Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ueber neue Mineralvorkommnisse in Oesterreich.

Von Gottfried Starkl.

Die nachfolgenden Zeilen enthalten Beobachtungen über das Vorkommen von Copalin im Bereich des Wienersandsteines,

Untersuchungen der Mineralien, welche den Glimmerdiorit von Christianberg im Böhmerwalde zusammensetzen,

ausführlichere Studien über das Vorkommen der technisch verwertheten Weisserde von Aspang, der in ihr eingebetteten Pyknophyllite, sowie der sie begleitenden Schiefer.

I. Copalin von Hütteldorf bei Wien.

Ich fand dieses fossile Harz eingesprengt im Schiefer des Wienersandsteines, der bei Hütteldorf gebrochen wird. Das Vorkommen eines solchen fossilen Harzes in dieser Formation und Gegend war bis jetzt unbekannt.

Der Steinbruch ist ungefähr 30 Minuten vom Hütteldorfer Bahnhofe entfernt und befindet sich im Rosenthale am Südostabhange des Satzberges. Der schon seit 50 Jahren in Betrieb stehende Bruch ist mit dem Abbau nach SW gerichtet; die freigelegte Felswand hat die beträchtliche Höhe von 30 Meter.

Die Seitenwände laufen in paralleler Richtung mit dem Thale.

Die Schichten des Bruches fallen unter einem Winkel von 60° bis 65° ein und streichen von h. 1—13. Es wechseln Sandsteinschichten mit dazwischenliegenden, sehr feinschuppigen, glimmerreichen Schieferschichten und mit Mergellagen. Der Sandstein ist von blaugrauer Farbe und auf den Kluftflächen mit einer gelblichbraunen Verwitterungsrinde umgeben. Die Sandsteinschichten erreichen eine Mächtigkeit von 0·5 bis 6 Meter, während die dazwischenliegenden Sandsteinschiefer und thonigen Mergellagen im Maximum 0·2 Meter dick sind. Der Sandstein ist feinkörnig, ziemlich reich an Glimmer und manchmal von centimeterbreiten Calcitadern durchsetzt. Die zwischen den Sandsteinschichten sich vorfindenden thonigen Mergelschichten sind theils fest, von blaugrauer, blauschwarzer oder grüner Farbe und oft deutlich gefaltet, theils gelblichweiss, weich, leicht zerreiblich und massenhaft von Pyritknollen durchsetzt. Diese, deren Durchmesser nicht

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

selten $2^1/_2$ Centimeter beträgt, haben eine radialfaserige Structur und sind aussen mit einer Verwitterungskruste überzogen. Weder in den weichen, noch in den, stellenweise als Zwischenlagen vorkommenden, in scharfkantige Platten zerfallenden, blau- oder grauschwarzen oder grünlichen thonigen Schieferlagen wurden Pflanzenabdrücke oder sonstige Ueberreste beobachtet.

Die Schichten, welche in der Mitte des Bruches vorkommen, sind ausserordentlich weich und reich an verkohlten Blatt- und Stengelresten, die den jetzt existirenden Equisetaceen und Characeen gleichen, dieselben jedoch an Grösse übertreffen. In diesem parallel geschichteten, sehr leicht in dünne Platten spaltbaren Schiefer treten auch linsenförmige Einschlüsse einer der Bogheadkohle ähnlichen Masse auf, welche stellenweise bis 2 Centimeter breit und parallel den Schichten mehrere Meter lang sind. Diese genannte Substanz, die ich neuerdings, selbst im Sandstein fand, verbrennt mit stark russender Flamme, bläht sich dabei sehr stark auf und hinterlässt, in einem offenen Tiegel geglüht, nur 30·68 Percent Coaks.

Fast regelmässig werden die linsenförmigen Einschlüsse dieser Steinkohlenart von Gyps begleitet, der bis 4 Millimeter breite, farblose Schichten bildet und parallelstengelige Structur zeigt.

Copalin fand ich bis jetzt nur in den dem Rosenthale näher liegenden blaugrauen, meist in schöne Platten zerfallenden Schieferschichten. Dieses fossile Harz bildet entweder scharfkantige Bruchstücke oder kleine Körner mit einem Maximaldurchmesser von 8 Millimeter. Man findet es entweder vereinzelt eingesprengt oder ringsherum von zahlreichen kleineren Körnchen oder Bruchstücken umgeben, so dass das ganze Handstück wie gespickt erscheint. Die Farbe ist sehr verschieden; es kommen alle möglichen Uebergänge von lichtgrünlichgelb bis ins Braune vor. Manche Körner zeigen deutlich Fluorescenz; organische Einschlüsse habe ich in demselben noch nicht gefunden. Es ist durchsichtig bis durchscheinend und dem Bernstein dem Aussehen nach ähnlich, aber weit mehr zerklüftet. Das Harz brennt mit wenig russender, hellgelber Flamme und aromatischem Geruch, der an verbrennenden Weihrauch erinnert. Es ist spröde, schmilzt bei 160° bis 165° C. zu einer klaren Flüssigkeit, wird bei 360° C. schwarzbraun, hart, metallisch glänzend und verbrennt in einem Porzellanschälchen bei Glühhitze ohne jeglichen Rückstand. Es sinkt im Wasser unter. Die Dichte ist aber kleiner als 1·1.

Unser Harz ist schwer-, beinahe unlöslich im kalten Alkohol, desgleichen auch im Petroleum; in beiden wird es aber urangrün, fluorescirend und undurchsichtiger. In Kalilauge verseift es nicht. Essigsäure, Salz- und Salpetersäure und kalte concentrirte Schwefelsäure lassen es unverändert. Sehr rasch wird es im Schwefelkohlenstoff aufgelöst; ebenso in „kochender, concentrirter" Schwefelsäure. Ein Stück, welches in diese hineingeworfen wird, löst sich unter Brausen und Dämpfeentwicklung und gibt eine schwarze Flüssigkeit; diese wird, mit Wasser verdünnt, schön kastanienbraun, wobei sich schwarze Flocken ausscheiden. Dass das hier besprochene fossile Harz ident mit Copalin ist, folgt aus dem Vergleich mit den Untersuchungen, die F. W. Johnston in „The London and Edinburgh philosophical magazine", p. 87—91,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vol XIV, London 1839, niedergelegt hat. Johnston's „Highgate Resin" von Highgate Hill in der Nähe von London ist:

Translucent of a dirty colour, and when brocken emitting a resinous odour. In the air it volatilized by a gentle heat, leaving a small residue of charcoal and earthy matter. A second fragment was clear, palle yellow and semitransparent. It was covered with a thin coating of browner apparently altered variety. It is very slightly acted on by alcohol, but the solution give a white precipitate with an alcoholic solution of acetate of lead. It is either altogether an acid resin therefore, or it contains a small quantity of a more soluble resin which is so.

Auch in dem vorliegenden Harze ist eine organische Säure enthalten, die durch kochenden, absoluten Alkohol extrahirbar ist.

Eine Reihe wiederholter Prüfungen, die ich mit dem Alkohol-Extracte anstellte, sprach auf das Bestimmteste für das Vorhandensein einer organischen Säure.

a) Wurde Goldchloridsolution zu dem Alkoholextracte gegeben und hierauf Aetzkali im Ueberschuss beigefügt und erwärmt, so bildete sich alsbald eine wolkige, voluminöse Trübung, die sich später als schwarzer Niederschlag von Goldoxydul zu Boden setzte.

b) Durch Hinzufügung von salpetersaurem Silberoxyd entstand eine milchige Trübe, die nach Zugabe von Ammoniak sich sofort wieder löste.

c) Eine Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul erzeugte desgleichen einen weissen Niederschlag.

d) Auch in einer Mischung von Ammoniak und einer Chlorbaryumlösung bewirkte das Alkoholextract des Copalins einen weissen Niederschlag.

e) Durch essigsaures Bleioxyd wurde sofort ein weisses Präcipitat im Alkoholextracte erzeugt.

f) Wurde in eine Eisenchloridlösung das Extract dieses Harzes gegeben, so entstand alsbald ein braunrother Niederschlag.

Die Reactionen *a*), *b*), *c*), *d*) sprechen nach H. Rose auf das Deutlichste für das Vorhandensein von „Bernsteinsäure", während die von *e*) und *f*) auch auf die Gegenwart von „Benzoësäure" hinweisen könnten. Da gegenwärtig noch nicht zur vollständigen Analyse genügende Quantitäten unseres Harzes vorliegen, so ist eine genauere Unterscheidung dieser Harzsäuren im Extracte nicht möglich.

Vergleicht man die über Copalite bis jetzt angestellten Untersuchungen, so ersieht man, dass die gefundenen Resultate in grossen Zügen übereinstimmend sind, sowohl in Bezug auf die morphologischen Eigenschaften und Löslichkeitsverhältnisse als auch betreffs des Vorkommens. Was die chemische Zusammensetzung des vorliegenden Copalins anbelangt, so ist anzunehmen, dass derselbe eine Verbindung von Bernsteinsäure (neben welcher auch Benzoësäure oder auch Mellithsäure möglicherweise auftreten könnte) und eines leicht schmelzbaren Harzes ist. Zu dieser Annahme dürfte der niedrige Schmelzpunkt berechtigen, da Bernsteinsäureanhydrid schon bei 115—120° C. schmilzt und verschiedene Copalharze ihren Schmelzpunkt unter 200° C. haben.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Auch die Charakteristik, die Hausmann in seiner „Mineralogie", pag. 1500, über Copalin gibt, ist übereinstimmend mit diesen gefundenen Resultaten.

