

## Die nutzbaren Minerallagerstätten der archaischen und devonischen Inseln Westmährens.

Von Franz Kretschmer, Bergingenieur in Sternberg (Mähren).

Mit 2 Tafeln (Nr. XVI und XVII) und 5 Textfiguren.

### Topographischer und geologischer Ueberblick.

Westlich des Mittellaufes der March, in dem Terrain zwischen Hohenstadt im Norden und Braunöhlhütten im Süden, erhebt sich ein nordsüdlich streichender Höhenzug, welcher das Marchthal von dem Hochplateau des Schönhengster Gaues trennt und der von den Längsthälern der Sazawa, Mirowka, dem Lexenbach und der Strzebowka, sowie den Querthälern der Nemilka und des Busellebaches durchschnitten wird. Seine höchsten Erhebungen — soweit dieselben hier in Betracht kommen — sind durch den Wachberg (479 *m*) im Norden, den Pessingshübel (533 *m*), den benachbarten Steinhübel (539 *m*), die Pobutscher Höhe (525 *m*), den Mürauer Steinberg (483 *m*), den Rabenberg (474 *m*) und den Allerheiligenberg (572 *m*), weiter südlich durch den Dwazetinerberg (517 *m*) und die Höhe Zasek (450 *m* ü. M.) markirt.

Dieses Bergland besitzt eine bisher noch nicht genügend erkannte, auffallend mannigfaltige, hochinteressante geologische Gliederung; es sind nämlich auf einer Fläche von kaum 100 *km*<sup>2</sup> ansehnliche Inseln archaischer, devonischer und culmischer Gesteine zusammengedrängt, welche unter denkwürdigen Lagerungsverhältnissen auftreten und demzufolge eine eingehende Betrachtung verdienen. Als Frucht langjähriger Beobachtungen und Studien, welche ich in dem gedachten Terrain auf unermüdlichen Wanderungen angestellt, ist die geologische Karte auf Tafel XVI im Maßstabe 1:75.000 entstanden. Eine Vergleichung mit den älteren geologischen Karten des Werner-Vereines in Brünn nach den Aufnahmen von Bergrath Lipold (aus den Jahren 1858 und 1859 i. M. 1:144.000) lässt den erzielten Fortschritt deutlich erkennen. Diese älteren Karten fassen die Gesteine des ganzen Gebietes unter dem Sammelbegriff der „Phyllite“ zusammen; es lassen sich aber thätächlich folgende petrographisch verschiedene, nach dem Alter geordnete Gebiete unterscheiden, und zwar:

A. Das Glimmerschiefergebiet von Lexen-Braune mit seinen Graphitlagerstätten.

B. Die Devon-Insel Hohenstadt-Mürau, und zwar: zu unterst Biotitschiefer und Quarzit, im Hangenden Phyllit mit localer Facies krystalliner Schiefer, nebst eingelagertem Diabas und seinen Varietäten.

C. Randzone devonischer Grauwacken-Conglomerate bei Mürau und der Grauwackenschiefer bei Gross- und Kleinpoidl, Quittein bis Skalitschka mit ihren Blei- und Eisenerzlagerstätten.

D. Die Devonpartie von Braunöhlhütten, Pitschendorf und deren Eisenerzlager.

E. Gebiet jüngerer culmischer Grauwacken, südwestlich Müglitz, das mit dem grossen Culmgebiete südlich Loschitz zusammenhängt.

Die archaischen und Devongebilde finden sich in einer Reihe stark deformirter trog- und schüsselförmiger Mulden eingelagert, denen ebensoviele Sättel entsprechen, die aber nur als Luftsättel vorhanden sind, welches Verhalten auf einen wiederholten Faltenwurf schliessen lässt. Das allgemeine Schichtenstreichen dieser Falten ist h 6—18, das Fallen bald h 24, bald h 12, unter  $\sphericalangle$  30 bis 50°; dagegen ist das allgemeine Streichen der discordant aufgelagerten culmischen Grauwacken südwestlich Müglitz h 3, das Einfallen theils h 21, theils h 9 unter  $\sphericalangle$  45 bis 60°. Daraus resultirt die hochwichtige Thatsache, dass die Richtung des generellen Schichtenstreichens der Gesteine der archaischen und Devonformation westlich der March ebenfalls senkrecht steht auf der Kammrichtung und Längserstreckung des oben skizzirten Nord-Süd streichenden Höhenzuges, wie ich Aehnliches bereits früher für die archaischen und Devongesteine im Hohen Gesenke östlich der March nachgewiesen habe<sup>1)</sup>. Die Analogie der beiden devonischen Gesteinscomplexe westlich und östlich der March, die in petrographischer Hinsicht so auffällig ist, wird nicht dadurch aufgehoben, dass auf der letzten Seite als allgemeines Gebirgsstreichen consequent h 3 ist und dass die devonischen Schichten auf der ersten Seite sich infolge einer Verwerfung in einem tieferen gesunkenen Niveau befinden. Es ist unzweifelhaft, dass beide Trennstücke gleichzeitig gebildet wurden und zusammengehörten. Das heutige Marchthal in dem betrachteten Terrain verdankt darum seine Entstehung unzweifelhaft dieser langen Verwerfung von grosser Sprunghöhe, an deren östlicher Seite die Gneissformation, während westlich das Unterdevon angelagert ist.

Die oben sub A—E angeführten Gesteinszonen sollen nun unten folgen und hintereinander in ihren Einzelheiten ausführlicher Besprechung unterzogen werden.

<sup>1)</sup> F. Kretschmer, Die Eisenerzlagerstätten des mährischen Devon. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt B. 49, Heft 1, Wien 1899.

## A. Das Glimmerschiefergebiet Lexen-Braune und seine Graphitlagerstätten.

Von Müglitz, 4 km gegen Südwest entfernt, tauchen aus den rings umschliessenden jüngeren Grauwacken bei dem Orte Lexen am linksseitigen Gehänge des Lexenbaches echte Glimmerschiefer empor, die zunächst über Schweine, Vierhöfen, Wessely fortsetzen und sodann bei Braune im Strzebowkathale unter dem Alluvium, weiterhin unter den Devongesteinen bei Braunöhlhütten versinken und solcherart eine Nordost-Südwest gestreckte 5·7 km lange und 1·6 km breite, vorwaltend aus Glimmerschiefer zusammengesetzte Gesteinszone mit untergeordneten Kalksteinen und Amphiboliten darstellt. Dieselbe wird von den Längsthälern des Schweiner- und Radnitzbaches durchschnitten und erscheint darum von besonderer Wichtigkeit, weil dieselbe zahlreiche Graphitlager, insbesondere diejenigen von Schweine und Vierhöfen, beherbergt.

Die Gesteine dieses Gebietes, welche zweifellos einer kleinen Aufbruchzone altkrystallinischer Schiefer angehören, bieten complicirte geotektonische Verhältnisse dar. Es handelt sich im Wesentlichen um einen stark zusammengefalteten ost-westlich streichenden Glimmerschieferkern, von dem die discordant aufgelagerten culmischen Grauwacken gegen Nordwest und Südost abfallen. Die Schichtung dieser Grauwacken war von den alten Denudations- und Abrasionsvorgängen der Glimmerschiefer abhängig und ist das Streichen der ersteren demzufolge discordant nach h 3; dieselben bedeckten erstlich die Glimmerschiefer in ihrer Totalität, successive wurden letztere durch Denudation und Abrasion in dem oben angegebenen, räumlich beschränkten Gebiete wieder freigelegt. Eine Zwischenschiebung von Devongesteinen findet nur an den Süd- und Westflanken dieser azoischen Gebilde, und zwar bei Braunöhlhütten und Pitschendorf statt, wie weiter unten des Näheren ausgeführt werden wird.

### Die Gesteine von Schweine und Vierhöfen.

Eine sorgfältig ausgewählte Suite von Gesteinen dieser Localität wurde am mineralogischen Universitäts-Institut in Wien durch Herrn Professor Dr. F. Becke mikroskopisch untersucht und das Ergebnis in folgender Darstellung benützt. Das herrschende Gestein der gedachten Glimmerschieferzone ist ein echter, feldspathführender, hellgrauer bis rostgelber Muscovit-Glimmerschiefer, seine Hauptgemengtheile sind Quarz, Muscovit und Biotit, accessorisch erscheinen Oligoklas, Turmalin, Rutil, spärlich Apatit. Das Gestein hat zumeist ein dünnschiefriiges Gefüge.

Als Modificationen sind zu nennen: Durch Zunehmen des Quarzes und noch mehr parallele Anordnung des Muscovits werden Lager eines dünnschiefriigen, weissen, etwas feldspathhaltigen Quarzits ausgebildet, welche dem echten Glimmerschiefer häufig eingeschaltet sind. Nimmt der Glimmer noch weiter ab, bis derselbe fast gänzlich fehlt, so entstehen jene grünlichgrauen, mehr oder weniger dick-

schiefrigen Quarzite, wie ich solche am Swolkabache nächst Schweine beobachtet, wo diese quarzige Modification des Glimmerschiefers mit dem intercalirten Quarzit und Amphibolit discordant von den jüngeren (culmischen) Thonschiefern überlagert wird. Namentlich am rechtsseitigen Thalgehänge treten diese altkrystallinischen Schiefer überall zu Tage, während den Plateaurand, sowie auch das Plateau gegen Pawlow selbst die jüngeren klastischen Thonschiefer beherrschen. Das Streichen der ersteren ist h 6 bis h 8, fallen h 14 unter  $\sphericalangle$  30 bis 45°. Auch am Rechtsgehänge des Strenka-(Mühl-)Baches, hinter dem Graphitwaschwerk „Amalienhütte“, sind im Innern der Schweiner Graphitmulde dieselben grünlichen und grauen Quarzite entblösst.

Im Vordergrund unseres Interesses stehen jedoch in dem vorliegenden Falle diejenigen Gesteine, welche die Graphitlager bei Schweine und Vierhöfen begleiten und die Graphitmulden daselbst ausfüllen. Ausser dem vorigen verdient noch der dunkle Glimmerschiefer Erwähnung, welcher die Graphitlager umschliesst; er führt ausser den obigen Hauptgemengtheilen noch viel Kies, nach der Farbe Magnetkies, schwarze hexagonale Tafeln Graphit und kann zum Unterschiede von den anderen als Graphitglimmerschiefer bezeichnet werden. Derselbe ist ebenfalls zumeist sehr dünn-schiefrig, in ausgezeichneter Weise parallel gefaltet und auch sonst stark gequetscht.

Bei fortschreitender Abnahme des Glimmers entstehen sehr häufig Uebergänge in Urthonschiefer (Phyllit), er ist hellgrau bis schmutziggelb; der Muscovit kommt blos accessorisch vor, jedoch tritt solches Gestein in dem gegenständlichen Gebiete gegen den herrschenden Glimmerschiefer in der Verbreitung erheblich zurück.

Der häufig den anderen Gebirgsgliedern eingeschaltete Pegmatit besteht hier aus einem grobkörnigen Gemenge von Orthoklas (Mikroclin), Quarz und Muscovit, der theilweise sericitisirt erscheint; der erstlich accessorisch anwesende Pyrit ist in Limonit übergeführt. Das Gesteinsgefüge weist auf starke Quetschungen hin, die Färbung dieses Gesteins ist in der Regel hell milchweiss bis strohgelb.

Der innerhalb der Graphitlager, sowie der dieselben einschliessenden Kalklager auftretende Pegmatit ist so grobkörnig, dass er als Riesenpegmatit zu bezeichnen ist. Von den Gemengtheilen Quarz und Orthoklas (Mikroclin) behält ersterer das Uebergewicht, der Muscovit ist in grossen Krystallen gleichsam porphyrisch ausgeschieden und zu grossen Nestern zusammengehäuft; die grossen Muscovittafeln zeigen theilweise parallele Fältelung und Streifung, derselbe ist häufig sericitisirt, es sind ihm accessorisch beigemengt Graphit in Täfelchen, Pyrit in krystallinischen Körnchen, Neigung zur Bildung von Schriftgranit ist stellenweise vorhanden und weisen die dem Graphitlager intercalirten Pegmatitlinsen auf starke Quetschungen hin. Der Kalkstein, welcher die Graphitlager beherbergt, ist fein krystallinisch körnig, grobschiefrig bis dickbankig, durch Graphit dunkel, bläulich- bis schwärzlichgrau gefärbt, lichte Färbungen sind seltener; namentlich sind die im Graphit selbst einbrechenden Lagerkalke in ihrer ganzen Masse von Graphit imprägnirt, tiefdunkelgrau bis eisenschwarz, an den

Stellen, wo der Graphit besonders zusammengehäuft, als metallisch glänzende Graphitkalke vertreten. Der Kalkstein enthält als accessorische Gemengtheile insbesondere sehr häufig viel Pyrit der Form  $O$  und  $\infty O \infty$ , Serpentin, Chlorit, eine Seltenheit ist Granat; auf den Structurflächen Calcit und Quarz. Es sind demnach folgende Varietäten zu unterscheiden:

Blaugraue Kalksteine am Hangenden und Liegenden, die Graphitlager mit geringer Graphit- und Pyritimpräguation.

Tiefdunkelgraue Lagerkalke bis schwarze, metallisch glänzende Graphitkalke mit sehr vielem Graphit und Kies imprägnirt.

Olivengrüne matte Serpentin-calke (Ophicalite).

Hellgrüne glänzende Chloritkalke.

Die graphit-, serpentin- und chloritführenden Kalksteine erscheinen dadurch als Contact metamorphisch charakterisirt.

Ein weiteres untergeordnetes Gebirgs-glied ist der Amphibolit. Die Structur desselben ist überwiegend krystallinisch grobkörnig, dickschiefrig bis massig und enthält als Hauptgemengtheile: grüne gemeine Hornblende, spärlichen Oligoklas und Biotit, letzterer unter Titanitbildung in Chlorit verwandelt, accessorisch sind vertreten Rutil, Titan-eisenerz und Apatit. Der Oligoklas zeigt fast durchwegs Periklin-Zwillingsstreifung. Manche Abänderungen zeigen Granat als accessorischen Gemengtheil. Hier und da ist auf den Structurflächen Umwandlung in Serpentin und Steatit bemerkbar.

Die Amphibolite lagern hauptsächlich im Liegenden der Schweiner Graphitmulde zu beiden Seiten des Verbindungsweges von Schweine nach Pawlow und in dem hohen südlichen Steilgehänge des Swolkabaches, wo sie als massige und körnige Feldspath-Amphibolite sehr gut entblösst und mit dem Glimmerschiefer durch Uebergänge verknüpft sind; dieselben erscheinen in der ganzen Aufbruchzone an zahlreichen anderen Orten in einer ähnlichen Gesteinsassociation, wie oben beschrieben, vertreten so z. B. bei Vierhöfen, Wessely und Braune etc.

Der Graphit ist ein schiefriges, grobblättriges, zum Theil feinschuppiges (finziges), theilweise fast dichtes, metallisch glänzendes, eisenschwarzes Aggregat mit den Merkmalen starker Quetschung, das sich in der Regel fettig anfühlt, mild und abfärbend erscheint und als accessorische Einschlüsse vielen Pyrit von speisgelber Farbe in kleinen hexaëdrischen oder octaëdrischen Krystallen, sowie in kleinsten Körnchen, ferner secundären Melanèrit, aus der Verwitterung des Pyrits hervorgegangen, mitführt. Neben diesen sind auf derselben Lagerstätte (Flötz) häufig vertreten mattschwarze, erdige, mulmige, ferner weiche, plastische, lettenartige Aggregate; man unterscheidet demzufolge Blättergraphit und Lettengraphit, ferner Hart- und Weichgraphit genannt. Der Lettengraphit ist nicht nur durch eine grosse Zähigkeit und Plasticität, sondern auch dadurch bemerkenswert, dass darin ausser Pyrit — bisweilen in ganzen Nestern zusammengehäuft — auch noch theils eckige, theils abgerundete Bruchstückchen von dunklem Lagerkalk- und hellem Pegmatit eingeknetet erscheinen.

Ausserdem ist die Graphitlagermasse mit weissem Calcit, weniger häufig weissem Quarz, caolinisirtem Feldspath, dunklem Lagerkalk und hie und da Limonit dem Umwandlungsproducte der Eisenkiese verwachsen. An sehr zahlreichen Orten ist die Graphitmasse mit Kalk- oder Thonsediment der Art imprägnirt, dass dieselbe in Lagerkalk, beziehungsweise in nicht schlemmwürdigen Graphitschiefer übergeht; letzterer in der Regel mit sehr vielem Pyrit eingesprengt und bei fortgeschrittener Verwitterung mit Melanterit-Efflorescenzen bedeckt. Ein lamellarer Aufbau der Graphitlinsen aus einem wiederholten Wechsel von Graphit mit weissem Calcit und dichtem Kalk oder Pyrit, wie ich an den Graphitflötzen bei Mährisch-Altstadt und Goldenstein beschrieben, scheint hier selten vorzukommen. Dagegen ist hier wie dort die ganze Flötzmasse schiefrig bis blättrig und muscheligen Bruche, vielfach in ovale Schalen und Scherben zerquetscht; sehr häufig sind metallartig glänzende Harnische zu beobachten als Folge von Druck und Quetschungen. Die Lagerkalke zeigen sich zuweilen stark rissig, deren feine Haarspalten später mit Graphit erfüllt wurden. Schliesslich mag nicht unerwähnt bleiben eine auf Klüften der Graphitlager häufig vorkommende sehr interessante Neubildung. Es sind dies büschelförmige Aggregate kleiner, nadelförmiger, vollkommen wasserklarer Gypskrystalle der Combinationsform  $\infty P \cdot \infty P$ . —  $P$ , theils als einfache Krystalle, theils als schwalbenschwanzförmige Zwillingkrystalle. Die Entstehung dieser Krystalle ist einfach auf die Einwirkung von Eisensulfatlösung auf Kalkstein zurückzuführen.

Die chemische Zusammensetzung des Schweiner Graphits ist:

	Procent
Kohlenstoff . . . . .	32·81
Wasser . . . . .	5·50
Organische Substanz . . . . .	0·69
Glühverlust . . . . .	39·00
Schwefel . . . . .	1·30
Asche . . . . .	59·70
Summa . . . . .	100·00

Die Aschenanalyse ergab:

	Procent
Kieselsäure . . . . .	52·10
Thonerde . . . . .	17·01
Eisenoxyd . . . . .	19·29
Manganoxydul . . . . .	0·66
Kalkerde . . . . .	5·44
Magnesia . . . . .	2·59
Schwefelsäure . . . . .	1·25
Phosphorsäure . . . . .	0·30
Alkalien . . . . .	nicht bestimmt
Summa . . . . .	98·64

Das Fehlende auf 100% dürfte auf die Alkalien zu rechnen sein.

Auch der Schweiner dichte Graphit lässt sich auf dem Wege der nassen Aufbereitung leicht von den erzigen Bestandtheilen (Pyrit und Limonit) reinigen, jedoch eine weitere Concentrirung des Graphitgehaltes ist auf diesem Wege nur in beschränkter Masse möglich.

## Die Graphitlagerstätten der Glimmerschieferzone und deren tektonische Verhältnisse.

### a) Bei Schweine.

Ueber dieselben ist bisher so gut wie gar nichts in die Oeffentlichkeit gedrungen und hat man über deren Auftreten sehr wenig in Erfahrung gebracht; erst dem von der Firma Gessner, Pohl & Comp. in Müglitz betriebenen Bergbau war es vorbehalten, über diese Graphitlager nähere Aufschlüsse zu bringen.

Die Graphitlager von Schweine setzen unmittelbar unter dem Dorfe, beziehungsweise unter den Häusern in den Kellern, den Brunnen der Schweiner Ansassen auf und streichen dicht vor dem Ortsriede sowohl in östlicher als auch westlicher Richtung weiter zu Feld. Es werden daselbst vier Graphitlager unterschieden, die sich in der Richtung des generellen Streichens von West nach Ost wie folgt anreihen:

	Streichen	Fallen
Das südliche Lager . . .	h 2—3	h 20—21 $\searrow$ 50°
Amalienhauptlager . . .	h 4—6	h 22—24 $\searrow$ 45—50°
Eleonorenlager . . . .	h 3—4	h 21—22 $\searrow$ 70—80°
Herculeslager . . . .	h 14—15	h 20—21.

Aus diesen stark differirenden Streichrichtungen hat man bisher gefolgert und hat sich seither die feststehende Ansicht ausgebildet, dass man es bei Schweine keineswegs mit einem geschichteten, sondern mit einem gangförmigen Vorkommen zu thun habe. Bei näherem eingehenderen Studium findet man jedoch, dass es sich in Wahrheit um eine einzige Lagerstätte handelt, welche thatsächlich aus Lagerkalken, Graphitschiefer und Graphit besteht, und worin die obigen Lager örtlich zusammenhängende flötzförmige Graphitanhäufungen bilden, während die Kalksteinmittel zwischen den einzelnen Graphitbänken sowohl im Streichen als auch im Fallen sehr erhebliche Mächtigkeiten erreichen oder aber andererseits auskeilen. Die Graphitlager ruhen zunächst auf einer 20 bis 32 cm mächtigen Schale von eisenschüssigem Glimmerschiefer, darunter Kalkstein, im Hangenden ebenfalls Kalkstein zum Theil von Quarz durchschwärmt. Die Flötzmasse besteht vorwaltend aus dem oben beschriebenen blättrigen, theilweise schuppigen (flinzigem) Graphit, welcher häufig in hochgradig zersetzte Partien von Weich- und Lettengraphit übergeht; die Flötzmasse enthält als Einschlüsse bis metergrosse Linsen dunklen Kalksteins, zuweilen zersetzt und durch Ausbleichung seines Pigments gänzlich beraubt, zu einem

weissen Pulver zerfallen; ferner linsenförmige Concretionen krystallinen Quarzes in derselben Grösse, mitunter ebenfalls gänzlich zersetzt, milchweiss und zerreiblich; ausserdem grössere Linsen eines sehr grobkörnigen Pegmatits, an den sich besonderes Interesse knüpft, häufig als Riesenpegmatit ausgebildet, ebenso mehr oder weniger stark modificirt, insbesondere der Feldspath zu Kaolin, Muscovit zu Talk umgewandelt, und schliesslich sind noch mehr und weniger grosse Schollen von Glimmerschiefer zu erwähnen, die häufig zu thonigen Massen zersetzt sind.

Von den oben angeführten Graphitlagern repräsentirt das Amalienlager den vornehmsten Schatz der Schweiner Grube, seine Mächtigkeit bauwürdigen Graphits wechselt von 0·50 bis 1 *m*, doch sind auch linsenförmig gestaltete Mächtigkeiten bis 4 *m* vorgekommen, während seine streichende Länge circa 300 *m* beträgt. Das Einfallen ist constant gegen Nord unter sehr wechselnden Winkeln allgemein wohl 45—50°, doch kommen auch flachgelagerte, aber auch ganz steil fast auf dem Kopf stehende Lagerpartien vor, und stehen diese grossen Unregelmässigkeiten mit den Deformationen, welche die Graphitmulde sowie die ganze Glimmerschieferzone erlitten, im ursächlichen Zusammenhange. Von diesem Lager zweigt das südliche Lager nächst dem Altmaschinenschachte gegen Süd ab, um sich von da bei 90 *m* streichender Länge im Kalkstein auszukeilen. Der bauwürdige Graphit besitzt hier eine ähnliche Mächtigkeit wie im Amalienlager.

Das Eleonorenlager, welches seine Fortsetzung unter den Häusern der Ansassen von Schweine findet, ist in der Richtung gegen letztere nur bis zu der gesetzlichen Entfernung per 38 *m*, also von der Gabelung mit dem Amalienlager blos auf 90 *m* streichender Länge ausgerichtet und abgebaut; dagegen ist dasselbe von grösserer Mächtigkeit, welche hinsichtlich der bauwürdigen Lagermasse durchschnittlich von 0·75 bis 1 *m* schwankt und hin und wieder linsenförmige Anschwellungen der nutzbaren Mineralsubstanz von 5—8 *m* darbietet. Dieses Lager sowie das Amalienlager sind am Tage durch eine mächtige, westlich an den Ortsried von Schweine stossende Pinge gekennzeichnet.

Durch eine noch grössere Pinge als die vorige ist das Herculeslager östlich von Schweine ober Tags markirt; dasselbe soll sogar stellenweise bis 20 *m* mächtig constatirt worden sein. Es besteht jedoch überwiegend aus Graphitschiefer und erscheint darum zu hart und steinig, sowie stark piritisch; dagegen ist seine streichende Länge, soweit dieselbe bisher aufgeschlossen, sehr ansehnlich und beträgt 340 *m*. Die nordöstliche Fortsetzung des Eleonoren- sowie die nordwestliche des Herculeslagers liegt unter dem Dorfe Schweine, dort liegen auch die ansehnlichsten Mächtigkeiten schlemmwürdigen Graphits in sehr guter Qualität; bisher ist dort der Aufschluss und Abbau durch die Taggebäude der Schweiner Ansassen unmöglich gemacht.

Der Bergbau geht heute hauptsächlich auf dem südlichen, Amalien- und Eleonorenlager um, während das Herculeslager wegen seiner harten und pyritischen Graphitqualität und etwas grösseren Wasserzuflüsse gegenwärtig nicht gebaut wird. Der Abbau der Loschitzer Töpferzunft in alter Zeit bewegte sich hauptsächlich auf dem

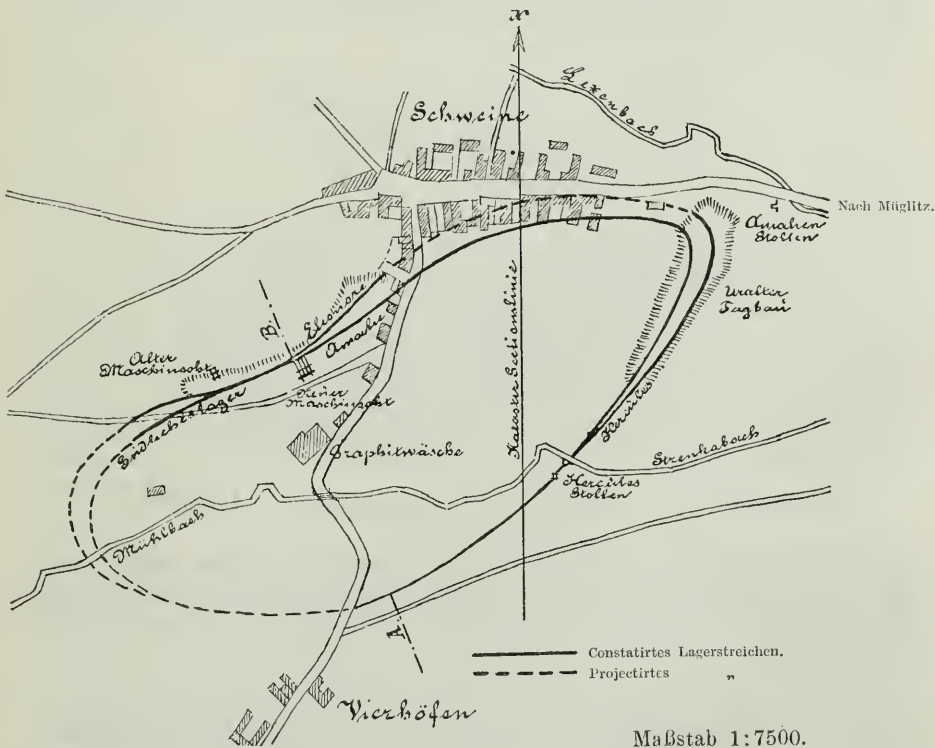


Herculeslager, wovon die Pingen bei Schweine zum grössten Theil herrühren.

Das Verhältnis dieser Graphitlager zu einander erhellt aus der grundrisslichen Darstellung in Textfigur 1, woraus sich mit zweifelloser Gewissheit ergibt, dass die gedachten Lager thatsächlich nur eine Lagerstätte bilden, welche in eine mit ihrer langen Axe parallel zum allgemeinen Gebirgsstreichen, das ist nach  $h 5$  gestreckte, stark deformirte Mulde eingefaltet ist, deren nördlicher, steil fallender Muldenflügel

Fig. 1.

## Grundriss der Schweiner Graphitmulde.

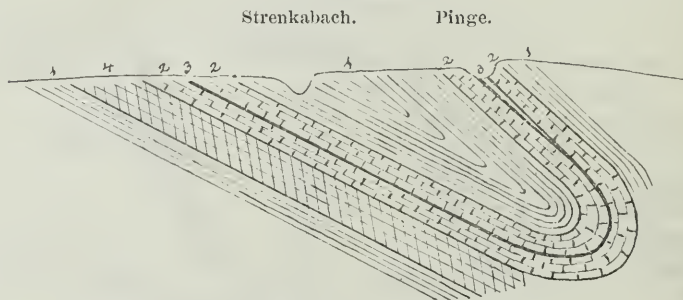


( $\approx 50^\circ$ ) sich in überkippter Stellung befindet, im Gegensatz zum südlichen, flach fallenden Flügel ( $\approx 30^\circ$ ), der eine bedeutend weniger gehobene Lage behauptet, demzufolge die beiden langen Muldenflanken bis zu einer gewissen Tiefe gleichsinnig fallen. Die umstehende Textfigur 2 bringt diese Lagerungsform im Querprofil zur Anschauung. Die lange Axe der gedachten Graphitmulde misst an der Ausbisslinie am Tage 700 m, dagegen die kurze Axe 260 m beträgt. Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Lagerungsverhältnisse der Graphitmulde gegen Südwest mangels natür-

licher Aufschlüsse sowie dadurch, dass an dieser Stelle die bergbaulichen Aufschlüsse nicht zusammenhängen, beziehungsweise eine Lücke aufweisen, bisher unbekannt geblieben sind; es dürfte jedoch daselbst ein ähnliches Verhalten wie an der gegenüberliegenden Muldenflanke stattfinden.

Der eben geschilderte Schichtenbau ergibt sich nicht nur aus der Summe der bergbaulichen Aufschlüsse, sondern dasselbe wird auch durch die Beobachtungen an natürlichen Entblössungen des umschliessenden altkrystallinischen Schiefers bestätigt und zur zweifellosen Gewissheit erhoben; so zum Beispiel streichen die quarzigen Glimmerschiefer und Amphibolite am Swolkabache im Liegenden der in Rede stehenden Graphitmulde conform der Südflanke derselben nach h 6, fallen h 24  $\times$  30 bis 40°; dasselbe Streichen und Fallen zeigen auch die oberwähnten südlich der Graphitwäsche am Strenkabache an-

**Fig. 2.**  
**Kreuzriss der Schweiner Graphitmulde.**  
(Nach der Linie A und B.)



1 Glimmerschiefer. — 2 Kalkstein. — 3 Graphitlager. — 4 Amphibolit.

stehenden Quarzite. Desgleichen streichen die im Hangenden des Herculeslager am Pingeurande und im Muldeninnern anstehenden Glimmerschiefer parallel zu dem letzteren nach h 2—3.

#### b) Bei Vierhöfen.

An die Graphitmulde von Schweine schliesst sich das Graphitvorkommen auf der Glückhilfzeche der Firma Gessner, Pohl & Comp. bei Vierhöfen an. In Vierhöfen selbst sind die Ansassen bei den Brunnengrabungen wiederholt auf Graphit gestossen, so z. B. in dem Hause Nr. 16 des Johann Dollak, wo viel Graphit gefördert wurde, ferner in den Brunnen des alten Wirthshauses Nr. 6 u. s. w.

Dicht südlich von Vierhöfen sieht man ausgebreitete schwarze Schweife und eine vom Bergbau herrührende Pinge, worin eine untergeordnete, zertrümmerte Graphitlinse abgebaut wurde.

Dagegen ist in dem Gemeindewalde von Vierhöfen, links an der Bezirksstrasse nach Dwazetin, ein schönes bauwürdiges Graphit-

lager mittels mehrerer Schächte erschürft und bis zum Grundwasserspiegel in 22·7 *m* Teufe auf 95 *m* im Streichen aufgeschlossen worden; dasselbe hat eine wechselnde Mächtigkeit von 0·35 bis 0·95 *m*, sein Streichen ist h 18, das Fallen h 24 unter  $\sphericalangle$  50°. Dieses flötzförmige Lager liegt ebenfalls im Kalkstein, und zwar befindet sich im Liegenden zunächst auch hier sowie bei Schweine eine 20 bis 30 *cm* mächtige Schale von eisenschüssigem Glimmerschiefer, weiterhin Kalkstein; im Hangenden folgt ebenfalls Kalkstein und ist auch im Uebrigen die Gesteinsassociation genau dieselbe wie bei Schweine.

In dem der letzterwähnten Localität benachbarten Strassen-graben der neuen Bezirksstrasse nach Dwazetin sind schöne und mächtige Ausbisse erdigen Graphits blossgelegt, dieselben lassen sich diagonal nach dem Streichen auf 50 *m* Länge verfolgen. Das Streichen dieser Graphitausbisse sowie der daselbst entblösten Glimmerschiefer wurde mit h 12 bis 13, das Fallen bald h 18—19, bald entgegengesetzt h 7—8 beobachtet, doch erfolgt es zumeist in der letzteren Richtung.

Aus diesen sehr wechselnden Streichensrichtungen geht unzweideutig hervor, dass bei Vierhöfen ein ähnlicher muldenförmiger Schichtenbau vorliegt, wie wir bei Schweine gesehen, dass also auch hier das Graphitflötze in einer trog- oder schüsselförmigen Mulde lagert, deren lange Nord- und Südflanken nach h 6, während die kurzen Flanken nach h 12 streichen. Eine kontinuierliche Aufeinanderfolge jeweilig verschiedener und mehrerer Flötze ist thatsächlich nicht vorhanden und findet nirgends eine Bestätigung, vielmehr entspricht das ganze Verhalten des Graphitlagers von Schweine bis Vierhöfen unzweifelhaft einem wiederholten Faltenwurf, der überdies später noch starken Quetschungen und Deformationen unterworfen war.

#### c) Bei Wessely.

Auch unweit Wessely links des alten Verbindungsweges von Vierhöfen dahin, versteckt im Walde, ist ebenfalls von Gessner, Pohl & Comp. ein putzenförmiges absätziges Graphitflötz erschürft worden; dasselbe war angeblich 60—95 *cm* mächtig und von abbauwürdiger Qualität. — Noch weiter südlich bei Dwazetin und Wessely fand ich das Streichen der Glimmerschiefer in den anlässlich des Bezirksstrassenbaues (1900) eröffneten Steinbrüchen und in den Einschnitten des Strassenkörpers deutlich gleichfalls h 6, das Fallen h 24. — Auf dem Verbindungswege von Wessely nach Braune, am Beginne des dortigen tiefeingeschnittenen engen Defilées, setzen im Glimmerschiefer Amphibolite auf, die ebenfalls ein ostwestliches Streichen erkennen lassen.

#### d) Bei Braune.

Ein sehr hoffnungsreiches Terrain, das dem Graphitvorkommen von Schweine auffallend gleicht, befindet sich am entgegengesetzten Ende der in Rede stehenden Aufbruchzone altkrystallinischer Schiefer

dicht nördlich bei dem Dorfe Braune, wo ausgebreitete schwarze Schweife und zahlreiche Graphitausbisse in Begleitung eines weissen bis dunkelblaugrauen graphitischen Kalksteines, Amphibolits und theils eisenfreien, theils eisenschüssigen Glimmerschiefers auftreten. Die Ausbisse und Schweife sind auf eine ansehnliche Distanz zu verfolgen und fallen einerseits in den Radnitz-, andererseits in das Strzebowkathal. Das Streichen dieser Ausbisse wie der begleitenden Gebirgsglieder ist allgemein auch hier h 6, das Fallen jedoch h 12, und ist es sehr wahrscheinlich, dass hier auf Graphit unternommene Schurfversuche bald von Erfolg begleitet wären.

Ausser den obigen kommen noch andere Streichrichtungen vor, so z. B. ist das Streichen des stark muscovitführenden Urkalksteins (Cipollin) hinter dem Bauernhofe Kotschi in dem für Strassenbauzwecke (1900) eröffneten Steinbruche h 2—3, das Fallen h 20—21 unter  $\sphericalangle$  45—60°, was theils mit dem zum Theil stock- und klippenförmigen Auftreten dieser Kalke, theils mit dem erwähnten muldenförmigen Schichtenbau ursächlich zusammenhängt.

Wie weiter unten des Näheren auseinandergesetzt werden wird, verfolgen auch die den azoischen Gebilden südlich von Braune bei Braunöhlhütten und Pitschendorf concordant aufgelagerten Devongesteine dasselbe Streichen von W nach O. Ueberall also prävalirt das Ost-Weststreichen, das der ganzen Gesteinszone eigenthümlich ist.

Das sind alles untrügliche Beweise, dass die krystallinen Schiefer der Aufbruchzone Lexen-Braune einen Ost-West streichenden starkgefalteten Schichtencomplex darstellen, der aus mehreren hauptsächlich in dieser Richtung gestreckten schüssel- und trogförmigen Mulden besteht, die nicht nur in der auf das allgemeine Streichen normalen, sondern auch parallelen Richtung sehr unregelmässig und mannigfaltig aneinandergereiht erscheinen. Ein ähnliches oder dasselbe geotektonische Verhalten wird auch von den in der Randzone Skalitschka — Quittein — Gross-Poidl verbreiteten Grauwacken- und Graphitschiefern dargeboten, wie weiter unten in dem Abschnitte über die Eisenerzlagerstätten von Quittein ausgeführt werden wird. Hier sei nur noch hinzugefügt, dass auch dieser letzteren Gesteinsreihe keineswegs ein archaisches — wie auf den älteren Karten des geologischen Wiener-Vereines in Brünn und der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien angegeben ist — sondern sicherlich ein devonisches Alter zukommt.

Die jüngeren Grauwacken in dem Raume westlich Müglitz und südlich Loschitz mit ausgesprochen klastischem Charakter, welche das eben geschilderte Glimmerschiefergebiet im NW, N und SO discordant umschliessen, verfolgen dagegen ein wesentlich anderes, allgemein nach h 3 gerichtetes Streichen, dagegen das Verfläichen vom Glimmerschieferkern nach aussen mantelförmig abfällt. Bergrath Lipold betrachtet sie als devonisch, während Oberberggrath Dr. Tietze dieselben dem Culm zuweist, wöelch letzterer Deutung ich mich ohne Vorbehalt anschliesse.

Das heterogene Streichen und Fallen der archaischen und devonischen Gesteine einerseits und der Culmschichten andererseits weisen offenbar darauf hin, dass die Aufrichtung und die Störungen der gesammten präcarbonischen Schichtenreihe sich nach dem Absatze des Devon und vor demjenigen des Culm vollzogen hat. Es ist ganz zweifellos, dass die Culmabsätze, sowohl die archaischen als auch die mit letzteren gleichgestörten devonischen Absätze, schon in gehobener, also nicht mehr in ungestörter Lage und auch nicht mehr im Vollbestande sämtlicher Gebirgstheile sich intact vorgefunden haben, vielmehr Abrasion und Denudation ihr Zerstörungswerk an den präcarbonischen Schichten bereits verrichtet hatten.

Aus den obigen Ausführungen geht ferner hervor, dass auch die weiteren Störungen, insbesondere die Faltung der älteren Gesteine, ganz anderer Art sind als jene, von denen die Culmgrauwacken später betroffen wurden. Diese zahlreichen kleinen zusammengeschobenen Mulden, denen ebensoviele Sättel entsprechen, stehen mit der intensiven Compression der Schichtencomplexe der archaischen und altpaläozoischen Inseln Westmährens, wovon dieselben an zahlreichen Orten ihres Verbreitungsgebietes getroffen wurden, in ursächlichem Zusammenhange und waren durch das Emporkommen des Pegmatits und der basischen Eruptivgesteine Amphibolit und Diabas mitbedingt. Diese tektonischen Verhältnisse sind für die präcarbonischen Schichten sehr charakteristisch, weil in den culmischen Grauwacken derartige Zusammenstauchungen fehlen, welche durch einen zweifachen Seitenschub entstanden sind, der sowohl in der Richtung des allgemeinen Streichens als auch und hauptsächlich senkrecht darauf wirksam war.

Oberbergrath Dr. Tietze hat sich ebenfalls mit den altkrystallinischen Schiefen von Lexen-Braune befasst<sup>1)</sup>, welche er gleich Lipold unter dem Sammelnamen „Phyllit“ begreift, und sagt bezüglich der Phyllite von Vierhöfen, dass dieselben in der directen Fortsetzung der Phyllite von Lexen und Schweine liegen; er erwähnt weiter, „wohl fand ich bei Lexen ein Streichen in Stunde 3, während ich westlich Vierhöfen die Richtung Stunde 2 beobachtete“, ferner observirte derselbe an den Phylliten südlich Wessely in h 4. Auch Bergrath Lipold schrieb bezüglich der Urthonschiefer der in Rede stehenden Gebiete<sup>2)</sup>, dass dieselben „ein ziemlich constantes Streichen zwischen h 2 und 3 besitzen und grossentheils mit steilen Winkeln nach SO einfallen“.

Diese Einzelbeobachtungen dürfen nicht verallgemeinert werden; ihre Differenzen erklären sich aus dem Mangel hinreichender oberflächiger Aufschlüsse und natürlicher Entblössungen und rühren ferner davon her, dass die gedachte Glimmerschieferzone nur in beschränkter räumlicher Verbreitung zu Tage tritt und ringsumher unter der Grauwackenbedeckung verschwindet, nichtsdestoweniger sicherlich unter-

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A 1893, 43. Bd., pag. 543 und 545.

<sup>2)</sup> 12. Jahresber. über d. Wirksamkeit d. Werner-Vereins. Brünn 1863, pag. 16.

irdisch fortsetzt. Gegenüber diesen älteren Beobachtungen muss auf die mitgetheilten neuen Beobachtungsergebnisse hingewiesen werden, welche sich zum Theil auch auf seitherige unterirdische (bergmännische) Aufschlüsse stützen, wodurch die ersteren berichtigt und ergänzt werden.

Hinsichtlich der Genesis dieser Graphitlagerstätten sei auf meine jüngst erschienene Abhandlung über diesen Gegenstand <sup>1)</sup> sowohl allgemein als auch speciell bezüglich der hier beschriebenen Graphitlager hingewiesen. Wiederholte Faltungsacte in der Glimmerschieferzone und Graphitisationsprocess stehen auch hier im ursächlichen Connex, so dass wir zu dem Schlusse berechtigt sind: Der Graphit der Glimmerschieferformation Lexen-Braune ist ebenfalls das Endproduct der Steinkohlenmetamorphose unter Mithilfe der Schwerkraft überlagernder Gesteinsmassen, gebirgsbildender Stauungen, vielfacher Quetschungen und Pressungen, sowie untergeordnet der Contactwirkungen basischer Eruptivgesteine.

### Der Graphitbergbau „Amaliengrube“ bei Schweine in bergmännisch-technischer Beziehung.

Der Graphitbergbau bei Schweine zählt zu den ältesten Bergbauen in Mähren überhaupt, denn soweit urkundlich nachgewiesen, hat schon der Erzbischof Wilhelm von Olmütz 1567 der Töpferzunft zu Loschitz das Befugnis ertheilt, auf das „schwarze Eisenerz“ bei Schweine graben zu dürfen; es fand also hier frühzeitig der Graphit zur Schwarztöpferei Anwendung. Aber noch viel weiter in das graue Alterthum reichen die Spuren einstiger Bergbauthätigkeit auf Graphit in dieser Localität. Nämlich wo gegenwärtig die Stärkefabrik bei Müglitz steht, war früher ein keltisches Urnenfeld und enthält der Thon, woraus die Urnen geformt wurden, Graphit in Brocken beigemischt, dessen Structur auf das Schweiner Vorkommen hinweist.

Die Alten haben den Graphit in Tagbauen gewonnen, wovon ausgedehnte und tiefe Pingen zurückgeblieben sind und die von der einstigen Bergbauthätigkeit beredtes Zeugnis ablegen. Solche Pingen befinden sich, wie bereits oben erwähnt, insbesondere über dem Eleonorenlager am westlichen Ausgange von Schweine und dem Herculeslager am Ostausgange ebendasselbst. Der neuzeitige Bergbau wurde durch die bekannte Firma Gessner, Pohl & Comp. im Jahre 1846 wieder aufgenommen und steht derselbe seither bis heute in schwingvollem, rationellem Betriebe, welcher nun untenfolgend der Gegenstand eingehender Schilderung sein soll.

Zum ersten Aufschluss und Abbau genügten anfänglich zahlreiche Haspelschächte, womit die Graphitlager bis zum Grundwasserspiegel — der bei Schweine und Vierhöfen in 16 bis 18 m Tiefe liegt — abgebaut worden sind; denselben folgten später Stollenanlagen nach, welchen jedoch bei der Terrainconfiguration nur geringe Pfeilerhöhen zur Verfügung standen. Der grösste dieser Stollen ist

<sup>1)</sup> Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. I. Jahrgang Nr. 35, pag. 455 u. f.

der Amalien-Erbstollen, der im Jahre 1858 am Lexenbache dicht östlich unterhalb dem Dorfe Schweine angeschlagen worden war; er durchschneidet von seinem Mundloch weg zunächst das Herculeslager und bewegt sich sodann zum grössten Theil auf dem Amalienlager; seine Länge bis zum Amalien-Maschinenschachte ist 570 *m*, wo er 26 *m* Saigerteufe einbringt. Mit Hilfe des am Strenkabache angeschlagenen Herculesstollen wurde das Herculeslager an der südlichen Muldenflanke in der Richtung gegen Vierhöfen bis an die Bezirksstrasse ausgerichtet. Die eingebrachte Saigerteufe ist belanglos.

Nachdem der Abbau der Graphitlager der nördlichen Muldenflanke, welche die schlemmwürdigeren Graphite führen, auf der Stollensohle seinem Ende zuneigte, war man genöthigt, zu einer kostspieligen Maschinenschachtenanlage zu greifen, um die Graphitlager in tieferen Horizonten zu fassen und die zusitzenden Wasser zu heben. Zu diesem Zwecke hat man den kleinen Amalien-Maschinenschacht dicht im Hangenden des Amalienlagers westlich der Gabelung mit dem südlichen Lager abgeteuft und in 54 *m* Saigerteufe die erste Tiefbausohle gefasst. Die Schachtscheibe ist in der Zimmerungslichte 1.94 *m* lang  $\times$  0.80 breit = 1.55 *m*<sup>2</sup> gross und in zwei Fördertrümmen und in ein Pumpentrum abgetheilt. Dieser Schacht traf das Grundwasserniveau in 16 *m* Teufe.

Die Graphitlager am nördlichen Muldenflügel keilen in ihrem westlichen Fortstreichen sehr bald im Kalkstein aus; gegen Ost können sie trotz ihrer schönen Bauwürdigkeit nicht weiter verfolgt werden, weil das Streichen, wie bereits oben erwähnt, unter die Wirthschaftsgebäude der Ansassen von Schweine führt, welches Dorf mit seiner südlichen Hälfte fast ganz auf Graphit steht. Es eilt daher der Bergbau auf diesem beschränkten, nicht viel über 400 *m* langen Streichen verhältnismässig rasch in die Teufe. Man sah sich demzufolge sehr bald veranlasst, die alte Amalien-schachtenanlage als zu klein und im gesenkten Abbaufeld stehend nicht weiter abzuteufen, vielmehr eine neue Schachtenanlage zu fundiren. Merkwürdigerweise hat man sich für einen Tonlagschacht im Liegendkalke des Amalienlagers entschieden, welcher dort seine Position erhielt, wo sich das Eleonorenlager mit dem Amalienlager scharf, beziehungsweise das zwischen ihnen liegende Kalksteinmittel auskeilt. (Siehe Textfigur 1.) Dieser Schacht ist in Thürstockzimmerung ausgebaut, deren Lichtweite 2.60 *m* breit  $\times$  1.50 *m* hoch = 3.90 *m*<sup>2</sup> beträgt, er ist in zwei Fördertrümmen sowie ein Pumpen- und Fahrtrum abgetheilt; dessen Tonlage beträgt 50°, derselbe erreichte bis nun 106 *m* tonlägige Teufe; bei 83 *m* Teufe wurde alsdann die zweite Tiefbausohle gefasst, welche gegenwärtig zum Abbau vorgerichtet wird. Hierbei wurde des Weiteren constatirt, dass das Kalksteinmittel zwischen dem Amalienlager, das unter  $\sphericalangle$  50°, und dem Eleonorenlager, das 75° einfällt, nach der Teufe stetig an Mächtigkeit abnimmt und demzufolge zu erwarten steht, dass beide Lager in der Teufe sich zu einem verbinden. Das Abteufen des Neumaschinenschachtes in dem festen Kalksteine gestaltet sich zeitraubend und kostspielig und erscheint das Ganze keineswegs als ein nachahmenswertes Beispiel.

Der Vorbau auf dem Amalienstollen, welcher den Charakter einer Tagsohlstrecke an sich trägt, bestand lediglich in der Auffahrung der Ueberhauen im Flötzfällen nach dem Kreuzstreichen bis an den alten Mann oder bis in's Ausgehende; dieselben liegen bei anhaltender, flötzförmiger Lagerung 20—30 m oder sie werden blos auf den einzelnen Graphitlinsen zum weiteren Aufschluss disponirt. Dagegen mussten auf den beiden Tiefbausohlen von den kurzen Sohlquerschlägen die beiderseitigen Sohlstrecken gegen W und O aufgefahren werden, von denen aus die Ueberhauen ähnlich wie am Amalienstollen bis zur nächst oberen Sohle in's Kreuz geführt werden, auf welche Weise die Bildung kleiner rechteckiger Pfeiler geschieht. Von diesen Ueberhauen erfolgt der Abbau mittelst Schmalfirstenbau mit nachgehendem Bergversatze.

Der Ausbau bietet nichts Bemerkenswerthes dar. Die Sohlstrecken müssen der theils milden, theils gebrächen Flötzbeschaffenheit wegen in ganze Thürstockzimmerung mit allseitiger Verpfählung gesetzt, die Ueberhauen in Bolzenschrottzimmerung ebenfalls mit allseitiger Verpfählung ausgebaut werden, jedoch ergibt sich nur hie und da die Nothwendigkeit, auf Trieb zu bauen, vielmehr ist zumeist stumpfes Anstecken zulässig.

Die Wetterführung ist eine einfache, natürliche, ohne Zuhilfenahme künstlicher Ventilation. Die im Neumaschinenschachte zur unterirdischen Wasserhaltung führende Dampfleitung und die Dampfmaschine selbst bewirken eine solche Erwärmung dieses Schachtes, dass eine das ganze Jahr hindurch gleichmässig functionirende Wetterführung in der ganzen Grube nebenher erreicht wird, so dass deren Effect einem Wetterofen nahezu gleichkommt.

Nachdem die Wasserzuflüsse auf dem nördlichen Muldenflügel nur klein sind im Gegensatze zum südlichen Muldenflügel, wo dieselben viel stärker, so macht die Wasserhaltung in der in Rede stehenden Grubenabtheilung nicht viel zu schaffen. Am Amalienstollen genügen dieser Aufgabe 2 Stück sechszöllige Gestängepumpen, welche die Wasser aus dem Schachtsumpfe der ersten Tiefbausohle zum Amalienstollen heben, wo sie ihren natürlichen Abfluss finden. Diese Pumpen werden durch eine horizontale Dampfmaschine von 6 HP bethätigt, die gleichzeitig als Fördermaschine dient, zu welchem Zwecke der Treibapparat durch eine Klauenkuppelung alternirend aus- und eingeschaltet wird. Der Dampfzylinder dieser Maschine hat 180 mm Bohrung, 350 mm Kolbenhub, die mittlere Tourenanzahl beträgt 90 pro Minute. Die Schachtförderung geschieht mittelst Holzkübeln, die in Führungen laufen.

Am Neumaschinenschachte besorgt die Hebung der zur zweiten Tiefbohrsohle fallenden Wasser und der vom Schachtabteufen herrührenden eine zweicylindrige vierfach wirkende Volldruck-Worthingtonpumpe mit Condensation aus einem separaten Sumpfe. Diese stationäre Pumpe hat die Aufstellung an dem Sohlquerschlage der zweiten Tiefbausohle erhalten, welcher die Wasser vom Schachtabteufen durch eine transportable Handpumpe (Flügelpumpe) zugehoben werden. Die Abmessungen der Worthingtonpumpe sind:



Durchmesser der zwei Dampfcylinder . . . . .	190 mm
Durchmesser der vier Pumpencylinder . . . . .	102 mm
Gemeinschaftlicher Hub . . . . .	152 mm
Tourenanzahl per Minute . . . . .	44 mm
Admissionsspannung . . . . .	6 Atm.
Länge der Dampfleitung . . . . .	80 m
Spannungsabfall . . . . .	0.75 Atm.

Zur Förderung gelangte eine Zwillingsmaschine von 10 HP zur Aufstellung. Die beiden Dampfcylinder sind unter 90° gegeneinander verstellt, der eine horizontal, der andere vertical; Durchmesser derselben 200 mm, Hub 300 mm, die Umsteuerung besteht in einer Gooch'schen Coulisse. Die Förderwagen fassen 3 q Nettogewicht Graphit und gehen im Schachte auf Gestellwagen, die in seitlichen Führungen und auf Grubenschienenbahn laufen. Die ganze äussere Seilbelastung beträgt 12 q. Die Streckenförderung auf der zweiten Tiefbausohle geht auf Vignolschienenbahn von 500 mm Spurweite vor sich. Die Tagbahnen haben dieselbe Construction und Spurweite.

Die Taggebäude beider Maschinenschächte bestehen aus Holzriegelwänden mit Bretterverschalung und die Seilthürme aus einfachen Holzconstructions.

Der Dampf für beide Schachtanlagen wird von der Dampfstation der Aufbereitungsanlage „Amalienhütte“ entnommen, denn alle drei Objecte liegen so nahe beieinander, dass durch diese Concentrirung der Dampfbeschaffung ein wesentliches Ersparnis erzielt wird.

### Aufbereitung.

#### Graphitwaschwerk „Amalienhütte“.

Dasselbe steht dicht an der Bezirksstrasse circa 200 m südwestlich Schweine in nächster Nähe der beiden vorgenannten Maschinenschachtanlagen; es ist aus massivem Material 672 m<sup>2</sup> gross erbaut. Darin befindet sich eine Betriebsmaschine horizontaler Aufstellung von 25 HP mit variabler Expansion (Ridersteuerung) und Centrifugal-Regulator. Die Cylinderbohrung ist 0.220 m, der Kolbenhub 0.500 m, die mittlere Tourenanzahl pro Minute 200, der Füllungsgrad 0.25. Die Dampfstation besteht aus einem Tischbeinkessel von 52 m<sup>2</sup> Heizfläche für die Maximalspannung von 6 Atmosphären, concessionirt, mit Planrost ausgerüstet.

Von der Transmission aus werden mittelst Riemenantriebes nachstehende Schlemmwerke bethätigt:

1. Nasspochwerk, bestehend aus einem Stuhl von 30 Stempeln.
- 4 Rührwerke (Gumpen) mit Schaufelkreuzen, ferner:
- 3 Filterpressen mit den zugehörigen Druckpumpen.

Dem Nasspochwerke sowie den Rührwerken wird der Rohgraphit nach vorheriger sorgfältiger Reinscheidung mittelst Fülltröge aufgegeben und die abfliessende Trübe in acht Schlammkästen

aufgefangen, wo sich der Graphitschlamm absetzt und verdichtet. Der letztere wird alsdann in die Filterpresse getrieben und so weit abgewässert, dass nun die weitere Abtrocknung rasch vor sich gehen kann. Dieselbe erfolgt während der Sommermonate auf dem blanken Aufbereitungsplatze oder auf Trockenrahmen, die mit Jute-tüchern überspannt werden. Im Frühjahr und Herbst dient diesem Zwecke eine Trockenstube, die mit Rippenheizkörpern ausgerüstet ist, welche mit dem von der Betriebsmaschine kommenden Auspuffdampfe geheizt werden. — Zur Mehlerzeugung dient ein Trockenpochwerk, bestehend aus 30 in einem Stuhle vereinigten Pochstempeln.

Das Graphit ausbringen beträgt aus dem besten Weichgraphit (Lettengraphit) 75—80<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, aus dem schiefrigen und steinigen Rohgraphit sinkt das Ausbringen bis auf 60 und in einzelnen Fällen sogar bis auf 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> herab.

Bei obigem Schlämmprocesse fallen nachbenannte Raffinaden (Sorten oder Marken), die unter nachstehenden Bezeichnungen in den Handel gebracht werden:

Prima-Marke	<i>AB I</i>	}	geht nach Amerika, wird dort mit Ceylon-Graphit gemischt, zur Bleistiftfabrication verwendet.
"	<i>AJ I</i>		
Secundär-Marke	<i>AB II</i>	}	findet in den Eisengiessereien zur Schwarztöpferei, als Ofenglanz, für Schmiermittel etc. Anwendung.
"	<i>AJ III</i>		
Tertia-Marke <i>AJ IV</i> wird in Stahlwerken verwendet.			

Die Jahresproduction der Amaliengrube bei Schweine be-ziffert sich wie folgt: An Rohgraphit werden durchschnittlich gefördert 17.000—18.000 *q*, dagegen beträgt die Erzeugung an Raffinaden 9000 bis 10.000 *q*.

Bei dieser Förderung und Erzeugung sind während der Auf-bereichungs-Campagne im Sommer (April bis October) 70 Mann, hingegen im Winter (November bis März), wo die Aufbereitung ruht, jedoch der Bergbau belegt ist, 50, im Durchschnitte 60 Mann be-schäftigt. Von der obigen Erzeugung an Raffinaden werden zwei Drittheile nach dem Deutschen Reiche und den Vereinigten Staaten von Nordamerika ausgeführt, während kaum ein Drittheil im Inlande zum Verbrache gelangt.

Der Durchschnittswerth ab Grube beträgt 5—6 Kronen per 100 *kg*.

## B. Die Devoninsel Hohenstadt—Mürau.

Die Gesteine dieses Gebietes sowie diejenigen der oben sub *A*, *C* bis *F* angeführten Gesteinszonen haben bisher eine verschiedene Auffassung erfahren: Bergrath Lipold hat sie insgesamt als azoische Gebilde angesehen und seinen Phylliten einverleibt; G. v. Bukowski

beschreibt die westlich vom Marchthale ziehenden Höhen in der Nähe von Müräu, „dass sie aus Gesteinen der Hornblendegneissgruppe bestehen, echte Hornblendegneisse, dünnchiefrige, feinkrystallige Gneisse und Glimmerschiefer folgen in raschem Schichtenwechsel aufeinander; sonst sind in diesem Gebiete nur jüngere Formationen, Grauwacken und Schiefer des Culm vertreten“.

Ebenso machte es neuerdings nicht geringe Schwierigkeiten, eine richtige Deutung dieses in geologischer Beziehung sehr verwickelten, bisher fossilfreien Gebietes zu Stande zu bringen, bis es gelang, durch die Auffindung der bisher unbekanntem Diabase von Chirles, Rippau und Pobutsch einen Anhaltspunkt zu gewinnen, weil, wie weiter unten gezeigt werden wird, die Annahme begründet ist, dass diese Diabase gleich den anderen Diabasen der mährisch-schlesischen Devonformation grösstentheils zur Unterdevonzeit emporgekommen sind.

Demzufolge ergibt sich für den centralen Theil der Devoninsel Hohenstadt-Müräu folgende Gliederung:

a) Im Liegenden unterdevonische Biotitschiefer und Quarzite, darüber im Hangenden Phyllite und feinkörnige Schiefergneisse.

b) Locale Facies krystalliner Schiefer am Steinhübel und Pessingshübel bei Pobutsch.

c) Unterdevonische Diabase und deren Varietäten bei Pobutsch, Chirles und Rippau,

welchen nun nacheinander eingehende Betrachtung gewidmet werden soll.

#### **a) Unterdevonische Biotitschiefer und Quarzite zu unterst, darüber im Hangenden Phyllite und Schiefergneisse.**

Der Gneiss, welcher in der Gegend nördlich Hohenstadt bei Watzelsdorf und Drosenau der Devonformation, beziehungsweise den Glimmerschiefern und Quarziten als Unterlage dient, ist ein echter Amphibol-Biotit-Gneiss, welcher zu Rosenbusch' Orthogneissen zu stellen ist und der jüngeren Abtheilung der Urgneissformation in den Sudeten angehört, bestehend aus weissem Albit, wasserhellem Quarz, welche in dichtgedrängten Körnern ausgeschieden sind, während der schwarze und braune Biotit sowie ölgrüner Amphibol zwischen denselben den restlichen Gesteinsantheil ausmachen. Granitisch-körnige Structur scheint fast allgemein herrschend, während die Flaserstructur nahezu gänzlich mangelt.

Oestlich und nördlich von Watzelsdorf im Nemilkathale und in der Richtung gegen Schwillbogen besitzt der Gneiss einen dickbankigen und granitähnlichen Habitus, je näher aber zur oberen Formationsgrenze, insbesondere in den obersten Straten dicht südlich Watzelsdorf an beiden Gehängen des Nemilkabaches, macht letztere Structur successive einem mehr und mehr schiefrigen Gesteinsgefüge Platz, so dass ein echter Schiefergneiss an die glimmerigen Quarzite anstösst, die wiederum ihrerseits in den tiefsten Schichtenniveaus an der Grenze gegen die

Gneisse in Glimmerschiefer verlaufen. Die Quarzite gewähren vorzügliche Aufschlüsse insbesondere im Sasawa- und Nemilkathale, und zwar ist es die erstere Furche, worin dieses Gestein an dem steilen und hohen Rechtsgehänge sowie auf der Thalsohle selbst in anstehenden natürlichen Felsmassen auf weite Erstreckungen zu Tage tritt oder in zahlreichen Steinbrüchen entblösst erscheint, daher gut studirt werden kann. Diese Quarzite, namentlich die rothmelirten des Sasawathales aus den Steinbrüchen bei Rudolfsthal besitzen wohl das äussere Aussehen von Glimmerschiefer, bauen sich jedoch vorzugsweise aus weissen bis fleischrothen Quarzkörnern auf und enthalten in paralleler Anordnung reichlich braune bis schwarze, lebhaft glänzende Biotitblättchen und spärlich Chlorit eingelagert. Hält man daran fest, dass Glimmerschiefer hauptsächlich aus Glimmer, anbei aus Quarz besteht, so wäre die Bezeichnung für das Gestein als Glimmerschiefer nicht ganz zutreffend; dasselbe steht zwischen Quarzit und Glimmerschiefer und ist richtig als ein dunkler, glimmeriger Quarzit zu bezeichnen, für das der Namen Biotit-Quarzit, im Gegensatze zu dem hellen Muscovit-Quarzit, der Kürze halber angewendet werden soll.

Der Biotit-Quarzit steht durch allmälige Uebergänge mit zahlreichen anderen Varietäten im Verbande. Durch Abnahme des Biotits geht der Quarz in reinen Quarzit über, welcher insbesondere in dem Steinbruche am Ausgange des Nemilka- und Sasawathales gegenüber der dortigen Brettsäge und in dem Steinbruche am Rechtsgehänge des Nemilkathales gegenüber der Rosenthaler Försterei aufgeschlossen ist. Im letzteren Steinbruche zeigen sich auf den Structurflächen des Quarzits Ueberzüge von Orthoklas, dem Gesteine eine weisse Färbung verleihend. Andererseits entsteht durch Zuwachs des Biotits der Uebergang in dunkle, feinschuppige, quarzreiche Biotitschiefer, welche diesem mächtigen Schichtsystem, namentlich gegen die Gneissunterlage hin, häufig eingeschaltet sind. An accessorischen Gemengtheilen findet sich als Stellvertreter des Biotits und als Uebergemengtheile Muscovit, Eisenglanz, Chlorit als lauchgrünes Pigment, Orthoklas und Plagioklas, Graphit als blauschwarzes Pigment, ferner Calcit. Sehr glimmerreiche Varietäten, den normalen nahezu gleiche Glimmerschiefer, stehen nahe der Grenze gegen die unterlagernden Gneisse an; so zum Beispiel dicht unterhalb Watzelsdorf, bei Kropf, dann hinter der kleinen Nemiler Mühle und Brettsäge am Nemilkabach und an zahlreichen anderen Orten.

In entgegengesetzter, also südlicher Richtung gegen das Hangende lassen sich hinwiederum successive Uebergänge in die aufgelagerten Phyllite durch Aufnahme von Thonsediment verfolgen.

Das allgemeine Streichen der Quarzite des Sasawathales ist  $h\ 6$ , ihr Fallen  $h\ 12$  unter  $\sphericalangle$  von  $60^\circ$ ; auch im Nemilkathale herrscht genau dasselbe generelle Streichen vor, nur näher gegen die Gneisse hin sinkt das Einfallen auf  $\sphericalangle\ 35^\circ$  herab; ferner zeigen sich nach der unteren Formationsgrenze mannigfaltige Störungen von grosser Intensität, und zwar abnormales Streichen, wechselndes Fallen bald gegen Süd, bald gegen Nord, vielfache Biegungen und Stauchungen der Schichten, was auf einen wiederholten dichtgedrängten Faltenwurf

hinweist. Dagegen ist das allgemeine Streichen der unterteufenden archaischen Gneisse h 8 bis h 20, das Fallen h 14 unter  $\sphericalangle$  75°.

Daraus geht hervor, dass die Auflagerungsfläche der Biotitschiefer und Quarzite auf den Gneissen keine normale, sondern eine discordante ist und eine Transgression der unterdevonischen Biotitschiefer und Quarzite stattfindet, welche von den alten Denudationsvorgängen und der Aufrichtung der älteren Gneisse abhängig war.

Die Glimmerschiefer ähnlichen Modificationen der Quarzite verwittern gern auf ihren zu Tage ausgehenden Schichtenköpfen bis zur beträchtlichen Teufe zu einem etwas thonigen Quarzsande, so z. B. westlich Kropfack beiderseits des Weges nach Watzelsdorf, ferner im Oberdorf Nemile und an zahlreichen anderen Orten. Der Biotit ist es, der leichtverwitterbar zu einem leicht zerreiblichen Thon zerfällt und mit den zurückgebliebenen Quarzkörnern einen bald weisslichen, auch bläulichen oder rostgelb gefärbten Sand bildet, der insbesondere als Formsand für die Eisengiessereien sehr geschätzt und seit langen Jahren für diese Zwecke gewonnen wird.

Die glimmerarmen Quarzite liefern ein vorzügliches Material für die Strassenbeschotterung, sowie vielfach Mauersteine für Hochbauzwecke.

In petrographischer Hinsicht erscheint jedoch die Devoninsel Hohenstadt Müran hauptsächlich durch den anderen Gesteinen in der Verbreitung überlegenen Phyllit charakterisirt, der im Hangenden der glimmerigen Quarzite folgt und einen mächtigen Gesteinscomplex bildet, sowie durch zahlreiche Varietäten vertreten ist. Die typische Varietät, namentlich durch das Buseller Querthal instructiv aufgeschlossen, ist von kryptokrystallinischer bis feinkörniger Structur, dunkel- und hellgrauer, dunkel- und hellbrauner, sowie grünlichgrauer Färbung und auf den Schieferungsflächen bald stärkeren, bald schwächeren seidenartigen Glanz besitzt. Aber auch glanzlose oder ganz matte Varietäten betheiligen sich local in ansehnlicher Mächtigkeit an der Zusammensetzung des phyllitischen Schichtencomplexes. Allgemein sind die Phyllite dünnschiefrig, selten dickschiefrig, sie zeigen sehr häufig ausgezeichnete Parallelstructur, zarte Fältelung oder blosse Streifung, sie sind ferner durch dynamische Einflüsse (Seitenschub) vielfach gequetscht, gebogen, gefaltet und geknickt, wovon mächtige Schichtencomplexe, namentlich die stark glimmerglänzenden Phyllite betroffen worden sind. Auch transversale Schieferung ist eine an den vollkommen dünnschiefrigen Phylliten häufige Erscheinung.

In der Umgebung der localen Zone krystalliner Schiefer, sowie des Diabasgebietes bei Pobutsch, Chirles und Rippau, und zwar auf der Pobutscher Höhe, im Schützendorfer Walde, am Rippauer und Mürauer Steinberge, am Seiferhübel bei Ohrnes, im Busellethal u. s. w. findet sich allgemein auf den Schieferungsflächen der fast durchwegs auffallend gerade und dünnschiefrige Phyllit, in zarten und kleinen Schuppen Sericit und Muscovit so häufig, dass das Gestein dem Glimmerschiefer ähnlich wird. An den genannten Fundorten kommt zu dem Sericit und Muscovit noch Biotit

und Orthoklas zum Theil Plagioklas hinzu und der Gesteinscharakter nähert sich dem Biotitgneiss. Die Mikrostructur solcher Gesteine zeigt sich häufig parallel und senkrecht, auf die Schieferung zersprungen, voller Haarspalten. Durch Eintreten von krystallisirtem Quarz in Körnern sowie hornigem Quarz entstehen Quarzphyllite (Pobutscher Höhe); es muss jedoch gleich hier zugefügt werden, dass diese Gesteine einen auffällig grauwackenähnlichen Habitus annehmen. Ebenso untergeordnet wie die letztere Varietät sind die Feldspath-(Albit-) Phyllite. Durch Zunehmen des Feldspath- sowie des Biotitgehaltes wird die Phyllitmasse so zurückgedrängt, dass das Gestein in Phyllitgneiss übergeht. (Südlich Pobutscher, südlich Lupelle u. a. O.) Als nebensächlich sind noch chloritische und graphitische Gneissvarietäten, welche hie und da, jedoch stets untergeordnet, auftreten, zu erwähnen.

In Begleitung der Kalklager treten mannigfaltige Varietäten der Kalkphyllite auf, die durch das beigemengte Kalksediment entstehen, so beispielsweise sehr charakteristisch im Schützendorfer Grunde. (Siehe geologische Karte, Taf. XVI.)

Es ist wohl kaum zu zweifeln, dass der mächtige Phyllit-complex eine unter dem Einflusse der Gebirgsstauung (Dislocations- oder Stauungsmetamorphose) umgewandelte Gesteinszone darstellt, welche aus normalen unterdevonischen Thonschiefern hervorgegangen ist, deren krystalliner Charakter nach der centralen Aufbruchzone am Pobutscher Gemeindegübel hin zunimmt.

Das allgemeine Streichen der Schichten des Phyllitcomplexes ist, von untergeordneten Störungen abgesehen, consequent h 6, das Fallen aber sehr wechselnd, und zwar oberhalb Lupelle h 24 unter  $50-60^\circ$ , am Pessingshübel, am Pobutscher Steinhübel, bei Nieder-Busele h 12 unter  $\sphericalangle 45-65^\circ$ , hingegen am Kalkhübel bei Chirles sowie am Seiferhübel westlich Ohrnes wieder h 24 unter  $\sphericalangle 55-60^\circ$ , welches Verhalten auf mehrere grosse steil aufgerichtete und zusammengedrückte Synklinalen hinweist.

Die der devonischen Phyllitzone angehörenden überwiegend quarzigen Kalksteine sind krystallinisch feinkörnig bis dicht, von massigem, zuweilen auch schiefriem Gefüge. Oertlich, so namentlich im Schützendorfer Grunde, sind sie sehr dünn-schichtig, gebändert und gestreift, von ausgezeichneter Parallelstructur und Fältelung, papierdünne bis Millimeter starke Lagen von dunkelgrauem Kalkstein wechseln mit blendend weissen, dazwischen sind ausserdem Adern und Leisten von weissem Quarz eingeschaltet; durch dynamische Einflüsse zeigt sich die streifige, jedoch innig verflösste Gesteinsmasse vielfach gebogen, gerunzelt, gefaltet und geknickt. In den Kalken des Schützendorfer Grundes bemerkt man u. d. M. reichlich Quarzkörner und auch ein Eisenerz (Magnetit?) daher ebenfalls als Sandkalk zu bezeichnen sind.

Die frisch erhaltenen Kalksteine sind hell- bis dunkelblaugrau und schwärzlich grau gefärbt; dieselben waren jedoch von oben her tiefeingreifenden Umwandlungen unterworfen, ihre in der Teufe herrschende blaugraue Farbe ist am Tage zu einem schmutzigen

Gelblichgrau verändert, das Gestein seines Kalkgehaltes mehr oder weniger beraubt und zuweilen seiner ursprünglichen Structur entkleidet erscheint. Durch Aufnahme von Thonsediment werden Uebergänge in Kalkphyllite, thonige Kalkschiefer und phyllitähnliche Thonschiefer, durch Aufnahme von Quarz lassen sich Uebergänge in Quarzphyllite verfolgen, welche Varietäten miteinander vielfach wechsellagern. Derartige Kalksteine sind insbesondere charakteristisch im Schützendorfer Grund, auch im Kühbusch und im Rossigwalde bei Quitte in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen. An den beiden letzteren Fundstellen kommt dem Kalksteine ein stockförmiger, am letzteren Fundorte ein lagerartiger Charakter zu. Im Schützendorfer Grund sind ausserdem die Aufschlüsse so ausgedehnt, dass dort über das Streichen dieser Kalksteine und der sie begleitenden Phyllite sichere Anhaltspunkte vorliegen, und zwar ist dasselbe nach 8 h 7°, das Fallen mit 2 h 7° unter  $\sphericalangle$  45 bis 60° observirt worden, die etwas abweichend von dem allgemeinen Streichen der Gesteinszone *B* erscheint.

Oberhalb Rippau am Wege nach Neustift und Müräu als auch nach Thiergarten finden sich dünnstiefriige, feingefaltete und gestreifte dichte Gneisse; sie sind schmutziggelbgrau, stark verwittert, bis zu den kleinsten Würfeln spaltbar, ihre Schichten zeigen ebenfalls wiederholte Windungen und Knickungen. Das Streichen derselben ist h 6, Fallen h 12 unter  $\sphericalangle$  25°; dieselben setzen bis Müräu fort, wo sie beim Ortsfriedhofe, dann beim Feuerwehrdepot, dann in den Brunnen der Ansassen kohlenstoffarme Graphitschiefer einschliessen. Derselben metamorphischen Schieferzone gehört auch der Graphit bei Müräu, Neustift und Mohrdörfel an, wo früher von der Firma Gessner, Pohl & Comp. in Müglitz und später von der fürstlich Schwarzenberg'schen Bergverwaltung in Schwarzbach (Böhmen) missglückte Schurfversuche unternommen wurden. Die dort vom Ausbiss genommenen Graphitproben ergaben folgende negative Resultate:

Schiefriger Graphit vom Ausbiss beim neuen Feuerwehrschopfen zu Müräu . . . . .	Asche	91·07%
Erdiger Graphit von ebendort . . . . .	Asche	90·36%
Lettiger Graphit aus dem fürstl. Schwarzenberg'schen Schurfschachte bei Mohrdörfel . . . . .	Asche	91·12%

## b) Locale Facies krystalliner Schiefer der altpaläozoischen Periode (Unterdevon) bei Pobutsch.

Unter den abzuhandelnden Gesteinscomplexen nimmt die kleine Aufbruchzone krystallinischer Schiefer mit ihren Eruptivgesteinen, welche die dominirenden Bergkegel des Stein- und Pessingshübels bei Pobutsch zusammensetzen, sowohl durch ihren Feldspathreichtum und den höheren krystallinischen Charakter als auch die Mannigfaltigkeit der Gesteinsarten eine bevorzugte Stellung ein, welche unser besonderes Interesse in Anspruch nimmt.

Am Steinhübel westlich Pobutsch findet sich im Pobutscher Gemeindewalde eine isolirte Ausscheidung eines weissen bis stroh-

gelben, feldspathreichen, glimmerarmen Mikropegmatits (Aplit) von granitisch körniger Structur, dessen normale Gemengtheile Orthoklas (Mikroklin), Quarz und sparsam weisser Kaliglimmer (Muscovit) sind, letzterer zum Theil sericitisirt; ausserdem ist glasiger Quarz in grösseren Bestandmassen ausgeschieden. Local erscheint der Pegmatit massig, im Allgemeinen stellt er sich als eine durch Druck bankig, zum Theil sogar schiefrig gewordene Gesteinsmasse dar, deren Streichen h 6, während das steile Verflachen h 12 gewendet ist. Derselbe Pegmatit findet sich auch am Wege, welcher von Pobutsch nach dem Busellethal abwärts führt; hier ist derselbe Phylliten wiederholt eingeschaltet und tritt ausserdem mit bemerkenswerten Graphitschiefern in Wechselagerung.

Die Ausbisse der Graphitschiefer sowie die Gesteinsassociation sind von solchem Verhalten, dass hier Schurfversuche auf Graphit Erfolg verheissend scheinen, zumal das tiefeingeschnittene Buseller Querthal für Stollenanlagen günstige Angriffspunkte darbietet.

Am Fusse des in das Busellethal abfallenden Gehänges des gedachten Pobutscher Steinhübels ist der Pegmatit in einem neueröffneten Steinbruche, worin Strassenbaumaterial gewonnen wird, sehr instructiv aufgeschlossen und lernt man hier sowohl die Lagerungsverhältnisse als auch die Beziehungen des Pegmatits zu den anderen Gebirgsgliedern näher kennen. Der Pegmatit am Scheitel und den höheren Horizonten des Steinhübels geht in der Teufe, d. i. auf der Sohle der Buseller Thalfurche in dickbankigen Biotitgranit über; derselbe ruht in Liegenden auf schiefrigem Biotitgneiss, der von Phyllit begleitet wird, im Hangenden folgt dann glimmerschieferähnlicher, stark gequetschter Phyllit mächtig entwickelt, zum Theil mit transversaler Schieferung, welcher weiterhin mit Diabastuffen und -Tuffiten wechsellagert. Am Südgehänge des Steinhübels fand ich in umherliegenden Steinhalden körnigen Uralitdiabas und Antigorit (Blätterserpentin) in solcher Menge, dass auf deren Anstehen in nächster Nähe geschlossen werden darf.

Der Biotitgneiss ist theils fein- bis mittelkörnig, flaserig, gebogen und gefaltet, theils grobkörnig und mehr oder weniger dünn-schiefrig. Letztere Varietät ist, wie bereits oben erwähnt, im Liegenden des Pegmatits entblösst, wo dieselbe mit Phylliten wechsellagert, und am Ostgehänge des benachbarten Pessingshübels anstehend; dagegen findet sich die feinkrystallige Varietät als untergeordnete Einlagerung südlich Pobutsch und auf der Pobutscher Höhe.

Chlorit-(Phyllit-) Gneiss mit grossen Muscovittafeln auf den Structurflächen, grobkörnig flaserig, schiefrig in Glimmerschiefer verlaufend und mit den Phylliten durch Uebergänge verknüpft, ist ebenfalls am Ostgehänge des Pessingshübels in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen, ferner ist derselbe im Buseller Querthale in nackten Felsmassen anstehend, wo er ebenfalls mit starkglänzenden Phylliten in Wechsellagerung steht.

Die das gedachte Querthal übersetzenden Biotit- und Phyllitgneisse streichen h 6, fallen h 12 unter  $\sphericalangle$  50—70°.



Hornblendegneisse treten wohl auch in Gesteinsverband und sind mit den weit vorwiegenden Glimmergneissen durch mancherlei Uebergänge verbunden, doch fällt denselben wegen ihrer geringen Mächtigkeit nur eine untergeordnete Rolle gegenüber den anderen Gliedern der localen Facies krystalliner Schiefer in der Umgebung südlich Pobutsch zu.

#### Die Amphibolite der Phyllitzzone (Ba).

Dieselben sind durch mannigfaltige Varietäten vertreten, und zwar sind es vorwiegend normale Amphibolite, welche einestheils eine mehr oder weniger grobkörnige und massige, anderentheils feinkörnige bis kryptokrystallinische, dabei schiefrige Structur darbieten. Ihre blau- und gelbgrüne pleochroitische Hornblende zeigt ein krystallinisches, schilfigstengeliges und faseriges, dunkellauchgrünes Aggregat, das in den kryptokrystallinischen schiefrigen Varietäten zu grosser Feinheit herabsinkt; accessorisch sind Plagioklas, wenig Orthoklas, ferner hellgrünlichgraue Zoisitkörner, Granat, Muscovit, Chlorit, Quarz, Calcit, Magnetit und andere Erze beigemengt. Der Amphibolit von Pessingshübel enthält ausserdem bedeutende Mengen von kohligen Bestandtheilen, wahrscheinlich Graphit.

Im Ganzen treten in der Verbreitung die körnigen Amphibolite gegen feinfaserige und dünnstengelige zurück. Grobkörnige Amphibolite finden sich charakteristisch dicht südwestlich und östlich nächst Pobutsch, am Westgehänge des Pessingshübels, im Quitteiner Kühbusch und im Wolledorfer Grund. Das Streichen der Amphibolite sowie der mitvorkommenden Diabastuffite am Westabhange des Pessingshübels ist mit  $h6$ , Fallen  $h12 \searrow 70^\circ$ , also conform den anderen Gebirgsgliedern, observirt worden.

Feldspath-Amphibolite, worin Hornblende und Plagioklas (Albit) mit wenig Orthoklas als Hauptgemengtheile, während blassgrüne Zoisitkörner, Granat, Muscovit, Quarz, Calcit, Chlorit und Magnetit als Nebengemengtheile auftreten, finden sich charakteristisch auf der Pobutscher Höhe, am Pessingshübel anstehend und als Findlinge im Bischofswalde westlich Colloredo, sowie an anderen Orten.

Die Amphibolite nehmen zu den weiter unten zu besprechenden, ein und derselben Phyllitzzone (Ba) angehörenden Diabase eine solche Stellung ein, dass es sehr wahrscheinlich ist, dass erstere metamorphe Umwandlungsproducte von Diabasen, beziehungsweise deren Tuffiten darstellen, weil die Bildung des Amphibols in der Form des Aktinoliths neben der Chloritbildung auf metamorphe Vorgänge (Stauungsmetamorphose) zurückzuführen ist.

#### e) Unterdevonische Diabase und deren Varietäten bei Pobutsch, Chirles und Rippau.

Diese unter denkwürdigen Lagerungsformen emporgekommenen Diabase sind bisher unbekannt geblieben und werden hier zum ersten-

mal in der Literatur genannt: sie sind von mir erst gleichsam neu entdeckt worden. Bergrath M. V. Lipold hat die Diabase nicht gekannt und darum auch nicht auf der vom geologischen Vereine in Brünn herausgegebenen geologischen Karte von Mähren ausgeschieden, obwohl sie in mächtigen, kartographisch ausscheidbaren Zügen auftreten. G. v. Bukowski<sup>1)</sup> erwähnt, dass sich ungefähr von Pobutsch bis gegen Müräu „dünn-schiefrige, feine Gneisse in wiederholter Wechselagerung mit Hornblendeschiefern, mit Bänken grobkristallinischer, feldspathreicher Gneisse, mit echten Hornblendegneissen erstrecken“, und nirgends wird der Diabase gedacht, welche Bukowski entweder nicht erkannt oder mit seinen Hornblendeschiefern vereinigt hat.

Die Diabasgesteine des gedachten Gebietes sind als körnige bis dichte Uralit-Diabase, untergeordnet Uralit-Diabasporphyrte, ferner als Tuffe mit Kalk- und Thonschiefersediment sogenannte Tuffite und Tuffoide vertreten und stehen zum Theil durch instructive Uebergänge mit mannigfaltigen Amphiboliten in Verbindung.

Die körnigen Uralit-Diabase sind insbesondere durch schöne Varietäten in den zum Strassenbaue neueröffneten Steinbrüchen am Kalkhübel dicht westlich Chirles und in natürlichen Entblössungen am Wachberge und Gemeindegübel bei Pobutsch vertreten.

Prof. Dr. F. Becke hatte die Güte, die körnigen Diabase von Pobutsch, Chirles und Rippau an dem von mir gesammelten Material am mineralogisch-petrographischen Institute der Wiener Universität mikroskopisch zu untersuchen, während die Diabas-Tuffite und Tuffoide, sowie die mitvorkommenden Amphibolite am mineralogischen Institute der Prager Universität durch Prof. Dr. A. Pelikan der mikroskopischen Analyse unterworfen wurden. Die Ergebnisse dieser Bestimmungen erscheinen in der folgenden Darstellung benützt.

Der Diabas vom Südgehänge des Steinhübels bei Pobutsch besteht vorwiegend aus Plagioklas. Nach Stärke der Lichtbrechung und nach der 40° übersteigenden Auslöschungsschiefe im Schnitt  $\perp MP$  ist ein zwischen Bytownit und Anorthit stehender Plagioklas vorhanden; damit stimmt der optisch negative Charakter. Vielfach ist der Plagioklas durchsetzt von unscheinbaren Epidot- und Zoisitkörnern, ferner durchzogen von einem Geäder schwächer lichtbrechender Plagioklassubstanz. Die Hornblende ist blassgrün, grobstrahlig, uralitartig. Die Structur erscheint wenig verändert, körnig, dabei doch deutliche Spuren von Quetschung. Dieses Gestein ist somit ein körniger Uralit-Diabas.

Diabas aus dem Steinbruche am Richterhübel nächst Pobutsch. Dessen Gemengtheile sind: Faserige und uralitische Hornblende von blassgrüner Farbe. Grössere Plagioklaskörner mit kenntlicher Zwillingsstreifung nach dem Albit- und Piriklingesetze erweisen sich als Labrador, optisch +, Schnitt  $\perp MP$ , Auslöschungsschiefe 26° cen.; zum Theil ist der Labrador in

<sup>1)</sup> Verhandl. der k. k. geol. R.-A., Jahrg. 1892, pag. 330.

körniger Auflösung zu einem Grundgewebe begriffen. Die Erzpartikel von Titaneisen haben einen ausgezeichneten Kranz von Leukoxen.

Was die Structur betrifft, so erscheint dieselbe deutlich schiefbrig; Uralit und Labrador bilden hie und da „Augen“, um welche Fasern von strahlsteinartiger Hornblende und feinkörniger Feldspathmosaik sich herumlegen. Auch diese ist nach Lichtbrechung Labrador. Das Gestein ist somit ein schiefriger Uralit-Diabas.

Der Uralit-Diabas des isolirten und kegelförmigen Wachberges bei Pobutsch erscheint ähnlich dem obigen von Richterhübel, jedoch stark verwittert.

Uralitdiabas aus dem Steinbruche am vorderen Kalkhübel bei Chirles. Besitzt zum Theil schöne Schieferstructur und erscheint durch Uralit augenartig. Von dem ursprünglichen Diabas ist fast nichts mehr vorhanden. Feldspath vollkommen zu feinkörniger Mosaik umgewandelt, derselbe ist nach Lichtbrechung und Auslöschungsschiefe Albit. Fernere Gemengtheile sind: feinkörniger Epidot, strahlensteinartige grüne Hornblende, zum Theil ausgezeichnete Uralite, Calcit in ganz unregelmässigen Körnern, der Titanit in feinkörnigen Kornfasern.

Schiefriger Uralitdiabas aus dem Steinbruche am Kalkhübel bei Chirles. Ist ähnlich wie das vorige Gestein, nur von schöner, dünschiefriger Structur; die Hornblende ist randlich dunkler, stark dichroitisch, blassgrün, das Carbonat herausgewittert, reichlich vorhandenes Eisenerz ist Titaneisen. Andere Stufen, den obigen Steinbrüchen des Kalkhübels bei Chirles entnommen, sind als plagioklasreiche körnige Varietäten des Uralitdiabases bestimmt worden.

Unterhalb Unter-Buselle bei dem dortigen Pegmatitbruche stiess ich auf einen interessanten und grossen Findling eines sehr grobkörnigen Uralitdiabases, ausgezeichnet durch reichliche Mengen von Zoisit, während der Plagioklas, in spärlichen Resten vorhanden, unbestimmbar ist. Diesem makroskopischen Befunde, sowie den mikroskopischen Beobachtungen zufolge sind in dem gedachten Gebiete folgende Varietäten der Uralitdiabase zu unterscheiden:

1. Granitisch grobkörnige, makroskopische Mineralgemenge von dunkellauchgrüner Färbung und massiger Structur.

2. Feinkörnige bis dichte, mikro- bis kryptokrystallinische Aggregate von schwärzlichgrüner Färbung, von bankiger und massiger Structur.

3. Druckschiefrig gewordene Uralitdiabase, deren pyroxenischer Antheil faserig, filzig, strähnig und gestreckt angeordnet erscheint, während zahlreich eingestreute Albitkrystalle und Körner gleichsam porphyrisch ausgeschieden erscheinen. Diese uralitisch-aktinolitische Diabasvarietät ist blos im Querbruche lauchgrün, jedoch an den äusserst zahlreichen Zerklüftungsflächen rostbraun verwittert. Dieselbe bildet zum Theil Uebergänge zu den Hornblendeschiefern und den anderen Amphibolgesteinen, mit denen die Diabase unseres Gebietes verknüpft erscheinen.

Entgegen der weiten Verbreitung körniger Uralitdiabase erscheinen die Uralitdiabasporphyrite nur von untergeordneter Bedeutung und sind in der gedachten Diabaszone mehr oder weniger eine Seltenheit; sie bestehen aus einer porphyrischen Ausscheidung der Plagioklaseinsprenglinge in der dunklen, schwärzlich-grauen Diabasgrundmasse; dieselben sind bisher nur am Kalkhübel bei Chirles und an den Südabhängen des Pobutscher Steinhübel auf den dort umherliegenden Steinhalden gefunden worden.