L. c. heisst es: „Bruch muschelig. Vom Wachsglanz. Halbdurchsichtig oder durchscheinend. Hellgelb, gelblichbraun. Spröde. Erhitzt mit aromatischem Geruch verbrennend. Zu einer klaren Flüssigkeit schmelzend, ohne zersetzt zu werden. Mit heller, gelber Flamme, vielem Rauch, fast ganz ohne Rückstand verbrennend. In Alkohol sehr wenig löslich. In Aether fast gar nicht auflöslich, aber darin die Durchsichtigkeit verlierend und weiss werdend. Durch Schwefelsäure geschwärzt und auch durch Salpetersäure zersetzt."

Ueber ein ähnliches fossiles Harz aus Ostindien findet man in Kenngott's „Mineralogischen Untersuchungen", II., 1853, pag. 81 Resultate, welche hier des Vergleiches wegen auch noch kurz angeführt werden müssen.

Letzteres Harz kommt in geschiebeähnlichen Stücken vor, ist licht honiggelb, durchsichtig, wachsglänzend, besitzt $H = 2$, $D = 1{\cdot}053$. Wenig erhitzt schmilzt es leicht zu einer klaren Flüssigkeit, entzündet sich leicht, brennt mit gelber Flamme und aromatischem Harzgeruch und verbrennt ohne Rückstand. In Alkohol ist es schwer, in concentrirter Schwefelsäure grösstentheils löslich.

Der chemischen Zusammensetzung nach ist es ident mit „Highgate Resin" und, wie man aus den übrigen angegebenen Merkmalen ersieht, nahezu ganz übereinstimmend mit dem Copalin von Hütteldorf.

Ergänzende Details betreffs des fossilen Harzes von Hütteldorf hoffe ich später noch bringen zu können, bis neue Schichten aufgeschlossen und genügendes, zu einer quantitativen Analyse brauchbares Material blossgelegt sein wird. Es scheint nämlich das Vorkommen gelegentlich reichhaltiger zu werden, denn Steinbrucharbeiter versicherten, schon haselnussgrosse Stücke dieses fossilen Harzes gefunden zu haben, die sie aber als werthlos wegwarfen.

Die bis jetzt von mir gesammelten Stücke befinden sich im mineralogischen Museum der Universität. (Nr. 6959.)

II. Die Mineralien im Glimmerdiorit von Christianberg im Böhmerwalde.

Der mir zur Untersuchung vorliegenden Mineralassociation gedenkt zuerst Hochstetter[1]) in seinen „Geognostischen Studien aus dem Böhmerwalde" und bezeichnet das Vorkommen des Glimmerdiorites oder Biotit-Diorites im Christianberger Granulitgebiete als ein charakteristisches.

R. Helmhacker[2]) weist in seinen „Mineralogischen Beobachtungen aus dem Böhmerwalde" neuerdings auf dieses typische Vorkommen hin[3]).

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst., V. Bd., pag. 51.

[2]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. Mineralogische Mittheilungen, XXIII, pag. 279.

[3]) Ueber eine andere Localität eines Glimmerdiorit ähnlichen Gesteines spricht Hochstetter im Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1855, pag. 764, und Helmhacker Jahrb. d. geol. Reichsanst., XIII. Bd., V. Heft, pag. 280.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Professor Schrauf, welcher die Localität besuchte, Handstücke sammelte und mir zur Untersuchung übergab, theilte mir ergänzende topographische Details mit [1]).

Die Farbe des Gesteines ist schwarzgrau, bestimmt durch den vorwaltenden Biotit. Neben diesem Mineral beobachtet man noch makroskopisch Hornblende, Apatitkryställchen, Quarz und Feldspath; letztere bilden auch die 6—10 Millimeter breiten Kluftausfüllungen, welche gelegentlich das Gestein durchqueren.

Von Säuren wird das feinkörnige Gestein beträchtlich angegriffen. Die feingepulverte Substanz wird durch Salzsäure zersetzt und Kieselsäure pulverig ausgeschieden, hiebei entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas, welches dem eingeschlossenen Pyrit seine Entstehung verdankt. Von verdünnter Schwefelsäure wurden nach zwei Tagen 29·36 Procent der Totalsubstanz gelöst.

Für die Dichte der feinkörnigen Varietät fand ich:

$a) = 2{\cdot}888$
$b) = 2{\cdot}886$
$c) = 2{\cdot}885$
im Mittel $= 2{\cdot}886$.

Die in diesem Gesteine auftretenden Mineralien wurden analysirt, und die Resultate der Untersuchungen sind im Nachfolgenden zusammengefasst.

Biotit

bildet den Hauptbestandtheil des Gesteines und kommt in der Form von undeutlich contourirten Lamellen, unregelmässigen Schuppen vor; seltener sind hexagonale $^1/_2$ Millimeter dicke, 3 Millimeter grosse Täfelchen

Dünne Blättchen sind gelblichbraun, dickere tomback- bis schwarzbraun, stark dichroitisch und haben einen Axenwinkel von 3—5°; weiters sind die Biotitlamellen durch die zahlreichen Einschlüsse von Apatit ausgezeichnet.

Der Biotit wird durch concentrirte, kalte Salzsäure nach längerer Zeit (14 Tagen) ausgelaugt, entfärbt, und es bleiben weisse Blättchen zurück (Kieselskelete), in denen die Hohlräume der präexistirenden Apatite deutlich hervortreten.

Zum Behufe der Analysen wurden die Substanzen mit Natron-Kali und Fluorammonium aufgeschlossen. Das Pulver blieb bei 100° C.

---

[1]) Nordöstlich von Christianberg, nahezu an der Grenze der von Hochstetter beschriebenen Granulitellipse, liegt die sogenannte Waldmühle am rechten Ufer des Waldmühlbaches, der das ziemlich breite, moorige Mühlbachthal durchfliesst. Zu beiden Seiten sind bewaldete Hügel, die gegen NO. bei Planskus ziemlich steil abfallen. Der am linken Ufer des Waldmühlbaches liegende Hügel ist in der Nähe der Waldmühle durch einen mit dem Abbau nach SO. gerichteten Steinbruch entblösst und zeigt den im Granulit als mächtigen Gang auftretenden Glimmerdiorit. Da dieses Gestein in der Richtung der Längsaxe abgebaut wird, ringsherum aber von dichter Vegetation und Gerölle umgeben ist, so gewinnt man zwar einen Ueberblick über die Mächtigkeit, nicht aber über die Längenausdehnung desselben. Es ist feinkörnig, ausserordentlich zähe und sehr widerstandsfähig gegen äussere Einflüsse und wird wegen dieser Eigenschaften an Ort und Stelle zu Wassertrögen, Kreuzen und Meilenzeigern verarbeitet.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

unverändert, geglüht wurde es lichtrothbraun. Die Schmelze war dunkelgelbgrün. Für die Dichte des Biotites fand ich:

$$a) = 2{\cdot}837$$
$$b) = 2{\cdot}773$$
$$c) = 2{\cdot}825$$
$$\text{im Mittel} = 2{\cdot}811.$$

Meine Analysen ergaben:

	Bestandtheile	Gefundene Zusammensetzung	Die auf 100% gerechnete Zusammensetzung nach Abzug des eingeschloss. Apatites	Angenommene Aequivalente	Gerechnete Procente
Biotit	SiO_2	39·538	39·997	1100	41·224
	Al_2O_3	13·451	13·607	215	13·831
	Fe_2O_3	8·069	8·163	83	8·295
	Cr_2O_3	0·141	0·143	2	0·190
	FeO	4·892	4·949	107	4·812
	CaO	3·385	3·424	99	3·463
	MgO	22·525	22·787	894	22·336
	K_2O	4·132	4·180	60	3·533
	Na_2O	1·224	1·238	27	1·046
	H_2O	1·495	1·512	113	1·270
Apatit	P_2O_5	0·317			
	CaO	0·375			
		99·544	100 000		100·000

Aus den Resultaten der Analysen ergäbe sich die empirische Orthosilicat-Formel:

$$2\,[(H_2Na_2K_2)_2\,SiO_4] + 11\,[(FeCaMg)_2\,SiO_4] + 3\,[(Al_2Fe_2Cr_2)_2\,Si_3\,O_{12}],$$

welche mit genügender Genauigkeit den directen Wägungen entspricht

Hornblende

ist der nächst wichtige Bestandtheil. Sie bildet kleine, selten 4 Millimeter lange Säulchen ohne regelmässige Krystallbegrenzung. Sie ist innig mit Feldspath verwachsen, längsfaserig, leicht spaltbar, ausserordentlich spröde und an den Spaltungsflächen stark glänzend. Beobachtet wurde der Winkel 124° 30′. Das Extinctionsmaximum auf ∞P parallel der Kante von 110 : $1\bar{1}0$ beträgt 15°. Die Hornblende ist im ganzen Gestein zerstreut und durch die lauch- bis grasgrüne Färbung erkenntlich. Im Dünnschliffe sieht man Einschlüsse von Apatit und Quarzkörnern; noch häufiger als diese treten aber blasige Einschlüsse auf, bisweilen so häufig, dass der ganze Durchschnitt wie durchlöchert erscheint. Einen deutlichen Dichroismus konnte ich nicht beobachten, constant aber dunklere Flecken in der lichteren Masse.