Merkwürdigerweise fehlen in unserem Gebiete Diabas-Mandelsteine, sowie die Kalkaphanit genannte Varietät gänzlich, soweit nach den vorhandenen Aufschlüssen geurtheilt werden darf, während gerade diese Varietäten beispielsweise in der Mandelsteinzone Sternberg—Bennisch eine solche dominirende Stellung behaupten. Nach diesen und anderen Anzeichen dürften namentlich die Diabase von Pobutsch keine Laven oder Ergussgesteine, sondern eher Tiefengesteine gewesen sein.

Dahingegen sind die Diabaseruptionen bei Chirles und Rippau mit mächtigen und auch verbreiteten Tuffbildungen verbunden. Es sind durchwegs schwärzlich bis lauchgrüne und grünlichgraue schiefrige Sedimentgesteine, die überwiegend aus Diabasmaterial bestehen, das mit wechselnden Mengen von Kalkschlamm, dem sich auch Thonschlamm zugesellt, vermischt erscheint; sie sind aus bis 0·30 m mächtigen Schichten aufgebaut, vollkommen ebenschiefrig, seltener krummschiefrig gewunden, gedreht, gefaltet oder geknickt. Diese grünen Schiefer sind in zwei Varietäten vertreten, nämlich theils als glanzlose, matte, anderentheils als phyllitähnliche, stark glänzende, weit stärker gequetschte Schiefer mit Ueberzügen eines weissen Glimmers auf den Schieferungsflächen. Diese letztere Varietät vermittelt die Uebergänge zu den herrschenden Phylliten unserer Devoninsel.

Die Analyse des Diabastuffits aus dem Steinbruche im Fuchswinkel bei Chirles ergab folgende procentische Zusammensetzung:

	Procente
Kieselsäure . . . . .	51·60
Thonerde . . . . .	15·36
Eisenoxydul . . . . .	11·23
Eisenoxyd . . . . .	1·72
Manganoxydul . . . . .	0·23
Kalkerde . . . . .	11·70
Magnesia . . . . .	6·69
Natron } nicht bestimmt . .	?
Kali } . . . . .	?
Wasser . . . . .	0·93
	99·46

Dieses Resultat weicht nicht viel vom typischen Mittel der normalen körnigen Diabase ab, nur der etwas grössere Kieselsäure- und Kalkerdegehalt dürfte auf die Beimischung von Kalk- und Thonschiefersediment zurückzuführen sein.

Was die Verbreitung der Uralitdiabase betrifft, so ist zu bemerken, dass dieselben innerhalb des Phyllitgebietes mehrere zum allgemeinen Schichtenstreichen ungefähr nach h 6 gestreckte Zonen darstellen. Insbesondere sind es die körnigen Uralitdiabase, welche den Wachberg (auch Calvarienberg genannt, 479 m ü. d. M.) nördlich Pobutsch zusammensetzen, eine vorgeschobene, durch ihre regelmässige Kegelform auffallende Erhebung; weiterhin werden davon die westlich von Pobutsch angereihten Bergkegel bis zum Richterhübel gebildet. Eine ähnliche Einlagerung von Diabasgesteinen findet man in demselben Zuge am Pessingshübel, wo auch Amphibolite in Begleitung von Diabastuffiten aufsetzen. Weiter südlich, auf der Pobutscher Höhe, dann begegnen wir den körnigen Diabasen in schönen makroskopischen Varietäten ausgebildet, am Kalkhübel dicht westlich Chirles und am Windmühlberge südlich Chirles, wo sie bis in den Thiergarten südlich des Verbindungsweges Rippau—Ohrnes fortsetzen. Am gedachten Kalkhübel sind sie in mehreren anlässlich des Strassenbaues Rippau—Chirles eröffneten Steinbrüchen instructiv aufgeschlossen und werden da durch hochinteressante Contactgebilde begleitet, von denen weiter unten die Rede sein wird. Ihre grösste Verbreitung erreichen jedoch die Diabasgesteine überwiegend Tuffite, begleitet durch schiefrige Diabase, untergeordnete Amphibolite in und dicht östlich Chirles am Rippauer Gemeindeberge nordwestlich Rippau und im Kühbusch westlich Quittein. Am Rippauer Gemeindeberge sind die Tuffite in zahlreichen Steinbrüchen, sowie in untergeordneten natürlichen Felsanständen und Ausbissen aufgeschlossen oder es lassen die zahlreichen Steinhalden das Anstehen dicht oberhalb oder in nächster Nähe vermuthen.

Die Diabase werden überwiegend von Phylliten umschlossen, welche letztere auch untergeordnete Einlagerungen in den ersteren bilden, oder dass Tuffite und Tuffoide mit Phylliten wechsellagern. Das Streichen der dünngeschichteten Diabastuffite, der druckschiefrigen Diabase östlich Chirles und nördlich Rippau ist ein abnormales, was durch ihre eruptive Herkunft begründet sein mag; dasselbe wechselt von h 21 bis h 24, das Fallen ist h 15 bis h 18 unter  $\sphericalangle$  25—45°.

Wir gelangen nun zu den Contactbildungen der Diabase unseres Gebietes.

Am Kalkhübel bei Chirles treten mehrere Lager krystallinischen Kalksteines auf, zwischen welchen die körnigen Diabase eingeschaltet sind; das mächtigste davon liegt im Hangenden der Diabase, am Kalkhübel selbst und fällt mit seinen natürlichen Entblössungen in das Busellethal steil ab. Dieser reine Kalkstein wird steinbruchmässig abgebaut und findet als Baukalk Verwendung. Das Streichen des wohlgeschichteten Kalksteines ist völlig conform und normal den übrigen Gebirggliedern h 6 bis h 18, das Fallen h 24 unter  $\sphericalangle$  55—60°. Blaugraue, dichte Varietäten des Kalksteines sind selten, vielmehr erscheint die ganze Masse desselben unter dem Einflusse der eruptiven Diabase in zuckerkörnigen, weissen Marmor umgewandelt, der mit vielem Calcit und auch Quarz durchsetzt ist. Als weitere Ergebnisse der Contactmetamorphose sind

anzusehen die Gemenge von Serpentin und Kalkstein, seladon-grüne Serpentin-calke (Ophilcalcite).

In einem der zur Gewinnung von Strassenbaumaterial eröffneten Steinbrüche am Kalkhübel fand ich zwischen Trümmern eines grobkörnigen, hellgrauen Kalksteines, sowie am Hangenden und Liegenden einen dunkelgrünen, schiefrigen Serpentin, der auf den Structurflächen zu blauschimmerndem Chrysotil (Faserserpentin) verwittert ist. Am Südgehänge des Pobutscher Steinhübels fand sich ausgezeichnete typischer Antigorit (Blätterserpentin). Eigenthümlich sind darin unregelmässig begrenzte Stellen, die aus anscheinend isotroper Substanz bestehen, die etwas stärker lichtbrechend ist als der grössere Brechungsexponent der Antigoritschuppen. Letztere sind sehr schön ausgebildet und kommen vielfach in rechtwinkliger Durchkreuzung vor.

Ausserdem fand sich daselbst schwärzlichgrüner, grossblättriger Chloritschiefer, offenbar durch Pressung aus dem Serpentin hervorgegangen, und als weitere Umwandlungsproducte des Serpentin, sowie des Chloritschiefers, beziehungsweise Talkschiefers Steatit (Speckstein und Topfstein). Der Topfstein besteht aus einem Gemenge von feinschuppigem Talk, isotroper Serpentin-substanz und etwas eisenhaltigen Dolomits. Ferner sind von dieser Localität Contactbreccien zu erwähnen, bestehend aus rostbraunem gefritteten Thonschiefer, in Bruchstücken verkittet durch Diabasmaterial. Am Wachberge bei Pobutsch findet sich auf den dortigen Steinhalden Adinole in solcher Menge, dass derselbe hier anstehend angenommen werden darf. Es ist dies ein dichtes, flachmuschelartig brechendes, dickschiefriges Gestein von mattem, jaspisartigem Bruche, grauer bis röthlicher Farbe, das am Diabascontact aus den umschliessenden Phylliten entstanden ist.

Ueberblickt man die Umbildungen, denen die Diabase von Pobutsch, Chirles und Rippau unterworfen waren, so sind vor Allem hervorzuheben die Uebergänge von den uralitischen, körnigen Diabasen durch aktinolithische Zwischenglieder zu den compacten lauchgrünen, echten Amphiboliten, so z. B. sind die Amphibolite dicht südwestlich und östlich bei Pobutsch am Westgehänge des Pessingshübels, im Quitteiner Kühbusch und Woldorfer Grund sehr wahrscheinlich aus Diabasgesteinen hervorgegangen, in denen die Amphibolitisation mehr oder weniger weit um sich gegriffen hat.

Ein namhafter Theil dieser Uebergangsglieder, so z. B. am Kalkhübel bei Chirles, am Rippauer Gemeindeberg etc., besitzt wohl nach dem makroskopischen Befunde einen auffallend amphibolitähnlichen Habitus, was jedoch durch das Mikroskop nicht bestätigt wird; es sind dies vielmehr doch nur hornblende-reiche, schiefrige Varietäten des Uralitdiabases.

Prof. A. Pelikan<sup>1)</sup> hat auch unter dem Mikroskope an dem von mir entdeckten körnigen Diabas von Rietsch bei Sternberg den Nachweis erbracht, dass der Augit sowohl zu Chlorit als auch zu Aktinolith

<sup>1)</sup> Ueber die mähr.-schles. Schalsteinformation von Prof. A. Pelikan. Sitzungsbericht der k. Akad. der Wissenschaften Wien, Bd. CVII, pag. 592 u. f.

umgesetzt erscheint, und zwar ist der Chlorit ein Product der normalen Verwitterung, während die Bildung des Amphibols als ein Act der metamorphen Umwandlung angesehen wird.

Der Serpentin ist zweifellos aus den Amphiboliten entstanden, und zwar durch Abgang der Thonerde, des Kalkes, ferner eines Theiles des Eisens, sowie Wasseraufnahme.

Demzufolge erhalten wir aus dem Augit der Chirles—Pobutscher Diabase nachstehende zwei Reihen der Umwandlungsproducte mit demselben Endergebnis der Verwitterung:

1. Augit, Uralit, Aktinolith, Serpentin, Steatit (Speckstein);

2. Augit, Uralit, Chlorit, Talk, Steatit (Topfstein).

Ferner ergeben sich aus den eruptiven Diabasen der in Rede stehenden Phyllitzone nachstehende Gesteinsserien, je nachdem dynamo-metamorphische Vorgänge betheiligt waren, womit gleichzeitig die Zertrümmerung und zum Theil auch Entkalkung der Plagioklase einherging oder bloß normale Verwitterung zur Wirksamkeit kam:

1. Diabas und Diabastuffite, Aktinolithschiefer, normale Amphibolite, Feldspath-Amphibolite, Serpentin, Speckstein.

2. Diabas und Diabastuffite, Chloritschiefer, Talkschiefer, Topfstein.

Ursprünglich bestand die Devoninsel Hohenstadt-Mürau aus gewöhnlichen Thonschiefern und Diabasen nebst Diabastuffen, sowie untergeordneten Einlagerungen gemeinen Kalksteins in Stöcken und Lagern. Unter dem Einflusse vielfacher Massenbewegungen, insbesondere der Stauungsmetamorphose, sowie, wenn auch nur in untergeordnetem Masse, der Contactmetamorphose und der normalen Verwitterung wurden diese Gesteine einer weitgehenden Veränderung unterworfen und heute, wo diese Umwandlungsprocesse abgelaufen sind, sehen wir in einer mächtigen ausgedehnten Zone von Phylliten eingelagert schiefrige Biotit- und Phyllitgneisse, untergeordnete Hornblendegneisse, Glimmerschiefer, ferner massige Uralitdiabase, amphibolitähnliche schiefrige Uralitdiabase, grüne Schiefer (Tuffite und Tuffoide), mannigfaltige Amphibolite, krystalline Kalksteine, sowie Marmor in vielfacher Abwechslung, sehr häufig miteinander durch Uebergänge verknüpft.

M. V. Lipold und G. v. Bukowski betrachten den Gesteinscomplex südlich Watzelsdorf bei Hohenstadt bis Mürau als azoische Gebilde der archaischen Periode, und in der That ist es bisher nicht gelungen, von da zu einer Altersbestimmung taugliche paläontologische Einschlüsse aufzufinden; man ist deshalb lediglich auf die petrographischen Charaktere angewiesen.

In dieser Hinsicht ist es durch die Auffindung der Diabase bei Chirles und Pobutsch möglich geworden, doch Licht und Klarheit in diese bisher irrig gedeutete Alterstellung zu bringen, sowie die entstandenen Irrthümer und Schwierigkeiten zu beseitigen. Die petrographische Aehnlichkeit zwischen dem typischen

Unterdevon bei Würbenthal und links der March, sowie demjenigen bei Hohenstadt und Mürau rechts der March ist damit so vollständig und auffällig gemacht, dass wohl Zweifel an der Richtigkeit der hier vertretenen Auffassung nicht aufkommen können. Die hellen glimmerigen Quarzite bei Würbenthal am Dürrberg und Schlossberg mit ihrer ausgesprochen unterdevonischen Fauna finden ihr Aequivalent in den dunklen glimmerigen Quarziten des Sazawa- und Nemilkathales westlich Hohenstadt. Diese petrographische Analogie wird nicht dadurch aufgehoben, dass dort Muscovit, hier Biotit den glimmerigen Gemengtheil bilden. Beide Devoncomplexe ruhen auf archaischem Gneiss, und zwar links der March auf Chloritgneiss, rechts der March auf Amphibol-Biotitgneiss. Die Auflagerungsfläche ist hier wie dort keine normale, sondern discordante. Im Hangenden der Quarzite folgen bei Würbenthal blauschwarze, glimmerschieferähnliche Thonschiefer (Phyllite), die von körnigen Uralitdiabasen durchbrochen werden und denen ebensolche Tuffe wiederholt parallel in die Schichtenreihe eingeschaltet sind. Genau so finden wir im Hangenden unseres Gebietes Phyllite (wenn auch weniger kohlenstoffhaltig) von Uralitdiabasen durchbrochen und mit deren Tuffen in Wechsellagerung.

Schon früher habe ich nachgewiesen,<sup>1)</sup> dass die Diabase und deren Tuffe östlich und nordöstlich der March in mehreren parallelen Zügen dem typischen Unterdevon eingeschaltet sind und dort auch ihre grösste Mächtigkeit und Verbreitung gefunden haben. Diese Diabase sind zur Unterdevonzeit emporgekommen und hat zu dieser Zeit ihre Eruptionsthätigkeit die grösste Intensität erreicht und am längsten und nachhaltigsten gewirkt. Eine wesentliche Abschwächung hat dieselbe in der Mandel- und Schalsteinzone Sternberg—Bennisch erfahren, die auch für jünger als die vorigen anzusehen ist. F. Römer stellt seine der letzteren Zone angehörigen Bennischer Schichten nach Massgabe der auf den Eisenerzgruben südlich Bennisch aufgefundenen paläontologischen Charaktere, sowie nach dem stratigraphischen Verhalten in das Oberdevon, obwohl die aus den dortigen Magnetitlagern herrührenden vererzten Goniatiten ebenfalls auf ein unterdevonisches Alter hinweisen. Professor Dr. A. Pelikan<sup>2)</sup> parallelisirt die letztere Gesteinszone nach Massgabe der von Prof. G. Tschermak auf der Annazeche bei Bärn 1865 gesammelten, aus dem Kalksteine stammenden Crinoidenreste, welche Dr. v. Arthaber bestimmt, mit dem Eiflerkalke, der gleichalterig mit dem Stringocephalenkalke und dem Hauptschalsteine Nassaus ist und der die Hochstufe des Mitteldevons repräsentirt.

Aus dem Mitgetheilten geht hervor, dass auch die Uralitdiabase von Pobutsch, Chirles und Rippau zufolge der petrographischen Merkmale, sowie ihres stratigraphischen Verhaltens zur Unterdevonzeit aus dem Erdinnern in die unterdevonischen Thon-

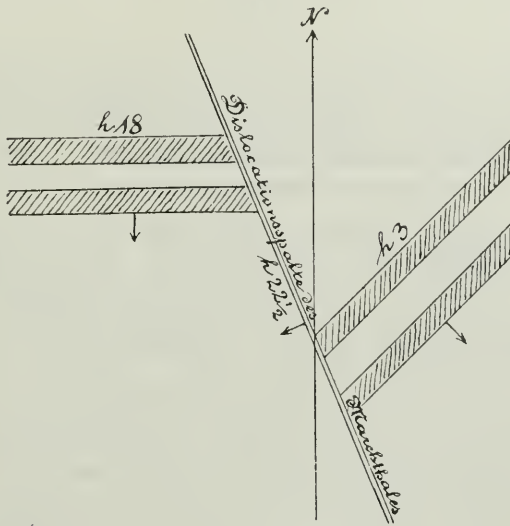
<sup>1)</sup> Die Eisenerzlagerstätten des mähr. Devons. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 49, Heft 1. 1899.

<sup>2)</sup> Ueber die mähr.-schles. Schalsteinformation. Sitzungsbericht der k. Akad. der Wissenschaften, Bd. CVII, 1898.



schiefer theils als körnige Diabase eingetreten, theils als mit Kalk- und Thonschlamm gemischte Diabasuffite zum Absatze gelangt sind. Dementsprechend muss auch den in Rede stehenden Diabasen nach Allem ein unterdevonisches Alter zuerkannt werden und ergibt sich daraus mit logischer Consequenz, dass auch die Phyllite, worin die sedimentären Tuffgesteine intercalirt erscheinen, derselben Periode angehören. Durch obige Ausführungen ist der kaum anfechtbare Beweis erbracht, dass wir in unserem Devongebiete rechts der March principiell derselben Gesteinsserie begegnen, die wir in dem urbildlichen Unterdevon bei Würbenthal und links der March finden. Beide Devoncomplexe ruhen, wie erwähnt, auf archaischen Schichten, eine Zwischenschiebung älterer paläozoischer Gebilde findet dies- und jenseits nicht statt und erscheinen daher beide Devon-

Fig. 3.



gebiete vollständig congruent. Dessenungeachtet blieben diese That- sachen bisher hauptsächlich aus dem Grunde unerkannt, weil die Einheitlichkeit beider Devongebiete durch die Marchspalte auf eine grössere Entfernung unterbrochen ist, und zwar in der Art, dass die beiden Complexe durch eine Hauptverwerfung in zwei Gebirgsstücke getrennt wurden, längs welcher sich später die breite Marchfurche ausgewaschen hat. Diese grossartige Dislocation ist sehr wahrscheinlich eine rechtsinnig fallende nach  $h\ 22\frac{1}{2}$  streichende schräge Kluft, an deren Hangenden die Senkung der Gebirgs- stücke stattgefunden hat, mit dem Ergebnis der gewaltigen Horizontalverschiebung von 8 Kilometern. An diese schräge Kluft stossen zwischen Hohenstadt und Müglitz östlich der March Chloritgneisse mit SW—NO-Streichen, dahingegen westlich

der March Gesteine der Devonformation mit O—W-Streichen, es hat also auch eine drehende Bewegung während des Verwerfungsactes stattgefunden. (Siehe die umstehende Textfigur 3.) Diese gewaltige Dislocation setzt, aus dem Marchthale kommend, längs des Jokelsdorfer Baches in nordwestlicher Richtung fort, wo die archaischen Gesteine südlich Eisenberg an der March bei Buschin scharf an der Störung abschneiden. Diese Bruchlinie ist bereits von Lipold und Bukowski erkannt und beschrieben worden.

Durch obige Beobachtungen wird die alte Anschauung, dass die untere Gruppe der Devonformation in den Sudeten in ihrer Fortsetzung rechts der March nur durch eine mehrere Fuss mächtige Lage von quarzitischem Sandsteine und Thonschiefer repräsentirt wird, hin-fällig und an ihre Stelle tritt die mächtige Devoninsel Hohenstadt-Mürau, welche in natürlicher Weise weiter westlich unter dem Cenoman des Schönhengster Gaues versinkt.

---

### **C. Randzone devonischer Grauwacken - Conglomerate bei Mürau und der Grauwackenschiefer bei Gross- und Kleinpoidl, Quittein bis Skalitschka mit ihren Blei- und Eisenerzlagerstätten.**

Es ist allgemein bekannt, wie vielumstritten die Altersstellung der mährisch-schlesischen Grauwacken ist; die Ansichten darüber gehen weit auseinander, weil deutlich paläontologische Einschlüsse auf weite Strecken mangeln und die stratigraphischen Verhältnisse, theilweise nicht genügend erkannt, räthselhaft erscheinen.

Während F. Römer seine halbkrySTALLINISCHE „Engelsberger Grauwacke“ und die mehr klastischen Grauwacken seiner „Bennischer Schichten“ dem Devon zuschreibt, erklärt Oberbergrath Dr. E. Tietze diese Anschauung für einen Irrthum, leugnet die Anwesenheit devonischer Grauwacken in Mähren und Schlesien gänzlich und gehört nach dessen Erachten die ganze mährisch-schlesische Grauwackenbildung sammt den damit verbundenen Thonschiefern (zum Theil Dachschiefer) zum Culm. Dies wird unter Anderem damit begründet, dass eine Trennung der Devon- von den Culmgrauwacken zum Mindesten als eine ziemlich willkürliche Action schon von vornherein erscheint, zumal petrographische Unterscheidungsmerkmale nicht vorhanden sind und auch tektonische Gründe diese unzulässig erscheinen lassen.

Auch G. v. Bukowski sagt wahrscheinlich in Anlehnung an die Autorität Tietze's: „Der gebirgige Theil der Umgebung von Müglitz erscheint hauptsächlich aus Grauwacken und Schieferen der Culmformation aufgebaut, die von Süden her bis über Mürau hinaus fortsetzend und in das krySTALLINISCHE Terrain unregelmässig übergreifend, in dem hügeligen Westrande des Marchthales sogar noch weiter nach Norden, bis in die Gegend von Schmole reichen. Neben typischen Culmschiefern und feinkörnigen Grauwacken kommen daselbst in ziemlich grosser Verbreitung eigenthümlich conglomeratische

Grauwacken und verschiedenartige, darunter auch schwarze, graphitisch aussehende Schiefer vor. Die grösste Mannigfaltigkeit herrscht namentlich in der Nähe des krystallinischen Untergrundes. An mehreren Punkten finden sich auch linsenförmige Einlagerungen von Kalk; schliesslich sind noch die hierher gehörenden Brauneisenstein-Vorkommnisse von Quittein zu erwähnen.“

„Die gesammten Bildungen der Culmformation streichen in diesem Gebiete, abgesehen von ganz localen Aenderungen der Richtung nach Nordost, während die krystallinische Unterlage daselbst, wie wir gesehen haben, durchwegs ein nordwestliches Streichen zeigt.“

Inwieweit in diesen Sätzen Richtiges mit Falschem vermischt ist, wird sich aus der unten folgenden eingehenden Darstellung, welche sich auf ausgebreitete bergmännische Aufschlüsse und deren eifriges Studium stützt, von selbst ergeben.

Es soll nun in Folgendem gezeigt werden, dass es in Mähren gleichwohl jüngere culmische, sodann auch ältere devonische Grauwacken gibt, bezüglich welcher der directe Nachweis auf Grund sowohl der petrographischen als auch insbesondere der tektonischen Unterscheidungsmerkmale erbracht werden kann. Die uns hier beschäftigende Randzone grober Conglomerate und halbkrySTALLINISCHER Grauwackenschiefer ist ganz entschieden älter als die benachbarten, mehr klastischen, petrographisch verschiedenen jüngeren Grauwacken westlich und südlich Müglitz.

Eine Zusammenfassung beider so grundverschiedenen Grauwackencomplexe ist aus petrographischen und hauptsächlich tektonischen Gründen völlig ausgeschlossen, ihre Trennung nach verschiedenen Altersstufen ist unabweislich.

Die hier zur Betrachtung kommende Randzone devonischer Grauwacken umfasst zunächst sehr charakteristische Grauwacken-Conglomerate auf dem stark coupirten Terrain der Umgebung östlich und südlich Müräu. Es sind durchwegs grobgemengte Gesteine, bestehend aus eckigen Trümmern und Fragmenten von Quarz, theils einzelne Individuen, theils Aggregate, zum Theil sicher von krystallinischen Quarziten aus der Reihe der krystallinen Schiefer abstammend; Feldspath, und zwar nur Plagioklas, resp. Albit in klastischen Körnern; endlich Bruchstückchen von krystallinen Schiefern, Phylliten, Quarziten von verschiedener Textur und Erhaltungszustand. Alle diese Fragmente liegen in einem spärlichen, feinkrystallinischen Grundgewebe, in dem man Quarz, Sericit, Chlorit als Neubildungen erkennen kann.

Die Farbe der Gesteine ist in den Varietäten von gutem Erhaltungszustande durchwegs graugrün bis lauchgrün, je nach der Menge des mehr und weniger chloritischen Grundgewebes. Solche auffällig grüne Varietäten sind namentlich am Müräuer Schlossberge und nördlichen Gehänge des Rabenberges vertreten. Am Ostende des Rippauer Grundes und am Kremitschauer Steinberge kommt eine so auffallend veränderte, braungelb bis roth gefärbte Varietät dieser Grauwacken-Conglomerate vor, was aber nur in dem schlechteren Erhaltungszustande begründet ist, indem sich

aus dem grünen Bindemittel Chlorit, eine Menge Eisenoxydhydrat ausgeschieden hat. Als weitere Umbildungen finden sich vor: zu Kaolin umgewandelte Plagioklase, Drusen und Gruppen zahlreicher Quarzkryställchen. Diese Grauwacken-Conglomerate sind unzweifelhaft der Detritus der Gesteine der Devoninsel Hohenstadt-Mürau, denn wir finden alle Gebirgslieder in den constituirenden Bruchstücken und Fragmenten wieder, sowie das chloritische Bindemittel von den Diabasen herstammend; ein ähnlicher Vorgang, wie ich denselben <sup>1)</sup> für die unterdevonischen Quarzite des Bradwaldes bei Mährisch-Aussee und Meedl nachgewiesen habe.

Die geschilderten Mürauer Grauwacken-Conglomerate erstrecken sich östlich bis vor Kremitschau, südlich bis an die Strasse Müglitz-Kaltenlautsch, westlich bis in die Gegend von Neu-Moletin und sind sowohl durch das Längenthal des Zapfengrundes, das Querthal des Rippauer Grundes, wo sie in zahlreichen, zum Theil grossartigen natürlichen Felsanständen und vielen Steinbrüchen vorzüglich dem Studium blossgelegt sind.

Das allgemeine Streichen der Conglomerate ist völlig conform den unterdevonischen Phylliten und Schiefergneissen, das Fallen h 12 unter  $\sphericalangle$  35–40°, und ist ihre Auflagerungsfläche grösstentheils eine normale; sie lagern concordant auf dem phyllitischen Untergrunde; dieselben sind aus dicken, 1–2 m und darüber mächtigen Bänken aufgebaut, stellenweise aber ist keine Spur von Schichtung bemerkbar, das Gestein ist dann einem Massengesteine nicht unähnlich, dabei polyëdrisch zerklüftet, so z. B. am Mürauer Schlossberge, wo die grüne Varietät, im Sträflingssteinbruche am südlichen Ausgange des Rippauer Grundes in das Mirowkathal, wo die ockergelbe Varietät vorherrscht u. s. w.

Das Gebiet der Grauwackenschiefer, soweit diese unter der Lössbedeckung sichtbar sind, repräsentirt längs des Westrandes des Marchthales eine nordsüdlich gestreckte, circa 10 km lange, schmale Gesteinszone, welche sowohl dem phyllitischen Untergrunde als auch weiter südlich den Conglomeraten mantelförmig und concordant aufgelagert ist und von Skalitschka im Norden bis Grosspoidl im Süden reicht. Bei dem letzteren Orte sowie Kleinpoidl und weiter gegen Süden lagern auf den gedachten Grauwackenschiefern transgredirend typische Culmgrauwacken (Sandstein und Thonschiefer), was namentlich am Bergbau Grosspoidl im Riede Roskopf deutlich beobachtet werden konnte.

Der überwiegende Theil der Grauwackenschiefer der in Rede stehenden Gesteinszone zeigt im Wesen ein ähnliches petrographisches Verhalten wie die obigen Conglomerate, nur ist deren Korn zu grösster Feinheit herabgesunken. Es sind auch hier ähnlich wie bei den Conglomeraten graugrüne bis lichtgraue und graue Varietäten von besseren und ockergelben, mehr oder weniger stark

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., Bd. 49. pag. 29. 1899.

eisenschüssigen Varietäten von schlechterem Erhaltungszustande zu unterscheiden. Die im allgemeinen dickschiefrigen, grünlichgrauen Grauwackenschiefer werden an den stärker gedrückten Partien stark dünn-schiefrig und bieten dann auf den Structurflächen Streifung oder Strichelung dar, es kommt hie und da auch zur zarten Fältelung und nehmen dann solche Schiefer einen halbkrySTALLINISCHEN, phyllitähnlichen Charakter an. Dies ist insbesondere bei Rasel und Skalitz im zunehmenden Grade der Fall, also nach unten hin mit Annäherung an die glimmerigen Quarzite des Sazawathales.

Von ganz besonderem Interesse für die weiter unten in den Kreis der Erörterung zu ziehenden genetischen Betrachtungen der zahlreichen Erzlagerstätten dieser Gesteinszone sind jedoch die dunkelblaugrauen, thonigen Grauwackenschiefer und die mit vorkommenden graphitischen Thonschiefer, welche in die Schichtenreihe auf der sanften Anhöhe Randig bei Quittein, bei Colloredo, weiter nördlich bei Kleinrasel und Skalitschka, sowie andererseits weiter südlich bei Klein- und Grosspoidl wiederholt eingeschaltet sind. Die graphitischen Thonschiefer sollen hier der Kürze halber schlechtweg als Graphitschiefer bezeichnet werden.

Die dunklen Grauwackenschiefer bestehen aus vorwaltenden Quarzkörnern und seltenen Feldspathkörnern und eingestreuten zarten Muscovitblättchen sowie Bruchstücken von Graphitschiefer. Alle diese Fragmente liegen in einem durch Graphit dunkelgrau gefärbten, mit Eisencarbonat imprägnirten thonigen Bindemittel, das reichlich vorhanden. Die chemische Analyse ergab folgende procentische Zusammensetzung:

Kieselsäure . . . . .	75·05
Thonerde . . . . .	16·76
Eisencarbonat . . . . .	7·34
Kalkerde . . . . .	0·55
Magnesia . . . . .	0·12
Schwefelsäure . . . . .	0·23
	<hr/>
	100·05

Diese Schiefer sind in zwei sehr charakteristischen Varietäten vertreten, und zwar:

1. Solche, welche in ihrer ganzen Masse mehr oder weniger mit Pyrit in kleinsten Körnchen und Kryställchen imprägnirt erscheinen, ausserdem sind hie und da Kupferkies und Zinkblende als mikroskopisch feiner Staub sowie als zarte Anflüge vorhanden.

2. Siderithaltige Schiefer, worin eine lagenweise bis flötzförmige, sich öfter wiederholende Anordnung von thonigem Siderit, blaugrauem Grauwackenschiefer oder Graphitschiefer herrscht, oder es bilden sich breccienartige Gemenge sowie förmliche Breccien von Siderit, Grauwackenschiefer oder Graphitschiefer, sowie dass die letzteren zahlreiche Concretionen von Siderit, zum

Theil Sphärosiderit in Form von Knollen und Butzen eingeschlossen halten. Diese Graphit und Siderit, sowie untergeordnet Pyrit führenden Grauwackenschiefer sollen hier kurzweg Siderit-grauwacken genannt werden.

Zwischen dem dunklen Grauwackenschiefer und seinen Varietäten und den sogenannten Graphitschiefern finden unmerkliche Uebergänge statt. Die Grauwackenschiefer werden dünnschiefbrig, durch Aufnahme von mehr Thonschlamm sowie Kohlenstoff gehen sie in die graphitisch aussehenden Thonschiefer über; andererseits werden die Thonschiefer in Folge Aufnahme von Quarzkörnern sandig und verlaufen kaum merkbar in die feinkörnigen Grauwackenschiefer oder bei größerem Korn hie und da in deutlich klastische Grauwacken-Sandsteine.

Die Graphitschiefer und die daraus entstandenen Letten und Thone der oberen Horizonte übergehen nach der Teufe in blaugraue bis schwarzgraue Sideritgrauwacken, welche im Liegenden des Quitteiner Hauptlagerstreichens nach unten theilweise durch auskeilende Wechsellagerung im dichten und zum Theil körnigen Kalksteine endigen, wie dies auf dem Hauptgrundriss Tafel XVII dargestellt erscheint.

An diese Graphit, Siderit und Pyrit führenden dunklen Grauwackenschiefer und graphitischen Thonschiefer sowie an die mitvorkommenden Kalksteinlager und -Stöcke sind die Eisenerzlagerstätten unserer Randzone C bis Quittein, Colloredo, Klein- und Grosspoidl gebunden, beziehungsweise mit ihnen in einem untrennbaren Causalzusammenhange.

Die gedachten Sideritgrauwacken und deren Varietäten sind weniger als Blatt- oder Plattenschiefer, sondern sehr häufig in Folge weitgehender Zerklüftung als Würfelschiefer ausgebildet, was der nachfolgenden Infiltration und späteren Auslaugung sowie Zersetzung dieser Schiefer zu statten kam; sie erscheinen häufig vielfach gefältelt oder doch gestreift und ihre ursprünglich klastische Structur tritt oft genug gegen eine halbkrySTALLISCHE, phyllitähnliche zurück; sie erscheinen als Ablagerungen von Sümpfen herzurühren, in welchen Pflanzen unter Luftabschluss der Vermoderung unterworfen waren und die gleichzeitig von eisencarbonathaltigen Quellen gespeist wurden.

Die auf den Eisenerzlagerstätten und in deren Nähe einbrechenden Sideritgrauwacken, insofern dieselben noch intact sind, enthalten neben Pyrit einen successive bis 64·5% steigenden Gehalt an Eisencarbonat. Auf den Structurflächen und in eingelagerten Leisten und Trümmern findet sich häufig secundär weisser Calcit und Quarz sowie als jüngste Neubildung Allophan. Ein sehr häufiger Gast ist Gyps in sitzenden Krystallen und weissen Ueberzügen auf den Structurflächen, hie und da auch Alaun in zarten Efflorescenzen. In den ganz oder theilweise alterirten Zonen oberer Sohlen ist der Pyrit entweder ganz oder zum Theil als Eisenvitriol (Melantherit) ausgelaugt worden, der Siderit wurde zu Limonit höher oxydirt. Dagegen ist hier der Baryt derb auf Adern und Gängen, sowie in schönen Krystallen auf den Structurflächen der Erzlager und ihrer unmittelbaren Neben-

gesteine fast allgegenwärtig. Nach der Teufe übergehen die gebleichten, milden Schiefer in feste, dickplattige, grobschiefrige Grauwackenschiefer, darin der Baryt sowie die anderen Accessorien immer seltener werden und endlich ganz fehlen. Diese intacten Schiefer halten daselbst die weiter unten zu besprechenden sporadisch auftretenden Einlagerungen von Kalkstein, Kalkschiefer und Kalksinter eingeschlossen, welche in oberen Horizonten grösstentheils aufgelöst und weggeführt worden sind, daher dort fehlen.

In oberen Horizonten der gedachten Bergbaue, namentlich bei Quittein sind diese Sideritgrauwacken einem weitgehenden Zersetzungs- und Auflockerungsprocesse unterworfen gewesen, dessen Intensität nach unten successive abnimmt.

Speziell im unmittelbaren Hangenden und Liegenden des Maschinschächter-Lagerzuges am Randig zu Quittein reicht diese hochgradig afficirte Schieferzone bis circa 52 m mittlere Teufe hinab. Die ursprünglich schwarzgrauen, mehr oder weniger Kohlenstoff und Pyrit führenden Sideritgrauwacken erscheinen zu ockergelben, gelbbraunen, hellgrauen bis weissen, caolinitartigen sowie schwarzgrauen, sehr mürben Schieferen oder im fortgeschrittenen Stadium zu ebenso mannigfaltig gefärbten, milden, lettenartigen, sehr blähhaften Massen zersetzt, die der ursprünglichen Schieferstructur, Fältelung und Parallelstructur gänzlich verlustig geworden sind. In Berührung mit dem Grundwasser werden diese zersetzten Schiefer dem „schwimmenden Gebirge“ ähnlich, das dann dem Bergmanne bei einer Durchfahung zuweilen kaum zu bewältigende Schwierigkeiten entgegengesetzt. Andererseits muss jedoch constatirt werden, dass durch solche milde, decomponirte Schiefer der Betrieb der Stollen, Schächte und Strecken wesentlich erleichtert, sowie die Erzgewinnung und Förderung verbilligt, wenn nicht erst möglich gemacht wird; dagegen wird der Betrieb in der Teufe, wo die intacten Grauwackenschiefer in ihrer ursprünglichen Sprengfestigkeit lagern, wesentlich erschwert und vertheuert.

Es ist kaum zweifelhaft, dass die gedachten intensiven Umwandlungsvorgänge mit der Entstehung der Eisenerzlagertstätten ursächlich zusammenhängen. Substanzen wurden zugeführt, hauptsächlich aber Gelöstes (Eisencarbonat und Kieselerde etc.) in grösseren Mengen aus dem Nebengesteine der Erzlagertstätten weggeführt und schliesslich jene Auflockerung der ursprünglich compacten Gesteine zu Stande gebracht, wie dieselbe fast allorts am Randig vom Kopfe der Schichten bis zu einer gewissen Tiefe herab mit den Grubenbauen angetroffen wurde.

Die schwärzlichgrauen, schwarzen, häufig hellgrauen, gebleichten graphitischen Thone und Letten, welche aus der Zersetzung der Sideritgrauwacken durch den Eisenerzbildungsprocess hervorgegangen sind und die Quitteiner Eisenerzlagertstätten im Liegenden und Hangenden umschliessen, bestehen aus feinstgeschlemmtem, hellgrauem bis schwarzem Thon mit vielen

Bruchstücken von unversehrtem Grauwackenschiefer, zahlreich eingestreuten kleinsten Schüppchen eines weissen, seidenglänzenden sericitischen Glimmers, Graphittheilchen, wenigem weissen Quarz, Gyps als weissem Beschlag auf den Structurflächen und viele kleinste Pyrite enthaltend; sie entwickeln daher einen tintenhaften Geruch und Geschmack, vom Eisensulfat herrührend, das sich durch die Zersetzung des Eisenkieses bildet.

In ganzen Zonen und Schichten sowie auch nur in einzelnen Streifen und Lagen erscheinen die gedachten graphitischen Thonschiefer, beziehungsweise ihre Thone und Letten local mehr oder weniger gebleicht, hellgrau, graulichweiss bis ganz weiss, ihres Kohlenstoff- und Eisengehaltes theilweise oder gänzlich beraubt.

Die hellgrauen, gebleichten bis graulichweissen Thone und Letten, welche innerhalb der Eisenerzlager als taube Bergmittel auftreten, erscheinen fast gänzlich zu Thon aufgelöst und enthalten demzufolge nur wenig Bruchstücke von Thonschiefer sowie weissen Quarz; der Kohlenstoff wurde grösstentheils verzehrt, auch der Pyrit ist zum grössten Theil durch die Zersetzung als im Wasser lösliches Eisensulfat weggeführt, daher auch der tintenhafte Geruch und Geschmack nur mehr schwächer ist als in den schwärzlichgrauen Hangend- und Liegendschiefen.

Die vorwiegend verschieden braun-, gelb- und weissgefärbten streifigen, seltener gefleckten Thone, welche als taube Bergmittel — das sogenannte „schöne Erzgebirge“ der Bergleute — oft in ansehnlicher Ausdehnung und Mächtigkeit im Streichen und Fallen innerhalb der Quitteiner Erzlagerstätten auftreten, bestehen aus: feinstgeschlemmtem gelben bis weissen Thon, mehr oder weniger grob- bis feinstzerriebenem Quarzsand, Bruchstücke von weissem Quarz, Quarzit und Quarzitschiefer, Concretionen und Bruchstücke von Limonit, Schüppchen eines weissen, seidenglänzenden, sericitischen Glimmers, wozu sich local zeisiggrüner Nontronit (Pinguit) gesellt. Die Abwesenheit von Kalkcarbonat sowie anderer Carbonate ist bemerkenswert und findet ihre Begründung in dem stattgehabten Umwandlungsvorgängen. Selten sind diese Thone in ihrer Ursprünglichkeit als Schiefer erhalten, aus denen sie hervorgingen, und zwar waren es thonig-dolomitische Kalkschiefer und Mergelschiefer, welche die ursprünglich anwesenden Kalklager auf ihrer Lagerstätte begleiteten, später ihres Kalkgehaltes beraubt, in siderithaltige Schiefer umgewandelt und zuletzt zu eisenschüssigen Schiefen und Thonen zersetzt wurden. Letzteres Stadium fällt sehr wahrscheinlich in die Zeit der Limonit-, beziehungsweise Glaskopfbildung, während welcher aus dem Siderit, nicht nur, wie weiter unten nachgewiesen wird, im Innern der braunen Glasköpfe, sondern innerhalb der ganzen Erzlagerstätte die in Rede stehenden Thone zur Abscheidung gelangten und so zur stufenweisen weiteren Anreicherung der Eisenerze führten.

Von nicht geringerem Interesse sind die eisenschüssigen gelbbraunen Letten, welche sich local in bedeutender Mächtigkeit auf



den Quitteiner Erzlagerstätten vorfinden und dort hauptsächlich die liegenden Partien der letzteren zusammen mit gelben, theilweise jaspisähnlichen Eisenkiesel einnehmen in der Art, dass in einer mehr oder weniger mächtigen Masse gelben Lettens faust- bis kubikmetergrosse Blöcke gelben Eisenkiesels eingebettet sind oder dass der Letten die Zwischenräume eines aus losen Trümmern bestehenden Eisenkiesellagers ausfüllt.

Dieser in Begleitung des Eisenerzlagers auftretende Letten ist der unlösliche Rückstand aus den in Lösung fortgeführten Carbonaten, welcher bei der Umwandlung der thonig-dolomitischen Kalksteine in Sideritlager übriggeblieben war. Wie weiter unten angeführte Analysen der Quitteiner dolomitischen Kalke nachweisen, waren es wechselnde, doch sehr beträchtliche Mengen von Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd, die das Derivat ausmachten und woraus dieser stark eisen-schüssige Letten durch eine Reihe von Zwischenstadien schliesslich entstanden ist. Eine andere Erklärung der Anwesenheit dieser scheinbar fremdartigen Lettenmassen in der Gesteinsreihe der devonischen Grauwackenzone *C* ist nicht gut möglich, dieselben erscheinen vielmehr als der schlagendste Beweis für die Präexistenz der Kalksteine auf den oberen zutage reichenden Horizonten der Quitteiner Schichten.

Damit nahe verwandt sind jene hellbraunen, sehr porösen eisenreichen Letten, welche sich hie und da auf den Erzlagern selbst zwischen den Limoniten eingeschaltet finden, aus feinstgeschlemmtem ockergelben Thon bestehen und mit einem erdigen, braungelben Schlich von Limonit stark imprägnirt sind. Zweifelsohne wurde auch hier Kalkcarbonat ausgezogen, während Eisencarbonat nachrückte, bis endlich der geschilderte auffällig eisenreiche Thon zurückblieb. Die Schlemmung ergab als Rückstand einen eisenreichen Brauneisenerzschlich. Solche Thone finden sich namentlich auf dem Rosamundalager in Begleitung der dortigen Limonite.

Wirft man einen Rückblick auf die obigen petrographischen Charaktere der Randzone *C*, insbesondere der herrschenden graugrünen chloritischen Grauwackenschiefer sowie die graublauen graphitischen Sideritgrauwacken, wo eigentliche Sandsteine fast gänzlich fehlen, und hält dagegen die weiter westlich und südlich bei Müglitz verbreiteten culmischen Grauwacken, und zwar die Sandsteine, aus groben und eckigen Körnern von Quarz und Feldspath mit Schieferbruchstücken bestehend, verkittet durch ein thonig-kieseliges Bindemittel, ferner die hellgrauen Thonschiefer, aus feinstem Thonschlamm bestehend, so ergibt sich wohl ein von dem vorigen grundverschiedenes petrographisches Bild!

### Tektonisches Verhalten.

Das allgemeine Schichtstreichen der Grauwackenschiefer der Randzone *C* ist, von localen Abweichungen abgesehen, conform den Grauwacken-Conglomeraten durchwegs h 6, das Fallen ist dem Falten-

wurfe entsprechend starkem Wechsel unterworfen, bald  $h$  24, bald  $h$  12 unter  $\angle$  30—50°.