Auf ∞P (110) parallel der Kante (010 : 110) beobachtet man deutliche Längsstreifung; ferner zeigen sich Zwillinge nach dem bekannten Gesetze (nach 100), welche durch einen charakteristischen Verlauf

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

einer secundären Faserung nach oP auffallen. Diese Faserung fällt nach rechts und links widersinnig ab.

An einem solchen Zwilling (circa parallel 150 geschliffen) wurden für diese Streifensysteme die Winkel von 67° und 73° mit Auslöschungsschiefen von 28° und 23° bestimmt.

Für die Dichte der Hornblende fand ich:

$a) = 2{\cdot}929$
$b) = 2{\cdot}917$
$c) = 2{\cdot}930$
im Mittel $= 2{\cdot}925$.

Das Pulver war gelblichweiss, dieselbe Farbe zeigte die geglühte Substanz; die Schmelze war grün.

Die Analyse der Substanz ergab mir nachstehende Resultate:

	Bestandtheile	Gefundene Zusammensetzung bezogen auf die frische Substanz	Die auf 100% gerechn. Zusammensetzung	Angenommene Aequivalente	Gerechnete Procente
	SiO_2	53·837	56·282	1890	55·015
II	Al_2O_3	3·786	3·783	74	3·869
	Fe_2O_3	3·505	3·494	44	3·582
	Cr_2O_3	0·080	0·075	1	0·082
	FeO	6·833	6·754	189	6·983
	CaO	10·322	10·256	369	10·547
	MgO	19·496	19·356	975	19·992
	H_2O	1·044	—	—	—
		98·903	100·000		100·000

Aus den Resultaten der Analysen ergäbe sich die empirische Metasilicat-Formel:

$$15\,(RSiO_3) + 1\,(\overset{III}{R_2}Si_3O_9).$$

Plagioklas

findet man theils in den erwähnten das Gestein durchziehenden Quarzadern, theils in der Masse des Gesteines. Er ist innig mit Quarz verwachsen; im Dünnschliffe beobachtete ich auch Hornblende, welche parallel ihrer Längsstreifung vom Feldspath als älterem Bestandtheil durchzogen ist. Gut krystallisirte Individuen fehlen; an Spaltungsstücken ist die gestreifte oP (001), seltener $\infty \breve{P} \infty$ wahrnehmbar; auch solche oP-Flächen, welche makroskopisch scheinbar ungestreift erscheinen, zeigen bei guter, schiefer Beleuchtung eine ausserordentlich feine Streifung.

Wiederholte Messungen des Winkels $oP : \infty \breve{P} \infty$ (selbst an scheinbar ungestreiften) ergaben 93° 50′.

Die Auslöschungsschiefe auf 001 parallel der Kante $\infty \breve{P} \infty$ fiel nahezu mit der Streifung zusammen, als Maximalwerth wurde beobachtet 3°. Auf Schliffen nach $\infty \breve{P} \infty$ bildete sie mit der Kante $oP : \infty \breve{P} \infty$ den Winkel von 16°.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Im Dünnschliffe bemerkt man neben durchscheinenden, trüben Feldspathindividuen schön gestreifte und vollkommen durchsichtige; auch solche, die von undurchsichtiger Masse unregelmässig umrandet sind, während das Innere deutliche Streifung zeigt. Dies dürfte zu dem Schluss berechtigen, dass hier eine Verwachsung zweier Feldspathspecies vorkommt, worauf auch die Resultate der Analysen hinweisen[1]). Wegen der innigen Vergesellschaftung mit Quarz ist es ausserordentlich schwer, reine, für eine Analyse brauchbare Substanz zu erhalten[2]).

Die Farbe des Feldspathes ist rein weiss, geglüht wurde das Pulver röthlich.

Für das Volumgewicht fand ich für verschiedene Partien als Mittel dreier Bestimmungen mittelst Pyknometer 2·572[3]).

Die Resultate der Analysen, wozu sorgfältigst vom Quarz gereinigte Substanz verwendet wurde, sind:

	Bestandtheile	Gefundene Zusammensetzung	Auf 100 berechnet	Angenommene Atomverhältnisse	Gerechnete Procente
III	SiO_2	65·546	64·533	26	64·698
	Al_2O_3	21·743	21·407	5	21·358
	Fe_2O_3	Spur	—	—	—
	CaO	2·848	2·804	1	2·323
	MgO	Spur	—	—	—
	K_2O	3·323	3·272	1	3·907
	Na_2O	7·752	7·632	3	7·714
	H_2O	0·357	0·352	—	—
		101·569	100·000		100·000

Aus den beobachteten Zahlen lässt sich die empirische Formel ableiten:

$$2\,(K_2Al_2Si_6O_{16}) + 6\,(Na_2Al_2Si_6O_{16}) + 1\,(Ca_2Al_4Si_4O_{16}).$$

Aehnliche Resultate fand H. Förstner[4]) und K. Kjerulf[5]); ersterer für einen Natronorthoklas von Pantellaria, letzterer für einen Natronmikroklin aus dem Rhombenporphyr von Skaret:

---

[1]) Diese zwei Feldspathe lassen sich aber nicht trennen; der Kaligehalt wurde durch Controlversuche ausser Zweifel gestellt.

[2]) Um den die Resultate der Analysen wesentlich beeinträchtigenden Quarz zu entfernen, machte ich den Versuch, denselben durch gelindes Aufschmelzen der Probe mit Natron-Kali zu beseitigen. Bei einem angestellten Vor-Versuch, wo reiner Quarz mit Adular gemischt wurde, blieb nämlich letztere Substanz, trotz gelinden Schmelzens in Natron-Kali, unzersetzt auf dem Filter. Bei der uns vorliegenden Association, Plagioklas und Quarz, blieb diese Methode ohne dem gewünschten Resultat, weil Plagioklas leichter als Adular sich aufschliesst und dadurch die Trennung von Quarz unmöglich wird.

[3]) So abnorm geringes specifisches Gewicht fand auch Goldschmidt (Neues Jahrbuch für Min., I. Beil.-Bd., II. Heft, pag. 207) für einen Oligoklas von Monte Gibele: 2·599—2·603, und einen von Nertschinsk: 2·589.

Die Quantitäten, mit denen ich die Bestimmungen durchführte, waren leider sehr gering; alle nöthigen Vorsichtsmassregeln (Evacuiren mit der Luftpumpe) wurden beobachtet.

[4]) Ueber Natronorthoklas von Pantellaria, Zeitschr. f. Krystallographie 1877, pag. 551.

[5]) In Brögger: „Die silurischen Etagen", 1882, pag. 306.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bestand-theile	Förstner	Kjerulf	Starkl
SiO_2	63·41	64·37	64·533
Fe_2O_3	3·27	2·66	Spur
Al_2O_3	20·32	21·18	21·407
CaO	2·76	0·94	2·804
MgO	0·30	0·63	Spur
Na_2O	7·12	8·50	7·632
K_2O	2·53	2·21	3·272
H_2O	—	—	0·352
	100·01	100·48	100·000

Vergleicht man die gefundenen Resultate, betreffend die optischen Eigenschaften, das specifische Gewicht und die chemische Zusammensetzung, so gelangt man zur Ueberzeugung, dass hier in jeder Richtung Abnormitäten vorkommen, welche zu dem Schluss berechtigen, dass im Feldspath des Glimmerdiorites zwei Species vereinigt sind, und zwar ein Kalifeldspath neben überwiegendem Oligoklas, wie es die mikroskopische Untersuchung erwarten lässt [1]).

Apatit

ist selten mit freiem Auge sichtbar und erreicht im Maximum 1 Millimeter Grösse.

Er durchdringt das ganze Gestein, kommt am häufigsten im Biotit [2]) und in abstufender Menge in Hornblende, Feldspath und Quarz vor und ist für den untersuchten Glimmerdiorit charakteristisch.

Im Dünnschliffe erscheinen die Apatite als mehr oder weniger regelmässige Hexagone oder als Säulchen, welche durch Pyramiden abgeschlossen sind; nicht selten sind die Apatitkryställchen durch Quersprünge gegliedert, bisweilen auch geknickt.

Die im Biotit eingeschlossenen Apatite sind von schwarzbraunen „Höfen" umgeben, welche seine Gestalt imitiren und doppelbrechend sind; dies ist deutlich dann zu beobachten, wenn die Biotitblättchen dünn sind.

Die Apatiteinschlüsse sind nicht regellos zerstreut, sondern liegen im Biotit zu einander parallel oder durchkreuzen sich, eventuell in ihrer idealen Verlängerung unter Winkeln von 30, 60 oder 120°.

Zur genaueren Bestimmung des Apatites wurden nur qualitative Versuche gemacht. In verdünnter Salpetersäure wurden die anfangs

---

[1]) Brögger erwähnt l. c. p. 314 einen Glimmerdiorit von Vákkeró, welcher ebenfalls zwei Feldspäthe enthält; einen derselben bestimmte er als Oligoklas, den zweiten derselben als fraglichen Orthoklas.