Wie weiter unten in dem Theile „Die nutzbaren Minerallagerstätten der Gesteinszone *C*“ des Näheren auseinandergesetzt und begründet werden wird, sind die Grauwackenschiefer und die in denselben mitvorkommenden Kalkstein- und Eisenerzlagerstätten in eine Reihe trog- und schüsselförmiger Mulden eingefaltet. Die grossentheils räumlich beschränkten Mulden und Sättel sind sowohl nach dem allgemeinen Streichen nach  $h$  6, als auch in der darauf senkrechten Richtung dicht zusammengedrängt. In den Mulden ist das Streichen selbstverständlich in sich zurückkehrend, beziehungsweise durch alle Compasstunden umlaufend; die Medianlinien laufen jedoch generell nach  $h$  6—18. Daraus folgt, dass die Grauwacken-Conglomerate, im höheren Grade noch die Grauwackenschiefer genau denselben dynamischen Einflüssen unterworfen waren, wie die unterteufenden Phyllite und Quarzite, für die ein unterdevonisches Alter abgeleitet wurde; ferner bieten die beiden Gesteinscomplexe *B* und *C* dieselbe Aufrichtung der Schichten und dieselben Hebungerscheinungen senkrecht auf die Gebirgsaxe dar, wie ich dieselben bereits für die Devonformation des hohen Gesenkes nachgewiesen habe. Auch findet thatsächlich Transgression der Culmsandsteine und Thonschiefer über die älteren Grauwackenschiefer statt, welche an den Grenzen der vom Süden her bis an der Strasse Müglitz—Kaltenlausch vordringenden Culmschichten beobachtet wurde.

Es ist klar, dass die wiederholten intensiven Stauchungen der Schichten und der daraus resultirende wiederholte Faltenwurf mit seiner Folge von Mulden und Sätteln, die Aufrichtung der Schichten der O—W streichenden Grauwackenschiefer, sowie der Phyllite und Quarzite der Gesteinsserien *B* und *C* in eine viel ältere vorculmische Periode fallen. Es ist auch eine Compression von gleicher Intensität, sowie gleich oft wiederholter und steiler Falten den typischen Culm- und Grauwacken Mährens überhaupt sowie jenen in der Gegend von Müglitz als auch an den anderen Orten ihres weiten Verbreitungsbezirkes völlig fremd. Die Aufrichtung dieser SW—NO streichenden culmischen Gesteine mit ihren breiten und flachen Undulationen, also von den vorigen grundverschiedenen dynamischen Erscheinungen, fällt in eine viel spätere nachculmische Epoche. Das Streichen und Fallen des Culm war von den alten Hebungs-, Abrasions- und Denudationsvorgängen abhängig, welchen die archaischen und devonischen Gesteinscomplexe vor Ablagerung der Culmabsätze unterworfen waren.

Es möge hier schliesslich noch auf die wichtige Thatsache hingewiesen werden, dass auch in dieser Glimmerschieferzone *A* Lexen—Braune sowie der Devonpartie von Braunöhlhütten Gesteinsserie *F* ein vollständig analoges tektonisches Verhalten herrscht, wofür bezüglich der Zone *A* auf pag. 364 u. f. der Nachweis in ausführlicher Darstellung erbracht wurde.

Aus vorstehenden Ausführungen darf unbedenklich der Schlusssatz gefolgert werden, dass dem unter der Benennung Grau-

wackenzone *C* zusammengefassten Schichtencomplexe ein viel höheres Alter zukommt als den Culmgrauwacken Mährens, speciell denjenigen bei Müglitz, dagegen nehmen erstere gegen die ihren Untergrund bildenden Phyllite der Zone *B* eine jüngere Altersstellung ein. Es ergibt sich somit für die gedachten ältesten Grauwacken trotz des Mangels an organischen Resten nach Analogie ein mitteldevisches Alter, etwa Römer's „Engelsberger Grauwacke“<sup>1)</sup> entsprechend.

Von den oben geschilderten Ablagerungen verschiedenen geologischen Alters hat demnach sowohl die archaische Gneissunterlage als auch das devonische, gleichwie das culmische Schichtsystem jedes derselben seine eigene Tektonik, welche von den vorhergegangenen Abrasions- und Denudationsvorgängen sowie den Bewegungen des Untergrundes als auch von der Gestaltung des Ablagerungsraumes abhängig war.

### Die Kalksteine der Grauwackenzone *C*.

In dem Terrain reicher Eisenerzlagerstätten auf dem sanften Höhenrücken „Randig“ bei Quittein brechen ein: Weisser bis hellgrauer, zuckerkörniger, marmorähnlicher reiner Kalk; vorherrschend sind jedoch thonig-dolomitische Kalksteine, welche ausser mit dem erstgenannten auch mit Kieselskalkstein (Sandkalk) und weissem Quarz innig verwachsen sind; local wechsellagern dieselben mit theils frischerhaltenen graulich-schwarzen, zumeist modificirten gebleichten Grauwacken und mit untergeordneten graphitischen Thonschiefern. Einlagerungen von geringer Ausdehnung im Streichen und Fallen bilden jene Kalke, welche eingelagert erscheinen in die im Hangenden und Liegenden der Eisenerzlager aufsetzenden, dunklen graphitischen Siderit-Grauwacken und die fast ganz in ein drusiges Aggregat wohlkrystallisirten, spathigen Kalksinters umgewandelt sind.

Von diesen Kalksteinen und dem Kalksinter ist in den oberen Sohlen des Quitteiner Bergbaues fast gar keine Spur, dieselben finden sich erst auf der ersten Tiefbausohle in 52 *m* Teufe des Quitteiner Neumaschinenschachtes in vereinzelt zurückgebliebenen Schollen erhalten und erst auf der zweiten Tiefbausohle in 72 *m* Teufe lagern sie sich in ihrer ursprünglichen Gestalt ein; sie verbreiten sich (die Stelle der Erze einnehmend) auf der II. Tiefbausohle zu beiden Seiten des Sohlquerschlages, der untere Theil des Blindschachtes steht ganz im Kalkstein und auf der Unterwerkssohle endlich werden sie dominirend. Diese Kalksteine sind vom Kopfe der Schichten her durch die später zu schildernden Neu- und Umbildungsprocesse mehr oder weniger verändert und dann fast gänzlich zerstört und weggeführt worden. Ueber deren sehr wechselnde chemische Zusammensetzung geben folgende Analysen Aufschluss:

<sup>1)</sup> F. Römer, Geologie von Oberschlesien, pag 17.

## Quitteiner Kalksteine.

	1	2	a	b
Calciumcarbonat . . . . .	70·26	52·05	30·51	5·71
Magnesiumcarbonat . . . . .	8·68	14·43	20·41	7·56
Calciumsulfat . . . . .	0·71	1·46	—	—
Bariumsulfat . . . . .	1·40	2·80	—	—
Kieselerde . . . . .	7·90	6·35	37·80	58·90
Thonerde . . . . .	7·37	8·85	2·63	17·04
Eisenoxyd . . . . .	0·18	0·40	4·31	9·41
Manganoxyd . . . . .	—	—	0·08	0·28
Schwefelsäure . . . . .	—	—	0·14	0·35
Organische Substanz, Wasser chemisch geb. . .	3·70	13·08	3·24	0·51

1. Weisse Varietät, 2. gelbe Varietät der mit dem Sohlquerschlage auf der zweiten Tiefbausohle im neuen Maschinenschachte durchfahrenen körnigen Kalke, auf welchen oben die Eisenerze aufsitzen; dieselben erscheinen chemisch als thonig-dolomitische Kalke charakterisirt. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist in genetischer Hinsicht der Gehalt an Barium- und Calciumsulfat, auf welchen ich später ausführlich zurückkommen will.

Welchen Zuführungen neuer Stoffe die Quitteiner Kalke unterworfen waren, ergibt sich insbesondere aus den Analysen *a* und *b* modificirter Kalke, welche ebenfalls zu unterst der Eisenerzlagerstätten in der Teufe auftreten, und zwar:

*a*) Modificirter Kalkstein, dicht, weiss, anstehend im Liegenden des Neulagers, östliche Sohlstrecke zweiter Tiefbau des Quitteiner Neumaschinenschachtes.

*b*) Ein dem Kalke blos äusserlich ähnliches Gestein, das aber bereits die Uebergänge zu dem Eisenkiesel vermittelt, möge auch noch hier nebengestellt werden; dasselbe ist ockergelb, porös, von geringerer Cohärenz, fast aufgelockert und stammt aus dem Kalklager, das mit dem Unterwerks-Blindschachte des Quitteiner Neumaschinenschachtes in circa 75·3 m Teufe durchsunken wurde.

In der That findet man, dass die Kieselerde, Thonerde, die Bittererde, das Eisenoxyd u. s. w. zu auffallend grossen Mengen successive angereichert wurden, und zwar veranschaulichen die Varietäten *a* und *b* insbesondere die fortschreitende Silicification, dagegen nimmt die Kalkerde constant ab; jedenfalls sind die erstgenannten Stoffe aus dem Nebengesteine (Sideritgrauwacke) zugeführt, während gleichzeitig Kalk ausgezogen worden ist.

Die modificirten, theilweise mürben, ockergelben Varietäten des Lagerkalkes gehen nach unten in unversehrt gebliebene, marmorähnliche, zuckerkörnige, weisse bis graublaue Kalke über. Dies ist insbesondere in dem neuen Unterwerks-Blindschachte des Neumaschinenschachtes sehr instructiv zu verfolgen. Die modificirten Kalke zeigen schon äusserlich den Weg der Veränderung durch Infiltrations-Metamorphose, welche von den zahllosen und theilweise sehr mächtigen Klüften des Kalk-

steines von aussen nach innen zur Wirksamkeit gelangte. Die einzelnen Kalkstein-Polyëder werden ringsum von einer Hülle modificirter, stroh- bis ockergelber Kalkmasse umgeben, deren Gefüge weniger fest, fast mürbe erscheint, während der Kern noch fest, völlig intakt, graublau bis weiss geblieben ist. Die Umwandlung schreitet bis auf bedeutende Dicken und endlich durch die ganze Masse fort. An den Grenzen beider Bildungen findet eine Art Cementation statt, nämlich das Fortschreiten der neuen Stoffe von Molecül zu Molecül und das Nachrücken derselben Stoffe von aussen her. Diese unscheinbar kleinen Kräfte wirken ununterbrochen fort und bringen im Laufe der Zeit die grössten Veränderungen hervor und führen endlich zur vollständigen Verdrängung der ursprünglichen Gesteinssubstanz. Der Kalkstein verschwindet gänzlich, an seine Stelle treten theils Siderit, beziehungsweise Limonit, theils Eisenkiesel als Endglieder mannigfaltiger Zwischenglieder.

Das allgemeine Streichen der Quitteiner Kalksteine ist völlig conform den Undulationen, von welchen die Gesteine der Grauwackenzone *C* getroffen wurden, und zwar an den langen Muldenflanken h 6, das Fallen bald h 24, bald h 12; nur an den kurzen Muldenflügeln ist untergeordnet das Streichen h 1, das Fallen h 19, beziehungsweise h 7 zu beobachten. Die Verflächungswinkel schwanken zwischen 36° bis 60°. Auf diese verwickelten Lagerungsverhältnisse werde ich weiter unten in dem Theile über die nutzbaren Minerallagerstätten der Gesteinszone *C* ausführlicher zurückkommen. Der Grauwackenzone *C* gehören auch die Kalksteinstöcke und -Lager an, welche in dem kleinen Grundelinks an der Strasse zwischen Kleinpoidl und Mürau in mehreren Steinbrüchen schon früher und auch gegenwärtig ausgebeutet wurden. Es sind theils schiefrige, theils massige, blaugraue bis gelblichweisse Kalke, worin zum Theil Einlagerungen armer Limonite vorkommen.

Die Masse dieser Kalksteinstöcke ist in ostwestlicher Richtung längs gestreckt, während das Schichtstreichen jedoch fast senkrecht darauf h 23 bis h 2, das Fallen h 5 bis h 8 unter 30—40° beobachtet wurde. Dagegen ist das Schichtstreichen derjenigen Kalksteine, welche in dem benachbarten Eisenerzbergbau Kleinpoidl im Riede „Höll“ das dortige Eisenerzlager begleiten, h 6, das Fallen h 12 unter  $\sphericalangle$  30°. Beide petrographisch gleichartige Kalksteinvorkommen treten ausserdem so nahe beieinander auf, dass ein Zusammenhang zweifellos erscheint, und findet das abnormale Streichen theils in dem stockförmigen Charakter, theils in der Thatsache ihre Erklärung, dass der Kalkstein in den Steinbrüchen an der westlichen Flanke derjenigen Mulde lagert, worin das Kleinpoidler Eisenerzlager eingefaltet ist.

Lässt man diese tektonischen Verhältnisse der Kalksteine unberücksichtigt, so gewinnt man bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein, als ob denselben ein klippenförmiger Charakter in der Art zukäme, dass sie einem viel älteren Untergrunde angehören und von den Grauwacken discordant umlagert wären. Dass dies nicht der Fall, wird durch die unten folgenden Ausführungen nachgewiesen, woraus

zweifellos hervorgeht, dass die Kalksteine der Grauwackenzone *C* factisch parallel eingeschaltete Lager und zum Theil auch unregelmässige Stöcke bilden, welche mit den umschliessenden Grauwacken gleichzeitiger Entstehung sind.

Der auffällige Mangel an deutlichen paläontologischen Einschlüssen erklärt sich aus der Dolomitisation dieser Kalke, wobei jede organische Structur zerstört wurde und die vorhandenen organischen Reste in der übrigen Kalkmasse aufgegangen sind.

### Petrogenetischer Rückblick auf die Gesteinszonen *B* und *C*.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die devonischen Grauwackenabsätze vom Süden her vordrangen und zunächst der Küste im Delta die groben Conglomerate bei Mürau niedergelegt wurden, während weiter in das Devonbecken der feinere Detritus hinausgelangte, so dass gegen Norden hin die Feinheit des Kornes zunimmt.

Die Sideritgrauwacken sind, wie bereits oben erwähnt, in Sümpfen zur Ablagerung gelangt, wo Pflanzen unter Luftabschluss der Vermoderung unterworfen waren und wo gleichzeitig Siderit und Pyrit aus ihren Lösungen präcipitirten. Als Gesteine, welche Eisencarbonat produciren konnten, sind in dem gedachten Gebiete vor Allem die Diabase der Gesteinszone *B* mit ihrem ansehnlichen Gehalte an eisenreichem Uralit zu betrachten. Nachdem aus dem Eisengehalte der Sideritgrauwacken — wie weiter unten des Näheren ausgeführt werden wird — die Erzlager durch metasomatische Anreicherungsprocesse hervorgegangen sind, so stehen auch hier rechts der Marchfurche (ähnlich wie links derselben) die Diabase mit den Eisenerzlagern in einem gewissen, wenn auch blos indirecten genetischen Zusammenhange.

Es ist nicht unmöglich, dass die devonischen Grauwackenabsätze der Zone *C* anfänglich die unterdevonischen Phyllite der Gesteinszone *A* zur Gänze bedeckten, die dann später durch Abrasion und Denudation wieder zutage gebracht wurden. Beide Schichtencomplexe (Phyllite sowie Grauwacken) sind, wie weiter oben klargelegt wurde, von denselben Bewegungen der Gesteinsmassen getroffen worden, denn das Streichen und die Aufrichtung der Schichten erscheinen in beiden Complexen principiell identisch und der Faltungsact hat seine Wirkungen ähnlich fast gleichsinnig geäußert.

In der Zone unterdevonischer Thonschiefer, welche durch Stauchung, Pressung und Faltung zu Phylliten und Schiefergneissen umgewandelt erscheinen, äusserten sich die Wirkungen der Dynamo-Metamorphose durch die ganze Gesteinsmasse in ihrer Totalität, welche petrogenetischen Umwandlungsvorgänge in der centralen Facies krystalliner Schiefer an der Stelle grösster Quetschung ihr Maximum erreichen, wo gleichzeitig contact-

metamorphosische Einflüsse, von den anwesenden Tiefengesteinen ausgehend, zur Mitwirkung gelangten.

Im Gegensatz dazu werden die devonischen Grauwacken zu unterst durch grobe Conglomerate mit krystallin umgebildetem Cement eingeleitet; weiter in dem schiefrigen Theile der Grauwackenzone C, welche durch untergeordnete Sideritgrauwacken, graphitische Thonschiefer, Kalksteine und Eisenerze ausgezeichnet ist, nehmen die herrschenden Grauwackenschiefer weiter gegen Norden successive Parallelstructur, Streifung und endlich Fältelung an und gewähren demzufolge immer mehr einen halbkrySTALLINEN Charakter, bis sie an den nördlichen Gehängen der Anhöhen Skalka und Hlina bei Gross-Rasel und Gross-Jestřebý mit Annäherung an die Biotitquarzite des Sazawathales einen ausgesprochenen phyllitähnlichen Habitus darbieten. Von den Biotitschiefern und Quarziten des Nemilka- und Sazawathales nimmt demzufolge die Intensität dieser Umwandelungsvorgänge ab und verliert sich allmählig gegen Süden, wo die phyllitartige Structur dieser Grauwacken der halbkrySTALLINEN Platz macht, worin der ursprünglich klastische Charakter noch einen guten Erhaltungszustand aufweist.

Dass auch diese phyllitartigen Gesteine dessenungeachtet zu den Grauwacken gehören, beweist nicht nur der stratigraphische Zusammenhang, sondern auch ihre Erzführung bei Theodorow, bei Klein-Rasel und Skalitschka unter derselben Gesteinsassociation wie weiter südlich bei Colloredo in Grauwacken von besserem Erhaltungszustande des ursprünglich klastischen Charakters.

Diese phyllitartigen Grauwacken mögen wohl auch Bergrath M. V. Lipold bestimmt haben, die in Rede stehende Grauwackenzone C zur Gänze seinem Urthonschiefer (Phyllit) einzuverleiben.

Ueberblickt man die Gesamtreihe der Sedimente von Watzelsdorf, wo dieselben grobkörnigen Orthogneissen discordant auflagern, bis dort, wo dieselben südlich Mürau unter Culmschichten versinken, so erscheinen die bis auf den klastisch verbliebenen Theil der Grauwacken als eine metamorphe Facies der Unterdevon, welche durch feinkörnige Schiefergneisse, Biotitschiefer und Quarzite in Phyllite sowie phyllitartige Grauwacken schliesslich in vorwiegend klastische Grauwacken übergeht und dadurch eine gewisse Aehnlichkeit mit archaischen, unter dem Einflusse des Regionalmetamorphismus umgewandelten Gebilden hergestellt wird; jedoch erscheinen obige Gesteine schon durch ihre petrographischen Merkmale weder als echte Gneisse, noch als echte Glimmerschiefer charakterisirt.

Diese fossilfreien Gesteine nehmen eine ähnliche geologische Stellung wie die tiefste Stufe des belgisch-französischen Unterdevons, das Gedinien ein, jene Ardenngesteine, welche discordant auf ihrer cambrischen Unterlage aufruhend, während für unsere Devongesteine bei Hohenstadt die Discordanz gegenüber der archaischen Gneissunterlage nachgewiesen wurde, was jedoch die zutreffende Analogie nicht aufhebt. Auch einem Theile der Taunusgesteine (Koch's bunten

Taunusphylliten) kommt ebenfalls eine gleiche unterdevonische Altersstellung zu.

Die Gesteine der Devoninsel Hohenstadt—Mürau sind hauptsächlich durch oben geschilderten Stauungs- und Faltungsprocess, also unter den Einwirkungen der Dynamo-Metamorphose, umgewandelte Absätze des Unterdevons; gleichzeitig ist unter denselben Massenbewegungen der Pegmatit sowie ein Theil der Diabase druckschiefrig geworden und steht damit die Uralitisirung der letzteren sowie deren locale Umwandlung zu Amphiboliten im Zusammenhange; dagegen finden der Marmer, die Ophicalcite, die Adinolen in den Einflüssen der Contactmetamorphose ihre Entstehungsursachen. Dass ein namhafter Theil der Erscheinungen, nämlich innere Umkrystallisirung, Stoffwanderung und Structurveränderung, unter Mithilfe des hydrochemischen Regionalmetamorphismus zu Stande kam, ist klar und fliessen alle diese Entstehungsursachen so zusammen, dass sie nicht mehr in jedem Falle auseinander zu halten sind.

Ein ähnliches Gepräge in petrogenetischer Hinsicht zeigt auch das typische Unterdevon bei Ludwigsthal und Würbenthal; es besteht daselbst aus weissem muscovitführenden Quarzit, muscovitreichem Quarzitschiefer und vorherrschendem blauschwarzen, phyllitartigen Thonschiefer. Speciell in der Umgebung von Ludwigsthal, Dürreseifen, Karlsbrunn und an anderen Orten nehmen diese dunklen Phyllite körnige Uralitdiabase, Uralitdiabasporyrite und mannigfaltige Diabas-tuffe nebst untergeordneten Quarziten wiederholt in den Schichtenverband auf. Die Einlagerungen von Quarzit übergehen bei Wiedergrün unmerklich in devonische Grauwackensandsteine.

Die Phyllite zeigen häufig einen glimmerschieferähnlichen Charakter, im unmittelbaren Contacte mit den körnigen Uralitdiabasen sind sie gebleicht hellgrau, seidenglänzend und gewähren den Habitus von Sericitphylliten.

Das äussere Ansehen dieser Gesteine ist in solchem Grade krystallinisch, dass sie früher von allen Forschern zu den azoischen (archäischen) Urthonschiefern gestellt wurden, bis es in Folge der bekannten glücklichen Fossilienfunde am Dürrenberge bei Einsiedel und am Schlossberge bei Ludwigsthal gelungen war, das unterdevonische Alter mit Sicherheit nachzuweisen.

Die geotektonischen Verhältnisse der Würbenthal—Karlsbrunner Schichten anlangend, so ist ihre Schichtenstellung ebenfalls eine hoch und steil aufgerichtete als auch schrgestörte; ähnlich wie in der Devoninsel Hohenstadt—Mürau sind auch hier die zahlreichen Sättel und Mulden viel steiler und gedrängter als in den östlich angrenzenden jüngeren Grauwackenschichten.

Die Gesteinsentstehung des metamorphen Unterdevons bei Würbenthal dürfte also auf ähnliche Ursachen zurückzuführen sein wie jene der Gesteine der Hohenstadt—Mürauer Devoninsel, nämlich auf jene Pressungen und Quetschungen, welche bei Aufrichtung und Hebung der Schichten als auch



während des Faltungsactes auftraten, daher die krystalline Structur dieser Gesteine ebenfalls und vornehmlich als das Resultat der Dynamo-Metamorphose anzusehen ist.

## Quitteiner Mineralien.

### 1. Graphit.

Keine Krystalle, nur derb in blättrigen, schuppigen und dichten Aggregaten oder dünnstiefriige sowie lettenartige und erdige Massen. Im Zusammenvorkommen mit weissem und glasigem Quarz gemengt oder in dünnen Lagen interponirt sowie eingesprengt und als Gemengtheil der graphitischen Thonschiefer (sog. Graphitschiefer) sowohl makroskopisch und auch als feinvertheiltes Pigment. Wenig biegsam, spröde, Bruch uneben, Härte 1—2, doch auch sehr mild; eisenschwarz, leicht abfärbend und schreibend, fettig anzufühlen; stark metallisch glänzend, aber auch glanzlos, matt, undurchsichtig.

Der Unterschied zwischen dem blättrigen Graphit und dem Lettengraphit einerseits und dem graphitischen Thonschiefer (Graphitschiefer) sowie dem graphitischen Letten und Thon andererseits besteht darin, dass der Strich der ersteren verhältnismässig glänzend ist, während der Strich der letzteren ganz matt erscheint und dieselben ein weit geringeres Abfärbungsvermögen besitzen.

Ausserdem sind die Sideritgrauwacken, welche die Quitteiner Erzlagerstätten umschliessen, reich an kohligen Bestandtheilen, nach dem mikroskopischen Befunde wahrscheinlich Graphit.

### 2. Pyrit (Eisenkies).

Der Pyrit kommt nur in kleinsten cubischen Kryställchen eingesprengt, zumeist jedoch derb in speisgelben bis goldgelben körnigen, stark metallischglänzenden Individuen vor, auch in kugeligen, traubigen, nierenförmigen und knolligen Formen, seltener sind Handstufen von dichtem goldgelben Pyrit. Umwandlung in Göthit und Limonit ist vielfach zu beobachten, gewöhnlich finden sich körnige Pyritaggregate in inniger Verwachsung mit weissem feinkörnigen bis mikrokrystallinen Quarz, wozu sich noch Göthit und Limonit gesellt, so z. B. namentlich am Liegenden des mächtigen Eisenkieselstockes im Ostfelde des Maschinenschachtes II. Tiefbausohle u. a. O.

Die Sideritgrauwacken und Graphitschiefer im Liegenden und Hangenden des Maschinenschächter-Erzlagerzuges enthalten nach der Teufe, wo die Gesteine noch mehr oder weniger intact erscheinen, sehr vielen Pyrit in kleinsten Kryställchen und Körnchen eingesprengt; in den oberen aufgelockerten Gesteinszonen dagegen sind die Pyrite zum Theil oder ganz wieder verschwunden. Ausserdem findet sich neben dem Pyrit als Seltenheit auch etwas Buntkupfererz in mikroskopischen kleinsten Kryställchen eingestreut. Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch Zinkblende in diese Grauwacken gleichzeitig mitinfiltrirt wurde, wodurch die Provenienz

des geringen, mit unten folgenden Analysen nachgewiesenen Zinkgehaltes der Quitteiner Limonite eine Erklärung findet.

Die tiefsten Partien der Limonitlager führen am Liegenden und an deren unteren Lagerspitzen (Enden) kopfgrosse Trümmer, bestehend aus Verwachsungen von körnigem Pyrit und mikrokristallinem Siderit, Baryt in wohlgebildeten tafeligen Krystallen, sowie weissen Quarz, mit feinvertheiltem graublauen Thon innig gemengt. Pyrit und Siderit treten erst bei fortschreitender Verwitterung auf den Stufen deutlicher sichtbar hervor und erscheinen schliesslich mehr oder weniger in Göthit und Limonit umgewandelt. Solche interessante Aggregate wurden insbesondere am Neulager der zweiten Tiefbausohle im Neumaschinenschachte beobachtet. Diese Mineralassociation gibt uns ein anschauliches Bild der stattgehabten Doppelzersetzungen und ist in genetischer Beziehung von symptomatischer Bedeutung.

Hier sei auch der Pyrite gedacht, welche in einer grobkörnigen Varietät der Sideritgrauwacken im Liegenden des Grenzlagers auf der ersten Sohle im Neumaschinenschachte getroffen wurden, es sind runde Concretionen bis 1 und 3 cm im Durchmesser, bestehend aus derbem, dichtem Pyrit mit zahlreichen kleinsten Kryställchen, zumeist der Form  $O$  oder  $\frac{\infty O^2}{2}$ , gemischt mit Thonschlamm.

Diese kugeligen und ellipsoidischen Aggregate fallen beim Zerschlagen des Schiefers heraus und machen auf den ersten Blick gänzlich den Eindruck von vererzten organischen Resten und an denen überdies auch noch Spuren einstiger Kammerung zu beobachten sind.

### 3. Quarz.

#### a) Makrokristallinischer Quarz (Bergkrystall)

erscheint bei Quittein als Seltenheit; derselbe ist fast nur mikrokristallinisch in Ueberrindungen oder lose zusammenhängenden kleinsten, in freie Enden auslaufenden Individuen wasserhellen und weissen Quarzes anzutreffen, und zwar namentlich im Innern der braunen Glasköpfe und in Drusenräumen der Eisenkiesellager. „Gemeiner Quarz“, feinkörnig bis dicht, weiss als polyëdrisch begrenzte Bruchstücke, findet sich in gewissen Breccien auf den Eisenkiesellagern, ausserdem noch in regellosen Partikeln in inniger Verwachsung mit Limonit auf den Eisenerzlagern.

#### b) Eisenkiesel.

Von grösserer Wichtigkeit als die vorhergehende erscheint die kryptokristallinische Varietät des Quarzes, der Eisenkiesel, welcher theils in selbständigen mächtigen Lagern und Stöcken an der Zusammensetzung des Gebirges Antheil nimmt, theils auf den Limonitlagern, verwachsen mit Kieseisenstein, als stetiger Begleiter der Erze eine wichtige Rolle spielt, auch häufig

innige Verwachsungen auf den Kalksteinlagern des Randig darbietet.

Der Eisenkiesel enthält in der Regel gelbbraunen Eisenocker (Limonit), zuweilen in oberen Sohlen auch blutrothen Eisenocker (Hämatit) als Pigment, er ist niemals aus Krystallen oder körnigen Individuen bestehend, vielmehr stets kryptokrystallinisch und in den ganz dichten Modificationen einen jaspisähnlichen Charakter annehmend; matt, undurchsichtig, Bruch flach muschelrig und splitterig, Härte 7, in der Regel sehr fest und schwer zu bearbeiten. Häufig sind in Drusen und Gruppen entwickelte kugelige, traubige, nierenförmige und knollige Formen verschieden gefärbten phanerokrystallinen, gemeinen Quarzes in jaspisähnlichen Partien des Eisenkiesels.

Die chemische Zusammensetzung des Eisenkiesels erhellt aus den beiden folgenden Analysen:

	I.	II.
Kieselerde . . . .	78·80	85·95
Thonerde . . . .	2·40	7·98
Kalkerde . . . .	2·50	0·59
Eisenoxyd . . . .	16·20 (= 11·3 Fe)	5·37 = 3·78 Fe
Wasser . . . . .	?	2·50

Der Eisenkiesel ist mit braunem, in oberen Sohlen zuweilen auch roth gefärbtem Kieseisenstein und ebenso gefärbtem Limonit in untergeordneten Einschaltungen innig verwachsen.

Besonderes Interesse gewähren breccienartige Gemenge würfelig und polyëdrischer Bruchstücke von:

- weissem Quarz feinkörnig-krystalliner Textur,
- gelbbraunem Eisenkiesel kryptokrystalliner Textur,
- ockergelbem Jaspis dichter Textur,
- braunem Kieseisenstein mikrokrystalliner Textur,
- braunem Limonit mikrokrystalliner Textur,

verkittet durch ein Gemenge von gelbbraunem Eisenkiesel oder Kieseisenstein. Auf den Structurflächen und in Hohlräumen dieser Breccien haben sich secundär angesiedelt: Limonit braun; Psilomelan eisenschwarz, graphitähnlich abfärbend, matt, in warzenförmigen und traubigen Aggregaten, zuweilen mit kleinsten weissen Quarzkryställchen überrindet; Wad in farnkrautähnlichen körperlichen Dendriten und in Ueberzügen, stahlgrau, stark metallischglänzend; häufig ist der Baryt in fensterglasartigen Krystallen anwesend.

Jedenfalls haben diese Breccien eine lange Bildungsgeschichte hinter sich, und zwar die ursprüngliche Bildung der verschiedenen Varietäten des Siliciumdioxydes, deren Zertrümmerung und Zerreißung durch dynamische Vorgänge, beziehungsweise Volumveränderungen und nachherige Verkittung und Verflössung zu dem Gesteine der heutigen Gestalt, worauf dann noch die Ansiedlung der secundären Mineralien nachfolgte.

Der Eisenkiesel in seinen mächtigen Lagerstätten ist ein auf die Localität am Randig bei Quittein und auf die anderen obgenannten Bergbauorte beschränktes Vorkommen; Eisenkiesel und Limonit

stehen in genetischer Beziehung in einem ursächlichen Zusammenhange; Limonit ist an das Mitvorkommen von Eisenkiesel gebunden; beide verdanken gleichen Bedingungen ihre Entstehung und bilden mit dem Kalksteine zusammen eine genetisch untrennbare Reihe.

Dem Eisenkiesel am nächsten steht der

#### 4. Quarzin.

##### a) Chalcedon.

Gewöhnlich kleintraubig, nierenförmig, zuweilen stalaktitisch, röhrenförmig, auch derb eingesprengt, flachmuscheliger, dabei feinsplitteriger, seltener ebener Bruch; trüb gefärbt, weiss, lichtgrau, bläulichgrau, auch durch Eisenoxyd honiggelb, bräunlichroth und nelkenbraun gefärbt, hie und da prächtige regenbogenartige Anlauf-farben. Durchscheinend bis undurchsichtig, vorwiegend fettglänzend bis matt, im Bruche schimmernd.

Oefter lässt sich eine dünnschalige Zusammensetzung sowie eine zarte Faserung senkrecht zur Oberfläche bemerken. Braunrothe Ueberzüge, derbe Trümmer und Leisten weisser Färbung, dann zellig cavernös; sehr häufig im Innern der braunen Glasköpfe.

Der Chalcedon wird ferner theils in dünnen Ueberzügen von dünnschaliger Zusammensetzung auf armen Limoniten gefunden, theils bildet er zellig cavernöse, an ihrer Oberfläche kleintraubige, schwimmkieselähnliche Massen von auffallend geringem specifischen Gewicht, als Kluft- und Hohlraumausfüllungen in den mit Siderit imprägnirten Grauwacken, als deren Zersetzungsproduct der Chalcedon zweifellos anzusehen ist.

Hohlräume dieses zellig cavernösen Chalcedons sind mit deutlich geschichtetem Achat ausgekleidet, im Innern seiner Drusen erscheint ein Zeolith in radialstrahligen Büscheln angesiedelt. Der Chalcedon bildet öfters interessante Pseudomorphosen nach Baryt. Die scheibenförmigen, oberflächlich kleintraubigen Rinden von Chalcedon entsprechen Gegenwachsungsflächen, welche sich an den ursprünglich anwesenden Barytkrystallen abgeformt haben, die dann wieder verschwunden sind, offene Einschnitte und Canäle im Chalcedon zurücklassend. Oefters erscheinen in der Chalcedonmasse einzelne Barytkrystalle oder Bruchstücke des Baryts, gleichsam suspendirt, beziehungsweise rings umschlossen.

Der Quitteiner Chalcedon findet sich insbesondere sehr schön auf der Josefzeche Schacht VII nächst dem Quitteiner Ortsfriedhofe.

##### b) Jaspis.

Diese unreine Varietät des Chalcedons erscheint halbopalartig, durch Eisenhydroxyd ockergelb und gelbbraun gefärbt, matt, undurchsichtig, spröd, von flachmuscheligem und splitterigem, sehr scharfkantigem Bruche. Wegen der streifenweise verschieden gefärbten Gemenge des Siliciumdioxydes, aus dem der Jaspis zusammengesetzt ist, sind noch zu unterscheiden: gemeiner Jaspis, Bandjaspis,

Achatjaspis. Namentlich die beiden letzteren sind schön auf den Erzlagern der Rosamundazeche gefunden worden. Ausserdem kommt der Jaspis durch Uebergänge verknüpft vielfach mit dem Eisenkiesel zusammen vor, ferner als Gemengtheil der obenerwähnten Eisenkiesel-Breccien. Die Entstehung der dichten neben der krystallisirten Kieselerde ist wohl darauf zurückzuführen, dass die aus ihren Verbindungen herausgezogenen Silicate erst nach längerer Einwirkung überschüssigen kohlsauren Wassers in Carbonate umgewandelt werden und dass sich die hierdurch freigewordene Kieselerde bei allmäliger oder rascher Verdunstung als Quarz, Eisenkiesel, beziehungsweise Chalcedon abscheidet. Eine weitere Abscheidung freier Kieselerde hat durch den Oxydationsprocess des Pyrits in den Sideritgrauwacken stattgefunden, und zwar sind hierbei aus der Reihe der Doppelzersetzung ausser Baryt, Siderit und Gyps auch Quarz (Bergkrystall), Eisenkiesel und Jaspis zur Entstehung gelangt, je nachdem die Kieselerde gänzlich in wasserleerer Form oder als Hydrat, das dann den Wassergehalt verliert, ausscheidet.

### 5. Hämatit (Eisenglimmer).

In kleinen, zarten, düntafelförmigen Krystall-Lamellen, in unregelmässig geformten Blättchen oder in erkennbar sechsseitigen Umrissen; dieselben sind entweder zu wirren Krystallgruppen oder es sind radialschuppige Aggregate zu Büscheln von nierenförmiger, traubiger oder kugeliger Gestalt vereinigt, die wiederum ihrerseits ringsum auf einem ebensolchen kugeligen Kern aufsitzen, der nach dem Innern in chocolatebraunen, körnigen bis feinerdigen Wad übergeht. Der Hämatit ist eisenschwarz, dunkelstahlgrau, Strich braunroth, dessen starker Metallglanz besonders auffällig ist.

Die Hämatit-Wadconcretionen sitzen im Innern der braunen Glasköpfe zusammen mit Hämatit- und Limonitocker sowie Sammtblende; so namentlich auf dem Maschinenschächter Hauptlagerzuge, speciell dem Rosamundalager.

In der äusseren Rinde der braunen Glasköpfe ist zuweilen Hämatit in wiederholter Wechsellagerung mit Limonit zu beobachten; ersterer ist dunkelstahlgrau, schimmernd, dessen Strich kirschroth bis blutroth, es ist ein streifenweises, concentrisch schaliges Gemenge der beiden gedachten Ferrioxyde in einer dem Festungsachat ähnlichen Anordnung.

### 6. Opal.

Amorph, kleintraubig, nieren- und warzenförmig, an der Oberfläche der Ueberzüge perlmutter- bis fettglänzend, im Querbruche glanzlos matt, von zumeist weisser, seltener bläulich- und gelblichweisser Farbe. Härte ungefähr 6·5. Als traubige, nieren- und warzenförmige Ueberzüge und Rinden auf den Structurflächen insbesondere der Eisenkiesel und der Limonite des Maschinenschächter Hauptlagerzuges.

Ferner findet sich häufig die amorphe Kieselerde im Innern der braunen Glasköpfe als sandige und pulverige Aggregate, des öfteren zu mannigfaltigen, zackigen, stalaktitischen, hier und da zu skeletähnlichen Gestalten zusammengesintert. Zuweilen bilden sandige Kieselerde und erdiger Kaolinit innige Gemenge. Es sind dies die nach dem Innern der braunen Glaskopfsphäroide ausgesaigerten Aggregate der amorphen Kieselerde (Kieselsinter), welche dort mehr oder weniger dicke Ueberzüge und Anhäufungen bilden.

Auch die Quitteiner Varietäten der amorphen Kieselerde sind ebenfalls als eine durch Zersetzung von Silicaten natürlich gebildete und bei rascher Verdunstung ihrer Lösungen erstarrte Kieselgallert zu betrachten.

Die unter Quarzin, Opal, Evansit und Allophan beschriebene Mineralassociation hat wohl ihre Entstehung der Mitwirkung von Thermalquellen zu verdanken, welche möglicherweise auf Spalten der nahen Diabase emporgekommen sind und demzufolge mit den Diabasintrusionen in einem ursächlichen Zusammenhange stehen.

Dass Chalcedon, Opal, Kieselsinter und Kieseltuff, Allophan etc. auch auf anderen, zumal gangartigen Lagerstätten vorkommen, ist eine bekannte Thatsache. Solche Vorkommnisse wasserhaltiger Kieselerde werden in der Regel von Metallverbindungen führenden Thermalquellen ausgeschieden. Allgemein bekannt sind auch die von Daubrée<sup>1)</sup> beschriebenen modernen Silicatbildungen heisser Quellen zu Plombières und an anderen Orten, welche uns einen Wegweiser abgeben für die gleiche oder ähnliche Entstehung der epigenetischen, wasserhaltige Kieselsäure enthaltenden Infiltrationen aus den an solchen Stellen cavernös ausgelaugten Sideritgrauwacken, welche die Quitteiner Eisenerzlagerstätten umschliessen.

## 7. Göthit.

(Nadeleisenerz und Sammtblende.)

Auf den flötzförmigen Brauneisenerzlagern, welche mit dem Rosamundaschachte I gebaut wurden, kommt im schiefrigen Limonit auf Klufflächen Göthit vor in rubinrothen, durchscheinenden, stark metallischglänzenden, dünnafelartigen Krystall-Lamellen von hochgelblichbraunem Strich. Bei genauer Beobachtung bemerkt man, dass diese Lamellen hexaëdrische Zellen bilden, deren Flächen eine beim Pyrit häufig vorkommende Streifung zeigen. Jedenfalls dürften dies Umhüllungs-Pseudomorphosen nach kleinsten Pyritkryställchen sein, allerdings sind darin die Pyrite seither wieder gänzlich verschwunden und keine Spuren davon mehr wahrzunehmen.

Des Weiteren kommt der Göthit derb in körnigen Aggregaten von nierenförmiger, traubiger, halbkugeliger Gestalt, als schwärzlichbraune, sammtartige Ueberzüge (sogenannte Sammtblende) im Innern der braunen Glasköpfe vor. Ferner in zarten, spiessigen Lamellen angeschossen auf den Enden der Limonitstalaktiten im Innern der braunen Glasköpfe.

<sup>1)</sup> Experimental-Geologie 1880, pag. 138—164.

## 8. Limonit.

### a) Brauner Glaskopf und Brauneisenerz (Derberze und Mulm).

Diese bilden die fast ausschliessliche Ausfüllungsmasse der Quitteiner Erzlager und erscheinen als ein Oxydationsproduct des Siderits. Vorwaltend sind mikro- und kryptokrystallinische Varietäten in derben stufigen und mulmigen (erdigen) Aggregaten; ein grosser Theil dieses Erzes ist jedoch in der Form als brauner Glaskopf vorhanden, und zwar sind dies feinfaserige Individuen zu kugeligen, nierenförmigen, traubigen und knolligen sowie mannigfaltigen nadel- und warzenförmigen, insbesondere aber in prächtigen stalaktitischen Formen zusammengesetzt; von radialfaseriger Textur und krumm- sowie concentrisch schaliger Structur. In den reichen Erzlagern erscheinen die Glasköpfe local in löcherigen Drusen und Geoden so dicht aneinandergereiht, dass dagegen das derbe und dichte Brauneisenerz fast ganz zurücktritt.

Die Derberze brechen zumeist in festen Stufen und müssen theilweise gesprengt werden, deren Bruch muschelrig, uneben, scharfkantig; die schiefriegen Varietäten haben ebenen Bruch. Mit dem stufigen kommt das mulmige (erdige) Brauneisenerz theils in Nestern oder mit dem ersteren wechsellagernd zusammen vor. Beide Varietäten sind gewöhnlich von schwärzlichbrauner bis gelbbrauner, seltener ockergelber Farbe, Strich gelbbraun bis ockergelb.

In den oberen Bausohlen etwa bis zur I. Tiefbausohle (52 m Tiefe) zeigen die dichten stufigen Limonite namentlich am Hauptlager in unregelmässigen Verwachsungen oder eingesprengt rothbraune bis blutrothe Färbung und ebensolchen Strich; dieselbe Färbung bieten auch die miteinbrechenden Schliche. Jedenfalls hängt dies mit dem nach oben abnehmenden Wassergehalt des Limonits zusammen, wodurch sich letzterer in Folge successiven Wasseraustrittes dem Hydrohämatit und Hämatit nähert, was ebenfalls eine Anreicherung des Eisengehaltes in den Erzen bedeutet.

Dem Limonit ist fast allorts mikrokrystallinischer Quarz accessorisch in inniger Verwachsung beigemischt, was fast an jeder Handstufe zu beobachten ist, wovon ein Theil des Gehaltes an Siliciumdioxid herrührt, den unten folgende Analysen nachweisen. Verwachsungen von dichtem Brauneisenerz und Kiesel-eisenerz, eingesprengt mit viel weissem Calcit, finden sich an den unteren Ausbissen des Hauptlagers. Die Glasköpfe sind schwärzlichbraun, weniger gelblichbraun oder ockergelb, schwach seidenglänzend, schimmernd bis matt; in ihrem Innern aber auf ihrer nierenförmigen, spiegelglatten, selten rauhen Oberfläche mit Warzen, Runzeln und Stalaktiten bekleidet, pechschwarz, seltener nelkenbraun, zumeist glasglänzend und mit silberglänzendem Wad überzogen, oder es erglänzt das Innere dieser Geoden zuweilen in dem prachtvollsten pfauenschweifähnlichen Farbenspiele. Die Stalaktiten und Stalagmiten, welche oft 5—8 cm Länge erreichen, sind den Calcit-Tropfsteinen ähnliche, röhrenförmige und concentrisch schalige Gebilde. Solche prächtige Glasköpfe verdienen in jeder Sammlung einen Platz.

Als Einschlüsse im Innern der braunen Glasköpfe wurden beobachtet:

Weisser Quarz, mikrokristallinisch, feinkörnig derb, in Lagen und Nestern oder in makrokristallinischen Rinden und drusigen Krusten kleinster Kryställchen; ferner

amorphe Kieselerde (Kieselsinter), pulverig und sandig.

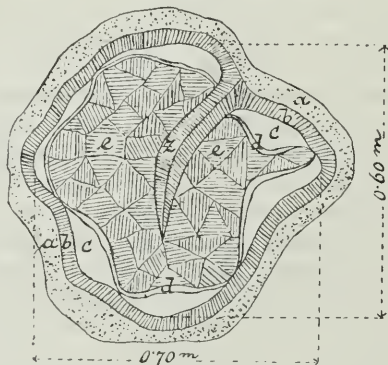
Hämatit (Eisenglimmer), blätterig, dünn tafelförmig, sowie Hämatitocker erdig.

Göthit (Sammetblende).

Limonit, warzen- und nadelförmig, sowie mannigfaltige Stalaktitengruppen und Drusen, also auch Limonitocker in denselben Gestalten.

Wad feinschuppige, schaumähnliche, silberglänzende Ueberzüge, Dendriten als auch prächtige Stalaktitengruppen und Drusen, ferner

Fig. 4.



Psilomelan (schwarzer Glaskopf), als Ueberzüge dünne Rinden und Lagen.

Baryt in fensterglasartigen Krystallen und flächenreichen Combinationsformen. Bemerkenswert sind ältere, trübe, weisse Barytkrystalle, welche gänzlich in mikrokristallinen weissen Quarz eingeschlossen, die später daraus zum Theil wieder verschwand und in demselben nach verschiedenen Richtungen hinlaufende Einschnitte zurückliessen. Zuweilen finden sich die Glasköpfe gänzlich mit mikrokristallinem weissen Quarz erfüllt, der mit älteren dicktafelförmigen Barytkrystallen durchwachsen erscheint; dies ist namentlich der Fall am Ausbiss der Erzlagerstätten, wo dieselben verarmen und daselbst aus solch quarzreichen, in grösserer Menge aneinandergereihten Glasköpfen bestehen:

Allophan in mannigfaltigen Varietäten, traubige, nierenförmige und derbe Ueberzüge.

Kaolinit, und zwar als Kaolin und Steinmark, ferner mannigfaltige weisse, gelbe, gelbbraune und graublau Thone und



Letten als Ausfüllungsmasse der in Folge der Volumenverminderung bei Umwandlung des Eisencarbonats in Eisenhydroxyd entstandenen Hohlräume, ausserdem noch andere Ueberreste der stattgefundenen Metamorphose, als: zerfressene Thonerdesilicate, bolartige und nontronitartige Silicate; Kaolin und pulverige als auch sandige amorphe Kieselerde, beide schnee- und gelblichweiss, bilden häufig innige Gemenge.

Auf den tieferen Sohlen, und zwar auf der II. Tiefbausohle des Neumaschinenschachtes beginnend, beherbergen die Glasköpfe in ihrem Centrum als Ueberreste dieser Umwandlungsvorgänge mikrokristallinen Siderit.

Vorstehende Textfigur 4 zeigt einen solchen 60 und 70 cm im Diameter messenden Glaskopf aus dem Neulager Ueberbrechen V, 2. Strosse auf der II. Tiefbausohle des Neumaschinenschachtes genau nach der Natur gezeichnet.

a) Mikrokristalliner, dichter Limonit, gelblichbraun und nelkenbraun.

b) Radialfaseriger concentrisch schaliger Limonit (Glaskopf), nelkenbraun bis schwärzlichbraun, seidenglänzend mit Apophyse z.

c) Hohlräume mit Stalaktiten-Gruppen und Drusen bekleidet.

d) Kaolinit (hellgrauer Thon) in schwacher umlaufender Schicht am Kern lagernd.

e) Sideritkern.

Auf den oberen Bausohlen des Quitteiner Bergbaues ist vom Siderit keine Spur, er ist wohl dort überall ursprünglich vorhanden gewesen, später aber der gedachten Metamorphose gänzlich zum Opfer gefallen.

Pseudomorphosen von Limonit nach Siderit sind zuweilen in den braunen Glasköpfen an den merkwürdigen, nach *R* angeordneten Blätterdurchgängen und scheibenförmigen Rinden mit warziger und runzlicher Oberfläche zu beobachten, welche in prachtvollen Anlauffarben zumeist smaragdgrün, smalteblau, carmoisinroth, sowie goldgelb erglänzen und auf die frühere Anwesenheit des Siderits unverkennbar hinweisen.

Ferner wurden interessante Pseudomorphosen von Limonit nach Baryt beobachtet; ersterer hat sich auf Gegenwachsungsflächen in den Barytzellen abgeformt; später sind die Baryte wieder verschwunden und die Limonitformen zurückgeblieben. Auf den Gegenwachsungsflächen unter solcher Weise im Limonit entstandenen Einschnitten und Canälen haben sich sodann jüngere durchsichtige Barytkrystalle angesiedelt. Zuweilen erscheinen die Barytkrystalle ganz durch Limonitsubstanz ersetzt, insbesondere betrifft dies jene Krystalle, deren allgemeine Gestalt dem Hexaëder nahe kommt, indem die Flächen von  $\infty \bar{P}\infty$  .  $\bar{P}\infty$  im Gleichgewichte ausgebildet sind.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Quitteiner Limonits im rohen (nicht gerösteten) Zustande geben folgende Analysen richtiger Durchschnittsproben Aufschluss:

	I.	II.
Eisenoxyd . . .	62·10 (= 43·47 Fe)	51·80 (= 36·30 Fe)
Manganoxydul . . .	1·90 (= 1·47 Mn)	1·37 (= 1·06 Mn)
Zinkoxyd . . .	0·90 (= 0·72 Zn)	0·29 (= 0·23 Zn)
Kieselsäure . . .	19·30	30·35
Thonerde . . .	4·20	7·79
Kalkerde . . .	0·80	1·42
Magnesia . . .	Spur	0·63
Baryterde . . .	0·01	—
Schwefelsäure . . .	0·35 (= 0·14 S)	0·10 (= 0·04 S)
Phosphorsäure . . .	1·20 (= 0·30 P)	1·27 (= 0·33 P)
Wasser . . .	9·20	5·53
	99·96	100·55

I. Quitteiner brauner Glaskopf und derber stufiger Limonit vom Maschinenschachter Hauptlagerzuge, Durchschnittsprobe einer grossen Erzhalde entnommen, Resultat aus vier Analysen berechnet.

II. Quitteiner mulmiger Limonit, gemischt mit Stufenklein von demselben Erzlagerzuge, Durchschnittsprobe stammt von einer grösseren Erzpartie, das Ergebnis aus zwei Analysen berechnet.

Ein Durchschnitt aus 11 Analysen der currenten Erzförderung ergab für reingeschiedene Neumaschinenschachter Stufferze einen Gehalt an Eisenmetall von 46·95% und für die Schliche (Mulg und Erzklein) von ebendort, aus 12 Analysen berechneter Durchschnitt, ergab sich der Eisengehalt mit 37·20%.

Nach B. v. Cotta<sup>1)</sup> enthalten die Quitteiner (Lukawitzer) Limonite 1½—2 Loth Silber im Centner, das heisst 468—625 g Silber pro Tonne Erz oder 0·046—0·062%, welches jedenfalls an das Zink gebunden sein dürfte. Bei den bisherigen zahlreichen Analysen, welchen die Quitteiner Erze in den hüttenmännisch-chemischen Laboratorien der Eisenwerke Zöptau, Stefanau und Witkowitz für die Zwecke der Eisendarstellung unterworfen wurden, will man blos geringe Spuren davon nachgewiesen haben.

Das spezifische Gewicht dieser Erzsorten im reingeschiedenen, lufttrockenen (nicht grubenfeuchten Zustande) ist folgendes:

Rohes Stufferz	per 1 m <sup>3</sup>	= 16·02 q,
„ Schlicherz	„ 1 m <sup>3</sup>	= 17·80 „

Die currente Erzförderung besteht aus 22% Stufferz und 78% Schlicherz.

Die Thatsache, dass sich in den braunen Glasköpfen, und zwar in deren Centrum, eine bald grössere, bald geringere Menge von kaolinitartiger Masse vorfindet, weist offenbar darauf hin, dass die Umwandlung des Siderits in braunen Glaskopf mit einer Anreicherung der Erze verbunden war, indem ein fast eisenfreies Thonerdesilicat aus dem ärmeren thonigen Siderit abgeschieden wurde; es geht dasselbe aus einem Vergleiche obiger

<sup>1)</sup> B. v. Cotta, Die Erzlagertätten Europas. Freiberg 1861. pag. 232.

Analysen der stufigen Limonite mit der weiter unten folgenden Analyse des Siderits zur Evidenz hervor.

Also nicht gleichsam mit einem Schlage, sondern wie fast allorts in der Natur zu beobachten, ging auch hier die Erzbildung ganz allmählig in langen Zeiträumen vor sich, indem dabei successive verschiedene Processe zur Mitwirkung gelangten und stufenweise zur Concentrirung des Eisengehaltes führten.

### b) Kieseisenstein.

Derselbe repräsentirt die dichte kryptokrystallinische Varietät des Limonits, welche mehr oder weniger stark mit Kieselsäure imprägnirt ist und bezüglich des Gehaltes an letzterer die Mitte zwischen dem Limonit und dem Eisenkiesel als Endglieder einhält. Der Gehalt an Kieselsäure übersteigt erheblich 30%, demzufolge der Kieseisenstein als nicht mehr verhüttungswürdig in der Regel in der Grube angebaut werden muss. Derselbe ist derb, sehr fest, seine Farbe kastanienbraun bis nelkenbraun, der Bruch ist muschelig, zuweilen splittrig, glanzlos matt. In den oberen Horizonten geht die braune, zuweilen in blutrothe von Hämatit herrührende Färbung über, was, wie erwähnt, mit dem nach oben fortschreitenden Oxydationsprocesse zusammenhängt.

Ein namhafter Theil der Quitteiner Limonitlager erscheint local mit dem Kieseisenstein und Eisenkiesel innig verwachsen und durch Uebergänge miteinander verknüpft. Als accessorische Mineraleinschlüsse des Kieseisensteins sind ausserdem hervorzuheben: Ausser Limonit als Stufen- und Schlicherz, der fast allgegenwärtige Baryt, weisser Quarz, hie und da findet sich in oberen Sohlen ebenfalls Hämatit als Stufen- und Schlicherz, ferner Wad, Psilomelan, Chalcedon, Jaspis, Opal (Hyalit), seltener Pyrit.

Von Gesteinseinschlüssen sind noch zu erwähnen: stark modificirte Thonschiefer, gelbbraune, eisenschüssige Thone (Letten) und Kalksteine als untergeordnete Einschaltungen.

Der Kieseisenstein bildet am Randig bei Quitteim im Vereine mit dem Limonit und Eisenkiesel sowie den erwähnten Gesteinseinschlüssen bis 40 m und darüber mächtige Lager und Lagerstöcke.

## 9. Calcit.

Dieses Mineral ist in dem Eisenerzlagerstätten-Gebiete bei Quitteim ziemlich selten, namentlich in oberen Teufen. Neuerdings sind auf der Unterwerkssohle am Neumaschinenschachte in 90 m Teufe in dem dortigen weit ausgedehnten Kalksteinlager auf dessen Structurflächen schöne bemerkenswerte Calcite gefunden worden, und zwar im Hauptgesenk und Saigergesenk I östlich, farblose, wasserhelle, bis 5 mm grosse Krystalle in Ueberzugsdrusen und

Gruppen auf Kalksinter mit Brauneisenerz durchzogen, der Form  $\infty R. - \frac{1}{2} R.$ , oder mit vorherrschendem Rhomboöder; also  $-\frac{1}{2} R. \infty R.$ , ferner centimetergrosse weisse, undurchsichtige Krystalle eines spitzen Rhomboeders, wahrscheinlich  $4 R.$

Auf Klufflächen in weissem krystallinischen Kalkstein ebenfalls bis  $5\text{ mm}$  grosse Krystalle in schönen Drusen und Gruppen, und zwar sind ausser den oben genannten Combinationsformen:  $\infty R. - \frac{1}{2} R$  noch folgende skalenödrische Formen beobachtet worden:  $R_3 \cdot R$ , ausserdem mit zugespitztem Poleck.  $R_3 \cdot 4 R \cdot R$ . Die Flächen von  $4 R$  sind den Mittelkanten parallel gestreift, auf einzelnen Flächen prachtvolles Farbenspiel.

Von hervorragendem Interesse dagegen sind die lager- und stockförmigen Kalksteineinschlüsse in den Sideritgrauwacken, welche den Hauptlagerzug im Hangenden und Liegenden begleiten. Ein solcher Kalksteineinschluss wurde mit dem Neumaschinenschachte in  $52\text{ m}$  Teufe erreicht, wo derselbe zum grossen Theile in ein deutlich individualisirtes, drusiges Aggregat von Kalkspath (Kalksinter) umgewandelt ist. In den dichtgedrängten Drusen ist der Calcit frei ausgebildet und lassen die zahllosen winzigen, wasserhellen, weissen, rosenroth angehauchten Kryställchen deutlich die gewöhnliche Combinationsform  $-\frac{1}{2} R \cdot \infty R$  erkennen. Sehr bemerkenswert ist die Anwesenheit des Baryts auch in diesen Drusen, und zwar in zahlreichen wohlgebildeten, farblosen und wasserhellen Kryställchen.

Die gedachten Kalksteinschollen finden sich erst in grösserer Teufe; in oberen Horizonten sind sie bei der Gesteinsmetamorphose als Gelöstes hinweggeführt worden; dieselben enthalten ebenfalls, wie diejenigen Kalksteine, von denen die oben angeführten chemischen Analysen herrühren, eine gewisse Menge Bariumsulfat primär beigemischt, das, später bei der Kalksinterbildung in Freiheit gesetzt, in den Drusen als Baryt zur Ansiedlung kam.

## 10. Siderit.

Auf den oberen Sohlen des Quitteiner Bergbaues, das ist bis zur Erbstollen- und I. Tiefbausohle, letztere in  $52\text{ m}$  Teufe, war von den Sideriten auf den Erzlagern keine Spur; dieselben kommen erst auf der II. Tiefbausohle in  $72\text{ m}$  Teufe vor, und zwar treten sie theils in den Limonitlagern im Innern der braunen Glasköpfe als vom stattgefundenen Oxydationsprocess verschont gebliebene Ueberreste auf, zumeist aber in Form von derbem, festem, massigem und schiefriem Siderit an den unteren Lagerspitzen, vielfach auch am Liegenden der Limonitlager selbst oder als accessorischer Bestandtheil der Sideritgrauwacken, soweit dieselben ihre Integrität bewahrt haben. Ferner erscheinen sehr bemerkenswert die am Neumaschinenschachte häufig vorkommenden breccienartigen Aggregate von Siderit- und Thon-

schiefer-Bruchstücken; dann speciell die im Saigergesenk östlich in 80 m Tiefe unterhalb des Gesenklagers angefahrenen Breccien, bestehend aus Bruchstücken eines früher graphitischen, nun stark gebleichten und gequetschten Grauwackenschiefers, gemengt mit nussgrossen, eckigen Bruchstücken weissen Quarzes, worin zahlreiche hand- bis kopfgrosse Knollen und Butzen von Siderit eingehüllt lagern.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass fast alles Eisen bei Quittein ursprünglich im Carbonatzustande aus seinen Lösungen gefällt wurde und dass der Siderit in den oberen Horizonten des Quitteiner Bergbaues bis 52 m mittlerer Tiefe gänzlich der Gesteinsmetamorphose zum Opfer gefallen ist, und nur in grösseren Teufen haben sich die oben erwähnten spärlichen Sideritreste bis heute erhalten. Jedenfalls waren die erwähnten Prozesse vom Kopf der Schichten her, und zwar nur bis zu einer gewissen, von der subterranean Wassercirculation abhängigen Teufe in Thätigkeit.

Der Quitteiner Siderit, soweit derselbe von der Metamorphose unberührt geblieben, ist fast niemals frei auskrystallisirt, vorwaltend derb, von grosser Cohärenz, in krystallinisch feinkörnigen bis dichten, theilweise mit Thonschlamm verunreinigten Varietäten, ferner in warzenförmigen, traubigen und stalaktitischen Aggregaten, seine Farbe ist grünlichgrau, rauchgrau bis weiss, in Folge beginnender Zersetzung glanzlos, matt, undurchsichtig, verwittert deshalb an der Luft in auffällig kurzer Zeit zu Limonit. Die Limonitisirung erfolgt von den Structurflächen aus gegen die Mitte der Sideritmasse fortschreitend. (Siehe Textfigur 4.)

Die chemische Analyse ausgewählter Handstufen ergab folgende procentische Zusammensetzung des Quitteiner Siderits:

Eisenoxyd . . . . .	54.97	(38.48 Fe)
Zinkoxyd . . . . .	1.00	(0.81 Zn)
Thonerde . . . . .	4.05	
Kalkerde . . . . .	1.09	
Kieselerde . . . . .	5.84	
Phosphorsäure . . . . .	0.270	(0.119 P)
Glühverlust . . . . .	30.05	
	97.27	

Das Mangan und Bariumsulfat scheint nicht bestimmt und dürfte das Fehlende auf 100% auf diese letzteren Bestandtheile zu rechnen sein. Dagegen ist das Zinkoxyd nicht nur im Limonit, sondern auch im Siderit nachgewiesen und dürfte dasselbe in letzterem als isomorphes Carbonat, im ersteren als Hydroxyd vertreten sein, welche aus der Oxydation der in den Sideritgrauwacken eingesprengten Zinkblende hervorgegangen sind.

Der Zinkgehalt wird bei Verhüttung der Quitteiner Limonite insofern unangenehm, als sich dicht unterhalb der Gicht der Hochöfen eine nicht geringe Menge Zinkschwamm ansammelt, welcher dann von Zeit zu Zeit ausgebrochen werden muss; im anderen Falle

wird zuweilen ein plötzliches Niedergehen der Gichten provocirt, wodurch gefährliche Rohgänge entstehen.

Aus dem Widersinnigenlager II, Unterwerkssohle, 6. Strosse, befindet sich in meinem Besitze ein 0.4 m im Durchmesser messendes Sideritsphäroid, welches aus einem Glaskopfe herausgefallen war, dessen Oberfläche zahlreiche rhomboëdrische Zellen nach Calciten erkennen lässt, die mit Siderit überrindet erscheinen, welche letzterer später zu Limonit höher oxydirt wurde.

### 11. Wad.

Amorph, selten derb, in der Regel als feinschuppige Ueberzüge auf den Structurflächen des derben Limonits und im Innern der braunen Glasköpfe; in diesen letzteren in mannigfaltigen, prachtvollen stalaktitischen Formen oder in kugeligen und sphäroidischen, knolligen und nierenförmigen, zuweilen auch stauden- und spinnwebenförmigen Aggregaten; bestehend aus dünnblättrigen bis zartschuppigen, silberweissen, zumeist stark metallischglänzenden oder bloß schimmernenden bis matten, schaumähnlichen, höchst feinerdigen Theilchen; nelkenbraun, häufig chocoladebraun bis schwärzlichbraun; sehr weich und mild und wegen der sehr porösen Textur sehr leicht, daher schwimmend; undurchsichtig, stark braun abfärbend.

Häufig finden sich sammtschwarze dichte Glaskopfstalaktiten und chocoladebrauner erdiger Wad in concentrisch schaliger Wechsellagerung. Zuweilen sind die prachtvollsten Stalaktiten und Stalagmiten von Glaskopf und Wad miteinander combinirt.

Von besonderer Schönheit sind auch die dendritischen Zeichnungen, namentlich auf sammtblendeähnlichem Limonit, welche als baum- und moosförmige, silberglänzende, körperliche Dendriten, auch in mannigfaltigen gefiederten Blattformen nach Art der Farne unsere Aufmerksamkeit fesseln.

Derber Wad fand sich neuerdings im Neulager auf der II. Tiefbausohle des Neumaschinenschachtes in etwas grösseren, selbstständigen Anhäufungen, wo derselbe als eine sehr feinerdige, gelblichbraune bis chocoladebraune Varietät auftritt, die glanzlos bis matt, mild und weich sowie ebenfalls specifisch auffallend leicht erscheint.

Die mit silberglänzendem Wad bekleideten Glaskopfgeoden von Limonit, welche mitunter im prachtvollen Metallglanze und dem Spiele fast aller Spectralfarben strahlen, repräsentiren wahre Schaustücke, welche einer jeden Sammlung zur Zierde gereichen würden. Ebenso verdienen die schönen Wadstalaktiten und Waddendriten einen Platz in jeder Sammlung.

### 12. Psilomelan.

Amorph, derb und dicht in traubigen, nierenförmigen, kugeligen und mannigfaltigen stalaktitischen Formen, von glatter Oberfläche; Bruch muschelig und auch eben; eisenschwarz bis bläulichschwarz;

Strich eisenschwarz, zuweilen schimmernd, überwiegend jedoch matt; undurchsichtig.

Auch erdige Varietäten, diese dann leicht eisenschwarz abfärbend; insbesondere als Einschlüsse und Ueberzüge im braunen Glaskopf, zuweilen auch auf Klufflächen des Limonits.

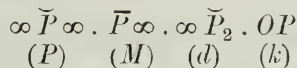
Spezielles Interesse nehmen in Anspruch jene Gesteinschlüsse des mächtigen Eisenkiesellagers auf der II. Tiefbau-sole im Ostfelde des Quitteiner Neumaschinenschachtes, bestehend aus unregelmässigen, ineinander verflössen Partien weissen Quarzes, mit gelbem Eisenkiesel, das mit eisenschwarzen bis bläulich-schwarzen Psilomelan in Adern durchwachsen ist und auf dessen Structurflächen und in Drusenräumen Ueberrindungen von nierenförmigem, traubigem und kugeligem Psilomelan vorkommen. In den Psilomelankugeln gruppirt sich um einen feinerdigen Kern von Psilomelan eine äussere Zone metallischglänzenden, blättrigen Psilomelans, von bläulichschwarzem bis eisenschwarzem Strich, zuweilen graphit-ähnlich abfärbend. Auf den Psilomelanaggregaten sitzen fensterglas-artige Barytkrystalle.

### 13. Baryt.

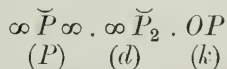
Der Habitus der Krystalle ist überwiegend tafelartig durch Vorwalten von  $\infty \check{P} \infty$ , und zwar sind es sowohl rhombisch-tafelartige als auch rectangulär-tafelartige Krystalle. Sehr oft wird daneben dadurch eine dem Hexaëder ähnliche Gestalt hervorgebracht, dass die Flächen  $\infty \check{P} \infty (P)$  und  $\bar{P} \infty (M)$  im Gleichgewichte ausgebildet sind. Die Combinationen sind mannigfaltig und reichhaltig. Insbesondere ist es erst in jüngster Zeit bei den neuen Aufschlussarbeiten am Quitteiner Neumaschinenschachte gelungen, schöne, wohlgebildete Krystalle in zahlreichen Combinationen aufzufinden. Die am Quitteiner Baryt bisher beobachteten Combinationen sind nachstehende:

#### Vierseitige, rectanguläre Tafeln mit theilweiser Zuschärfung.

$\infty \check{P} \infty . \bar{P} \infty$  die am häufigsten vorkommende Combination.



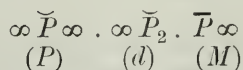
nicht sehr häufig, oder



Fundort: Mächtiges Eisenkiesellager, II. Sohle Neumaschinenschacht.

#### Vierseitige, rhombische Tafeln mit theilweiser Zuschärfung.

Von der letzterwähnten Fundstelle ist noch bemerkenswert die Combination:



wobei jedoch das Makrodoma  $\check{P} \infty (M)$  unvollzählig nur mit der halben Anzahl Flächen auftritt, dadurch einem monoklinen Orthohemidoma

entspricht und demzufolge vierseitige, abgeschrägte Tafeln ausgebildet werden.

**Sechsseitige, rhombische Tafeln, stumpf.**

$$\infty \check{P} \infty \cdot \bar{P} \infty \cdot \infty \bar{P} \infty$$

(P) (M) (c)

oder

$$\infty \check{P} \infty \cdot \bar{P} \infty \cdot m \bar{P} \infty$$

(P) (M)

sehr häufig. Die Flächen  $\bar{P} \infty$ ,  $m \bar{P} \infty$  und  $\infty \bar{P} \infty$  sind häufig horizontal stark gestreift, die Flächen (P) zuweilen mit Subindividuen bedeckt, welche in paralleler Stellung verwachsen sind. Durch Zurücktreten von  $\bar{P} \infty$  auch rectangulär-tafelartige Krystalle als Verbindungsglied der rhombischen und der rectangulär-tafeligen Krystalle.

**Sechsseitige, rhombische Tafeln, theilweise zugeschärft.**

$$\infty \check{P} \infty \cdot \infty \check{P}_2 \cdot \bar{P} \infty$$

(P) (d) (M)

Kleine, farblose und wasserhelle, wohlgebildete Krystalle sitzen in Drusenräumen des mit dem Neumaschinenschachte in 52 m erteuften, in den Sideritgrauwacken eingeschlossenen Kalksteinlagers, das grösstentheils in ein drusiges Calcitaggregat (Kalksinter) umgewandelt ist.

**Sechsseitige, rhombische Tafeln, allseitig zugeschärft.**

$$\infty \check{P} \infty \cdot \infty \check{P}_2 \cdot P$$

(P) (d) (p)

wozu sich noch mitunter als Abstumpfung der Polkante  $oP$  gesellt.

Diese Krystalle sind bei sehr prävalirenden  $\infty \bar{P} \infty$ , öfters in der Richtung der Hauptaxe ungewöhnlich langgestreckt und erscheinen dann lanzetförmig. Localität: Mächtiges Eisenkiesellager, Neumaschinenschacht.

**Achtseitige, rectanguläre Tafeln, stumpf.**

$$\infty \check{P} \infty \cdot \infty \bar{P} \infty \cdot \bar{P} \infty \cdot oP$$

(P) (c) (M) (k)

Die Flächen  $\infty \check{P} \infty$  in der Richtung der Hauptaxe etwas längsgestreckt; dadurch, dass (M) an Bedeutung gewinnt, verschwindet (k) und es resultiren sechsseitige Tafeln. Fensterglasartige, stark rissige Krystalle in paralleler Stellung zu grossen Tafeln verwachsen oder in Gruppen aneinandergereiht. Die (P)-Flächen mit Subindividuen in paralleler Stellung bedeckt. Widersinniges Lager, Unterwerkssohle, Neumaschinenschacht.

Aehnliche, achtseitige, rectangulär-tafelartige, papierdünne Krystalle, aufgewachsen auf einem breccienartigen Gemenge von Eisenkiesel, Jaspis, Quarz und Psilomelan, fanden sich in dem mächtigen Eisenkiesellager der II. Sohle des Neumaschinenschachtes.



**Achtseitige, rechteckige Tafeln, zugespitzt.**

$$\infty \check{P} \infty \cdot \infty \check{P}_2 \cdot \bar{P} \infty \cdot \check{P} \infty$$

$$(P) \quad (d) \quad (M) \quad (o)$$

sehr häufige Combination. Hierzu gesellt sich noch  $oP$  als Abstumpfung der Polkante des Brachydomas  $\check{P} \infty$ ; zuweilen auch noch sehr untergeordnet  $P$ . Diese Krystalle kommen in sehr schönen Drusen und Gruppen vor, welche jeder Sammlung zur Zierde gereichen würden; insbesondere im Albertlager, II. Sohle; ferner untere Ausbisse vom Hauptlager des Neumaschinenschachtes.

Achtseitige, rechteckige Tafeln kommen ferner auf dem Schrammschachte III am Oberrauding vor, und zwar der Combinationsform:

$$\infty \check{P} \infty \cdot \check{P} \infty \cdot \infty \bar{P} \infty \cdot \bar{P} \infty$$

$$(P) \quad (o) \quad (c) \quad (M)$$

Die Flächen  $c$  und  $M$  stark horizontal geriffelt. Solche zumeist farblose Tafeln sitzen in sehr schönen Ueberzugsdrusen auf den Structurflächen der dortigen schiefrigen Brauneisenerze.

**Dicktafelige, fast säulenförmige Krystalle.**

$$\infty \check{P} \infty \cdot \infty \bar{P} \infty \cdot \bar{P} \infty \cdot m \bar{P} \infty \cdot oP$$

$$(P) \quad (c) \quad (M) \quad (k)$$

jedoch auch dünne Tafeln ohne  $oP$ , durch Zurücktreten von  $\infty \bar{P} \infty$  und  $m \bar{P} \infty$ .

Die Barytkrystalle sind selten einzeln, fast immer zu mannigfaltigen Drusen und Gruppen vereinigt, letztere keil-, fächer- und rosettenförmig; die mannigfaltig combinirten Tafeln erreichen gewöhnlich die Grösse von 5—10 mm in der Breite und Länge, doch kommen auch grössere Krystalle vor, die übrigen bleiben wohl hinter dieser Grösse zurück; sie sind zuweilen papierdünn, doch zumeist millimeterstark; die fensterglasartigen Tafeln zuweilen stark rissig; dagegen sind die einfachen Krystalle mehrere Centimeter gross und bilden darunter stark klüftige und zertrümmerte Aggregate. Sehr häufig kommt der Baryt derb in makrokrystallinen, einfach- und radialstengeligen sowie büschelförmigen, seltener in faserigen oder körnigen Aggregaten vor. Farblos und wasserhell, öfter auch milchweiss, weissgelb, meergrün bis apfelgrün, auch durch Ferrioxyd und seine Hydrate gelblichbraun rostbraun, nelkenbraun gefärbt; vorherrschend starker Glasglanz, mitunter auch Fettglanz, pellucid in höheren Graden, durchsichtig bis durchscheinend; von ausgezeichneter Spaltbarkeit, brachydiagonal nach  $\infty \check{P} \infty$ , etwas weniger vollkommen makrodomatisch nach  $\bar{P} \infty$ , welche Eigenschaft vollkommener rhombischer Theilbarkeit auch den derben Varietäten zukommt und zumeist dem Hexaëder ähnliche Spaltungsformen ergibt. Eingewachsen als derbe, makrokrystalline Aggregate im Limonit, mitunter in Adern, Leisten und Trümmern, ferner im Siderit und in den Sideritgrauwacken, welche die Eisenerzlager umschliessen. Aufgewachsen in Ueberzugsdrusen und in Gruppen auf Limonit, sehr häufig als Ein-

schlüsse im Innern der braunen Glasköpfe, hier zuweilen in ausgezeichneten Krystallen, welche einen Platz in jeder Sammlung verdienen; ferner im Kalksinter, auf den Structurflächen des Kieseisensteines und in den Hohlräumen der oben beschriebenen Breccien von Eisenkiesel, Jaspis, Quarz und Psilomelan.

In diesen letzteren Breccien sowie in den braunen Glasköpfen und den Structurflächen der derben Limonite sind an demselben Handstücke öfters Barytkrystalle zweierlei Art zu beobachten, und zwar ältere und jüngere. Auf den älteren, in Drusen frei ausgebildeten, zumeist grösseren, aber einfachen Baryttafeln sitzen kleinere, jedoch flächenreiche jüngere Krystalle in Gruppen ringsherum angeschlossen. Zuweilen sind die älteren im Limonit eingewachsenen Baryttafeln wieder verschwunden, langgestreckte Zellen im Limonit zurücklassend, worin sich später jüngere, sehr zierliche Baryttäfelchen angesiedelt haben.

Die grossen farblosen, weissen Barytkrystalle sind häufig mit flächenreichen, tafelförmigen Subindividuen in paralleler Verwachsung bedeckt, die Kluft- und Drusenräume dieser Barytaggregate erscheinen öfter mit braunem Glaskopf zart über-rindet, welcher in dem prachtvollsten pfauenschweifartigen Farbenspiel erglänzt.

In der westlichen Sohlstrecke der II. Tiefbausohle des Neumaschinenschachtes beobachtete ich grosse milchweisse, mit derbem Siderit verwachsene Baryte, deren Krystallflächen in zahllose Subindividuen aufgelöst erscheinen, förmliche Krystallstöcke bilden und zahlreiche rhomboëdrische Zellen mit zarter Streifung darbieten, woraus die ursprünglich anwesenden Calcite wieder verschwunden sind. Bemerkenswerte Verwachsungen von tafelförmigen und würfelförmigen Barytkrystallen mit Siderit fand ich auch auf der Josefzeche, Schacht VII.

Im Allgemeinen sind im Gebiete der Quitteiner Erzformation drei Barytgenerationen zu unterscheiden, und zwar:

1. die ältesten Baryte, welche mit der Sideritbildung gleichzeitiger oder unmittelbar darauffolgender secundärer Entstehung sind;

2. diejenigen aus der Periode der Glaskopfbildung, beziehungsweise Umwandlung der isomorphen Carbonate des Eisens, Mangans und Zinks in Hydroxyde; diese Periode umfasst die schönsten Krystalldrusen;

3. epigenetische Periode der jüngsten flächenreichen Baryte, welche im Innern der Glasköpfe und auf den Structurflächen der Limonite etc. auf den dort anwesenden Drusen älterer Krystalle zur Ausbildung gelangt sind.

#### Genesis des Baryts.

Was nun die Herkunft des Baryts betrifft, welchen die Limonitlager accessorisch enthalten, so sind die Ansichten darüber

sehr getheilt. F. Seeland <sup>1)</sup> bezeichnet die Abstammung des in den Eisenerzen des Hüttenberger Erzberges gleichfalls mitvorkommenden Baryts insofern als räthselhaft, als die Mutterminerale dieser Erze ihn nicht nachweisbar enthalten, und fährt fort: „Nach Bischof enthalten wohl die krystallinischen Felsarten im Feldspath Baryt an Kieselsäure gebunden. Die barythaltigen Silicate zersetzen sich ebenfalls unter Einfluss des kohlenäureführenden Wassers. Neu hinzukommendes kohlen-saures Wasser löst dieselben auf und kommt die aufgelöste doppeltkohlen-saure Baryterde auf ihrem Laufe mit schwefelsauren Salzen der Schwermetalle oder des Kalkes in Contact, so tauschen sich die Säuren aus, da die Baryterde gierig nach der Schwefelsäure strebt, und so entsteht schliesslich schwefelsaure Baryterde oder Schwerspath einerseits und kohlen-saures Eisen-oxydul oder kohlen-saurer Kalk andererseits, welche weggeführt oder abgelagert werden. Ein solches feldspathreiches Gestein ist der die Erzlagerstätten im Liegenden und Hangenden treu begleitende Turmalinfels am Hüttenberger Erzberg.“

Bei Quittein tritt der Baryt unter ähnlichen Verhältnissen wie am Hüttenberger Erzberg auf, doch fehlt hier der Turmalinfels, daher obige Anschauung für das Quitteiner Vorkommen nicht zutrifft, wo die Thatsachen eine weit einfachere und näherliegende Erklärung finden. Wie obige Analysen der modificirten thonig-dolomitischen Kalksteine nachweisen, enthalten dieselben bis 2·80% Bariumsulfat, das wahrscheinlich aus isomorphem, primärem Bariumcarbonat hervorgegangen ist. In den Kalkstein ist nämlich das Barium durch Abscheidung direct aus dem Meerwasser gelangt, denn erwiesenermassen kommt dasselbe reichlich in der Asche der Meerespflanzen sowohl als auch in den Schalen der Mollusken und Korallen vor; dasselbe kann im Kesselstein der Seedampfer und direct im Meerwasser nachgewiesen werden. Auch kommt Baryt als Versteinerungsmaterial der Korallen, Conchylien und von Kieselhölzern vor.

Durch denselben Lebensvorgang, durch welchen die Mollusken und Korallen den Gyps des Meerwassers als Kalkcarbonat umsetzen und in ihrer Schale absondern, ist auch der Barytgehalt derselben als Bariumcarbonat mit abgeschieden worden und als solches in den Kalkstein gelangt, aus welchem letzterem dasselbe durch die späteren Umwandlungen, die mit der Genesis der Eisenerz-lagerstätten im engen Zusammenhange stehen, in Barium- und Calciumsulfat umgesetzt und ausgezogen wurde, wie die obigen Kalkstein- und Erzanalysen nachweisen.

Aus dem Kalksteine wurde das Bariumcarbonat später zum Theil als Bicarbonat wieder in Freiheit gesetzt, wodurch es — wie weiter unten gezeigt werden wird — mit dem Eisenvitriol und der freien Schwefelsäure von den Pyriten der Sideritgrauwacken und Graphit-schiefer zusammentraf, was zu einer Doppelzersetzung führte, als deren Ergebnis Bariumsulfat und Eisencarbonat präcipitirten. Nur

<sup>1)</sup> Der Hüttenberger Erzberg und seine nächste Umgebung. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Jahrg. 1876, pag. 50—112.

solch kräftige Agentien, wie die genannten, konnten die Bildung des Bariumsulfats in grösserer Menge bewirken, so dass damit alle benachbarten permeablen Gesteine durchdrungen wurden und auf diese Art nicht nur in den Eisenerz- und Eisenkieselagern, sondern auch in den zersetzten Zonen der Sideritgrauwacken und graphitischen Thonschiefer, welche die Eisenerzlager im Hangenden und Liegenden umschliessen, krystallisirte Barytaggregate zur Ausscheidung brachten. Der Baryt ist somit ein primärer Bestandtheil der verdrängten Kalke, der dann durch die ganze Masse der an ihrer Stelle gebildeten Eisenerze und Eisenkiesel sowie dem zunächst angrenzenden Nebengesteine in Krystallen eingestreut wurde oder aber als derber Baryt in Lagen und förmlichen Lagern durch metasomatische Concentrationsprocesse an einzelnen Punkten auf und neben den Erzlagern zur Anreicherung gelangte.

In dieser Weise findet die Frage über die Abstammung des Baryts eine ungezwungene, naturgemässe Lösung.

#### 14. Gyps.

Derselbe kommt allgemein auf den Structurflächen der aufgelockerten und modificirten Sideritgrauwacken in oberen Teufen des Quitteiner Bergbaues vor; in jenen Teufen jedoch, wo die Schiefer und Kalke noch intact erscheinen, fehlt er gänzlich.

Ueberwiegend sind dünntafelförmige Krystalle durch Vorwalten von  $\infty P \infty$ , doch nicht minder häufig sind lang- und dünnsäulenförmige Krystalle. Die Krystalltafeln sind gewöhnlich wie folgt combinirt:

$$\infty P \infty . \infty P . - P .$$

Zahlreich sind Zwillingskrystalle dieser Form, und zwar sind beide Individuen in der Fläche des Orthopinakoids verbunden, so dass die Flächen  $\infty P \infty$  in eine Ebene fallen und an den beiden Enden oben und unten einen aus-, beziehungsweise einspringenden Winkel (Schwalbenschwanz) bilden.

Die Krystalle sind zumeist farblos und wasserhell, auch schneeweiss, graulichweiss, rauchgrau und schwärzlichgrau, sehr klein, dünn sowie zart und mit dem freien Auge nur durch das Aufblitzen auf den Structurflächen des Schiefers wahrnehmbar, was dadurch begünstigt wird, dass sich auf den Flächen des Klinopinakoids auffälliger Perlmutterglanz zeigt, während sonst nur lebhafter Glasglanz zu beobachten ist; ausserdem sind die Krystalle pellucid in hohem Grade, sie liegen einzeln zerstreut sowohl auf den Schieferungs- als auch auf den Zerklüftungsflächen der Schiefer oder zu zierlichen rosetten- oder sternförmigen Gruppen verbunden. Wegen Mangels an genügendem Klufttraume liegen die Krystalltäfelchen mit ihren  $\infty P \infty$  parallel den Structurflächen, ähnlich dem Glimmer in den krystallinischen

Schiefern. Auch die zarten Säulchen liegen aus demselben Grunde mit den Hauptaxen parallel den Klufflächen.

Ausserdem erscheint der Gyps in feinerdigen, weissen Aggregaten als Beschläge und Ueberzüge.

Wie aus den weiter oben angeführten und den unten folgenden Auseinandersetzungen hervorgeht, hängt die Gypsbildung mit der Verwitterung, beziehungsweise Oxydation des Eisenkieses in den modificirten Sideritgrauwacken zusammen und ist genetisch mit dem Baryt und Siderit verknüpft.

Gewisse Straten der modificirten Sideritgrauwacken sind auf fast jeder Schieferungsfläche mit kleinsten Gypskrystallen besät; daneben kommt Limonit pseudomorph nach Siderit in zahlreichen Zerklüftungen, Spalten und anderen Hohlräumen zur Ausscheidung. Die Schiefermasse selbst ist theilweise stark eisen-schüssig mit Limonit, Nontronit (Pinguit) imprägnirt und birgt nur noch hie und da den ursprünglich erhaltenen bläulichgrauen Kern der unversehrt gebliebenen Sideritgrauwacken.

### 15. Evansit.

Amorph, halbkugelige bis traubige, auffallend hyalitartige Aggregate; ferner warzige und glatte Ueberzüge; Bruch muscheliger oder uneben, spröde, leicht zersprengbar; Härte 2—3, durchsichtig bis durchscheinend, starker Glasglanz bis opalartiger Fettglanz. Wasserhell oder von grünlichweisser bis bläulichweisser Farbe in den durchsichtigen, von graulichweisser bis milchweisser in den durchscheinenden Partien; ferner durch Eisen- und Manganlösungen honiggelb bis rosenroth gefärbt.

Nach F. Becke<sup>1)</sup> zerknistert das Mineral v. d. L., bläht sich auf und färbt dabei die Flamme grünlich; mit Kobaltsolution gegläht, wird es blau. Im Kolben gibt es Wasser. In Phosphorsalz löst es sich unter Aufschäumen mit Hinterlassung geringer, unzusammenhängender Flocken von Kieselsäure. Eine qualitative Analyse ergab das Vorhandensein von Phosphorsäure, Thonerde und Wasser mit geringen Mengen von Kieselsäure und Eisen. Der Wassergehalt wurde durch Glühverlust mit 38.6% bestimmt. Eine neuerdings veranlasste Wiederholung der qualitativen chemischen Analyse bestätigte wohl obiges Resultat, allein die Kieselsäure ist in solcher Menge gefunden worden, dass sich ein sicherer Rückschluss aus dem Ergebnis der qualitativen Prüfung nicht ableiten liess.

Die hyalitähnlichen Evansit-Ueberzüge, -Drusen und -Gruppen sitzen in den Poren und Hohlräumen eigenthümlicher, weitgehend ausgelaugter Sideritgrauwacken, welche zum grösseren Theil mehr oder weniger zu einem porösen, zelligen bis blättrigen, theilweise mit Limonit imprägnirten Gestein zersetzt erscheinen und wegen dieser grossen Porosität ein auffallend geringes specifisches Gewicht und ein kieseluffähnliches Aussehen darbieten. In

<sup>1)</sup> Tschermak's Mineral. u. petrograph. Mitth. I., 465, 1878.

anderen Poren und Löchern dieses Kieseltoffes sitzen winzige Nadeln eines Zeoliths strahlenförmig angeschlossen und zu zierlichen Garben und Büscheln geordnet. Sowohl der Evansit gleichwie der Zeolith sind Auslaugungsproducte der sideritischen Grauwackenschiefer, auf deren Resten (Kieseltoff) sie sich angesiedelt haben.

Dr. M. Schuster hat den Evansit auf den alten Halden der Josefzeche bei Quittein gefunden, welcher sodann durch Professor F. Becke näher bestimmt wurde. Ich fand den Evansit auf derselben Josefzeche, und zwar auf dem daselbst neuerdings abgeteuften Schachte VII, wo in der Teufe von 41·5 *m* mit der nördlichen Sohlstrecke in 20 *m* Entfernung vom Schachte der gedachte Kieseltoff (ausgelaugte Grauwacke) mit dem Evansit und Zeolith am Contacte mit krystallinem Kalksteine auftritt.

Soweit die bisherigen Aufschlüsse reichen, ist der Evansit ein auf das Hauptlagerstreichen in der Josefzeche nächst Quittein beschränktes Vorkommen.

### 16. Kaolinit.

Derselbe ist in mehreren Varietäten vertreten, und zwar untergeordnet als Kaolin und Steinmark, dagegen in grösseren Massen in Form verschiedener Thone und Letten, welche letztere bereits im petrographischen Theil der Gegenstand eingehender Schilderung waren. Der Kaolin ist kryptokrystallinisch und bildet ein erdiges bis feinschuppiges Aggregat, in der Regel ist er sehr weich, mild und zerreiblich, schneeweiss, graulichweiss, gelblichweiss, matt, undurchsichtig, fühlt sich im trockenen Zustande sehr mager an und ist feucht gemacht sehr plastisch. Derselbe findet sich, wie bereits oben erwähnt, im Innern der braunen Glasköpfe als Zersetzungsproduct des gewöhnlich thonigen Siderits in Form von Beschlägen, Ueberzügen und schwachen Lagen.