[2]) Apatite im Biotit haben bereits beschrieben:

Zirkel: „Zusammensetzung des Kersanton", k. sächs. Gesellsch. der Wissenschaft, math.-physen. Classe, 1875, und „Ueber die krystall. Gesteine Nordamerikas" ebendaselbst 1877.

Blaas: „Petrogr. Studien an jüngeren Eruptivgesteinen Persiens", Mineral. und petrogr. Mitth., II. B., 476.

Zickendrath: Der Kersantit von Langenschwalbach, Würzburg. 1875.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

durchsichtigen Apatite getrübt und in verhältnissmässig kurzer Zeit gelöst. Die Reaction mit molybdänsaurem Ammon auf Phosphorsäure trat ziemlich rasch ein. Zusatz von Schwefelsäure rief Gypsnadeln hervor, die sich büschelförmig gruppirten, ähnlich den Raphiden im pflanzlichen Organismus.

Diese beiden Reactionen stellten die Apatitnatur ausser Zweifel.

Interessant ist weiters der Umstand, dass die Apatite selbst theils durchsichtige, blasige, theils undurchsichtige, stäbchenartige Einschlüsse enthalten. Letztere sind der Längsaxe der Kryställchen parallel angeordnet und bei einer 700fachen Vergrösserung erkennbar. —

Ausser diesen untersuchten Mineralien findet man im Gestein noch sporadisch Magneteisen, kohlensauren Kalk und mehr oder weniger zersetzten Pyrit. Quarz, theils wasserklar, theils rauchgrau, kommt in allen Partien des Gesteines vor und umschliesst vereinzelt ebenfalls Apatit.

III. Ueber Vorkommen und Associationskreis der „Weisserde" von Aspang.

Während der letzten Jahre sammelte Herr Professor Schrauf Mineralvorkommnisse vom Wechsel und aus der Umgebung von Aspang und interessirte sich namentlich für das Vorkommen eines mächtigen Zuges einer dem Paragonit ähnlichen Mineralassociation, welche, bei Aspang beginnend, bis nach Frohsdorf an der Leitha sich erstreckt.

Solche Vorkommnisse werden auch technisch verwerthet und an mehreren Puncten jener Gegend, die auf den Generalstabskarten als „Talkschlemmereien" [1]) bezeichnet sind, in riesigen Quantitäten zu Tage gefördert.

Alle im Nachfolgenden beschriebenen Mineralien, technisch verwertheten Producte und Schiefervarietäten wurden mir von Herrn Professor Schrauf zur genaueren Untersuchung übergeben. Das Materiale lässt Modificationen ähnlicher Substanzen erkennen, welche nahezu überall ident sind; dies zeigte die chemische Untersuchung.

Andere Orte ausserhalb Oesterreichs, von denen ähnliche Mineralvorkommnisse bekannt wurden, sind:

a) Wettin und Löbejün unweit Halle an der Saale;
b) der Grindelwald-Gletscher im Berner Oberlande;
c) Syssertsk im Ural;
d) Schapbachthal in Baden;
e) Ouro Preto in Brasilien;
f) Sasbachwalden in Baden.

Der Vorkommnisse in unserem Staate wurde bis jetzt nirgends ausführlich Erwähnung gethan, obwohl über jene Gegenden Nieder-Oesterreichs, in welchen schon seit vielen Jahren das Material gewonnen wird, ziemlich ausführliche geologische Details publicirt wurden.

---

[1]) „Talkschlemmerei" ist mineralogisch unrichtig gesagt, da das Mineral, wie die chemische Untersuchung ergab, kein „Talk", sondern ein „Aluminium-Silicat" ist. Richtiger und besser ist der Name „Weisserde", wie dieses Vorkommen in manchen Ortschaften genannt wird.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zur leichteren Uebersicht werden in dieser Notiz zuerst die festen, durch zahlreiche Analysen bestimmten und den „Hygrophiliten" zunächst stehenden Substanzen, alsdann die zermulmten, wahrscheinlich durch Gebirgsdruck in diese Form gebrachten Massen und das durch fortgesetzte Schlemmprocesse sehr fein pulverige, technisch verwerthete Materiale, die Weisserde, und im Anhange die, das eben angeführte Vorkommen begleitenden, weissen oder bisweilen schwach gelblich gefärbten Schiefer behandelt werden.

Dass man es hier mit einem einheitlichen Zuge einer identen Mineralassociation zu thun hat, beweist der Umstand, dass auch an einer hochgelegenen Localität, bei Wiesmath, welcher Ort in der Richtung des Zuges liegt, und wo gegenwärtig Tagbaue auf Weisserde noch nicht existiren, ähnliches Material gelegentlich einer Brunnenaushebung an die Oberfläche gebracht wurde.

A. Pyknophyllite.

§. 1. Pyknophyllit vom Kohlgraben bei Aspang.

Südöstlich von Aspang, etwa $1^1/_4$ Stunde vom genannten Orte entfernt, streichen zwei Höhenrücken, deren Einsattelung der Kohlgraben heisst. Auf dem Rücken, der knapp an der ungarischen Grenze liegt, ist ein Schlemmwerk angelegt, das in der dortigen Gegend „Kreidewerk" genannt wird. Daselbst sind die Gruben, aus denen auch das technisch verwerthete, später beschriebene Materiale stammt. Dasselbe erfüllt die Klüfte des Talkglimmerschiefers, der riesige Quarzlinsen einschliesst, und enthält in den zermulmten weissen Massen den Pyknophyllit eingebettet. Derselbe bildet talkähnliche Schmitzen und Putzen, häufiger aber kugelige oder linsenförmige Körper, welche einer geschlossenen Bivalve gleichen und auf und inmitten der Quarzlinsen sich finden. Bisweilen umgibt das Mineral in 6—10 Millimeter dicken Schichten die den zermulmten Massen der Weisserde eingelagerten Quarzkugeln, welche nicht selten 15 Centimeter im Durchmesser erreichen. Liegen diesen Quarzkugeln oder Quarzlinsen dickere Schichten des Minerales auf, so lässt sich dasselbe in mehrere Millimeter dicken Schulpen loslösen. Das Mineral ist von lauch-, apfel- oder meergrüner Färbung und sporadisch von Quarzkörnern und Pyritwürfelchen durchschwärmt. Es zeigt eine deutliche schalige Ablagerung, ist in dieser Richtung leicht theilbar, nicht elastisch (unterscheidet sich dadurch vom Glimmer) und rollt sich beim Schneiden in Späne. Es fühlt sich fettig an und haftet an der Zunge. Die Stücke zeigen Fettglanz. Im Kölbchen gibt dieses Mineral wenig Wasser ab und wird grau silberglänzend. Vor dem Löthrohre schmilzt es zu einem blasigen, weissen Email und erhärtet so stark, dass es das Glas ritzt. Cobaltsolution färbt geglühte Splitter blau. Im Wasser zerfällt das Mineral nur sehr langsam; anfänglich erhärtet es sogar und erst nach geraumer Zeit werden die Stücke weich und zwischen den Fingern zerreiblich. Blättchen von nicht allzu grosser Dicke sind durchscheinend, grössere blos kantendurchscheinend.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Im Dünnschliffe gibt sich das Mineral als eine ziemlich homogene, aus schwach doppelbrechenden Flitterchen bestehende Substanz zu erkennen. Hie und da bemerkt man unter dem Mikroskop dunkelbraune Punkte, umsäumt von immer schwächer werdenden Ringen, die von zersetzten Pyritkryställchen herrühren. Dünne Blättchen des Minerales erweisen sich als zweiaxig und, mit dem Quarzkeil geprüft, negativ α. Der Axenwinkel wurde mit dem Polarisations-Mikroskop, Modell Schneider, wiederholt bestimmt zu 16° 20′, woraus für E E in Luft 25° 6′ folgt. Die Dispersion ist wegen der undeutlichen Interferenzfiguren nicht erkennbar. Sowohl unter dem Exsiccator als auch unter der mit Wasserdampf gesättigten Glocke blieb der Wassergehalt der Substanz unverändert. Bei 100° C. zeigte dieselbe keinen Gewichtsverlust, bei 200° C. verlor sie 0·162 Procent aq., bei 300° C. war keine weitere Veränderung bemerkbar; geglüht wurde die Substanz gelblichbraun, sinterte zusammen und verlor 4·629 Procent. Die Aufschliessung geschah bei der ersten Analyse mittelst Natron-Kali, bei der zweiten mittelst Fluorammonium.

Für die Dichte fand ich als Mittel von fünf Bestimmungen, ausgeführt mit dem Pyknometer, 2·796. Die Härte = 2.

Die Analyse der möglichst quarzfreien Substanz ergab nachstehende Resultate:

	Bestandtheile	Gefundene Zusammensetzung bezogen auf die frische Substanz	Beobachtete Molekularverhältnisse	Angenommene Molekularverhältnisse	Gerechnete Procente
IV	SiO_2	48·889	1·630	1·6	47·518
	Al_2O_3	29·370	0 570	0·57	29·060
	Fe_2O_3	2·384	0·030	0·03	2·376
	FeO	0·512	0·014	0 02	0·713
	CaO	1·246	0·044	0·05	1·386
	MgO	2·675	0·134	0·13	2·574
	K_2O	6·517	0·138	0 17	7·929
	Na_2O	3·340	0·108	0·13	3·989
	H_2O	4·629	0·514	0·5	4.455
		99·562			100·000

Aus der chemischen Analyse ergibt sich etwa die Constitutions-Formel:

$$\left.\begin{array}{l} K_2\ K_2\ Al_4\ Si_4\ O_{16} \\ H_2\ Na_2\ Al_4\ Si_4\ O_{16} \\ Mg\ Ca\ Al_4\ Si_4\ O_{16} \\ \qquad\qquad H_8\ Si_4\ O_{12} \end{array}\right\}$$

§. 2. Pyknophyllit vom Klein-Pischingbach-Thal bei Aspang.

Südwestlich von dem besprochenen Vorkommen im Kohlgraben liegt in einer Thalmulde, die der Klein-Pischingbach durchfliesst, ein

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

seit zwei Jahren angelegtes Weisserdewerk, wo ebenfalls mit den zermulmten, durch Gebirgsfeuchtigkeit ausserordentlich weichen und fast breiig gewordenen Massen Quarzputzen von wechselnder Grösse, welche mit Pyknophyllit umkleidet sind, zu Tage gefördert werden.

Diese Putzen haben im Maximum einen Durchmesser von 15 Centimeter, sind bald kugelförmig, bald imitiren sie Conchylienformen. Die eingehenden morphologischen und physikalischen Untersuchungen ergaben dieselben Resultate, wie ich sie bei dem Vorkommen aus dem Kohlgraben anführte. Nur in der Färbung zeigt sich ein geringer Unterschied. Die dem Quarz aufliegenden schaligen Schichten sind dunkelgraugrün, reichlich mit Pyritkryställchen durchsetzt und etwas härter. Sonst sind keine wesentlichen Unterschiede bemerkbar. Die Schmelze war spangrün, was auf das Vorhandensein geringer Mengen von Mangan hinweist. Die Substanz wurde mit Kali-Natron aufgeschmolzen; die Resultate der Analyse sind:

	H_2O	=	4·611
	SiO_2	=	50·094
	Al_2O_3	=	26·475
	Fe_2O_3	=	3·669
V	MnO	=	Spur
	MgO	=	3·931
	CaO	=	0·449
	Summe	=	89·229.
Aus dem Verluste	KO, Na_2O	=	10·771
	Totalsumme	=	100·000.

Ein Vergleich dieser Analyse mit der unmittelbar vorhergehenden Nr. IV ergibt, dass die Summe der direct bestimmten Bestandtheile der früheren Analyse (89·705 Procent) nahezu ganz gleich ist der Summe der jetzigen (89·229 Procent), und desshalb ist voraussichtlich die Austheilung der Alkalien in beiden Fällen dieselbe.

§. 3. Discussion.

Um die Gruppe, in welche die vorliegenden Mineralien einzureihen seien, bestimmen zu können, habe ich im Nachfolgenden mehrere Analysen, welche ein ähnliches procentarisches Verhältniss der Elemente besitzen, tabellarisch zusammengestellt.

I. Analyse des Hygrophilites von Laspeyres. (Tschermak, Mineralog. Mittheilungen, 1873, pag. 158.)

II. Mittel von vier Analysen von Fellenberg. (Leonhard, Jahrbuch, 1867, pag. 363.)

III. Pinit von Rammelsberg. (Mineralchemie, pag. 835.)

IV. Analyse d'un mica vert von M. Damour. (Bulletin de la société min. d. France, t. V. 1882, pag. 97.)

V. Analyse d'un mica vert des quartzites d'Ouro Preto von H. Gorceix. (Bulletin de la société min. de France, t. V, pag. 309, 1882.)

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

VI. Analyse des Hygrophilites aus dem Schapbachthal von Killing, in den Untersuchungen über Erzgänge von Fr. Sandberger, pag. 58, Wiesbaden 1882.

VII. Meine Analysen.

Bestandtheile	Laspeyres	v. Fellenberg	Rammelsberg	Damour	Gorceix	Killing	Starkl	
SiO_2	48·784	46·81	48·27	46·17	46·5	48·60	48·889	50·094
Al_2O_3	31·920	35·15	29·74	29·71	37·2	32·82	29·370	26·475
Fe_2O_3	—	—	6·98	2·03		—	2·384	3·669
Cr_2O_3	—	—	—	3·51	0·9	—	—	—
FeO	3·145	1·43	—	—	—	2·76	0·512	
MnO	—	—	—	—	—	—	—	Spur
CaO	1·065	0·99	0·63	—	—	0·84	1·246	0·449
MgO	1·718	0·65	1·43	2·28	0·8	2·37	2·675	3·931
K_2O	5·673	9·68	8·60	10·40	7·9	4·08	6·517	
Na_2O	1·364	0·49	0·51	—	1·3	1·32	3·340	
H_2O	9·015	5·25	4·18	5·42	4·7	8·83	4·629	4·517
Summe	102·684	100·45	100·39	99·52	99·3	101·62	99·572	99·086

Vergleicht man meine Analysen mit den sechs anderen der theils in die Glimmer-, theils in die Pinitgruppe gehörigen Minerale, so sieht man, dass auch unser Mineral dieser Sippe angehört, der Constitution des von Laspeyres untersuchten Hygrophilites nahe kommt und sich von demselben dadurch unterscheidet, dass es so grosse Hygroskopicität wie Hygrophilit nicht besitzt, dass das Zerfallen im Wasser nicht so rasch erfolgt und dass das specifische Gewicht etwas höher liegt[1]). Auch mit dem vom Killing analysirten Hygrophilite herrscht ziemlich gute Uebereinstimmung.

Betreffs des Vorkommens wäre aber zu erwähnen, dass Laspeyres seinen Hygrophilit in den Quarzsandsteinen des unteren Unterrothliegenden und Killing denselben in den schieferigen Gneissen fand, während das von mir untersuchte Mineral im Kalktalkschiefer sich vorfindet.

Dass Hygrophilit und unser jetzt betrachtetes Vorkommen sich sehr nahe stehen, war aus mehreren Gründen anzunehmen. Die grössten Differenzen ergaben sich beim Vergleich des Hygrophilites mit unserem Vorkommen in Bezug auf den Wassergehalt und das verschiedene Verhalten im Exsiccator und unter der mit Wasserdampf gesättigten Glocke. Ausserdem ist auch der äussere Habitus des Minerales ein anderer als der des Hygrophilites. Durch die gütige Vermittlung des Herrn Professor Schrauf kam ich in die Lage, Originalstücke des Hygrophilites von Wettin zum Vergleiche benützen zu können. Dieser Hygrophilit ist gelblichgrün, zeigt keinerlei Structurverhältnisse, ist vollkommen dicht und undurchsichtig. Er fühlt sich etwas fettig an, haftet an der Zunge und zeigt

[1]) Laspeyres fand für Hygrophilit ein specifisches Gewicht = 2·67
Killing „ „ „ „ „ „ = 2·7
Damour „ „ mica vert „ „ = 2·88
Gorceix „ „ „ „ „ „ = 2·78
Starkl „ „ den Pyknophyllit „ „ = 2·796.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schwachen Fettglanz. Da also unser Vorkommen nicht mehr vollkommen dem Sachverhalt, wie Laspeyres ihn beschrieb, entspricht, und sich merkliche Differenzen nach sorgfältiger Untersuchung herausstellen, so kann man dasselbe zwar als eine dem Hygrophilit nahestehende, jedoch nicht als eine idente Substanz bezeichnen.

Wegen der dicht feinblättrigen Structur, die unter dem Mikroskop so deutlich zu erkennen ist, erlaubte ich mir, dieses neue Vorkommen mit dem Namen „Pyknophyllit" zu bezeichnen.

B. Zermulmte Massen und technische Producte. Weisserde.

§. 1. Natürliches Vorkommen.

Die von vier verschiedenen Localitäten stammenden Mineralmassen zeigen alle gemeinsame Merkmale, und, wie die Untersuchung ergab, eine fast gleiche chemische Constitution.

Bemerkenswerth bleibt bei den zermulmten Massen der Umstand, dass dieselben stets an solchen Stellen sich vorfinden, wo der Gebirgsdruck am stärksten zu wirken vermochte. Gewöhnlich wird zwischen einer Einsattelung oder in einer Thalmulde dieses Material vorgefunden.

Dieser secundäre Mineraldetritus ist bald rein weiss, bald mehr oder weniger grünlich gefärbt und setzt sich aus grösseren oder kleineren stark doppelbrechenden Schüppchen zusammen.