Das Steinmark, schneeweiss bis gelblichweiss, ist nichts anderes als ein dichter, fester und harter Kaolinit, welcher zuweilen und fast nur als Einschluss im Innern der braunen Glasköpfe beobachtet wurde.

### 17. Pinguit.

Kryptokrystallinisch, sehr feinkörnig bis dicht, derb in Lagen, Bruch muschelig, sehr mild bis weich, Härte 1·0, zeisiggrün, Strich lichter, stark fettglänzend, undurchsichtig, fühlt sich theilweise fettig an, klebt nicht an der Zunge und erweicht nur sehr langsam in Wasser.

Dieses dem Nontronit verwandte wasserhaltige Eisenoxysilicat ist ein sehr häufiger Gast auf den Quitteiner Eisenerzlagern, und zwar findet sich derselbe zumeist eingesprengt in den tauben Bergmitteln, bestehend aus verschiedenen gefärbten, gelblichbraunen, ockergelben bis gelblichweissen Thonen (sogenanntes „schönes Erzgebirge“ der Bergleute), welche auf den Erzlagern aufsetzen oder dieselben begleiten.

Der am Quitteiner Altmaschinenschacht im regenerirten Bergversatze sogenannten „Alten Mann“ in ziemlich starken Lagen beobachtete Pinguit ist entschieden eine Neubildung, die ihre Entstehung der Regenerirung alten Bergversatzes verdankt, welcher in der durch viele Jahre ersäufte Grube unter Wasser gestanden, was die Wachstumsbedingungen dieses jüngsten Pinguits begünstigt hat.

### 18. Bol (Eisenbol).

Amorph, derb, von muscheligem Bruche, spröd, leicht zersprengbar, Härte 2, specifisches Gewicht 2, blutroth bis rothbraun, untergeordnet ockergelb, schwach fettglänzend, glanzlos bis matt, Strich blutroth bis ockergelb, fühlt sich sehr wenig fettig an und klebt stark an der Zunge; im Wasser bleibt er unverändert.

Es sind zwei Varietäten zu unterscheiden: eine blutrothe mit Eisenoxyd als färbendem Pigment, die zweite ockergelb durch Eisenhydroxyd gefärbt. Indem diese beiden Varietäten streifenweise wechselnde Gemenge bilden, so entsteht der Achatbol mit seinen sehr schönen, dem Festungsachat ähnlichen Farbenzeichnungen oder es treten gedachte Varietäten zu bandförmig geordneten Streifen, dem Bandbol, zusammen.

Die chemische Analyse der blutrothen Varietät ergab folgende procentische Zusammensetzung:

	Procent
Kieselsäure . . . . .	42·93
Thonerde . . . . .	28·52
Eisenoxyd . . . . .	7·94
Eisenoxydul . . . . .	1·56
Phosphorsäure . . . . .	0·28
Chem. gebund. Wasser . .	13·88
Hygroskopisches Wasser .	5·15
Zusammen	100·26

Der Quitteiner Bol hat demzufolge die chemische Zusammensetzung eines an Thonerde reichen Eisenboles. Derselbe kommt auf den Eisenerzlageru allgemein als ein secundäres Accessorium vor, und zwar theils für sich allein oder innig gemengt mit Allophan, theils lagen-, streifen- und nestförmig verwachsen mit Limonit oder es werden förmliche Breccien von Bol und Limonit gebildet, insbesondere aber als sehr schön gezeichnete Achat- und Bandbole auf dem Eisenerzlager des Rosamundaschachtes II, woselbst er stellvertretend einen Theil der Erzlagerfüllung ausmacht.

Ausserdem kommt der Eisenbol auch in grösseren Bestandsmassen vor, da jener Theil der auf den Quitteiner Eisenerzlagerstätten auftretenden, früher thonig-dolomitischen Kalkschiefer später in siderithaltige Thonschiefer umgewandelt und zuletzt in bol- sowie lettenartige Massen zersetzt wurde, wie dies bereits weiter oben im petrographischen Theile dieser Abhandlung näher ausgeführt erscheint.

### 19. Allophan.

Der Allophan bildet ein fast überall gegenwärtiges Accessorium auf den Quitteiner Eisenerzlagerstätten und ihren Nebengesteinen, den Sideritgrauwacken und graphitischen Thonschiefern. Es kommen mehrere Varietäten nebeneinander vor, die durchwegs als Gemenge und Zersetzungsproducte zu betrachten sind.

#### a) Weisse Varietät.

Wasserhaltiges Alumosilicat ohne weitere nennenswerte Beimischungen. Hyalitartige, traubige, nieren- und warzenförmige, selten stalaktitische Aggregate, als Ueberzüge und Rinden, derb und eingesprengt; Bruch muscheliger, spröde, leicht zersprengbar; Härte 2 bis 3; Gewicht 1·8 bis 2·0; opalartiger Fettglanz, wachsähnlich, glanzlos bis matt; durchscheinend bis undurchsichtig, milchweiss, gelblich- und bläulichweiss. Durch weitere Wasseraufnahme wird das Mineral weicher, leicht zerbrechlich bis erdig.

Eine Probe der weissen Varietät, entnommen dem Pecherzlager am Albertschachte III, ergab folgende procentische Zusammensetzung:

	Procent
Kieselsäure . . . . .	39·13
Thonerde . . . . .	34·65
Kalkerde . . . . .	0·65
Magnesia . . . . .	—
Phosphorsäure . . . . .	0·89
Kupferoxyd . . . . .	—
Wasser . . . . .	24·02

Zusammen 99·34

Andere Analysen ergaben, dass in Wirklichkeit das Verhältnis obiger Bestandtheile erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Manche Abänderungen enthalten etwas Eisenoxyd (4 bis 5%) als Limonit staubförmig oder in Körnern beigemengt.

Dieser überwiegend weisse Allophan ist auf den Quitteiner Erzlagerstätten und ihren Nebengesteinen eine sehr häufige, wiewohl untergeordnete Erscheinung; er ist entweder eingesprengt im Limonit oder im Bol, oder derselbe bildet Ueberzüge auf den Structurflächen der Eisenerzlager, im Innern der braunen Glasköpfe, er findet sich ferner auf den Klüften und Structurflächen der Sideritgrauwacken und graphitischen Thonschiefer, welche die Erzlager umschliessen; derselbe ist als ein Product der Umbildung des thonigen Siderits und der Zersetzung gedachter Nebengesteine anzusehen. Schöne Stufen dieser Allophanvarietät fanden sich insbesondere auf dem Rosamundaschachte II in dem dort gebauten Rosamunda-Hangendlager (I. Mulde) zusammen mit prächtigem Eisenbol.



## b) Blaue Varietät.

Wasserhaltiges Alumosilicat, enthält ein blaugefärbtes Kupfersilicat beigemischt.

Kleintraubig, nieren- und warzenförmig, selten stalaktitisch, als zarte Ueberzüge, Rinden und Beschläge auch derb und eingesprengt in Lagen und Leisten etc., Härte 3, lasur- und himmelblau; ebenso fehlen dichte und erdige Varietäten nicht; glanzlos als auch undurchsichtig, Bruch uneben, dicht und erdig. Die mehr oder weniger intensiv blaue Färbung wird durch das beigemengte Kupferoxydsilicat bedingt.

Diese blaue Varietät ist weitaus nicht so häufig als die vorige und findet sich fast nur auf den Structurflächen des Quitteiner Limonits; besonders schön auf dem Albertschachte III, wo das sogenannte Pecherzlager (in der I. Lagermulde) abgebaut wurde, dessen Limonite fast durchwegs himmel- bis lasurblau, mehr oder weniger dick beschlagen erscheinen.

## c) Phosphat-Allophan.

Mit dem Evansit zusammen kommt ein kaolinähnliches Mineral vor; dasselbe ist feinerdig bis rauh, fein zerreiblich, fühlt sich sehr mild und weich an, haftet nicht an der Zunge, ist schneeweiss, seltener durch Eisenoxyd verschieden gelb und braun gefärbt.

Diese kaolinartige Masse lässt sich in Berührung mit Wasser zusammenballen, zerfällt bei mehr Wasseraufnahme zu einer breiartigen Masse, um sich endlich ganz aufzulösen. Dieses weiche und weisse Mineral wird von den Bergleuten „Steinschmalz“ genannt; dasselbe erscheint in den härteren Partien blättrig und plattig von flachmuscheligen Bruche.

Als Folge weiterer Erhärtung geht es in eine kascholongartige Masse über, welche vorwiegend schneeweiss, seltener gelblich- und grünlichweiss, undurchsichtig, wenig fettglänzend, glanzlos matt und im Bruche feinerdig erscheint. Härte 2 bis 3, spröde, leicht sprengbar. Dieses Mineral kommt theils derb eingesprengt, theils in traubigen, nierenförmigen, stalaktitischen Gestalten vor, und zwar mit dem Evansit sowie dem obgenannten „Steinschmalz“ in kleinen Nestern und als Ueberzüge in den Poren und Hohlräumen eigenthümlich ausgelaugter Sideritgrauwacken, welche am Contacte mit krystallinem Kalksteine auf dem mehrfach erwähnten Josefschachte VII aufsetzen.

Nach Massgabe der angestellten qualitativen chemischen Analyse bestehen die in Rede stehenden Abarten dieses Minerals vorwiegend aus Thonerde, Kieselsäure und Wasser, wenig Phosphorsäure neben untergeordneten Mengen Eisenoxyd, Kalk und Magnesia. Das Mineral scheint somit ein Gemenge von Allophan mit Evansit, das, um keinen neuen Namen zu geben, als Phosphat-Allophan bezeichnet sei.

Für die oben geschilderten Mineralien finden sich die Muster- und Belegstücke in meiner Privatsammlung.

## Die Erzlagerstätten der Grauwackenzone C.

### a) Das Bleierzvorkommen bei Rippau.

Am Linksgehänge des Rippauer Grundes, welcher von Unter-Rippau gegen das Mirowkathal (Mürauer Grund) in nord-südlicher Richtung zieht, und zwar in der Waldstrecke „Huletein“ genannt, befindet sich ein von Alters her bekanntes barytisches Bleiglanzvorkommen, das im Wesentlichen aus makrokrystallinischem und dichtem Baryt mit eingesprengtem, silberhaltigem Bleiglanz, mit untergeordnetem Siderit und dessen Oxydationsproducten Limonit und Hämatit, nebst Kalkspath und Quarz (Bergkrystall) besteht und das dem tieferen Niveau der Grauwackenzone C, nämlich den Grauwackenconglomeraten, angehört.

Die das Vorkommen umschliessenden Grauwackenconglomerate und grobkörnigen Sandsteine zeigen sehr mächtige Bänke oder sie erscheinen ohne deutliches Streichen und Fallen von fast gänzlich massiger Structur, sie sind zumeist stark verwittert, daher von ockergelber bis röthlichgelber Färbung. Am nördlichen Eingange des Rippauer Grundes oberhalb der Fundstelle sind diese Grauwacken besser erhalten und zeigen daher ihr ursprüngliches Lauchgrün, das in Schmutziggrün und Grünlichgrau übergeht; hier lässt sich auch deutliche dickbankige Schichtung und Streichen nach O—W, dagegen das Fallen nach N unter  $\sphericalangle$  30—40° beobachten.

Auf diesem Erzvorkommen ging ein alter, möglicherweise aus dem Mittelalter herrührender Bergbau um, wovon zahlreiche, auf dem Terrain der gedachten Waldstrecke zerstreute Schächte, Schurfgräben, Schurfduckeln sowie ein Unterbaustollen Zeugenschaft geben. Im Volksmunde heisst das Bergbauterrain die „Silbergruben“, von denen die Sage geht, dass hier vor Alters viel Silber gegraben wurde. Nähere Nachrichten über diesen alten Bergbau waren nicht zu erlangen. Leider sind diese Grubenbaue heute fast ganz unzugänglich, nur drei gebrochene Schächte sind nur in ihrem oberen Theile fahrbar, so dass nähere Anhaltspunkte über die Natur und die näheren montangeologischen Verhältnisse dieses Vorkommens nicht zu erforschen sind, man ist lediglich auf die spärlichen Haldenproducte angewiesen.

Die erwähnten Einbaue sind an dem linksseitigen Grundgehänge in der Richtung von N—S auf eine Länge von circa 100 m vertheilt. Nach dieser Anordnung der erwähnten Einbaue wäre man versucht, ein Streichen des Vorkommens nach h 12, also eine gangförmige Lagerstätte, anzunehmen, deren Streichen senkrecht auf dem allgemeinen Schichtenstreichen der Grauwacken steht. Nachdem aber an den Haldenresten nirgends eine Crustification der constituirenden Mineralien wahrzunehmen ist, so gewinnt die Annahme mehrerer zum allgemeinen Streichen nach h 6—18 paralleler nahe beieinander liegender Lager an Wahrscheinlichkeit?

## b) Quitteiner Eisenerzlager und deren tektonische Verhältnisse.

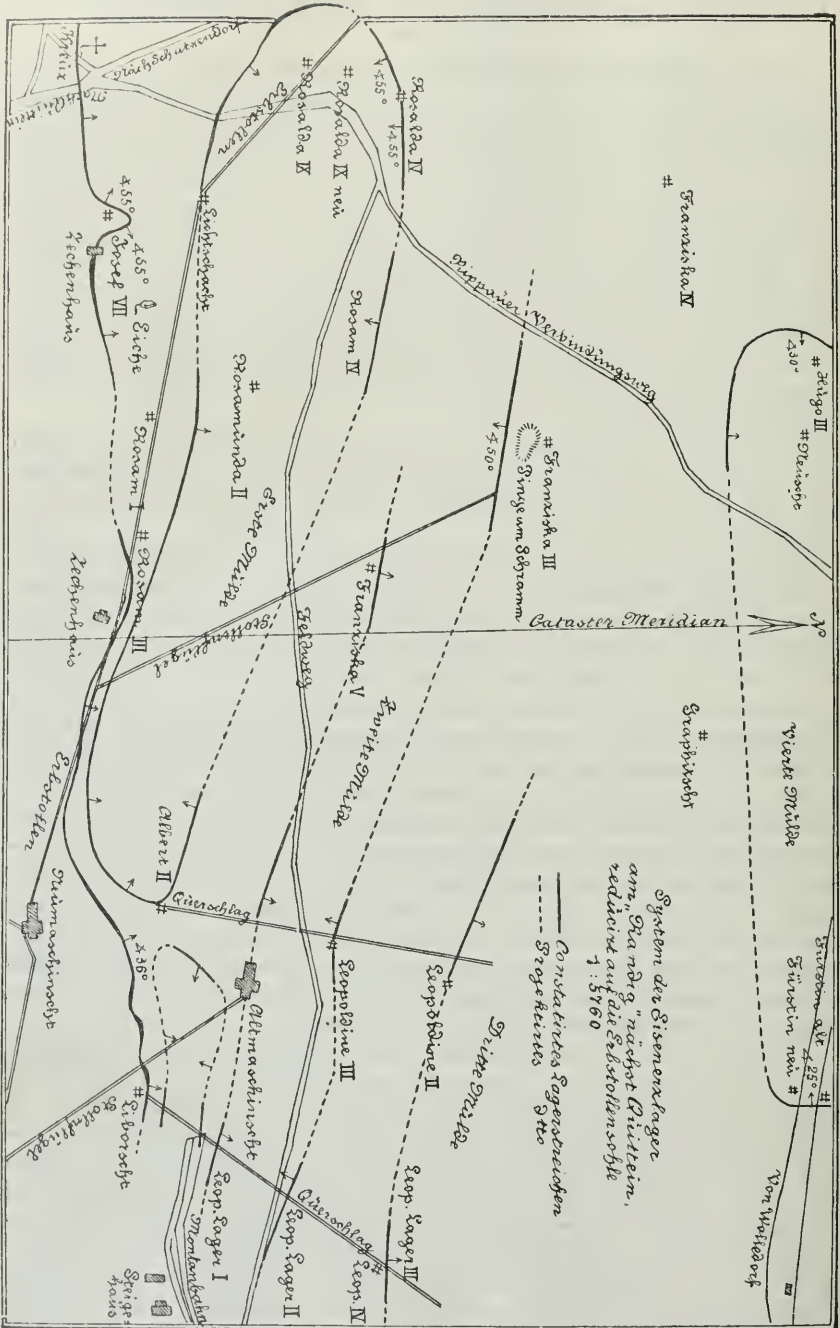
Halbwegs zwischen Müglitz und Hohenstadt links der Bezirksstrasse, an der Stelle, wo die letzten Ausläufer des Grundgebirges unter dem Diluvium des weiten Marchthales versinken, speciell auf dem Bergrücken „Randig“ bei dem Dorfe Quittein, befindet sich ein bis nun in weiteren Fachkreisen wenig bekanntes Eisenerzvorkommen, über welches bis jetzt nur spärliche Nachrichten in die Oeffentlichkeit gedrungen sind, dem darum folgenden etwas mehr ausführliche Darstellung gewidmet sein soll, weil dasselbe in bergmännisch-technischer Beziehung wichtig erscheint und der darauf seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts umgehende Bergbau betreffs der tektonischen Verhältnisse und der Entstehung der Erze zu solch interessanten Ergebnissen geführt hat, dass selbe eingehende Erwähnung verdienen.

Aehnliche, jedoch mehr untergeordnete Erzvorkommen lagern weiter nördlich im „Krohpusch“ bei Colloredo sowie südlich auf der Höhe „die Höll“ dicht bei Kleinpoidl und im Riede „Rosskopf“ bei Grosspoidl.

Die Production dieser Vorkommen dient einem grossen Theile der mährischen Hochöfen zur Grundlage, und zwar waren und sind es zum Theil noch heute die Hochöfen zu Zöptau, Stefanau, Marienthal, Witkowitz, Blansko und Aloisthal, welche von hier einen namhaften Theil ihres Erzbedarfes früher deckten oder noch heute decken.

Es war eine keineswegs einfache Aufgabe, in die complicirten, unregelmässigen, fast verworrenen Lagerungsverhältnisse am Randig bei Quittein einigermaßen Licht und Klarheit zu bringen. Es ist dies überhaupt erst durch die Aufschlüsse, welche der seit mehr als 70 Jahren auf diesem Vorkommen umgehende Bergbau gebracht hat, und durch ein nachhaltiges Studium ermöglicht worden. Ein wesentliches Hindernis liegt in dem Umstande, dass das Grundgebirge fast überall unter einer 1, 3 bis 4 m mächtigen Decke von Humus und Löss verschwindet, die Zahl natürlicher Entblössungen eine sehr beschränkte ist, dass ferner das Vorkommen an sich ein sehr absätziges erscheint, daher zusammenhängende Aufschlüsse an vielen Orten mangeln und empfindliche Lücken offen bleiben.

Das Quitteiner Erzvorkommen, dem der Situationsplan Textfigur 5 (pag. 428) gewidmet ist, besteht aus mehreren Erzlagerstreichen, die zufolge ihres synklinalen Einfallens in vier Mulden eingefaltet erscheinen, während die correspondirenden Sättel denudirt nur als Luftsättel vorhanden sind. Das Innere der Mulden und der Kern der Sättel wird durchwegs aus dunklen oder gebleichten Grauwackenschiefern mit Intercalirungen von graphitischem Thonschiefer gebildet. Die ursprüngliche Stratification am Randig war daher eine sehr einfache und bestand im Wesentlichen aus mehr oder weniger eisenschüssigem Grauwackenschiefer (Sideritgrauwacken) mit untergeordneten graphitischen, zum Theil eisenschüssigen Thonschiefern, welche mit massigen und schiefrigen Kalksteinen



sowie thonigen Kalkschiefern, untergeordnet Mergelschiefer in Wechsellagerung, theils früher gestanden sind, theils noch heute stehen, soweit sie von der Gesteinsmetamorphose unberührt geblieben sind.

Im Allgemeinen entsprechen die Quitteiner Erzlagerstätten, conform den anderen Gebirggliedern, dem Hauptstreichen nach h 18 bis h 19, wie aus der Hauptgrundrisskarte Taf. XVII und dem Situationsplan Textfig. 5 auf den ersten Blick ersichtlich ist. Allerdings kommen local nicht unbedeutende Abweichungen im Detail von dieser Norm vor und haben dieselben früher verallgemeinert zu groben Irrthümern bezüglich des Zusammenhanges der gedachten Lagerstätten Anlass gegeben, so z. B. erscheint auf der Specialkarte der k. k. geologischen Reichsanstalt, Blatt 6, Col. XVI, geologisch colorirt nach der älteren Aufnahme von M. V. Lipold ein nord-südliches Erzlagerstreichen angegeben, was dem thatsächlichen Vorkommen zuwiderläuft.

Vom Maschinenschächter Hauptlagerstreichen am Liegenden beginnend, zum Hangenden fortschreitend, besteht das Quitteiner Lagerstättensystem am Randig aus folgenden mehr oder weniger parallel aneinandergereihten Lagerzügen:

I. Das Maschinenschächter Hauptlagerstreichen mit seiner Fortsetzung einerseits nach h 6 am Liborfundschachte, entgegengesetzt nach h 18 auf Rosamundaschacht III, Johanna-schacht II und den Josefschächten VII und VIII.

Die Erzkörper dieses Lagerzuges beherbergen die mächtigsten und reichsten Limonite des Quitteiner Vorkommens, sie haben im Streichen die nachhaltigste Entwicklung und erscheinen durch die Glaskopfform edelster Beschaffenheit angezeichnet. Alle anderen Lagerzüge bei Quittein und Umgebung treten dagegen sowohl bezüglich der Menge bauwürdiger Erzmittel als auch betreffs des Eisengehaltes zurück und bildet daher dieser Zug den vornehmsten Schatz der Gegend.

II. Im Innern der ersten Synklinale stösst man zunächst auf das Rosamunda-Hangendlager nebst seinem local auftretenden Liegendtrum, welche beide mit den Rosamundaschächten I und II abgebaut wurden. Die westliche Fortsetzung davon findet sich auf der westlichen kurzen Muldenflanke, bestehend aus den armen, erdigen Limoniten, welche mit den Rosaldaschächten IX und IV gebaut wurden; während am complementären kurzen Gegenflügel das reiche glasköpfige, sogenannte Pecherz-lager liegt, das mit den Albertschächten II und III aufgeschlossen und zum Abbau bereit gemacht wurde und welches einerseits am langen Südflügel gegen Rosamundaschacht III weiterstreicht, andererseits an der gegenüberliegenden langen Muldenflanke seine muthmassliche Fortsetzung in den mächtigen Linsen armer Limonite findet, die man auf den Schächten Rosamunda V. und Rosalda IV constatirt und verhauen hat.

Diese Mulde ist nahezu vollständig bekannt und

das Lagerstreichen geschlossen, ihre lange Axe misst 677 *m*, die kurze Axe dagegen 108 *m*; die trogförmige Gestalt ist für das gedachte Erzvorkommen typisch.

III. Nun folgt in der zweiten Mulde, an der südlichen Flanke aufsetzend, das absätzig Lager armer, erdiger Limonite, welche auf dem Franziskaschachte Vin Abbau stand. Die Fortsetzung in der Richtung nach h 7 ist auf den in dasselbe Streichen fallenden Erzmitteln zu vermuthen, die in dem Querschläge zwischen den Schächten Albert II und Leopoldine III, ferner auf Leopoldine V (Leopoldinlager I) erschürft worden sind. Ein directer Zusammenhang ist nicht erweislich, weil wegen Verdrückung und Unbauwürdigkeit sowie wegen des zerstückten Montanbesitzes zusammenhängende Aufschlüsse fehlen.

Dasselbe gilt bezüglich des nun im weiteren nördlichen Kreuzstreichen am complementären Nordflügel derselben Mulde folgenden „Schramm“-Lagers, das wohl sehr mächtig, jedoch nur kurz im Streichen ist und grösstentheils schiefrige Limonite enthält; dasselbe gelangte mit den Franziskaschächten II und III sowie mit dem Hugoschachte XV zum Abbau. Die Fortsetzung dieses Erzlagers in der Richtung h 7 lässt sich in den Erzmitteln auf dem Leopoldinschachte III und dem Leopoldinlager II (beim Hohlweg) vermuthen. Die kurzen Flügel dieser Mulde sind bisher unbekannt geliebt.

IV. Von der folgenden dritten Synklinale ist bisnun die südliche Flanke durch die Erzspuren am Leopoldinschachte II und dem Leopoldinschacht IV (Leopoldinlager III) erschürft worden, während Aufschlüsse des Nordflügels bislang fehlen.

V. Noch weiter nördlich gegen den Scheitel des Oberrandig am Kreuzstreichen vorkommend, befindet sich — im Gegensatze zu den gedachten, in den Mulden sub II und III eingelagerten ärmeren Vorkommen — das reichere Limonite einschliessende Hugolager, welches bei dem Hugoschachte III eine gegen Ost offene Erzmulde darstellt, die an jenem kurzen westlichen Muldenflügel lagert; den hier die Sideritgrauwacken bilden. Bei den Fürstinschächten liegt der complementäre Gegenflügel; offenbar bildet daselbst das Erzlager eine gegen Westen offene Mulde und es ist ganz zweifellos, dass beide kurze Flügel einer und derselben trogförmigen Mulde angehören, deren lange Axe 569 *m* misst, während die Grösse der kurzen Axe unbekannt ist, weil Aufschlüsse bezüglich der langen Flanken grösstentheils fehlen. Dafür spricht der Umstand, dass die charakteristischen eisenschüssigen, gelbbraunen Grauwackenschiefer, welche die Erze begleiten, in der schwachen Humusdecke zu Tage treten und beiderseits des Wolledorf—Rippauer Verbindungsweges zwischen den beiden kurzen Muldenflügeln überall zu verfolgen sind.

Wir haben es also am Randig bei Quittein mit einer stark undulirten, beziehungsweise zusammengeschobenen

Schichtenreihe zu thun. Diese Thatsachen sind durch den seither auf den obigen Erzlagern umgegangenen Vor- und Abbau, insbesondere aber durch zahlreiche Schächte, den Anton Friedrich-Erbstollen mit seinen Stollenflügeln, und mehrere grosse Querschläge bis zur Untrüglichkeit festgestellt worden, obwohl nicht zu verkennen ist, dass die Aufschlüsse dessenungeachtet grosse Lücken aufweisen.

Nicht nur in der Richtung des Kreuzstreichens erscheinen die Randiger Schichten zusammengefaltet, eine ähnliche Stauchung fand auch in der Richtung des generellen Streichens statt; dafür sprechen ausser den bereits angeführten noch folgende Thatsachen:

Die östliche Sohlstrecke im I. Tiefbau auf dem Maschinenschächter Hauptlagerstreichem kehrte bei 195 m streichender Länge vom Neumaschinenschachte in der Richtung zu dem letzteren zurück; die Sohlstrecke im Oberbau und I. Tiefbau auf dem Pecherzlager zeigt ein solch gewendetes Streichen, das auf eine östliche Muldenflanke bei dem Altmaschinenschachte hinweist. Am sogenannten Schwarzenhübel und Mertas Randigbruch, dicht östlich bei Schützen-dorf, beobachten die daselbst zu Tage tretenden dunkelgrauen und gelbbraunen Grauwackenschiefer und graphitischen Thonschiefer das scheinbar abnormale Streichen nach  $1\text{ h } 71\frac{1}{2}^{\circ}$ , während das Fallen widersinnig nach  $7\text{ h } 71\frac{1}{2}^{\circ}$  unter  $\sphericalangle 40^{\circ}$  gerichtet ist. Diese dem allgemeinen Streichen der Randiger Schichten scheinbar widersprechende Streich- und Fallrichtung lässt jedoch deutlich erkennen, dass dieselben hier an der westlichen Muldenflanke umkehren. Dies sind auch die Gründe, warum der Bergbau am Randig darüber hinaus weder in westlicher noch in östlicher Richtung eine weitere Entwicklung fand, und liegen in dem geschilderten Verhalten die untrüglichen Beweise, dass die Randiger Schichten in eine Reihe trogförmiger und geschlossener Mulden eingelagert sind, deren lange Axen nach h 18 bis h 19 gestreckt erscheinen.

Bei dem Umstande, dass das Maschinenschächter Hauptlagerstreichem bei seinem generellen Einfallen nach h 24 unter  $\sphericalangle 33^{\circ} 0'$  seine südlichen Muldenflügel weit gegen Norden vorschiebt, so ist es räumlich nicht anders möglich, als dass dasselbe einem tieferen, annähernd gleichsinnig gefalteten Schichten-niveau der devonischen Grauwackenzone C angehört.

Den Hauptmulden und Sätteln sind ausserdem noch Separatmulden und -Quersättel untergeordnet, was Alles auf eine vielfache Compression der Quitteiner Schichten hinweist und womit auch die häufige starke Runzelung als auch Fältelung der Quitteiner Gesteine ursächlich zusammenhängt.

Nachdem das sogenannte Gesenklager bereits gegen Süd einfällt, so dürfte dieses sehr wahrscheinlich auf dem complementären nördlichen Gegenflügel des Maschinenschächter Hauptlagerstreichens liegen. Der Unterwerks-Blindschacht steht allem Anscheine nach im Muldentiefsten. Es handelt sich um einen wiederholten Faltenwurf nicht nur in horizontaler, sondern auch in verticaler Richtung der genannten Quitteiner Schichtenreihe und erscheint die Vermuthung sehr

naheliegend, dass sich an diese erste Synklinale des Maschinenschächter Hauptlagerstreichens gegen Norden unterirdisch noch weitere Mulden nebst den zugehörigen Sätteln anreihen, ähnlich den zu Tage ausbeissenden Schichten. Damit in Uebereinstimmung steht auch das oben geschilderte Verhalten der Quitteiner Grauwacken und dunklen Thonschiefer an den westlichen und nördlichen, 6 bis 8 m hohen Rändern am Oberrandig und am sogenannten Schwarzenhübel bei Schützendorf.

Eine ähnliche Schichtenreihe wie am Randig finden sich dicht bei dem Dorfe Quittein selbst. Hier wurde auf den Blanskoer Schurfschächten am Nordausgange von Quittein, ferner am Zöptauer Johannafundschachte ebendasselbst ein untergeordnetes 18 h streichendes, 12 h fallendes Erzvorkommen erschürft und abgebaut, das auf dem Zöptauer Franzschachte I seine Fortsetzung vermuthen lässt. Weiter im Hangenden folgt der Zöptauer Franzschacht II im Quitteiner Morchriede, woselbst und auf dem Franzschachte I, nach den seitherigen Aufschlüssen zu urtheilen, besonders verwickelte Lagerungsverhältnisse vorherrschend sind.

Am Südausgange von Quittein befindet sich der Erichfundschaft und die Schürfungen im Hruschkenriede, wo die Schichten, darunter vorwiegend graue und grünliche Grauwackenschiefer, das Streichen nach 6 h und ein Einfallen nach 24 h erkennen lassen, also abermals eine deutlich ausgesprochene Synklinale, welche etwas weiter südlich an die Randiger Falten anschliesst, ohne dass ein Zusammenhang nachgewiesen wäre.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht des Quitteiner Lagerstätten-systems mögen nun die Einzelheiten der sub I bis V erwähnten Erz-lagerstätten folgen:

### ad I. Das Maschinenschächter Hauptlagerstreichen.

Die Quitteiner Eisenerzlagerstreichensind in ihrer Hauptmasse aus erbsgelben, gelbbraunen bis rothbraunen Thonschiefern, Letten und Thonen sowie bolartigen Nontronit- und Allophan-führenden Massen mit Limonit und Eisenkiesel zusammengesetzt, innerhalb welcher Gesteinsmasse grosse und mächtige Lager und Stöcke von Limonit und Kieseisenstein sowie Eisenkiesel zur Concentration gekommen sind nach dem Gesetze, dass mit der zunehmenden Gesteinsmetamorphose die einzelnen Bestandtheile einer Gesteinsreihe immer mehr auseinander treten, während sich das Gleichartige zusammenfindet, gleichzeitig geht das Bestreben dahin, in chemischer Beziehung die festesten und unveränderlichsten Verbindungen zu bilden.

Danach besteht beispielsweise das mit den beiden Maschinenschächten bebaute Hauptlagerstreichen aus mehreren in derselben Schicht, in bald längeren, bald kürzeren Intervallen hintereinander angereihten grösseren Erz-körpern, deren bauwürdiges, durch grösstentheils zusammenhängende Aufschlüsse nachgewiesenes Streichen beim Liborfundschaft in der



Nähe des Kopfeinschnittes der Quitteiner Montanbahn beginnt und auf den Blauskoer Josefschächten beim steinernen Kreuz (Quitteiner Kapelle) auf der Randighöhe endigt. Die Fig. 1, Taf. XVII, gibt einen genauen Grundriss der gedachten Erzkörper auf der I. Tiefbausohle des Quitteiner Maschinenschachtes und die Fig. 2, Taf. XVII, einen Kreuzriss durch die beiden Maschinenschächte; beide Risse nach der diesfälligen markscheiderischen Aufnahme mittelst des Theodolithen.

Mit der Aufzählung der einzelnen Erzkörper soll nun in der Richtung des allgemeinen Streichens von O gegen W vorgegangen und am östlichen Muldenflügel begonnen werden:

1. Der erste Erzkörper, das **Albertlager** genannt, liegt vor einer Matrix rostgelber Letten und Schiefer allseitig umschlossen auf mächtigem Eisenkiesel, der östlich fortstreichend in Conglomerate und Breccien von gelbem Eisenkiesel und weissem Quarz übergeht; das Hangende wird von gebleichten Sideritgrauwacken und Graphitschiefern gebildet. Dieses nahe  $20\text{ h }12^{\circ}$  streichende,  $2\text{ h }12^{\circ}$  unter  $\sphericalangle 45^{\circ}$  einfallende Erzlager hält  $41\text{ m}$  im Streichen an, während seine Mächtigkeit von  $6$  bis  $9\text{ m}$  schwankt. Auf den mittleren Strossen der II. Tiefbausohle, wo das Verflachen bis  $\sphericalangle 40^{\circ}$  und  $35^{\circ}$  abnimmt, erreicht dasselbe seine grösste bauwürdige Mächtigkeit von  $18\text{ m}$  fast reiner, Bergmittel freier, prächtiger Derberze, welche theilweise gesprengt werden müssen; Glasköpfe sind nicht allzu häufig; unterhalb der II. Tiefbausohle jedoch zerschlägt es sich in zwei Lager, wovon das Liegendtrum auf der letzteren Sohle auskeilt, dagegen das zweite als ein  $30\text{ m}$  im Streichen langes,  $6$  bis  $10\text{ m}$  mächtiges Hangendtrum  $5\text{ m}$  unter die gedachte Sohle einfällt und dort auf den lettigen, thonigen und bolartigen Massen dem Residuum der Limonitbildung aufsitzt. Das Liegendtrum endet in einer auffallend mächtigen Matrix erbsgelber Lettenmassen mit eingeschalteten Bänken und einzelnen Blöcken von gelbem Eisenkiesel.

Die Mineralmasse, womit das Albertlager im Allgemeinen auf den oberen Sohlen ausgefüllt ist, besteht aus einem Gemenge von sehr reichen, derben Limonitstufen und erdigen, sandigen Limonitschlichen, das sich mit der Keilhau arbeiten lässt und auffällig rein, frei von Bergmitteln erscheint. Dieses Lager ist insbesondere durch das häufige Mitvorkommen flächenreicher Barytkristalle ausgezeichnet, welche auf den Klüften der Derberze zu schönen Gruppen und Drusen vereinigt gefunden werden.

2. Nach einem Intervalle von  $50\text{ m}$ , worin sich schwächere Erze lager- und butzenförmig fortschleppen, lagert dicht östlich des Sohlquerschlages der zweite Erzkörper, das sogenannte **Hauptlager**, das im I. Tiefbau einen auf Letten und Thonen sowie Kalkstein aufsitzenden rundlichen Lagerstock darstellt, dessen Durchmesser  $17\text{ m}$  beträgt, nach oben aber an Mächtigkeit zunimmt, welche dort auf den einzelnen Strossen von  $11$ — $17\text{ m}$  im Minimum, bis  $21$ — $23\text{ m}$  im Maximum schwankt. Auf den oberen

Strossen dieser Sohle verbindet es sich mit dem folgenden Widersinnigenlager I zu einem gewaltigen, im Streichen zusammen 90 m anhaltenden Erzlager; gleichzeitig nehmen die am Liegenden einbrechenden Eisenkiesel an Mächtigkeit zu, gewinnen auf der Oberbausohle und gegen den Tag hin successive die Oberhand, behaupten schliesslich die ganze Lagermächtigkeit und repräsentieren solcher Art dort einen ansehnlichen Lagerstock, in dem sich nur sporadisch noch verhüttbare Erze finden. Unter der Lössdecke unmittelbar geht jedoch die ganze Lagermasse in das „Schöne Erzgebirge“ über, jene Letten, Thone und bolartigen Massen, welche als der Rückstand der stattgehabten Erzbildungsprozesse zu betrachten sind. In entgegengesetzter Richtung nach der Teufe hin sitzt der in Rede stehende mächtigste Erzstock, wie bereits erwähnt, stumpf auf dem Kalkstein, nur die dasselbe am Liegenden begleitenden Eisenkiesel setzen bis zur Unterwerksohle als eine schwache, zwischen Kalkstein eingeschobene, successive an Mächtigkeit abnehmende Einlagerung herab, deren gänzlich Auskeilen unterhalb dieser Sohle zweifellos erscheint.

Dieses vornehmste unter den Quitteiner Erzlagern streicht allgemein (Oberbau) nach 18 h und fällt unter  $\sphericalangle$  35° 45' nach 24 h. Dasselbe hat Graphitschiefer zum unmittelbaren Hangenden, desgleichen folgt unter dem Eisenkiesel im Liegenden eine mächtige Zone zersetzter Sideritgrauwacken, welche letztere bereits oben theilweise untergeordnete Kalkstein-Einschaltungen enthalten und nach der Teufe mit dem Kalke in eine sehr bemerkenswerte auskeilende Wechselagerung treten; etwas Aehnliches macht sich, wiewohl im beschränkten Masse, auch am Hangenden geltend (siehe Querprofil Fig. 2, Taf. XVII).

Die Ausfüllungsmasse des Hauptlagers wird hauptsächlich gebildet durch gelbbraune bis tief dunkelbraune prächtige und reichste Stuferze mit häufigen nestförmigen Einlagerungen, ebenso gefärbter, reschem Sande ähnlicher Schlicherze von hohem Eisengehalte. Diese Erze nehmen nach oben hin blutrothe Färbung und ebensolchen Strich an und nähern sich dadurch dem Hydrohämatit und Hämatit, weil durch das zu Tage Ausbeissen dieser Lagerstätte die descendirende Thätigkeit des Wassers begünstigt, höhere Oxydationsstufen zu Stande brachte. Die Glaskopfform ist auf diesem Erzkörper nicht häufig vertreten, dagegen aber Verwachsungen mit Kieseisenstein und Eisenkiesel.

3. Bloss durch ein aus Eisenkiesel mit Letten zusammengesetztes schwaches Zwischenmittel von dem vorigen Erzkörper getrennt, liegt beiderseits des Sohlquerschlages das **Widersinnigenlager I**, sogenannt wegen seines abnormalen Streichens, das, von Details abgesehen, allgemein nach 19 h 1° verläuft, das Einfallen ist 1 h 1° unter  $\sphericalangle$  45°, das Anhalten im Streichen beträgt 80 m, seine Mächtigkeit 2, 6 bis 12 m; dasselbe setzt unter dem Löss ein, fällt durch die oberen Sohlen und verdrückt sich auf der 5. Strosse der zweiten Tiefbausohle gänzlich. Hier befinden sich die rückständigen Letten und

Thone etc. sowie rostgelbe Schiefer im Liegenden, worauf dann die Graphitschiefer, weiterhin Grauwacken mit regellos geformten und zernagten Kalkstein-Einschaltungen in einzelnen Stöcken und Lagern geringeren Umfangs das eigentliche Liegende des Lagerstreichens repräsentiren. Dagegen treten unmittelbar im Hangenden gleichwie beim Hauptlager in mächtiger Zone entwickelte Graphitschiefer und Grauwacken, welche beim Vor- und Abbau ein markantes Leitgestein in der Art abgeben; sobald man beim Querschlagsbetrieb oder beim Strossenverhau an diese dunklen Schiefer stösst, so ist die Umkehr geboten, weil nichts Weiteres dahinter zu erwarten.

Das Widersinnigenlager I ist durch die Ausfüllung mit vorwiegenden Glasköpfen edelster Beschaffenheit ausgezeichnet; die im Innern mit silberglänzendem Wad überzogenen Glaskopfgeoden sind stellenweise durch den grössten Theil des Lagers dicht auseinandergereiht, wodurch dasselbe ein stark löcheriges Aussehen erhält.

4. Eine ähnliche nur noch mehr glasköpfige Structur ist dem folgenden **Widersinnigenlager II** eigenthümlich. Hier sind besonders grosse und schöne Glaskopfgeoden mit prachtvollen Limonit- und Wadstalaktiten sowie mit Sideritkernen gefunden worden. Weil dieser Erzkörper mit dem Tage nicht in Verbindung stand, so ist die Oxydation nicht durch die ganze Masse vorgeschritten, demzufolge sich die Siderite hier besser als anderwärts erhalten konnten. Von dieser Fundstätte stammen Sideritsphäroide, welche bis 0·5 m Durchmesser erreichen und beim Zerschlagen der Glasköpfe aus der in ihrem Innern befindlichen Thon- und Lettenmasse herausfallen. Baryt in wohlgebildeten, flächenreichen Krystallen und in derben Partien erscheint der ganzen Lagermasse eingestreut. Begleitende Kieseisensteine und Eisenkiesel fehlen jedoch auf diesem Lager fast gänzlich.

Dasselbe Lager setzt in der Matrix von Letten und Thon etc., worin das vorhingenannte Lager in seinem westlichen Fortstreichen ausspitzt, ein und ragt über die I. Tiefbausohle in Gestalt einer 5 m hohen, 37 m langen und 5 m starken Kuppe empor. Dagegen gestaltet es sich auf der II. Tiefbausohle als ein mit wenigen Bergmitteln durchstrichener Erzkörper von bis 10 m grösster Mächtigkeit und 45 m streichender Länge. Das Streichen desselben ist hier abnormal 14 h 2°, das Fallen 20 h 2° unter  $\sphericalangle$  60°. Auf der Unterwerkssohle in 91·7 m Teufe fällt es bloß unter  $\sphericalangle$  50° ein und bildet so einen 25 m langen Stock, dessen 6 m mächtige Erze, darunter sehr schöne Derberze, zu unterst durch rostgelben bis gelbbraunen Schiefer und Letten abgeschnitten werden. Auf der 2. und 3. Strosse dieser Sohle erreicht die Mächtigkeit dieses Erzstockes 13 m, ist aber durch zahlreiche Bergmittel von hellgrauem, zersetztem, graphitischem Schiefer und Letten stark zertrümmert. Das Liegende ist gleich dem Widersinnigenlager I zusammengesetzt, dagegen lagert im unmittelbaren Hangenden Graphit- und Grauwackenschiefer, sodann das daselbst erzarme oder erzleere Lagerstreichen der

Rosamundazecher Hangenderze, während das Muldeninnere durch mächtige, stark zersetzte und blähende dunkle Grauwackenschiefer ausgefüllt wird.

5. Wenn die bisher betrachteten Erzkörper als Stöcke erscheinen, so trägt der nächste, das sogenannte **Grenzlager**, einen entschieden lagerartigen Charakter an sich. Es hält dem Streichen nach am längsten an, und zwar auf der I. Tiefbausohe 98 m, das ohne Abweichung normal nach 18 h 5<sup>0</sup> verläuft, während das Fallen unter  $\sphericalangle$  58° nach 24 h 5<sup>0</sup> gerichtet ist. Die Mächtigkeit ist gegenüber den anderen Erzlagern mehr constant und beträgt durchschnittlich 2·0 m; es ist jedoch vielfach von Bergmitteln (gelbe und weisse zersetzte Schiefer, Letten und Thone) durchwachsen oder es erscheinen die Erze von diesen eingehüllt. In der Nähe des vormaligen Albertschachtes V bildet dieses Lager eine 6 bis 8 m mächtige bauchartige Erweiterung fast reiner Erze, die jedoch kurz im Streichen, dagegen im Fallen anhaltend ist.

Die Lagerfüllung, aus überwiegend nelkenbraunen bis pechschwarzen, untergeordnet ockergelben, reichen, grösstentheils stufigen Limoniten bestehend, übergeht nach unten in solche ockergelbe, erdige, arme, nicht bauwürdige Erze. Auch hier ist der fast gänzliche Mangel der bei den anderen Erzkörpern in der Regel am Liegenden auftretenden Begleitung von gelbem, massigem Eisenkiesel bemerkenswert. Baryte sind hier eine Rarität.