Die ganze Masse fühlt sich fettig an und bleibt an der Zunge haften. Nächst den Schachten, wo diese Massen zu Tage gefördert werden, finden sich dieselben ausserordentlich wasserreich, stellen oft eine brei- oder schlammartige Masse dar und erlangen erst, wenn sie lufttrocken geworden, eine feste Form. Ins Wasser gebracht zerfallen sie sehr rasch. Schüttelt man das Gefäss, in welches man mehrere Stücke gebracht hatte, so bleiben die Schüppchen längere Zeit suspendirt, während kleine Pyknophyllitstücke und Quarzkörner, welch letztere als äusserst fein vertheilte Partikelchen in der ganzen Masse vorkommen, sich zu Boden setzen. Quarz, den man trotz aller Sorgfalt nie entfernen kann, begleitet den ganzen Zug. Er ist mechanisch beigemengt und bildet einen störenden Factor bei den Analysen. Selbst die „Goldschmidtische Lösung" führt hier nicht zu den gewünschten Resultaten. Die Dichte beider Minerale ist nahezu dieselbe und eine Scheidung von Quarz und der eigentlichen Substanz mit den zu Gebote stehenden Mitteln fast undurchführbar.

Die eben besprochenen Substanzen schmelzen nicht vor dem Löthrohre, geben, wenn sie lufttrocken sind, im Kölbchen sehr wenig Wasser ab und zeigen unter der mit Wasserdampf erfüllten Glasglocke eine nur sehr geringe Wasseraufnahme. Die Substanz zeigte nach dem ersten Tage eine Aufnahme von 1·257 Procent, welche aber in den nachfolgenden Tagen constant blieb. Wenn auch die Wasseraufnahme etwas grösser ist als beim Pyknophyllit, so ist sie immerhin noch gering gegen die bedeutende Aufnahme von Wasser, wie sie Laspeyres

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

beim Hygrophilit fand, nach welcher Eigenschaft genannter Autor das Mineral benannte [1]).

Bei sämmtlichen Kali-Natron-Analysen zeigte die Schmelze deutlich die spangrüne Manganfärbung; das vor dem Glühen rein weisse Pulver wurde nach einstündigem Glühen gelblichbraun. Die chemische Untersuchung der Vorkommnisse jener Gegend ergab die im Nachfolgenden zusammengestellten Resultate.

a) Zermulmte Massen vom Klein-Pischingbach-Thal bei Aspang. „Weisserde".

Die Substanz stammt aus einem in dem genannten Thale angelegten Schachte (vergl. früher), mit dem man in einer Tiefe von 20 Meter ein 200 Meter breites Lager dieser Substanz angefahren hat. In der dort ausgehobenen Masse liegen zahlreiche Quarzkugeln mit den aufliegenden Pyknophyllit-Schichten eingebettet (vergl. früher). Die Analyse ergab nachstehende Resultate.

	Bestandtheile	Weisserde Starkl	Metasericit Zickendrath
	SiO_2	54·989	52 58
	Al_2O_3	21·780	23·56
	Fe_2O_3 }	4·825	—
	FeO }	—	5·76
VI	CaO	0·[illegible]35	0·65
	MgO	3·478	2·43
	K_2O	5·118	9·52
	Na_2O	3·586	—
	H_2O	5·062	5·94
		99·673	100·44

Die Kieselsäure war beim Eindampfen gallertartig.

Die gefundenen Zahlen der procentarischen Zusammensetzung der Weisserde [2]) würden, abgesehen von den kleinen Abweichungen, mit dem von Zickendrath [3]) analysirten und als „Metasericit" benannten Zersetzungsproducte aus dem körnigen Gneiss vom Schapbachthal in Baden gleichkommen.

b) Zermulmte Massen von Ofenbach bei Frohsdorf und von der Rotte „Thal" bei Kirchschlag. „Weisserde".

Auch diese zwei Vorkommen, von Ofenbach und von der Rotte „Thal", werden als breiige Massen gegraben und stimmen in den übrigen

[1]) Dasselbe zeigte im Sättigungsgefässe schon nach dem ersten Tag eine Aufnahme von 3·624 Procent und am 32. Tag den Maximalpunkt: 17·323 Procent.

[2]) Der Name „Weisserde" kann als eine vom Volke zutreffend gewählte Bezeichnung beibehalten werden, da derselbe dem morphologischen Charakter der Substanz vollkommen entspricht.

[3]) Untersuchungen über Erzgänge von Fridolin Sandberger, pag. 76—77, Wiesbaden 1882.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Verhältnissen und Kennzeichen ganz mit dem Vorkommen vom Möselberg überein. Die procentarische Zusammensetzung derselben ist:

	Bestandtheile	Ofenbach	Rotte: „Thal“
	SiO_2	52·812	47·393
	Al_2O_3	23·207	23·331
	Fe_2O_3	3·507	3·950
	MnO	Spur	Spur
VII	CaO	0·452	1·626
	MgO	8·899	8·313
	K_2O	2·645	5·118
	Na_2O	1·844	3·586
	H_2O	6·942	7·467
		100·308	100·784

Vergleicht man die Ergebnisse der Analysen dieser Vorkommen, so findet man eine ziemlich gute Uebereinstimmung in Bezug auf Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO und H_2O. Dass die Procentverhältnisse der SiO_2 grösseren Schwankungen unterliegen, ist dem schon erwähnten Umstand zuzuschreiben, dass dieselbe in den kleinsten Partikelchen der ganzen Masse mechanisch beigemengt ist und selbst durch fortgesetztes Schlemmen nie vollständig entfernt werden kann.

§. 2. Technisch verwerthete Producte.

Das durch verschiedene Schlemmprocesse gewonnene Material bildet zusammengebackene Massen, welche aus mikroskopisch kleinen doppelbrechenden Schüppchen zusammengesetzt sind. Dieses erhärtete, manchmal in Ziegelform zertheilte Schlemmproduct ist blendend weiss, fühlt sich fettig an, ist zwischen den Fingern leicht zerreiblich, gibt ein ausserordentlich feines Pulver und zerfällt im Wasser ungemein rasch, während welchen Processes starker Thongeruch sich entwickelt. Entfernt man neuerdings das Lösungsmittel, so bekommt man eine breiige, schwach klebrige Masse, die durch fortgesetzte Wasserabgabe immer mehr knetbar wird und in verschiedene Formen gebracht werden könnte. Wegen dieser eigenthümlichen Beschaffenheit könnte diese Masse zu Abgüssen verwendet werden.

Im Kölbchen geglüht gibt dieses Schlemmproduct nur wenig Wasser ab; in einem Platintiegel zur Weissglühhitze gebracht, erhärtet es und zerfällt alsdann im Wasser nicht mehr. Ich stellte einige Proben mit dem Schlemmproducte von zwei Localitäten an, und zwar *a*) vom Kohlgraben und *b*) von der Rotte „Thal“.

a) ergab	SiO_2	= 46·750	*b*)	SiO_2	= 58·546
	Al_2O_3 / Fe_2O_3	= 31·069		Al_2O_3 / Fe_2O_3	= 22·746
VIII	CaO	= 1·053		CaO	= 1·617
	H_2O	= 4·444		H_2O	= 5·612

MgO, K_2O, Na_2O blieben unbestimmt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hygroskopisches Wasser fehlt.

Es scheint mir nicht unpassend zu sein, hier Einiges über die Gewinnung und Herstellung des von Jahr zu Jahr an Bedeutung zunehmenden und technisch vielbegehrten Materiales zu erwähnen.

Bei den Fundgruben wird dieses Material während des Herbstes und des Winters an die Oberfläche geschafft, wobei die Winterkälte sicherlich sehr viel zur Lockerung der etwas festeren Massen beiträgt. Zur Sommerszeit werden dieselben in einen flachen, etwa 10 Quadratmeter grossen Trog gebracht, welcher durch einfliessendes Quellwasser gespeist wird; ohne Pochen, blos durch gelegentliches Aufrühren mit Holzstangen wird das freiwillige Zerfallen des Minerales unterstützt. Aus dem ersten Trog fliesst das kalkmilchartige, die Flitterchen suspendirt erhaltende Wasser successive in ungefähr 50 treppenartig unter einander stehende Schlemmbottiche. In den zwei letzten sammelt sich das feinste Pulver, da in den vorhergehenden die schwereren Theilchen sich zu Boden setzen. Durch Verdampfenlassen des Wassers nach Ableitung und Abschluss des Zuflusses backt das Schlemmproduct in den letzten Schlemmbottichen zu einer festen Masse zusammen. Ehe sie noch vollständig erstarrt, wird sie in Ziegelform gestochen und kommt als sogenannte Putzkreide für verschiedene technische Zwecke in den Handel. Die grösste Menge dieses feingeschlemmten Materiales, das aber immer noch etwas, aber sehr fein vertheilten Quarz enthält, wird von den Papierfabriken verbraucht. Bis noch vor wenigen Jahren waren es namentlich die in der Nähe liegenden Fabriken; gegenwärtig wird aber diese Weisserde in alle Theile unserer Monarchie verschickt. In dem Masse als der Begehr nach diesem Producte sich steigerte, in demselben Masse haben sich die sogenannten „Talkschlemmereien“ vermehrt. Da aber das Schlemmen ausserordentlich lange dauert und nur während der Sommerszeit möglich ist, so werden, um die Processe zu beschleunigen, Centrifugal-Schlemmmaschinen an einigen Localitäten in Anwendung gebracht. Durch diese Maschinen werden allerdings in kurzer Zeit bedeutende Massen für den Handel erzeugt, stehen aber dem durch die alten Schlemmprocesse bereiteten Materiale an Güte nach; denn bei diesem raschen Processe werden leichter Quarzkörnchen mitgerissen, was bei dem früher erwähnten, fractionirten Schlemmvorgang mittelst der Bottiche weniger leicht möglich ist.

C. Begleitende Schiefer.

Die schon von Johann Čžjžek[1]) in seiner Arbeit: „Das Rosaliengebirge und der Wechsel in Niederösterreich“ erwähnten Schiefer haben bis heute keine weitere Beachtung gefunden. Die eine Suite der mir vorliegenden Schiefer stammt vom Kohlgraben unweit Aspang, die andere von der Anna-Capelle nordwestlich von Wiesmath und von Ofenbach unweit Frohsdorf an der Leitha; erstere stimmen mit den „Kalktalkschiefern“ überein, letztere, welche den „Sericitschiefern“ und „Bravaisiten“ nahe stehen, wurden eingehend untersucht und „Leucophyllite“ benannt.

[1]) Jahrb. der geol. Reichsanst., V. Band, pag. 492 493, 1854.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

§. 1. Kalktalkschiefer.

Südöstlich von Aspang wechselt der von Cžjžek als Talkschiefer bezeichnete schmale Zug von Kalktalkschiefer mit Glimmer- und Chloritschiefer ab. Die mir zur Untersuchung übergebenen Handstücke haben eine graugrüne Farbe, sind bald heller, bald dunkler, fettglänzend und zahlreich von Quarzkörnern durchsetzt, so dass die ganze Oberfläche gewellt erscheint. Sie zeigen eine faserige Structur, sind ziemlich hart und widerstandsfähig. Dass dieses Gestein dem schon von Cžjžek beschriebenen ident ist, beweisen nachfolgende wörtlich citirte Zeilen:

„Der Talkschiefer kommt hier durchgehends nur in schwachen Einlagerungen sowohl im Gneiss wie im Glimmerschiefer vor und ist nie ganz rein, sondern mit Quarz gemengt. Er ist stets dünnschieferig und um so geradschieferiger, je weniger Quarz er enthält; die eingeschlossenen Quarzkörner und Linsen machen dagegen die Spaltungsflächen wellig und uneben. Der letztere ist stets fester, wogegen ersterer sehr leicht zerbröckelt. Man findet oft beide in einer Einlagerung beisammen; der geradschieferige bildet aber viel schmälereSchichten."

Ich habe von diesem Talkschiefer, aus dem der Quarz möglichst entfernt wurde, eine Analyse durchgeführt; das gefundene Verhältniss der Procente von Al_2O_3, CaO und MgO sagt, dass dieses, die früher besprochenen Pyknophyllite und die zermulmten Massen (Weisserde) begleitende Gestein nicht der Chlorit-, sondern der Glimmergruppe einzureihen wäre und mit dem „Kalktalkschiefer" (Zirkel, Lehrbuch der Petrographie, pag. 461) am besten übereinstimme. Das Pulver der Substanz war dunkelaschgrau. Gefunden wurden:

17·074	Procent	Al_2O_3 incl. Fe_2O_3
7·312	„	CaO
6·118	„	MgO.

§. 2. Leucophyllite.

Unter diesem Namen sind jene schimmernd weissen und gelblich weissen, bisweilen sehr lichtgrün gefärbten Schiefer zu verstehen, welche schon Herrn Cžjžek bekannt und von ihm an jenen Punkten angezeigt wurden, wo Herr Professor Schrauf sie wiederfand.

Diese Schiefer wurden von Cžjžek als „weisse Talkschiefer" angesprochen und wiederholt als solche angeführt.

„Viele der erwähnten Einlagerungen", heisst es l. c., „verquert man im Ofenbacher Thal. Nordöstlich von Lichtenegg sieht man wieder schmale Schichten von feinen weissen Schiefern, die südöstlich von Edlitz wieder erscheinen, aus vielem grünlichweissen glänzenden Talkglimmer bestehen und Körner und Linsen aus grauem Quarz einschliessen. Nordwestlich von Wismath sind im porphyrartigen Gneiss zwei schmale Lagen von „weissem Talkschiefer" [1]).

[1]) Nordwestlich von Wismath liegt die Anna-Capelle, woher eine Suite der Leucophyllite stammt. Diese Schiefer wurden 1882 bei einer Brunnenaushebung, die 200 Meter westlich von der Anna-Capelle geschah, bereits in einer Tiefe von 2 Meter angefahren. Hievon stammen jene Stücke, welche Professor Schrauf sammelte u. die Belegstücke im mineralog. Museum d. Universität deponirte. (M. M. Nr. 6983.)

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

a) Leucophyllit westlich von der Anna-Capelle.

Diese deutlich den Charakter der Schiefer an sich tragenden Mineralvorkommnisse setzen sich aus kleinen, mit freiem Auge noch sichtbaren unregelmässigen Blättchen und Schüppchen zusammen, die ähnlich den Flasergneissen eine parallele Anordnung der Schüppchen in der Längsrichtung zeigen. Parallel dieser Richtung sind diese Schiefer ziemlich leicht spaltbar. Die erhaltenen Platten sind nicht vollständig ebenflächig, hie und da auch wellenförmig gekrümmt, in Folge der eingeschlossenen Quarz-„Linsen", die ebenfalls parallel gelagert sind und den ganzen Schiefer durchziehen.

Diese Linsen von rein weissem oder graulichem Quarz haben bisweilen die natürliche Grösse von Linsensamen oder durchziehen als ziemlich lange Streifen den Schiefer. Der Bruch der Platten, senkrecht auf die Schieferungsrichtung, ist vollständig uneben und splitterig. An diesen Bruchflächen sieht man recht deutlich den in parallelen Schichten, Adern oder Streifen eingelagerten Quarz.

Die Schiefer sind wenig consistent. Manche Stücke, wo wenig oder gar kein Quarz sich vorfindet, sind oft sehr mürbe und zwischen den Fingern zerreiblich. Die Schiefer sind frisch gebrochen von rein weisser Farbe und haben ausser Quarz keine anderen accessorisch beigemengten Mineralien eingeschlossen.

Sie besitzen einen schimmernd weissen Glanz, der lebhaft an Perlmutterglanz erinnert. Dünne Blättchen und Schichten derselben sind durchscheinend, dickere undurchsichtig. Die Stücke fühlen sich fettig an, noch mehr das feine, rein weisse Pulver.

Vor dem Löthrohre bleiben ganz kleine splitterige Bruchstücke unverändert. Sie schmelzen nicht, blättern sich nicht auf, werden zwar etwas härter und verändern die Färbung; sie werden wie im Kölbchen silbergrau. Bei 100° C. verliert die feingepulverte Substanz 0·157 Procent Wasser, welches wahrscheinlich blos hygroskopisch aufgenommenes war. Geglüht wurde die gepulverte Substanz gelblichbraun, sinterte zusammen und gab 6·297 Procent Wasser ab. Mit Cobaltsolution befeuchtete Splitter bläuen sich nach dem Glühen. Die Boraxperle zeigte Eisenfärbung.

Unter dem Mikroskop erweisen sich sowohl die ausserordentlich kleinen einzelnen Schüppchen als auch das schieferige Aggregat derselben als vollständig durchsichtige und homogene Substanz. Dünnschliffe lassen sich von diesem Schiefer nicht darstellen, da sich die Spaltstücke nie eben schleifen lassen, stets unregelmässig und wegen der geringen Cohärenz der Blättchen vielfach ausbrechen, so dass die eben zu schleifende Fläche sehr stark corrodirt erscheint. Zwischen den gekreuzten Nicols erweisen sich die Schüppchen als stark doppelbrechend; einige derselben zeigen Polarisationsfarben. Schüppchen, welche mehrere Stunden in concentrirter Salzsäure und dann in Natronlauge gekocht wurden, waren entweder angeätzt oder ausgelaugt, verloren zum Theil ihre Durchsichtigkeit, wurden grau und hellten das dunkle Gesichtsfeld nur schwach auf.

Die ausserordentlich kleinen, kryptokrystallinischen Schüppchen wurden bei sehr starker Vergrösserung als optisch zweiaxig erkannt

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und scheinen, nach undeutlichen Merkmalen zu urtheilen, negativ ($\underline{\alpha}$) zu sein. Deutliche Interferenzfiguren waren wegen der unregelmässigen Oberfläche der Flitterchen nicht sichtbar. Der scheinbare Axenwinkel ist ziemlich gross und kann annäherungsweise als ein Winkel von 30° angenommen werden.

Um für die Analyse möglichst reine quarzfreie Substanz zu erhalten, wurden die zerriebenen Massen in destillirtes Wasser gebracht und aufgerührt. Nach einer halben Stunde etwa wurde diese, nur die feinsten und leichtesten Flitterchen suspendirt enthaltende Flüssigkeit decantirt. Dieses Verfahren wurde mehrmals wiederholt und die licht milchigtrübe Flüssigkeit schliesslich in einer Porzellanschale eingedampft. Um für die Controlanalysen geeignetes Material herzustellen, streute ich die staubigen Massen, welche ich durch das Aneinanderreiben der Stücke erhielt, in sehr dünner Schichte auf eine glatte, wohl gereinigte und trockene Glasplatte. Nur jene überaus kleinen Flitterchen und Schüppchen, welche auf der umgestürzten Platte nach heftigem Schütteln und Stossen in Folge der Adhäsion noch hängen blieben, wurden mit einem Pinsel gesammelt und zur Controlanalyse verwendet.