Ueberhaupt setzt dieses Erzlager zur Unterwerkssohle herab, ist aber dort nur durch derartige nicht schmelzwürdige Erze und mächtige Lagerberge (sogenanntes schönes Erzgebirge) vertreten. Die bauwürdigen Erzmittel erreichen blos die I. Stosse der II. Tiefbausohe, sind jedoch auch dort im Streichen nur kurz, während die Erzmächtigkeit bis 0·5 m herabsinkt. Nach oben auf der Oberbausohe erscheint dieses Erzlager namentlich in der ehemals Witkowitz Franziskazeche zu mehreren hintereinander gereihten, 6 bis 8 m mächtigen Erzlinsen zerstückt.

Das in Rede stehende Erzlager ruht auf mächtigen eisenschüssigen, gelben, zersetzten Schiefeln sowie dem daraus entstandenen letten- und bolartigen, Pinguit führenden Erzgebirge; ob aber weiterhin, wie bei dem vorhergehenden Lager, Kalkstein folgt, konnte Mangels längerer Verquerungen nicht constatirt werden. Ueber dem Erzlager im Hangenden setzen auch hier schwärzlichgraue Graphit- und Grauwackenschiefer ein, weiterhin wieder gelbe, eisenschüssige Schiefer, wo sie aber bereits arme Hangenderze mitführen, und darüber hinaus, das Innere des Beckens füllend, abermals graphitische Thonschiefer und Grauwacken, wie die mit dem Albertschachte V durchteufte Schichtenfolge lehrt.

6. Nachdem das nächste Erzlager, das sogenannte mächtige **Rosamundalager**, dicht unterhalb der I. Tiefbausohe mit seinen bauwürdigen Erzen auskeilt und auf dieser Sohlstrecke nur in mehrere 0·5 bis 0·8 m mächtige Erzstreifen zertrümmert ist, dagegen in der

Oberbau- und Erbstollensohle in seiner vollen Mächtigkeit auftritt, so macht hier der Hauptgrundriss Fig. 1, Taf. XVII, ein Gespränge zur Oberbausohle, um dieses Erzlager in seiner markscheiderisch bestimmten Form sowie die anderen, in gedachter Sohle vollständigeren Aufschlüsse zur Darstellung zu bringen.

In der I. Tiefbausohle endigt das gedachte Erzlager vor Ort der westlichen Sohlstrecke bei 372·5 *m* ganzer Länge vom Maschinenschächter Sohlquerschlage (an einer Stelle, wo im Oberbau mächtige Erze einbrechen) durch Zertrümmerung im kalkhaltigen, phylitähnlichen Thonschiefer (Mergelschiefer) und Kalksteinschiefer, die mit dem dortigen Liegendquerschlage instructiv aufgeschlossen wurden. Auch weiter voran bewegte sich dieselbe Sohlstrecke beim Ueberbrechen IX auf eine grössere Länge am Liegendkalksteine. Es repräsentirt diese Stratification den petrographischen Charakter der Quitteiner Schichten in ihrer Integrität vor der durch Descension und Lateralsecretion bewirkten Gesteinsmetamorphose.

Das allgemeine Streichen des mächtigen Rosamundalagers ist bogenförmig von 21 h bis 16 h 7', das Verflachen 3 h bis 22 h 7' unter dem durchschnittlichen  $\sphericalangle$  47°, während die östlichen schwachen Lagerpartien Verflachungswinkel bis 60° darbieten. Das bauwürdige Anhalten im Streichen beträgt 82 *m*, die edle Mächtigkeit schwankt von 6 bis 10 *m*. Die Erzführung dieser Lagerstätte enthält vornehmlich im Oberbauhorizonte ebenfalls häufig die bekannten Geoden, deren Sideritkerne unter Zurücklassung wasserhaltiger Letten und Thone verschwunden sind, ihre Hülle aber inwendig brauner Glaskopf, aussen Brauneisenerz ist. Diese Geoden sind örtlich durch einen grossen Theil der Lagerstätte dicht beisammen gelagert. Darin finden sich hier die prachtvollsten Limonit- und Wadstalaktiten, erstere oft in bis 10 *cm* langen, 10 *mm* dicken, röhrenförmigen Tropfsteinen, oft sind sie federfahnenartig angeordnet von den Wänden der Glasköpfe herabhängend; der Wad silberweiss oder chocoladebraun, derb oder in den zartesten baum- und moosförmigen Ueberzügen und Verästelungen. Baryt dagegen ist hier weniger häufig, von Siderit keine Spur, weil das Erzlager dicht unter dem Löss mit klüftigem Eisenkiesel einsetzt, somit der vadosen Wassercirculation leicht zugänglich war. Im Uebrigen ist jedoch die Erzführung dieser Lagerstätte hauptsächlich ein körniges, dunkelbraunes, reiches Schlicherz; dieselbe reicht jedoch in ihrer grössten Mächtigkeit nur bis zur 4. Stosse der I. Tiefbausohle herab, so dass weiter zur 3., 2. und 1. Stosse nur geringmächtige Lagertheile sowie zahlreiche Erzputzen und Erzrosen herabsetzen, die immerhin noch bauwürdig sind; sie sind auch häufig mit mehr oder weniger mächtigen Bergmitteln zersetzter Schiefer, thoniger und letten- sowie bolartiger, dabei eisenschüssiger Massen verwachsen, die nach der Teufe an Mächtigkeit zunehmen und in welchen die Erze stets ärmer werden und schliesslich durch Zertrümmerung endigen.

Am Liegenden der Lagerstätte treten auch hier mächtige gelbe Eisenkiesel auf, welche gegen den Tag hin den überwiegenden Theil derselben ausmachen und über deren Hangendes die mit dem Rosamundaschachte III durchteufte Schichtenreihe besten Aufschluss gibt.

	Meter
Humus . . . . .	0·5
Löss (Ziegellemm) . . . . .	3·5
„Erzgebirge“	{
Gelber Letten mit Erz und Schieferbruchstücken . . . . .	3·9
Weisser Letten mit armer Erzeinlagerung	2·0
Gelber Letten mit Erz und Schieferbrocken	6·1
Geblichte und zersetzte Grauwackenschiefer	{
Hellgrauer Schiefer mit hellgrauem Letten	4·0
Hellgrauer Schiefer, fest, mit weniger Letten . . . . .	12·0
Grauer Schiefer, fest, steinig . . . . .	3·0
Dunkelgrauer Grauwackenschiefer . . . . .	5·0
Graphitschiefer mit Erzlamellen . . . . .	2·0
Gelber Letten mit Erzen gemengt (unmittelbares Hangendes des mächtigen Rosamundalagers). . . . .	4·1
Ganze Schachtteufe (= der Oberbausohle). . . . .	46·1

7. Hohes Interesse verbindet sich mit dem merkwürdigen, sogenannten **Neulager**, das zwischen den vorgenannten Albert- und Hauptlager, aber weiter im Hangenden unter dem Altmaschinenschachte auf der II. Tiefbausohle einsetzt, bereits dicht unter der Unterwerkssohle, theils durch Verdrückung, theils durch Verquarzung endigt, dagegen die I. Tiefbausohle nur in Form putzenförmig eingelagerter Eisenkiesel erreicht, demzufolge in dem Hauptgrundriss Fig. 1, Taf. XVII, mit seiner in der II. Sohle markscheiderisch festgelegten Form nur punktirt erscheint.

Auf den ersten Blick auffällig erscheint sein in das normale Kreuzstreichen fallendes Streichen nach 24 h 12° sowie sein Fallen nach 18 h 12° unter  $\sphericalangle$  44°. Im Liegenden ruht es unmittelbar auf theilweise ausgelaugtem und zernagtem Kalksteine oder es ist von diesem blos durch Eisenkiesel und das bekannte „Erzgebirge“ (Thone und Letten) getrennt, welches letzteres auch hier nicht fehlt. Der Liegend-Kalkstein und die Lagerstätte sowie die hangenden Graphitschiefer streichen und fallen ganz conform 24 h 12°, beziehungsweise 18 h 12° und ergibt sich aus diesen Lagerungsverhältnissen zweifellos, dass das Neulager an einer subterranean westlichen Sattelflanke lagert, die hier der Kalkstein in der Teufe bildet, während auf dem complementären Gegenflügel (Ostflanke) ein mächtiges Eisenkiesellager ruht, in dessen Begleitung ebenfalls bauwürdige Eisenerze erwartet werden dürfen, das aber wegen seiner höchst festen Cohärenz bislang noch nicht durchbrochen wurde.

Wie sich diese Lagerstätte auf der II. Tiefbausohle präsentirt, erscheint dieselbe dort als eine 69 m im Streichen anhaltende, 5, 14, 17 bis 20 m mächtige Erzlinse, die jedoch mit mächtigem Kieseisenstein und Eisenkiesel verwachsen ist. Nach oben gegen die I. Tiefbausohle zerschlägt es sich in drei durch sogenanntes Erzgebirge isolirte stockförmige Erzmassen von 5 bis 10 m edler Mächtigkeit, welche zu oberst in gelbe und graue Eisenkiesel übergehen.

Weil diese Lagerstätte nicht nur nicht unter den Löss ausbeisst, sondern erst in solch ansehnlicher Teufe einsetzt, war sie für die descendirende Thätigkeit der vadosen Wässer schwerer zugänglich, demzufolge sich hier relativ die meisten Siderite erhalten haben, und zwar nicht nur als Kerne in den Glaskopfgeoden, von denen die Textfigur 2 ein naturgetreues Abbild liefert, sondern auch ringsum an den Lagerspitzen und Enden in Wechsellagerung mit gebleichten, hellgrauen, modificirten Grauwacken treten oder mit Limonit sowie Eisenkiesel innig verwachsen sind.

8. Bei der Ausrichtung der letzteren Lagerstätte unterhalb der II. Tiefbausohle mittels eines Gesenkes stiessen wir unvermuthet auf die unteren Spitzen eines neuen Lagers, **Gesenklager** genannt, das wohl normales Streichen, aber die begleitenden Eisenkiesel scheinbar nicht am Liegenden, sondern am Hangenden zeigte. Weitere Ausrichtungen ergaben, dass das Fallen entgegengesetzt dem normalen nach h 12 unter  $\sphericalangle 52^0$  gerichtet ist, womit die wichtige Thatsache zur Gewissheit wurde, dass der complementäre Gegenflügel des Maschinenschächter Hauptstreichens gefunden war.

Das Gesenklager erreicht nur die 5. Firstenstrosse der Unterwerkssohle, ist dort in das bekannte Residuum eisen-schüssiger Letten und bolartiger Massen eingehüllt und endigt auf der 3. Firstenstrosse derselben Sohle durch Verquarzung (gelben Eisenkiesel und weissen Quarz) im schiefrigen und bankigen Kalkstein.

Die bauwürdige, streichende Länge dieses auf dem Nordflügel der Maschinenschächter subterranean Lagermulde aufsetzenden Erzkörpers beträgt unterhalb der II. Tiefbausohle 38 m, das Streichen ist dort 18 h  $0^0$ . Wenn auch das Gesenklager auf der II. Tiefbausohle gegen Westen in Eisenkiesel übergeht, so ist dessenungeachtet die Hoffnung berechtigt, dass in dieser Richtung neue Erzkörper einsetzen. Wie weit jedoch der Nordflügel der Lagermulde des Maschinenschächter Hauptstreichens gegen Westen fortsetzt, dies festzustellen bleibt späteren Aufschlüssen vorbehalten, und zwar in einem Zeitpunkte, wo beim Bergbau Quitte die grossen Erzvorräthe aufgearbeitet sein werden, welche die Ursache der jüngsten Betriebseinstellung sind, die zu einer Zeit wirthschaftlicher Depression und desorganisirter Lage der Eisenindustrie verfügt worden ist, was vorgreifend erwähnt sei.

Auf den sub 1 bis 8 geschilderten Erzkörpern betreiben die

Zöptauer und Stefanauer Eisenwerke einen seit 70 Jahren umgehenden lebhaften Bergbau; die chemische Zusammensetzung sorgfältiger Durchschnittsproben, den obengenannten Erzkörpern entnommen, ist weiter oben im mineralogischen Theile, pag. 410, angeführt.

Die weitere westliche Fortsetzung des Maschinenschächter-Erzlagerstreichens findet sich im südlichen Theile der fürstlich Liechtenstein'schen (Eisenberger) Adolf- und der Ferdinandzeche, fernerhin in der fürstlich Salm'schen (Blanskoer) Josefsmass I und II westlich der Eiche nächst dem ehemaligen Blanskoer Zechen Hause, jedoch ist hier das Vorkommen wegen der beschränkten Aufschlüsse weniger bekannt, weil der Bergbau in diesem Feldestheile seit Mitte der Siebzigerjahre darum stillliegt, weil der kleine, ungünstig situirte Hochofen im Aloisthale bei Eisenberg a. d. M. in Folge der seither allgemein veränderten Productionsbedingungen und der tiefen Preislage des Roheisens nicht mehr concurrenzfähig war, mithin 1874 niedergeblasen werden musste. Aus denselben Ursachen haben auch die Blanskoer Hochöfen vorerst eine Reducirung, später die Einstellung des Betriebes zu erleiden gehabt. Damit ursächlich verknüpft ist die Thatsache, dass die Nachrichten über die dortigen ohnehin beschränkten Aufschlüsse mit der Zeit zum grösseren Theile verloren gingen und heute nur spärlich fliessen.

Auf den Blanskoer Schächten Josef VII (westlich der Eiche), dem Josef VIII (beim Friedhof), sowie mit dem gemeinschaftlichen Blanskoer und Eisenberger Wasserschachte ist ein linsenförmiges, 4 bis 6 *m* mächtiges Limonitlager bis zur Sohle des Anton Friedrich-Erbstollen, die hier (Josefschacht VII) 45·7 *m* unter dem Rasen liegt, abgebaut worden. Dasselbe ruht auf einem von krystallinem Kalksteine gebildeten, nasenförmig vorspringenden Quersattel (siehe Textfig. 5), auf dessen östlicher Flanke die Erze 20 h 12° streichen, 2 h 12°  $\searrow$  55° fallen, dagegen auf der Westflanke nach 23 h 7° streichen, 17 h 7°  $\searrow$  55° fallen. Vom Josefschachte VII westwärts setzen die Erze im normalen Streichen nach 18 h angeblich auf 209 *m* Länge weiter fort, wo dieselben nur durch geringfügige Verdrückungen unterbrochen sind; dagegen in östlicher Richtung erweitern sich dieselben beim alten Ueberschaarschachte zu einem mächtigen Stockwerke und erstrecken sich, nach dem obertägigen Pingenzuge zu schliessen, bis tief in die Eisenberger Adolfzeche, worauf der seinerzeitige Eisenberger Bergbau umgegangen ist, den ich nicht befahren konnte und von dem auch verlässliche Grubenkarten fehlen. Erwähnung dieses Erzvorkommens, bereits oberhalb der Erbstollensohle, mächtige und sehr feste quarzige Kalksteine (Sandkalke) aufsetzen, welche dem Hoffnungs- und Vorrichtungsbau ernste Hindernisse bereiten. Demzufolge finden sich auch die Erze in dieser Localität (Josefschacht VII) in weniger angereichertem, concentrirtem Zustande als reiche Limonite vor, sondern zumeist als bank- und flötzförmig eingeschaltete arme Siderite oder mit letzteren imprägnirte Grauwackenschiefer, sogenannte Sideritgrauwacken, welche mehr oder weniger intact geblieben sind.



Wie bereits erwähnt, dürften die hier in Rede stehenden Erze bis zur Erbstollensohle zum grössten Theil zu Ende verhauen sein, nichtsdestoweniger aber darunter in weitere Teufen bauwürdig herabsetzen und würde sich für diesen Theil des Quitteiner Erzvorkommens eine neue Maschinenschachtanlage empfehlen, weil mit dem bestehenden Maschinenschachte nur eine Depression des Grundwasserspiegels bis 43·7 *m* Teufe zu erreichen war, wie mit den Hoffnungsbauen auf dem neuen Josefzecher Schachte Nr. VII constatirt wurde.

Drei Durchschnittsproben der von diesem Lagerzuge in der Eisenberger Adolfzeche ziemlich unrein geförderten Erze, und zwar rohe Stufen und Schliche gemischt, wie auf der Halde lagern, ergaben folgende aus den drei diesfalls angestellten chemischen Analysen berechnete procentische Durchschnittswerthe:

Eisenoxyd . . . . .	50·57	=	35·40	<i>Fe</i>
Manganoxydul . . . . .	0·66	=	0·51	<i>Mn</i>
Zinkoxyd . . . . .	0·39	=	0·31	<i>Zn</i>
Thonerde . . . . .	8·06			
Kalkerde . . . . .	0·15			
Bittererde . . . . .	0·04			
Baryterde . . . . .	—			
Kieselsäure . . . . .	28·97			
Schwefelsäure . . . . .	0·22	=	0·09	<i>S</i>
Phosphorsäure . . . . .	0·99	=	0·25	<i>P</i>
Wasser . . . . .	10·11			
			100·16	

Im Falle hier der Erzscheidung eine grössere Sorgfalt zugewendet wird, ist es ganz zweifellos, dass sich dann eine wesentliche Anreicherung dieser Erze erzielen lässt.

## ad II. Die Erzlager im Innern der ersten Synklinale. (Siehe Textfig. 5.)

Von dem in der ersten Mulde an der langen Südflanke eingefalteten Rosamunda-Hangendlager gibt die mit dem Rosamundaschacht I (neu) durchteufte Schichtenfolge den besten Aufschluss. Es wurden durchsunken:

	Meter
Humus . . . . .	0·50
Löss . . . . .	1·50
Grauwackenschiefer, grau, graphitisch . . . . .	2·80
Limonitlager $\alpha$ . . . . .	0·70
Eisenschüssiger Thonschiefer . . . . .	2·40
Limonitlager $\beta$ . . . . .	0·60
Thonschiefer, gelb, eisenschüssig . . . . .	2·10
Limonitlager $\gamma$ . . . . .	0·40
Letten- und bolartige sowie schiefrige Massen (Erzgebirge), mächtig, jedoch nicht durchsunken . . . . .	1·00
	<hr/> 12·00

Das Bergmittel zwischen den beiden flötzförmigen Erzmitteln  $\alpha$  und  $\beta$  wird nach der Teufe constant schwächer und verdrückt sich endlich ganz, so dass diese beiden Erzmittel das eigentliche Rosamunda-Hangendlager umfassen, während das begleitende Erzmittel  $\gamma$  kurz absätzig erscheint, im Streichen und Fallen sehr bald arm und taub wird oder sich gänzlich verdrückt.

Das Rosamunda-Hangendlager streicht 20 h 5<sup>0</sup> und fällt 2 h 5<sup>0</sup> unter  $\sphericalangle$  20<sup>0</sup>; es hält im Erbstollenhorizonte, wo es seine grösste Entwicklung erfährt, auf 100 m im Streichen an. Unter der Erbstollensohle hat man es anfänglich mit Gesenken, weiter nach der Teufe mit Hilfe des Rosamundaschachtes II aufgeschlossen und abgebaut. Sein in oberen Sohlen lagerartiger Charakter macht nach der Teufe mächtiger Putzen- und Linsenform Platz; die oben vorwiegend dünnschiefrigen Limonite dieser Lagerstätte gehen nach unten in dickschiefrige, steinige, fast massige, zum Theil glasköpfige Limonite über, welche einer Matrix der bekannten weissen Thone und ockergelben Letten inneliegen und darin auf der Wettersohle (Oberbausohle) in 51 m Teufe durch Verarmung und Verdrückung endigen. Bemerkenswerth sind die auf dieser Lagerstätte miteinbrechenden blutrothen und ockergelben Eisenbole, die im mineralogischen Theile eingehend beschrieben wurden, stellenweise die Limonite verdrängen und schliesslich den grössten Theil der Lagerstätte behaupten. Besondere Erwähnung verdienen die zuweilen mitvorkommenden prächtigen Varietäten der Achat- und Bandbole, die durch ihre satten Farbnuancen und die schönen, marmorähnlichen Zeichnungen in's Auge fallen.

Der Eisengehalt der Limonite vom Rosamunda-Hangendlager ist den nebenstehenden Durchschnittsproben zu entnehmen:

	Stufen	Schlich
Eisenoxyd . . . . .	69.90 = 48.93 Fe	45.63 = 31.94 Fe
Unlöslicher Rückstand . . .	16.52	29.32
Glühverlust . . . . .	11.45	12.23

Im Liegenden der gedachten Lagerstätte ist das „schöne Erzgebirge“ in ansehnlicher Mächtigkeit entwickelt, jedoch grösstentheils erzleer, während die hangende Schichtenfolge am besten durch die Wiedergabe des mit dem Rosamundaschachte II durchsunkenen Profils charakterisirt wird:

	Meter
Humus . . . . .	0.50
Löss mit Limonitstufen . . . . .	3.60
Schwärzlichgraue Letten und Schiefer . . . . .	} wechsellagernd 30.10
Modificirte Grau- { Grauer Letten und Schiefer wackenschiefer { Weisser Letten und Schiefer	
Limonitlager . . . . .	3.00
Gelblichbrauner Thonschiefer, fest, mit Limonit . . . . .	4.30
Ockergelber Thonschiefer, mild, ohne Limonit . . . . .	9.59
Ganze Schachtteufe (= der Oberbausohle) . . . . .	51.09

Die Fortsetzung des Rosamunda-Hangendlagers auf der Erbstollensohle gegen West wird durch die Erzkörper auf der Westflanke repräsentirt, und zwar sind auf den Rosaldaschächten IX und X zwei 9 bis 18 *m* mächtige, 57 und 85 *m* im Streichen anhaltende Erzstöcke durch die seinerzeitigen Grubenbaue bekannt geworden; die Streichrichtung derselben ist 20 h 9°, beziehungsweise 21 h 13°, das Verflächen dagegen 2 h 9° und 3 h 13°. Beide Erzstöcke enthalten nur ärmere, erdige und lettenartige Limonite.

Am Rosaldaschachte IV (ganze Teufe bis Stollensohle 50·07 *m*) bewegte sich der Abbau seinerzeit auf zwei Erzlagern, wovon das erste 89 *m* im Streichen aufgeschlossen, oben mit 0·65 bis 1·89 *m*, weiter unten mit 2 bis 3 *m* Mächtigkeit, sowie seine Fortsetzung in der Eisenberger Adolfzeche constatirt wurde. Das zweite Lager ist nur 0·65 bis 0·95 *m* stark und erschien ohne jede Bedeutung im Streichen, das bei beiden Lagern nach 3 h 10°, das Fallen 9 h 10° unter  $\sphericalangle$  von 50° bis 60° ermittelt wurde. Die Ausfüllung des Lagers I bestand nicht nur in etwas reicheren Schlicherzen, sondern letztere sind vielfach mit guten Stufen untermischt. Die Streich- und Fallrichtung der Rosaldazecher Erzkörper lassen zweifellos erkennen, dass sie eine gegen Ost offene Erzmulde bilden, demzufolge das Erzvorkommen hier an derjenigen westlichen kurzen Muldenflanke auftritt, welche durch das Verhalten der Grauwackenschiefer am benachbarten sogenannten Schwarzenbühel ober Tags nachgewiesen ist. Damit im Zusammenhange steht auch die Thatsache, dass der Anton-Friedrich-Erbstollen in den graphitischen Grauwacken und Thonschiefern im Liegenden der Rosaldazecher Erzkörper eingestellt wurde. Letztere hat man bis zur Erbstollensohle abgebaut, jedoch in dieser Sohle bauwürdig im Wasser verlassen, somit weitere Aufschlüsse bezüglich der reicheren Theile dieser Erzlager Erfolg versprechend sind.

Dasselbe gilt von den folgenden, bereits am nördlichen langen Muldenflügel aufsetzenden Erzkörpern, welche man seinerzeit mit dem Rosamundaschachte IV abgebaut hat und die mit dem Streichen von Rosaldaschacht IV zu identificiren sind. Es lagern hier (auf dem erstgenannten Schachte) drei beieinander liegende Erzlinzen, deren Mächtigkeit bis 13 *m* anschwillt, während das Anhalten im Streichen dagegen nur 48 *m* im Maximum beträgt.

Die östliche Erstreckung des Rosamunda-Hangendlagers ist im Hangenden der Sohlstrecke vom Altmaschinenschachte und am Albertschachte V zum Theil unbauwürdig oder nur als Einlagerung eisenschüssiger Thonschiefer angetroffen worden. Westlich des Altmaschinenschächter Quersattels hat man zweifellos das in demselben Schichtenniveau gelegene sogenannte Pecherz-lager mit dem Albertschachte II einerseits nach 14 h 7° auf 53 *m* im Streichen verfolgt, dabei das Verflächen nach 20 h 7° constatirt, andererseits nach 19 h auf 80 *m* mit Verflächen nach 13 h ausgerichtet und abgebaut. Genau so wie das Rosamunda-Hangendlager wird auch das Pecherz-lager von einer grösstentheils schwachen, unbauwürdigen Liegendschwarte begleitet, was ebenfalls

auf die Beckenform unverkennbar hinweist. Das letztere Erzlager ist mit dem ersteren identisch und muss als dessen Fortsetzung angesehen werden, das hier auf der kurzen östlichen Muldenflanke zurückkehrt und am nördlichen langen Gegenflügel weiterstreicht.

Auf der Wettersohle (Oberbau) des Neumaschinenschachtes hat man das Pecherzlager ebenfalls ausgerichtet, dasselbe zeigte sich jedoch hier als eine geringmächtige, zwischen schwarzgraue Letten — dem Zersetzungsproducte der Grauwacken- und Graphitschiefer — eingeschobene Limonitlage. Nachdem jedoch der zum Aufschluss herangetriebene Hangendquerschlag zur Gänze in jenen schwarzgrauen Letten anstehend war, denen in Folge ihrer äusserst blähenden Eigenschaften der stärkste Ausbau keinen dauernden Widerstand entgegenzusetzen vermochte, so blieb nichts anderes übrig, als von weiteren Aufschlüssen von dieser Seite her abzusehen. Aehnliches Verhalten hat das Pecherzlager auch auf der I. Tiefbausohle dargeboten, daselbst ist es jedoch mehr oder weniger arm, fast gänzlich unbauwürdig, daher weitere Ausrichtungsbaue gestundet wurden.

Wesentlich anders liegen diese complicirten Lagerungsverhältnisse östlich des Altmaschinenschächter Quersattels (siehe die systematische Darstellung der Quitteiner Erzlagerzüge in Textfig. 5). Die mit den beiden Hangendquerschlägen auf der Pumpengesenk- und I. Tiefbausohle im östlichen Neumaschinenschachtfelde gegen die Leopoldinschächte V und IV verörterte Schichtenreihe lässt die erste Synklinale und in noch höherem Masse den folgenden Längsattel nicht nur in einem stark zusammengedrückten Zustande erkennen, sondern bietet ausserdem ein wesentlich anders geartetes petrographisches Gepräge dar, demzufolge hier das Innere der ersten Mulde namentlich auf den unteren Sohlen durch mächtige Eisenkiesel und Kieseisensteine mit Kalksteinen und erbsgelben Letten in Wechsellagerung ausgefüllt ist, dagegen Grauwacken und Thonschiefer eine untergeordnete Rolle spielen, womit ursächlich zusammenhängt, dass daselbst Limonite fehlen, somit hier das Innere der ersten Mulde überhaupt erzleer erscheint.

### ad III. Die Erzlagerzüge in der zweiten Mulde.

#### a) Am Südflügel.

Zunächst stossen wir auf das untergeordnete Erzlagerstreichchen, das auf dem südlichen Muldensenkel lagert, und zwar: Am Franciskaschachte V — dessen Teufe bis zur Sohle des Franciskastollenflügels 30·07 m beträgt — hält das dortige Erzlager 50 m im Streichen nach 6 h, das Fallen nach 24 h unter  $\sphericalangle 50^{\circ}$  an, seine Mächtigkeit beträgt 1·0 bis 1·25 m; die Erze, überwiegend ärmere Limonite, setzen unter die Erbstillensohle hinab und konnten während des Pumpenbetriebes am Zöptauer Altmaschinenschachte mit dem sinkenden Grundwasserspiegel bis 41·72 m Teufe abgebaut werden. Dabei constatirte man das weitere bauwürdige Einfallen auf der tiefsten Sohle.

Die östliche Erstreckung dieses Erzlagerstreichens ist in den Erzspuren zu vermuthen, welche in dem langen Nordquerschlage auf der Erbstollensohle vom Albertschachte II gegen die Leopoldinenschächte III und II, westlich des Altmaschinen-schachtes, zwischen modificirten Grauwacken überfahren und nach 19 h auf 53·7 m streichender Länge verfolgt worden sind, ohne dass sich dieselben auf dieser Sohle bauwürdig aufgethan hätten.

Noch weiter ostwärts begegnen wir auf dem Leopoldinen-schachte V (beim Kopfeinschnitte der Montanbahn) dem Leopoldinenlager I, das man mit dem Schachte selbst erreicht und dabei folgende hangende NNO-fallende Schichtenreihe durchteuft hat:

	Meter
Humus . . . . .	0·50
Löss mit eingewälzten Limonitstufen . . . . .	4·10
Thonschiefer, gelb, zum Theil lettenartig und eisenschüssig . . . . .	5·10
Grauwackenschiefer, grau, zum Theil lettenartig zersetzt . . . . .	13·50
Thonschiefer, rothgelb, eisenschüssig . . . . .	13·50
Limonitlager unter $\sphericalangle$ 30° fallend . . . . .	9·50
Erbsgelber Letten und Eisenkiesel . . . . .	7·60
Ganze Schachtteufe gleich der I. Tiefbausohle . . . . .	44·80

Auf der Pumpengesenksohle, wo dieses Lager ausgerichtet und abgebaut worden ist, hat sich dasselbe als eine unbedeutende, im Streichen nur auf 26 m nach 7 h anhaltende, nach 13 h unter  $\sphericalangle$  25° einfallende, 0·5 bis 1·0 m mächtige Ausscheidung erdiger Limonite erwiesen; gegen die Teufe nimmt es successive an Mächtigkeit ab und endigt auf der I. Tiefbausohle durch Verdrückung, während die auch hier nicht fehlenden treuen Begleiter am Liegenden: Eisenkiesel und erbsgelbe Letten, in weitere Teufen herabsetzen.

#### b) Das „Schramm“- und Leopoldinenlager am Nordflügel der zweiten Mulde.

Eine der interessantesten Lagerstätten bei Quittein ist das Schrammlager, sogenannt durch das Zutagestreichen seines Ausbisses, dem die Entdeckung des Quitteiner Erzvorkommens überhaupt zu danken ist. Hier hat man das Lager Mitte des zweiten Decenniums im vorigen Jahrhundert am Kopf bloßgelegt und durch Tagebau gewonnen, wovon eine noch heute sichtbare, 40 m lange, 20 m breite Pinge zurückgeblieben ist. Von diesem leicht zugänglichen Erzkörper hat der Quitteiner Bergbau seinen Ausgangspunkt genommen, und zwar war es der um den vaterländischen Bergbau hochverdiente Gewerke Josef Zwierzina, welcher als Besitzer des Eisenwerkes Marienthal im Feistritzthale für den dortigen Hochofen hier den ersten Bergbaubesitz erworben hat, der dann später mit dem erwähnten Eisenwerke in den Besitz des Wiener Bankhauses Salomon Mayer Freiherr von Rothschild übergegangen ist und dann mit den Witkowitzern

Eisenwerken zusammen verwaltet wurde. Successive führten sodann später weitere Schurfversuche zur Auffindung der übrigen Quitteiner Lagerstätten.

Das Schrammlager trägt ebenfalls den Charakter eines mächtigen, stark bauchigen Erzlagers an sich, dessen Anhalten im Streichen auf circa 127 *m* und dessen maximale Mächtigkeit mit 38 *m* constatirt worden war; dasselbe ist sowohl im Hangenden als auch im Liegenden ebenfalls von graphitischem Thonschiefer und Grauwackenschiefer umschlossen; sein allgemeines Streichen ist conform demjenigen der gedachten Schiefer 8 h, das Fallen 14 h unter  $\sphericalangle 30^{\circ}$ ; dasselbe beherbergt überwiegend schiefrige, graubraun melirte Limonite von geringem Eisengehalte, doch brechen auch hier reichere Schlicherze sowie insbesondere schöne braune Glasköpfe mit prächtigen pfauenschweifähnlichen Anlauffarben mit schönen Stalaktitengruppen und Warzenanhäufungen ein. Der Schwespath ist ein hier überaus häufiger Gast und dem Schrammlager als derbes Aggregat in bis 1 *m* und darüber mächtigen Bänken eingeschaltet, ausserdem kommt derselbe krystallisirt in wohl kleinen, aber wohlgebildeten, flächenreichen Krystallen auf den Structurflächen des Limonits und seinen Bergmitteln fast durch die ganze Lagermasse verbreitet vor.

Das Schrammlager setzt in keine erhebliche Tenfe herab, denn schon 42 *m* saiger unter Tags endigt dasselbe stumpf auf sitzend in der Matrix weisser Thone und ockergelber Letten, von den Bergleuten „schönes Erzgebirge“ genannt, demzufolge mit dem zur Unterfahrung dieses Vorkommens aus dem Anton-Friedrich-Erbstollen herangetriebenen 330 *m* langen Franciskastollenflügel nur das erzweckt wurde, dass unter seinem Einflusse der Grundwasserspiegel so weit deprimirt worden war, dass das untere stumpfe Ende des Lagers erreicht und abgebaut werden konnte. Auf diesem Lager ist der Abbau anfänglich, wie bereits oben erwähnt, mittels Tagbaues, später durch zahlreiche Haspelschächte zum grössten Theil bewerkstelligt worden, jedoch stehen auch hier noch zahlreiche Erzpfeiler an, dem künftigen Abbau vorbehalten. Entsprechend rein geschiedene Proben roher Schlicherze (zum Theil Schieferklein) vom Schrammlager aus den Witkowitz Schächten II und III ergaben folgende procentische chemische Zusammensetzung:

	Procent	
Eisenoxyd . . . . .	44·24	(= 30·97 <i>Fe</i> )
Manganoxydul . . . . .	0·29	(= 0·22 <i>Mn</i> )
Zinkoxyd . . . . .	0·49	(= 0·39 <i>Zn</i> )
Thonerde . . . . .	6·14	
Kalkerde . . . . .	0·22	
Bittererde . . . . .	0·52	
Baryterde . . . . .	2·54	
Kieselsäure . . . . .	35·83	
Schwefelsäure . . . . .	1·34	(= 0·54 <i>S</i> )
Phosphorsäure . . . . .	1·11	(= 0·28 <i>P</i> )
Wasser . . . . .	7·19	
	<hr/>	
	99·91	

Die daselbst auf den Witkowitz und Blanskoer Erzhalten lagernden Limonite sind, mangels genügender Aufsicht, sehr unrein gefördert, daher ohneweiters genommene Durchschnittsproben schlechte, bei entsprechender Reinscheidung aber bedeutend bessere Resultate ergeben.

Von dem letzteren Fundort gegen Ost fortschreitend, gelangt man auf die belanglosen Erzspuren, welche mit dem Leopoldinenschachte III erschürft worden sind. Die umschliessenden Nebengesteine zeigen ein durchwegs nach dem Muldeninnern gerichtetes Fallen gegen SSW.

Noch weiter östlich trifft man endlich dicht beim Hohlwege, der von der Bezirksstrasse in den Rippauer Weg einmündet, auf das bereits oben erwähnte Leopoldinenlager II, das mit dem vom Liborfundschachte 131 m langen Nordostquerschlage auf der Pumpengesenksohle angefahren worden war, wo es auf 60 m im Streichen nach 10 h anhält, in der Mächtigkeit von 0·5 bis 1·5 m schwankt, nach 16 h unter  $\sphericalangle 30^{\circ}$  verflächt und mit mehreren Ueberhauen seinerzeit bis zur gedachten Sohle abgebaut worden ist. Auf der I. Tiefbausohle dagegen ist dieses schwache Erzlager nicht mehr bauwürdig, dasselbe erscheint dort nur noch durch ein auskeilendes Eisenkieselager nebst Spatheisenerz in Butzenform vertreten. Das Bergmittel zwischen dem Leopoldinenlager I und II beträgt auf der Pumpengesenksohle 68 m, auf der I. Tiefbausohle nur noch 32 m.

#### **ad IV. Die dritte Synklinale und ihre untergeordneten Lagerstreichen.**

Dort, wo der nördliche Muldenschenkel zu suchen wäre, fehlen bergmännische sowie natürliche Aufschlüsse und nur der südliche Schenkel ist durch die seitherigen Schurfversuche gefunden worden, und zwar ist mit dem oben erwähnten Querschlage vom Liborfundschachte bei 91 m söhlicher Entfernung vom vorigen Leopoldinenlager II das Leopoldinenlager III angehauen worden, das als eine ähnliche, ebenfalls geringmächtige Erzeinlagerung erscheint wie die beiden anderen Leopoldinenlager. Diesem Erzlager diene der Leopoldinenschacht IV zu weiterem Aufschlusse und Abbau.

Von diesem letzteren Fundorte gegen West fortschreitend stösst man auf dem Leopoldinenschachte II auf jene Erzspuren, welche man daselbst mit dem westlichen Streichort auf 133 m Länge verfolgt hat, ohne dass auf dieser Sohle ein positiver Erfolg erzielt worden wäre.

#### **ad V. Das Hugo- und Fürstinlager an den kurzen Flügeln der vierten Mulde.**

Von den oben geschilderten charakteristischen dickschiefrigen, eisenschüssigen Grauwacken und Thonschiefern in ansehnlicher Mächtigkeit begleitet, repräsentirt speciell das Hugolager einen reicheren Typus der Quitteiner Lagerstätten, welcher nach seinem Verhalten auf der Sohle des natürlichen Grundwasserspiegels (der hier in der ansehnlichen Teufe von 37 m unter dem Rasen liegt) und auf

seinem südlichen Muldenschenkel nach 21 h bis 22 h streicht, unter  $\sphericalangle$  25° bis 30° nach 3 h bis 4 h einfällt, um sodann bogenlinig nach 1 h bis 2 h mit Fallen nach 7 h bis 8 h unter  $\sphericalangle$  25° bis 30° weiter fortzusetzen und dergestalt an der westlichen kurzen Muldenflanke der Grauwackenschiefer eine nach Osten geöffnete Lagermulde zu formen.

Die Mächtigkeit des Hugolagers wechselt von 0·95 bis 1·90 m, während seine grösstentheils bauwürdige, streichende Länge auf ungefähr 170 m durch die seitherigen Ausrichtungen nachgewiesen ist. Die Erze, welche diese Lagerstätte einschliesst, bestehen überwiegend aus einem reichen, gelbockerigen Limonit-Schlicherze, während Glasköpfe und derbe Brauneisenerzstufen den weit geringeren Theil der Lagermasse ausmachen. Baryte sind im Hugolager fast ebenso häufig wie im Schrammlager; das erstere wird zum Theil unmittelbar im Liegenden von einem bis 0·95 m mächtigen Schwerspathlager begleitet. Von demselben Lager stammen prächtige Glasköpfe, in deren Innern sich die schönsten Barytdrusen in mitunter centimetergrossen, wohlgebildeten, tafelförmigen Krystallen angesiedelt haben, welche in jeder Sammlung einen Platz verdienen.

Das Hugolager erscheint mittels des Blanskoer Hugoschachtes III, des Witkowitzer Schachtes IV bis zum Grundwasserspiegel (bis auf einige im Oberbau stehen gebliebene Erzpfeiler) abgebaut; nachdem aber die Hängebank des ersten Schachtes 55·38 m höher als die Sohle des Anton Friedrich-Erbstollens liegt, demzufolge das Grundwasser durch den dreijährigen Pumpenbetrieb auf dem Altmaschinenschachte auf 12 m Teufe deprimirt worden ist, so konnte ein circa 24 m flach hoher, aus dem Grundwasser emportauchender Erzpfeiler trocken ohne Wasserhebungskosten abgebaut werden. Die Erze setzen jedoch auch hier in weitere Teufen herab, der Entwässerung durch eine neue Tiefbauanlage harrend.

Das Fürstinlager zu beiden Seiten des Wolledorf-Rippauer Verbindungsweges gehört demselben Schichtenniveau an wie das Hugolager, zum Beweise dafür dasselbe von gleichen eisen-schüssigen Grauwacken und Thonschiefer begleitet wird, deren Fortsetzung von den Hugoschächten bis hierher ober Tags, wie bereits oben erwähnt, nachgewiesen erscheint, so dass über den Zusammenhang beider Vorkommen kein Zweifel obwalten kann.

Das Fürstinlager ist in seinem Verhalten wenig bekannt, weil die Erze zum grössten Theil im Wasser liegen; oberhalb des Grundwasserspiegels ist das übrigens eisenreiche, schöne Erz bloß 0·35 bis 0·65 m mächtig und besteht aus einem Limonitschlich, der mit vielen Stufen untermengt ist; sein Streichen hat man bisher nur auf ungefähr 30 m Länge nach 23 h verfolgt, während das Fallen nach 17 h unter  $\sphericalangle$  25° gegen das Hugolager gerichtet ist und unverkennbar auf eine östliche kurze Muldenflanke hinweist.

Auch hier empfehlen sich weitere Ausrichtungen vermittels Weiterabteufens der Fürstinschächte I und II, sobald für die Depression der Grundwasser-Vorsorge getroffen ist.



### c) Quitteiner Graphitnester.

An Stellen stärkster Quetschung der Schichten am Randig bei Quittein übergehen die kohlenstoffreicheren Partien der sogenannten Graphitschiefer in stark metallischglänzenden, schuppigen Graphit, beziehungsweise Lettengraphit. Eine solche Einlagerung von Graphit fand sich insbesondere sehr schön auf dem Graphitfundschachte, welcher sich auf der Ackerparcette Nr. 854 in der Gemeinde Lukawitz im Riede Oberrandig befindet (siehe Textfig. 5), wo der Graphit als abbauwürdig erkannt wurde, so zwar, dass es zur Freifahrung und Verleihung der Zöptauer Albertzeche V kam. In der Folge hat sich jedoch auch dieses Graphitvorkommen dessenungeachtet als zu schwach absätzig und nicht bauwürdig erwiesen, daher der Betrieb auf dem gedachten Schachte wieder eingestellt wurde.

Aehnliche Nester von metallischglänzendem, blättrigem Graphit sind auch auf der fürstlich Salm'schen Josefzeche in dem Förderschachte beim Rossigwalde nächst Quittein gefunden worden; jedoch auch hier kam es zu keinem nachhaltigen Abbau.

Auch an anderen Punkten waren solche Graphitspuren, -Schmitze sowie untergeordnete -Nester wiederholt Gegenstand von Schurfversuchen, ohne dass bisher ein günstiger, nachhaltiger Erfolg erzielt worden wäre; alle Bemühungen sind bisher daran gescheitert, dass sich der Graphit immer als zu schwach, nicht anhaltend und kohlenstoffarm erwiesen hat.

### d) Die Eisenerzlager bei Colloredo.

Ein weniger bekanntes als das vorige, weil untergeordnetes Eisenerzvorkommen lagert im Riede Krohpusch und Drchowy oberhalb der Colonie Colloredo nächst Schmole, und zwar findet sich hier eine ganz analoge Gesteinsreihe wie jene am Randig bei Quittein, bestehend aus denselben gefalteten oder doch gestreiften, matten, zum Theil sideritischen und pyritischen Grauwackenschiefern, wechsellagernd mit Graphitschiefern, welche die Erzlager umschlossen hält. Die Schiefer sind auch hier anscheinend modificirt und gebleicht sowie zonar ihres Pyrit- und Sideritgehaltes beraubt.

Das Vorherrschen sich oft wiederholender synklinaler und antiklinaler Tektonik ist auch in dieser Localität unverkennbar: Das generelle Streichen verläuft nämlich, wie die in den zahlreichen Schächten gemachten Beobachtungen bestätigen, nach 24 h, das Fallen nach 6 h, ebenso liegen aber auch Beobachtungen des zweiten Streichens nach 18 h bis 19 h vor, das Fallen ist 24 h bis 1 h, entgegengesetzt 12 h bis 13 h. Demnach ist der Schluss berechtigt, dass hier ähnliche tektonische Verhältnisse wie am Randig vorliegen, und zwar sind sehr wahrscheinlich mehrere O—W streichende trogförmige Mulden vorhanden, worin die Krohpuscher Schichten mit den Erzlagern eingefaltet sind.

Zahlreiche, über das ganze Terrain verbreitete Schurfschächte sowie die vorhandenen spärlichen, natürlichen Entblössungen machen es gewiss, dass wir es zwischen dem Wolledorfer Grunde im

Süden und dem Wiesengrunde Drchowy westlich Schmole im Norden mit einer sowohl in petrographischer sowie auch in tektonischer Hinsicht analogen, jedoch erzärmeren aber gleichalterigen Facies der devonischen Grauwackenzone *C* zu thun haben, wie sich solche weiter südlich am Randig bei Quittein vorfindet und oben der Gegenstand eingehender Schilderung war.