Die feingepulverte, rein weisse Substanz zeigte, nachdem sie zwei Tage unter der mit Wasserdampf gesättigten Glocke stand, eine Gewichtszunahme von 0·515 Procent; in den darauffolgenden sechs Tagen blieb das Gewicht constant.

Von der mit Salzsäure während zweier Tage hindurch gekochten feinpulverigen Substanz wurden 9·077 Procent ausgelaugt. Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO und K_2O waren im Filtrate nachweisbar.

Die Aufschliessung geschah mit Fluorammonium und mittelst Natron-Kali. In letzterem Falle war die Schmelze spangrün, Kieselsäure beim Eindampfen gallertartig.

Die Härte des Minerales ist 1—2. Für die Dichte fand ich als Mittel dreier Bestimmungen mittelst Pyknometer 2·723.

Im Nachfolgenden sind diese Resultate meiner Analysen und zum Vergleiche die eines Bravaisites [1]) und Sericites [2]), welchen Mineralen unser Vorkommen nahe steht, jedoch nicht ident ist, angeführt.

	Bestandtheile	Starkl Leucophyllit	Mallard Bravaisit	Laspeyres Sericit
	—	—	—	0·279 Luftfeuchtigkeit bei 105°C.
	SiO_2	57·106	51·40	56·729 { 19·021 unlöslich in HCl / 37·708 löslich
	Al_2O_3	19·797	18·90	27·365
IX	Fe_2O_3	2·994	4·00	1·702
	FeO	—	—	1·465
	MnO	Spur	—	—
	CaO	0·494	2·00	0·411
	MgO	8·856	3·30	0·744
	K_2O	3·386	6·50	9·702
	Na_2O	1·420	—	0·602
	H_2O	6·297	13·30	3·430
		100·350	99·,0	102·429

[1]) „Sur la Bravaisite." Société mineral. de France, Nr. 1, pag. 5—8, Paris, 1878.
[2]) „Mineralog. Bemerkungen." Zeitschr. f. Krystallogr., IV. B., pag. 244—256, 1880.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

b) Leucophyllit von Ofenbach.

Die Schiefer dieser Gegend, welche unmittelbar an den Gehängen nächst den Stellen, wo Weisserde zu Tage gefördert wird, sich vorfinden, stimmen im Wesentlichen mit den früher besprochenen überein. Auch diese setzen sich aus kryptokrystallinischen, doppelbrechenden, parallelgeschichteten Schüppchen zusammen. Weit häufiger aber als bei den Schiefern, die bei der Anna-Capelle gefunden wurden, kommen hier Einlagerungen von Quarzlinsen und Quarzschichten vor, die namentlich auf dem Querbruche deutlich sichtbar werden. Oft bilden die glänzenden Schuppen nur ganz dünne Schichten zwischen den Quarzlinsen. Das Mineral ist von glänzend weisser, schimmernder oder schwach lichtgrüner Färbung. Bisweilen sind einzelne Partien durch Eisenoxydhydrat gelblichbraun gefärbt und in Folge des vorgeschrittenen Zersetzungsprocesses ziemlich mürbe.

Diese Schiefer erweisen sich unter dem Mikroskop nicht vollständig homogen; stellenweise findet man sie massenhaft von bräunlichen, lichtglänzenden und grünlichen Partikelchen durchsetzt. Die übrigen makro- und mikroskopischen Merkmale sind dieselben wie bei den Schiefern nordwestlich von Wiesmath. Die Analyse der vom Quarz wohlgereinigten Substanz ergab:

	SiO_2	= 52·812
	Al_2O_3	= 23·207
	Fe_2O_3	= 3·507
X	MnO	= Spur
	CaO	= 0·452
	MgO	= 8·899
	H_2O	= 6·942.
	Summe . .	95·819
Ka_2O, Na_2O	aus dem Verluste	4·181
		100·000

Die Alkalien wurden qualitativ nachgewiesen. Die Summe der Alkalien ist in den Analysen IX und X nahe gleich.

§. 3. Discussion.

Diese beiden angeführten neuen Phyllitvorkommnisse von der Anna-Capelle und von Ofenbach stehen den Sericitschiefern, Bravaisiten und Paragonitschiefern nahe, stimmen aber weder mit diesen noch mit jenen vollständig überein.

Durch wiederholte Prüfungen wurde sichergestellt, dass der Magnesiagehalt effectiv ein hoher ist. Controlanalysen ergaben:

a) SiO_2 = 57·476 Procent, MgO = 10·013 Procent
b) SiO_2 = 56·139 „ MgO = 9·150 „

Der Gehalt von MgO, Na_2O, K_2O liesse weiters vermuthen, dass diese Phyllite aus zwei Glimmer, einem Magnesium- und einem Kali-Natronglimmer, bestünden; unter dem Mikroskop kann man aber nur einheitliche Schuppen von gleichem Charakter erkennen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der stets schwankende Gehalt an Kieselsäure lässt sich durch den mechanisch beigemengten freien Quarz erklären, der die eigentliche Substanz bald in grösserer, bald in geringerer Menge verunreinigt und nie, selbst bei der grössten Sorgfalt, vollständig entfernt werden kann. Der hohe Gehalt an SiO_2 kann daher keinen Anstoss erregen, da er in dem soeben Angeführten eine theilweise Entschuldigung findet.

Von den Sericitschiefern, von welchen mir Originalstücke vom Taunus, Dank der Liebenswürdigkeit der Herren Autoren: Professor Fr. Sandberger und H. Laspeyres, zum Vergleiche vorlagen, unterscheidet sich unser Vorkommen in Bezug auf Farbe, Härte, Durchsichtigkeit, Verhalten vor dem Löthrohre, namentlich aber durch die Structurverhältnisse und das specifische Gewicht.

Die mir vorliegenden Sericitschiefer vom Taunus sind gelblich- bis apfelgrün, härter und selbst in noch ziemlich dicken Blättchen, die man leicht durch Spalten erhält, durchsichtig. Vor dem Löthrohre blähen sie sich auf und erhärten, geradeso wie man es beim Pyknophyllit findet. Sie sind nahezu ganz ebenflächig, schön geschichtet, zeigen makroskopisch nicht die geringste Spur blättriger Schieferung, sondern sind längsfaserig und diess verleiht den Stücken einen eigenthümlichen Glanz, den man als Seidenglanz bezeichnete. Das specifische Gewicht liegt höher als das des Leucophyllites.

Sericit von Naurod	2·8,	bestimmt von	List,
„ „ „	2·897	„ „	v. d. Marck,
„ „ Hallgarten	2·8091	„ „	Laspeyres.

Von den Bravaisiten hatte ich keine Stücke zum Vergleiche und nur das nachfolgend angeführte Citat musste zum Vergleiche mit den von mir gefundenen und besprochenen Resultaten benutzt werden.

„Cette substance“, heisst es, „d'aspect argileux est très-finement schisteuse et les lames sont parallèles à la stratification. Sa couleur est grise avec une légère teinte verdâtre. Elle est très fortement translucide sur les bords. Usée en lames minces parallèlement à la schistosite elle paraît composée de fibres cristallines très fines énergiquement biréfringentes. Double réfraction est négatif; l'écartement des axes optiques est de 40° environ. La densité est égale à 2·6.

Aus den vergleichsweise angeführten Notizen und Citaten ersieht man, dass in manchen Punkten eine theilweise, jedoch nicht eine vollständige Uebereinstimmung mit unserem Vorkommen herrscht. Da eine Identität ausgeschlossen ist, so machte sich, um von diesen Schiefern überhaupt sprechen zu können, das Bedürfniss geltend, dieselben mit einem Namen zu belegen. Ihrem Habitus nach gehören sie unstreitig den Phylliten an; daher erlaubte ich mir dieses neue Vorkommen wegen der schimmernd weissen Farbe und wegen der ausserordentlich feinblättrigen Structur als „Leucophyllit“ zu bezeichnen.

Ob diese Schiefer nicht einen weit grösseren Verbreitungsbezirk im Gebiete des Wechsels und der Umgebung besitzen, als den, welchen man bis jetzt kennt, darüber gedenke ich später zu berichten, wenn sich mir günstige Verhältnisse zur Durchforschung des Gebietes darbieten.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hiermit schliesse ich die Arbeit, deren Durchführung während der Jahre 1881—1883 mir nur durch die freundliche Unterstützung meines hochgeehrten Lehrers, des Herrn Professor Albr. Schrauf, möglich wurde. Materiale, Notizen und geognostische Details erhielt ich vom genannten Herrn, sowie auch die Erlaubniss, alle Hilfsmittel des mineralogischen Museums benützen zu können, wofür ich mich verpflichtet fühle, hier meinen wärmsten und tiefgefühltesten Dank auszusprechen.

Ausgeführt im mineralogischen Museum der k. k. Universität.

Wien, Mai 1883.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: 033

Autor(en)/Author(s): Starkl Gottfried

Artikel/Article: Ueber neue Mineralvorkommnisse in Oesterreich. 635-658