Die Erze im Blanskoer Caroli-Grubenfelde im Krohpusch sind vorwaltend mulmige, erdige Limonite, denen die Glaskopfstructur wohl nicht gänzlich fehlt, doch nur sporadisch auftritt. Auch hier sind Baryte neben den anderen einbrechenden Mineralien ähnlich wie auf den Quitteiner Lagerstätten vertreten. Die Erzlager bestehen jedoch nur aus kurzabsätzigen, bis 4 *m* mächtigen, nach 1 *h* streichenden, nach 7 *h* fallenden Erzlinsen, welche gleich unter dem Löss bei 4 *m* Teufe einsetzen, auf Grauwackenschiefer ruhen und untereinander im Fortschreiten durch 0·75 bis 1·00 *m* mächtige Erze verbunden sind. Diesem Vorkommen dienen fünf Haspelschächte zum Aufschlusse und Abbau, dieselben hatten eine Bauteufe von 11 bis 24 *m* und erreichten den Grundwasserspiegel bei 24 *m* unter dem Rasen. Das abnormale Streichen nach 1 *h* und Fallen 7 *h* lässt darauf schliessen, dass hier die Erze an einer kurzen westlichen Muldenflanke abgelagert sind.

Anders liegen die Verhältnisse im Riede Drchowy. Die hier abgeteuften drei Haspelschächte waren ohne Verbindung untereinander und galten verschiedenen Lagerstätten, die jedoch wegen Unbauwürdigkeit nicht näher bekannt geworden sind.

Die Eisenerzlager in dem Zöptauer Alois-Grubenfelde im Krohpusch sind wegen ihrer Absätzigkeit und Unbauwürdigkeit nur theilweise untersucht und ist auch darin der Grund zu erblicken, warum der dortige Grubenbetrieb ruht.

Von den Erzlagerstätten in Krohpusch, circa 1·2 *km* weiter westlich links und rechts des Verbindungsweges Wolledorf—Gross-Jestřeby, zum Theil versteckt im Bischofswalde, wurden seitens des Witkowitzner Eisen- und Stahlwerkes auf dem Jakob-, Thomas- und Antonifundschachte einzelne zerstreute, belanglose Erzlinsen erschürft, die aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls noch der Grauwackenzone *C* angehören. Auf den dortigen Berghalden liegen jedoch zahlreiche Stufen eines sehr charakteristischen Feldspath-Amphibolits umher, der hier in geringer Teufe anstehen dürfte.

Ungefähr 300 *m* weiter südlich davon entfernt im Wolledorfer Grunde, speciell im sogenannten Müllerbüschel, fand ich auf der Grabensohle eine circa 6 *m* mächtige Einlagerung eines grobkörnigen, normalen Amphibolits, während an dem Grabengehänge modificirte gneissähnliche Grauwacken anstehen, erstere durch letztere umschlossen werden. Beide Amphibolitvorkommen dürften jedenfalls bereits dem phyllitischen Untergrund, Gesteinszone *B*, angehören.

Die Zöptauer und Stefanauer Eisenwerke haben auch weiter nördlich bei Gross- und Kleinrasel ausgedehnte Schürfungen betrieben. Dieselben sind bei Grossrasel nächst der Colonie Theodorow im Riede „Dolečka“ umgegangen, wo in phyllitähnlichen

Grauwackenschiefern ein untergeordnetes Limonitvorkommen, begleitet von den bekannten pyrit- und siderithaltigen modificirten graphitischen Grauwacken und Thonschiefern, erschürft und abgebaut wurde. Das Streichen der Grauwackenschiefer, die hier sowie weiter nördlich durch häufige Einlagerungen milchweissen Quarzes auffällig erscheinen, ist auch in dieser Localität die vorherrschende 6—18 h, das Fallen 12 h.

Unter ähnlichen Gesteinsverhältnissen wie bei Grossrasel wurde auch bei Kleinrasel im Riede „Za Brankou“ ein Limonitvorkommen erschürft, das durch seine reichen Limonite bemerkenswerth ist, die hier Gegenstand der Bergbauthätigkeit waren und auch noch heute in der Ackerkrume in schönen Stufen häufig gefunden werden.

Dicht beim Westausgange von Skalitschka und an der nördlichsten Spitze der fürstbischöflichen Waldstrecke „Hywy“, an der äussersten Grenze der Grauwackenzone C gegen die Sazawa-Quarzite und Biotitschiefer, hat man seinerzeit ebenfalls Schurfschächte auf Eisenerze abgeteuft. Auch hier fanden sich die dunklen, zum Theil modificirten Grauwacken wieder; jedoch fündig ist man hier nicht geworden.

#### e) Die Eisenerzlagerstätte bei Klein-Poidl.

Auf dem sanften, mit Löss bedeckten Höhenrücken, die „Höll“ genannt, dicht südlich bei der im Mirowkathale gelegenen Dorfgemeinde Klein-Poidl, befindet sich innerhalb der devonischen Grauwackenzone C unter ähnlichen petrographischen und tektonischen Verhältnissen wie bei Quittein eine schwache Eisenerzlagerstätte, welche auch hier neben bauwürdigem Limonit gelbes, jaspisähnliches Kieseisenerz und Eisenkiesel mit erbsgelben Letten sowie weisse ockergelbe als auch rothe Thone und Letten, das sogenannte „schöne Erzgebirge“, umschliesst und in deren Begleitung sowohl am Hangenden als auch am Liegenden eine Wechsellagerung von theils dunklen graphitischen und theils hellen eisenschüssigen Thonschiefern sowie ebenso gefärbten dickschiefrigen Grauwacken auftritt, wozu noch mächtige blaugraue, thonigdolomitische Kalksteine kommen. Die Grauwacken und Graphitschiefer sind auch hier durch den bekannten Pyrit- und Sideritgehalt ausgezeichnet. Der halbkrySTALLINISCHE Charakter der Thon- und Grauwackenschiefer tritt hier noch mehr als bei Quittein zurück und die Merkmale der ursprünglich klastischen Beschaffenheit sind hier noch mehr als dort ausgeprägt. Das allgemeine Streichen dieser Schichten sowie der Erzlagerstätte ist 19 bis 20 h, das Fallen nach 1 bis 2 h unter  $\sphericalangle$  30°.

Ueber die Schichtenreihe bei Klein-Poidl, welche ebenfalls unter Lössbedeckung verschwindet, hat erst der Bergbau die nöthigen Aufschlüsse gebracht und durch die Einbaue, bestehend aus einem Stollen mit zwei Lichtschächten, sowie durch vier Förderschächte hat man das oben angegebene allgemeine Schichtstreichen auf 370 m Länge zusammenhängend constatirt, dem auch der Kalkstein folgt, welcher am Förderschachte I das Erzlager im Liegenden begleitet.

Hingegen ist das Streichen des Kalksteines, welcher nur in kurzer Entfernung gegen Westen hin in dem vom Mirowkathale zum Steinberge ziehenden Grunde in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen erscheint, 1 bis 2 h, Fallen 7 bis 8 h unter  $\sphericalangle$  30°. Ich vermute, dass beide Kalke trotz der sich kreuzenden Streichungsrichtungen zusammengehören und dass der Kalk am letzteren Orte entschieden eine kurze westliche Muldenflanke bildet. Wenn auch der nördliche lange und der östliche kurze Muldenflügel theils fehlen, beziehungsweise dort Aufschlüsse mangeln, so kann dennoch kein Zweifel darüber obwalten, dass auch hier wie bei Quittein dieselbe Tektonik vorherrscht, dass hier wie dort die erzführenden Schichten in einer O—W gestreckten trogförmigen Mulde lagern, woraus die Einheitlichkeit des Auftretens der in Rede stehenden Lagerstätten zur Evidenz hervorgeht.

Auf dieses Vorkommen hat das fürstlich Salm'sche Eisenwerk Blansko vorerst vier längs des allgemeinen Streichens der Lagerstätte angeordnete Haspelschächte abgeteuft, später einen Wasserlösungsstollen knapp am östlichen Ausgange von Klein-Poidl auf der Sohle des Mirowkathales angeschlagen und zunächst ungefähr 280 m im Quergesteine bis zur Anfahrung des daselbst bereits verdrückten Erzlagere, dann circa 370 m im Streichen des letzteren bis zum Förderschachte II verörtert. Der Stollen bringt am Hauptschachte eine Saigerteufe von 42 m unter dem Rasen ein und nachdem der Grundwasserspiegel daselbst 12 m unter Tage liegt, wird somit durch den Stollen ein 30 m saiger hoher Gebirgsteil entwässert.

Mit dem oben angeführten Ein- und Vorbauen ist das Erzlager I m, stellenweise auch darüber mächtig angetroffen worden, dasselbe hatte seine grösste Ergiebigkeit nächst den beiden Förderschächten I und II, letzterer auch Hauptschacht genannt; das bauwürdige Verflähen erstreckte sich jedoch nur bis zu Saigerteufe von 19 bis 23 m und der erheblich tiefere Stollen traf nur eine arme, auskeilende, nicht bauwürdige Lagerstätte, demzufolge derselbe vornehmlich dem Zwecke der Entwässerung zu entsprechen hatte. Derselbe führte anfänglich nur geringe Wassermengen, erst beim Auffahren des klüftigen Kalksteins in dem Querschlage vor Stollenort wurden grössere Wassermengen erschlossen, welche seitdem constant fortfliessen. Die am Stollenmundloche zu Tage tretende Wassermenge betrug in trockenster Jahreszeit im Minimum fünf Secundenliter. Gegenwärtig steht dieser Stollen gänzlich ausser Betrieb und dient in Folge einer Schenkung des Fürsten Salm ausschliesslich dem Zwecke der Wasserversorgung der Stadtgemeinde Müglitz, welche den gedachten Stollen gegen den Bergbau durch einen Schutzkreis sicherstellen liess.

#### f) Das Erzlager bei Gross-Poidl.

Dicht westlich des Dorfes Gross-Poidl im Riede „Rosskopf“ finden wir die älteren gerunzelten und gefältelten, zum Theil graphitischen und eisenschüssigen Grauwacken- und Thonschiefer, die der devonischen Grauwackenzone C angehören, wieder, sie umschliessen auch hier ähnlich wie bei Klein-Poidl wohl

nur 0·6 bis 0·7 *m* mächtige, aber sehr schöne und reiche Brauneisenerze.

Das Gebiet der älteren (devonischen) Grauwacken- und Thonschiefer lässt sich gegen die discordant aufgelagerten jüngeren (culmischen) Grauwacken-Sandsteine und Thonschiefer, die bis in diese Gegend reichen, wegen Bedeckung durch Ackerkrume und Löss schwer abgrenzen. Doch kann allgemein gefolgert werden, dass das Gebiet der älteren Schiefer durch das mit Gräben durchfurchte Terrain gekennzeichnet erscheint, so dass die westliche Grenze diesseits der Müglitz-Trübauer Strasse, während die südliche Grenze südlich der dortigen Wasenmeisterei gezogen werden darf.

Das Erzlager im Riede Rosskopf bei Gross-Poidl streicht allgemein conform dem allgemeinen Gebirgsstreichen O—W, das Einfallen ist nach N gerichtet. Der Aufschluss wurde mit mehreren Haspelschächten bewerkstelligt, mit deren Hilfe man die Erze bis zum Grundwasserspiegel verfolgt und abgebaut hat.

Das Terrain südlich Klein-Poidl und bei Gross-Poidl ist sehr wasserreich, der Grundwasserspiegel liegt dort schon bei 12 *m* unter Tage, demzufolge auch die Aufschlüsse mangelhaft erscheinen und eine zusammenhängende Verfolgung des Erzlagerstreichens nicht möglich war.

Eine Stollenanlage von Gross-Poidl her ist sehr nahe liegend, jedoch würde diese zu wenig an Saigerteufe einbringen, daher ist sie bisher unterblieben. Es bestand seinerzeit das Project, den Klein-Poidler Stollen bis an die Gross-Poidler Lagerstätte heranzubringen und damit das ganze Gebirgsmittel zwischen diesen beiden Erzlagern zu durchbrechen, um eventuell dazwischen liegende Erzlager zu erschürfen, doch kam auch dieses Project nicht zur Ausführung.

### Die Genesis der Quitteiner Eisenerzlagerstätten.

Die hervorragenden zahlreich und dicht beieinander liegenden Vorkommen von Erzlagerstätten sind in der Regel an die Nachbarschaft von Eruptivgesteinen gebunden, wie der Nachweis bezüglich der Eisenerzlagerstätten des mährisch-schlesischen Devons geführt wurde<sup>1)</sup>, wo dieselben unmittelbar mit dem Diabasschiefer, Diabasmandelstein und Schalstein zusammenhängen. Dementgegen tritt das Quitteiner Vorkommen nicht in solchen, auf viele Kilometer anhaltenden Zügen, sondern mehr sporadisch auf, wird auch nicht unmittelbar von Eruptivgesteinen begleitet, denn die der unterdevonischen Phyllitzone *B* angehörenden Diabase nebst Varietäten liegen weiter davon entfernt in einem tieferen Formationsgliede.

Es sind darum die genetischen Verhältnisse dieser Lagerstätten von jenen wesentlich verschieden und nehmen unser besonderes Interesse in Anspruch. Dessenungeachtet stehen — wie bereits oben erwähnt — die in Rede stehenden Eisenerzlager zu den Diabasen dieses Gebietes indirect in näheren Beziehungen.

<sup>1)</sup> Die Erzlagerstätten des mährischen Devons von F. Kretschmer. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Bd. 49, Heft 1.

Wenn wir zur Erklärung der Genesis der Erzlagerstätten die noch heute wirksamen Naturkräfte und Vorgänge mit Rücksicht auf die Unveränderlichkeit der Naturgesetze heranziehen, dürften wir wohl der Wahrheit am nächsten kommen. Die Annahme hypothetischer Kräfte, deren Existenz nicht bewiesen werden kann, sei ausgeschlossen und nur diejenigen Vorgänge und Prozesse, welche wir noch heute in der Erdkruste beobachten, dürfen auch bei der Entstehung der geologischen Gebilde vorausgesetzt werden.

Die Quitteiner Eisenerzlagerstätten reichen nur so weitherab, bis wohin die Schichten der festen Nebengesteine (eisenschüssige und graphitische Grauwacken- und Thonschiefer sowie Mergelschiefer) durch gewisse chemische Agentien in milde, schiefrige, kaolin-, letten- und bolartige sowie pinguitführende Massen zersetzt erscheinen; nach der Teufe aber, wo die Gesteine in ihrer ursprünglichen chemischen Constitution und Cohärenz lagern, dort hören auch die Erzlager auf. In dieser Thatsache muss ein wichtiger Fingerzeig für die Genesis dieser Erzlagerstätten erblickt werden. Die Auflockerungsprozesse, welche die Gesteine durchgemacht, stehen demzufolge unzweifelhaft mit der Erzbildung in einem ursächlichen Zusammenhange.

Die Quitteiner Eisenerzlagerstätten sind entschieden secundärer Entstehung; sie sind zweifelsohne auf dem Wege der Lateralsecretion durch metasomatische Anreicherung, welche von oben her, das heisst dem Kopfe der Schichten bis zu einer gewissen Teufe, wirksam war, gebildet worden. Im anderen Falle müssten die Erzlager in dieselbe Teufe wie die Kalksteine hinabreichen oder in Keilform nach unten ausspitzen, was den Thatsachen widerspricht; man bemerkt vielmehr, dass die Erze stumpf auf dem Kalksteine aufsitzen, beziehungsweise endigen, also dort aufhören, bis wohin die auflösende Kraft der mit dem Ferrocarbonat gesättigten absteigenden Wässer hinabreichte.

Es ist eine unwiderlegliche Thatsache, dass die krystallinischen, zum Theil weissen, marmorähnlichen Kalksteine der Teufe nur Einlagerungen weissen Quarzes in grösseren Bestandmassen, ferner als Stellvertreter der oberen, jedoch nach unten stumpf endigenden Eisenerzlager geringmächtige Kieseisensteine und schwache jaspisähnliche Eisenkiesel umschliessen, also keine Siderite oder andere Erze mitführen, was ein directer Beweis für die secundäre metamorphische Entstehung der Quitteiner Eisenerzlager ist.

Es hat ein mehrfacher Erzbildungs- und Anreicherungsprocess stattgefunden, und zwar:

1. Hauptsächlich fand eine Um- und Neubildung in der Art statt, dass die mit Siderit imprägnirten graphitischen Grauwackenschiefer und Thonschiefer ihren primären, mitunter sehr ansehnlichen Gehalt an Eisencarbonat in Lösung gegeben haben, welches sodann in der bekannten Weise im Austausch mit dem Doppelcarbonat des Calciums auf den Eisenerzlagern concentrirt, beziehungsweise angereichert worden

ist und so wesentlich zur Bildung der soliden Erzmassen beigetragen hat. Directe Sedimentation erscheint somit bezüglich dieser Erzbildung ausgeschlossen; und wenn sie auch aus den zweifellos sedimentären Sideritgrauwacken hervorgegangen sind, so sind es doch sicherlich metasomatische Anreicherungsbildungen, die ihre Entstehung den nach der Teufe absteigenden Eisenlösungen verdanken, welche ihren Eisengehalt den aufgelockerten Nebengesteinszonen entnommen haben. Der Absatz als Carbonat ging unter Luftabschluss und bei Berührung mit reducirenden organischen Resten vor sich, welche hier als Graphit in den Grauwacken anwesend erscheinen.

2. Producirten die pyrihaltigen dunklen Grauwacken- und Thonschiefer bei dem erwähnten Umänderungs- und Auflockerungsprocesse fortdauernd eine Menge Eisensulfat (Eisenvitriol) und freie Schwefelsäure, diese zersetzte das Thonerdesilicat zu Alumosulfat und freie Kieselsäure, welche letztere ebenfalls auf den Eisenkieselagern zur Concentration gelangte.

Das Eisensulfat sowie theilweise auch die freie Schwefelsäure kamen auf ihrem Laufe mit den Carbonaten des Kalkes und des Baryts der eingeschalteten Kalksteinlager in Berührung. Es fand eine Doppelzersetzung der Salze auf nassem Wege statt, die Schwefelsäure trieb die Kohlensäure aus, setzte sich in den Besitz der stärkeren Basen der Baryt- und Kalkerde und überliess der Kohlensäure den Besitz des Eisenoxyduls, auf welche Weise Baryt und Siderit als schwerlöslich gänzlich zur Fällung gelangten, während der Gyps zum grösseren Theil in Lösung fortgeführt wurde oder aber alsbald auf den Structurflächen des Schiefers in zahlreichen liegenden Kryställchen wieder zur Ausscheidung kam.

Der Baryt ist nicht nur — wie bereits im mineralogischen Theile ausgeführt erscheint — auf den Eisenerzlagerstätten und im Kalksinter, sondern sehr häufig im unmittelbaren Nebengestein in wohlgebildeten Krystallen gegenwärtig; derselbe ist nebst dem Gyps auch in den modificirten thonidolomitischen Kalksteinen nachweisbar, wie aus obigen Analysen hervorgeht.

Auch heute noch produciren die gedachten graphitischen Thonschiefer unter unseren Augen in Berührung mit der feuchten Grubenluft und mit Sauerstoff sowie kohlenstoffhaltigen Grubenwässern fortwährend Eisenvitriol, wovon der stark tintenhafte Geruch und Geschmack, der diesen Schiefen in der Grube stets eigenthümlich ist, herrühren dürfte. In gleicher Weise deuten darauf hin die zarten weissen Efflorescenzen etc., womit diese Schiefer häufig beschlagen sind.

Mit der Grubenluft in Berührung wird der Sideritgehalt der Grauwackenschiefer rasch höher oxydirt in Limonit übergeführt, was sich an dem rothbraunen Geäder derselben kundgibt.

3. Nach der Sideritbildung der Eisenerzlager wurde später das Ferrocarrbonat successive in Eisenhydroxyd umgewandelt, was zur Limonit- und Glaskopfbildung führte und eine nachträgliche Abscheidung der in und zwischen den Glasköpfen befindlichen Thone, Letten und der anderen oben geschilderten secundären Mineralien aus den thonigen Sideriten zur Folge hatte und zu einer weiteren

Concentration, beziehungsweise Anreicherung des Eisengehaltes Veranlassung gab.

Neben dieser Extraction des Gehaltes an Eisenkies und der Umbildung und Concentration des Siderits ging, wie erwähnt, gleichzeitig eine mehr oder weniger vorgeschrittene Auflockerung der schwärzlich-grauen Grauwacken- und Thonschiefer in den oberen Horizonten bis zu einer gewissen Tiefe einher; sie erscheinen in den aufgelockerten Zonen am Hangenden und Liegenden insbesondere der reichen Erz-lagerzüge zu milden schiefrigen oder bis zu kaolinartigen Massen decomponirt, denen die ursprüngliche Schiefer-structur verloren ging. Hierbei wurde freie Kieselerde in grösseren Mengen weggeführt, während die Thonerde zurückgeblieben ist, daher der hohe Quarz- und Eisenkieselgehalt der gedachten Schiefer in der Teufe nach oben fast stetig abnimmt, dahingegen die Menge des Kaolins (helle Thone, dunkle Letten) steigt, wie schon durch einfache Schlemmprouben nachgewiesen werden kann. Je nachdem die Kieselerde in den Lösungen vorwiegt, wurden aus den Kalklagern durch metasomatische Verdrängung des Kalkcarbonats Eisenkiesel-, Kieseisenstein- oder reiche Sideritlager gebildet, letztere gingen dann den Weg durch die bekannte Metamorphose in Limonit und braunen Glaskopf über.

Die oben angeführten Analysen der Quitteiner Kalksteine und der Eisenkiesel vom Randig zeigen gänzlich fraglos den Weg an, auf welchem aus den Kalklagern die mächtigen Eisenkiesellager hervorgegangen sind. Es war ein nachhaltiger, durchgreifender Cementationsprocess, welcher in der Art stattgefunden hat, dass zunächst das Calciumcarbonat, sodann das Magnesiumcarbonat ausgezogen wurde, während gleichzeitig Kieselerde und geringe Mengen Eisenoxyd an deren Stelle von Molecül zu Molecül von aussen her nachgerückt sind. Die mitunter zu grosser Mächtigkeit anwachsenden Eisenkiesellager sind im Wesentlichen das Product einer successive fortschreitenden Silicification der Kalksteine auf dem Wege der Lateralsecretion aus den Siderit-grauwacken. Gleichzeitig bildete die Thonerde der thonig-dolomitischen Kalke im Vereine mit einem Theile der Kieselerde bei der gedachten Metasomatose einen Rückstand, nämlich jene erbsgelben und gelbbraunen eisenschüssigen Letten, womit die Eisenkiesellager durchsetzt sind, oder es tritt der Eisenkiesel gegen die rückständigen Letten derart zurück, dass derselbe nur als feuersteinähnliche Knollen oder vereinzelt Blöcke oder in mehr weniger mächtigen Bänken in den Letten eingehüllt vorkommt.

Auf demselben Gesetze, dass mit der fortschreitenden Metamorphose die einzelnen Bestandtheile einer Gesteinsreihe immer mehr auseinandertreten und das Gleichartige sich in dem Bestreben zusammenfindet, die unveränderlichsten Verbindungen einzugehen, und auf einem ähnlichen Cementationsprocess wie der Eisenkiesellager beruht die Bildung der Eisenerz- und Glaskopflager und -Linsen sowie des „schönen Erzgebirges“,



jener letten- und bolartigen sowie pinguitführenden Massen, welche einer Matrix gleich auf den Eisenerzlagern einbrechen, dieselben umschliessen und worin letztere im Streichen und Fallen allseitig auskeilen.

Während in den oberen Teufen bei Quittein die Kalklager fast gänzlich in Sideritlager umgewandelt wurden, daher Kalksteine dort nur als vereinzelte Trümmer zurückgeblieben sind, ist dieser Umwandlungsprocess nach der Teufe nur zum Theil gelungen und hört schliesslich gänzlich auf, demzufolge daselbst die Kalksteine an Mächtigkeit und Verbreitung rasch zunehmen, die Erzlager, beziehungsweise deren Matrix das „schöne Erzgebirge“ oder aber die Eisenkiesel mit dem Letten stumpf auf dem Kalksteine aufrufen als auch östlich von letzterem rings umschlossen, in dessen trichterförmigen Höhlen endigen. In der Regel war die Metasomatose hauptsächlich am Contacte zwischen dem Kalklager im Liegenden und dem Graphitschiefer im Hangenden in Thätigkeit, da zumeist an dieser Grenze (soweit sie noch erhalten ist) die Erze lagern.

Dass die Erzbildung auf dem geschilderten hydrochemischen Metamorphismus unzweifelhaft beruht, geht auch daraus hervor, dass die mächtigeren Erzlagerstreichen am Randig bei Quittein auch von mächtigen zersetzten pyrit- und sideritführenden, dunklen graphitischen Grauwackenschiefern umschlossen werden, dort, wo diese schwächer werden, kürzer im Streichen sind oder fehlen, dort sind nur schwächere oder gar keine Erzausscheidungen zu Stande gekommen, wie dies beispielsweise bei Colloredo, Klein- und Gross-Poidl und den anderen sporadischen Vorkommen der weiteren Umgebung von Quittein der Fall ist.

In den pyritischen und sideritischen Grauwackenschiefern liegt wieder ein Beispiel vor, dass die organische Substanz Metallsalze an sich zog und theilweise zu Schwefelverbindungen reducirte. Die in diesem Gesteine als Graphit vertheilte organische Substanz hat die Reduction der circulirenden Minerallösungen und die Bildung des in den dunklen Schiefen fast überall eingesprengten Pyrits und der in Spuren anwesenden Zinkblende sowie des Kupferkieses des Silbergehaltes veranlasst. (Siehe den mineralogischen Theil pag. 401 und 410.) Ausserdem haben diese dunklen Schiefer in Folge ihres kohligen Charakters einen günstigen Einfluss auf die Abscheidung des Eisendoppelcarbonats als Siderit ausgeübt, demzufolge diese Schiefer zu Trägern der Eisenerzlager geworden sind.

Von besonderem Interesse ist auch die Thatsache, dass diese ursprünglich schwärzlichgrauen, dunklen Schiefer, wie bereits weiter oben im montangeologischen und mineralogischen Theile des Näheren angeführt wurde, zonar in mächtigen Schichten oder auch nur in untergeordneten Lagen und Streifen mehr weniger hellgrau bis weiss ausgebleicht, nicht blos ihres Eisengehaltes, sondern auch des Kohlenstoffes zum Theil oder ganz beraubt erscheinen, welch letzterer bei der Bildung des Eisencarbonats consumirt wurde, denn das Eisenoxyd ist bei

niedriger Temperatur ein ausgezeichnete Sauerstoffüberträger, indem es den zu Eisenoxyd aufgenommenen Sauerstoff sogleich wieder an die organische Substanz überträgt und nothwendigerweise daraus Kohlensäure und Eisencarbonat entsteht.

Aus den obigen Ausführungen geht ferner zuverlässig hervor, dass die Quitteiner Eisenerzlagerstätten für keinen Fall mit dem Nebengesteine syngenetischer Bildung sind, sondern zum Typus der metamorphischen Lagerstätten gehören, und zwar sind es, was ihre äussere Form betrifft, liegende Erzstöcke (Lagerstöcke), deren Erze dort zur Abscheidung kamen und dort lagern, wo die günstigsten Verhältnisse für die Löslichkeit des Kalksteins vorhanden waren; dieselben besitzen gleich dem letzteren eine mehr oder minder massige Structur und zeigen nur da Schichtung, wo auch die Kalke geschichtet waren, aus denen sie durch metasomatische Verdrängung der ursprünglichen Gesteinssubstanz bei Erhaltung der Structur und äusseren Form dieser letzteren hervorgegangen sind. Dem lagerstockförmigen Charakter der Kalke entsprechen die liegenden Stöcke der Erze. Auch liegen einzelne der gedachten Erzkörper, wie oben im montangeologischen Theile des Näheren ausgeführt wurde, scheinbar gar nicht conform dem allgemeinen Gebirgsstreichen, sondern streichen unabhängig von letzterem nach anderen, fast bis zur darauf senkrechten Richtung und somit als Gangstöcke oder stehende anzusprechen wären, welchem Typus sie aber durchaus nicht angehören; vielmehr findet dieses scheinbar auffällige Vorkommen seine naturgemässe, zugleich einfachste Deutung in der oben begründeten wiederholten und intensiven Faltung der Schichten der devonischen Grauwackenzone C, und zwar nicht nur dem Streichen nach, sondern auch im Kreuzstreichen, woraus die bekannten Mulden resultirten.

Die stoffliche Zufuhr zur Bildung dieser Eisenerzlagerstätten erfolgte somit gleichzeitig durch absteigende Thätigkeit der profunden Wassercirculation oder Descenz und durch Lateralsecretion aus dem Nebengestein. Auf diesem Wege sind die Siderite der Grauwackenschiefer sowie die fein aber dicht eingesprengten Pyrite zu Erzlagern concentrirt worden, und es ist plausibel, dass aus den aufgelockerten und zersetzten, theilweise ihres Pigments durch Ausbleichung beraubten Sideritgrauwacken, welche im Liegenden des Maschinenschächter Lagerzuges aufsetzen und eine Mächtigkeit von mindestens 60 m besitzen, sowie aus den Graphit- und Grauwackenschiefern, die in einer Mächtigkeit von beiläufig 108 m das Innere der ersten Mulde füllen, successive Erzkörper von der Mächtigkeit des Maschinenschächter Erzlagerzuges gebildet werden konnten.

Mit der Erzbildung im engen Connex stehen die Volumveränderungen und die davon abhängigen epigenetischen Neubildungen, denen wir auf Schritt und Tritt in den Quitteiner Gruben begegnen und die hier füglich nicht übergangen werden dürfen. Es sind dies:

1. Die im mineralogischen Theile sub „3 b Eisenkiesel“ ausführlich geschilderten, jedoch stark zerklüfteten Eisenkiesel-Breccien,

die namentlich am Maschinenschächter Hauptlagerstreichen in der östlichen Fortsetzung des Albertlagers auftreten.

2. Die eben dort sub „10. Siderit“ beschriebenen Siderit-Breccien, welche im Neumaschinenschächter Unterwerke zu unterst des Gesenklagers angetroffen worden sind.

3. Die aufgelockerten breccienartigen Gesteine, deren Gefüge täuschend ähnlich altem regenerirten Bergversatz (sogenanntem „Alten Mann“) erscheint, bestehend aus einem lose zusammenhängenden Gemenge scharfkantiger und -eckiger Bruchstücke von hellgrauem und hellgelbem Thonschiefer und Kalksteinbrocken, weissem Quarz, faserigem Glaskopf, braun- und ockergelbem dichten Limonit, Kaolinit (braun- und ockergelbem eisenschüssigen Thon) mit mulmigem erdigen Limonit als Bindemittel. Solche und ähnliche Breccien finden sich insbesondere zu unterst des Rosamundalagers auf der I. Tiefbausohle im Neumaschinenschachte und anderen Orts.

Es steht wohl ausser allem Zweifel, dass die Entstehung dieser Breccien etc. auf Volumveränderungen hinweist, welche vielfache Zerreibungen und Zertrümmerungen der ursprünglichen Gesteine zur Folge hatten; die einzelnen Gesteinsbruchstücke erscheinen chaotisch durcheinandergeworfen und füllten nachträglich die durch die Volumabnahme entstandenen Hohlräume aus, worauf durch spätere stoffliche Zuführen im mehr oder weniger hohem Grade deren Verfestigung und Erhärtung erfolgte.

Die gedachte Volumabnahme hat vornehmlich durch die metasomatische Umwandlung des Kalksteins zu Siderit, in weit geringerem Masse durch diejenige des Kalksteins zu Eisenkiesel stattgefunden, ferner hat eine ebensolche Volumverminderung augenscheinlich durch die Metamorphose des thonigen Siderits zu eisenreichem braunen Glaskopf stattgehabt, wodurch in den Erzlagen die an zahlreichen Orten wiederkehrende, durch die ganze Masse gehende löcherige und klüftige Structur entstanden ist.

Die glasköpfige Geodenstructur und hauptsächlich die grosse Klüftigkeit der Limonit- sowie der Eisenkieselager bedingt unter dem Grundwasserspiegel den grösseren Wasserreichtum derjenigen Straten, worin die Eisenerz- und Eisenkieselager zur Ausscheidung kamen, sie repräsentiren die wasserführenden, während die graphitischen Grauwacken- und Thonschiefer im Hangenden und Liegenden der ersteren die wasserundurchlässigen Schichten darstellen. Dies gilt jedoch blos von den Schiefeln der Teufe, während ihre aufgelockerte Modification der oberen Sohlen in Folge der stofflichen Verluste mehr oder weniger mit Wasser angesoffen ist und dann im Vereine mit ihrer Blähsucht einen enormen Druck auf die Grubenzimmerung ausübt; dasselbe gilt von den metamorphosirten eisenschüssigen Schiefeln sowie von den letten- und bolartigen Massen, welche die Erze auf ihrer Lagerstätte begleiten oder gleich einer Matrix unmittelbar rings umschliessen.

Oft erscheinen solche lockere Massen dem „Schwimmenden Gebirge“ ganz ähnlich, deren Verörterung auf unüberwindliche Hindernisse stösst und bleibt dann nichts Anderes übrig, als

Umfahrung oder mehr weniger langwierige Entwässerung, bis dieselben ganz oder theilweise abgezapft erscheinen.

Wirft man einen Rückblick auf die ganze Reihe der oben geschilderten, in trog- oder schüsselförmigen Mulden eingebetteten Eisenerzlagerzüge von Skalitschka bei Hohenstadt im Norden bis Gross-Poidl bei Müglitz im Süden, so muss deren nordsüdliche Längserstreckung auffällig erscheinen, welche als eine jüngere, einseitig ausgebildete, schmale aber lange, einem Küstensaume ähnliche Aussenzone der unterdevonischen Phyllitzone *B* östlich aufgelagert erscheint, demzufolge die Eisenerzlagerzüge nirgends in das westlich angrenzende Terrain bei Pobutsch, Chirles und Rippau eingreifen; letztere Gesteinszone, obwohl durch Diabase ausgezeichnet, ist dessenungeachtet gänzlich erzleer.

In nicht minderem Grade wie die vorige gibt auch die Erscheinung Anlass zur weiteren Forschung, dass das Erzvorkommen nirgends eine gewisse, den Vorbergen zukommende geringe Seehöhe von 280 bis 320 *m* im Mittel 300 *m* überschreitet, was die Vermuthung näher bringt, dass die Erzbildung eventuell von einer Bedeckung kohlen-säurereicher Wässer begünstigt war, welche ein gewisses Niveau behaupteten. Hiervon und durch die Thalmodellirung mögen auch die Verhältnisse der vadosen sowie der profunden Wassercirculation bestimmt worden sein, welcher ein solch grosser Einfluss auf den Erzbildungsprocess zukommt.

### Bergmännisch-technische Verhältnisse des Bergbaues bei Quittein.

Im Gegensatz zu den drei ansehnlichen Eisenerzlagerzügen der mährisch-schlesischen Devonformation<sup>1)</sup> nordöstlich der March, auf welchen im Mittelalter bis Ende des XVII. Jahrhunderts ein blühender Bergbau umging, sind auf dem Quitteiner Limonitvorkommen nirgends Spuren der Bergbauthätigkeit der „Alten“ angetroffen worden; derselbe war ihnen gänzlich unbekannt geblieben und stellt sich daher, wie bereits im montangeologischen Theile berichtet worden ist, als eine Entdeckung der neuesten Zeit dar.

In bergmännisch-technischer Beziehung kann man beim Bergbau Quittein während seines 70jährigen Bestandes nachstehende Bauperioden unterscheiden:

1. Die Zeit der ersten Tagbaue im Jahre 1828 und des Abbaues mittels zahlreicher Haspelschächte bis zum natürlichen Grundwasserspiegel in 14.667 *m* Saigerteufe. (Diese und die folgende Saigerteufen beziehen sich auf die Hängebank des Neumaschinenschachtes.)

2. Unterfahrung des natürlichen Grundwasserniveaus mittels des im Jahre 1844 angeschlagenen Anton Friedrich-Erbstollens und seiner Flügelorte um 9.222 *m* bis 23.889 *m* saiger.

<sup>1)</sup> F. Kretschmer, Die Eisenerzlagerstätten des mährischen Devons. Jahrb. d. geol. R.-A. 1899, Bd. 49, Heft 1.

3. Die weitere Absinkung des Grundwassers durch das Pumpengesenk mittels Handpumpenbetriebes im Jahre 1864 um 6·258 *m* bis 30·147 *m*.

4. Nun folgt die wichtige Periode des Dampfmaschinenbetriebes, und zwar zunächst am Altmaschinenschachte in den Jahren 1871 bis 1876, dessen auf der I. Tiefbausohle gelöste saigere Erzpfeilerhöhe 17·695 *m* und die ganze Teufe 47·842 *m* beträgt.

5. Endlich folgt als letzte die gegenwärtige Bauperiode des Neumaschinenschachtes von 1883 bis Ende 1901 und beträgt die unterfahrene Erzpfeilerhöhe der

	einzeln	zusammen
I. Tiefbausohle	5·103 <i>m</i>	52·945 <i>m</i>
II. „ „	20·081 „	73·026 „
Unterwerkssohle	18·650 „	91·676 „

Hieraus ist das successive Vordringen der Quitteiner Grubenbaue bis zu der gesammten Bauteufe von 91·676 *m* in prägnanter Weise zu ersehen. Im Nachfolgenden soll nun auf die einzelnen Abschnitte der Entwicklung des Quitteiner Bergbaues näher eingegangen werden.

Wie bereits weiter oben auseinandergesetzt, nahm der Quitteiner Bergbau seinen Ausgangspunkt am sogenannten „Schramm“ am Oberrandig in der Gemeinde Quittein, wo der Gewerke Josef Zwierzina das mächtige, zu Tage ausgehende Schrammlager zuerst erschürft und in einer grossen Pinge am Tage abgebaut hat. Von diesem Tagbau verbreitete sich successive der Bergbau nach den übrigen, der ersten und dritten Mulde angehörigen, im montangeologischen Theil sub II, III und IV angeführten Eisenerzlagerstätten, welche alle anfänglich blos mit zahlreichen Haspelschächten aufgesucht und bis zum Grundwasserspiegel abgebaut wurden. Als letzten in der Reihe der zahlreichen Funde hat man die reicheren Erzlager des Maschinenschächter Hauptlagerstreichens, vom Grenzlager bis zum Albertlager in östlicher Richtung langsam fortschreitend, erschürft.

Demnach trug die erste Betriebsperiode des Quitteiner Bergbaues einen wesentlich primitiven Charakter an sich und galt vornehmlich der Auffindung der zahlreichen Erzlagerstätten mittels ebensovielei Haspelschächte und erwarben nach und nach auf Grund der gemachten Funde am Randig bei Quittein die folgenden Eigenthümer nachstehenden Montanbesitz:

	Einfache Gruben- massen	Ueber- schaaren
Gewerke Josef Zwierzina für das Eisenwerk Marienthal im Feistritzthal . . . . .	2	—
Oberstkanzler Anton Friedrich Graf Mitrowsky, später die Herren Gebrüder Klein für das Eisenwerk Zöptau im Mertathal . . . . .	19	1
Fürst Liechtenstein für das Eisenwerk Aloisthal bei Eisenberg a. d. March . . . . .	3	1
Fürst Salm-Reifferscheid für das Eisenwerk Blansko . . . . .	10	5
Zusammen . . . . .	34	7

### Anton Friedrich-Erbstollen.

Als das unveränderte Einfallen der reichereren Erzlager nach dem Grundwasser constatirt war und diese Erze zum grösseren Theil abgebaut erschienen, entschloss sich das Eisenwerk Zöptau, den Grundwasserspiegel durch eine grosse Stollenanlage zu unterfahren. Im Jahre 1844 ist der zu Ehren des Werksbesitzers sogenannte Anton Friedrich-Erbstollen 588 *m* unterhalb der Bezirksstrasse Müglitz—Hohenstadt angeschlagen und allgemein nach 19 h successive bis in die fürstlich Salm'sche Rosaldazeche I am Oberrandig zu Felde getrieben worden. Seine Abmessungen sind die folgenden:

	Einzeln	Zusammen
	M e t e r	
Vom Mundloch als schlupfbarer Canal ausgemauert	190·0	—
Von dort bis Lichtschacht II an der Bezirksstrasse und Stollenkreuz des Altmaschinenschächter Stollenflügels . . . . .	416·9	606·9
Weiter bis Stollenkreuz am Franzzecher Stollenflügel	275·0	881·9
Weiter bis Stollenkreuz am Franciskazecher Stollenflügel . . . . .	221·8	1103·7
Weiter bis Markscheide der Eisenberger Adolfszeche	203·0	1306·7
Weiter bis vor Ort in der Nähe der Rosaldaschächte IV und IX . . . . .	322·4	1629·1

#### Die Stollenflügel messen:

Zöptauer Stollenflügel zum Altmaschinenschachte . . . . .	309·1
Zöptauer Stollenflügel zu den Franzschächten . . . . .	384·0
Witkowitzter Stollenflügel in der Franciskazeche zu den Schrammschächten hin . . . . .	330·0

Die durch den Erbstollen eingebrachten Saigerteufen betragen:

	Unter-Flurlinie
	Meter
Am Zöptauer Altmaschinenschacht . . . . .	17·079
„ Zöptauer Neumaschinenschacht . . . . .	23·889
„ Witkowitzter Schacht I . . . . .	28·538
„ Witkowitzter Schacht V . . . . .	30·067
„ Zöptauer Rosamundaschacht III . . . . .	34·602
„ Zöptauer Rosamundaschacht I . . . . .	37·550
„ Eisenberger Adolfschacht . . . . .	?
„ Blanskoer Josefschacht VII . . . . .	45·700
„ Blanskoer Rosaldaschacht IV . . . . .	50·070

Das Ansteigen des Erbstollens vom Mundloch bis Rosamundaschacht III auf 1138 *m* Länge beträgt nach Massgabe der betreffenden Präcisions-Nivellements durchschnittlich  $3\frac{4}{100}$ . Das Erbstollenprofil hatte im Lichten folgende Abmessungen: Kappe 0·79 *m*, Grundsohle 0·95 *m*, Stempellänge 1·74 *m*; von dieser Profilhöhe entfallen 0·16 *m* auf die Wassersaige, der Rest per 1·58 *m* diente der Förderung und Fahrung.

Der Erbstollen musste durchwegs in Getriebezimmerung aufgeföhren werden; in der Partie zwischen Lichtschacht II und dem Franzstollenflügel ist derselbe in ausgedehnte, dem „Schwimmenden Gebirge“ ähnliche zersetzte Schiefer- und Lettenmassen gerathen, deren Verörterung unmöglich erschien, deshalb der Erbstollen wiederholt diesen Wassersäcken ausweichen musste. Die Aufführungskosten bezifferten sich im Durchschnitte wie folgt:

An Schnurgedinge per laufende Klafter . . . . .	CM.	fl. 10.—
Für Grubenholz und Schwarten etc. . . . .	„	„ 7·80
Zusammen . . . . .	„	fl. 17·80

oder fl. 9·38 per laufenden Meter; es betragen demnach die Gesamtkosten des Anton Friedrich-Erbstollens 859 Klafter  $\times$  fl. 17·80 = CM. fl. 15.290.—, wobei die Flügelörter und die Mauerung des vorderen Theiles unberücksichtigt bleiben.

Der Erbstollen diente lediglich dem Zwecke der Wasserlösung, nachdem die Förderung nach wie vor durch die zahlreichen Haspelschächte vor sich ging, die mit dem sinkenden Wasserspiegel successive nachgeteuft und mit dem Stollen durchschlägig gemacht wurden.

Mit der Stollenerhaltung war der Erbstöllner betraut, deren Kosten sich für den Theil bis an die Markscheide der Eisenberger Adolfszeche (1306·7 m) sich mit CM. fl. 669.— pro anno bezifferten und für welche die obgenannten vier Hüttenwerke nach Massgabe des Vergleichsübereinkommens vom 2. April 1856 in nach der Erzförderung abgestuften festen und unveränderlichen Pauschalbeiträgen aufzukommen hatten.

In dem Masse, als später die Arbeitslöhne, das Grubenholz und die Schwarten theurer wurden, sind die jährlichen Erhaltungskosten auf ö. W. fl. 1200 angewachsen.

Die durchschnittlich jährliche Erzförderung oberhalb der Erbstollensohle bezifferte sich in den Jahren des Vollbetriebes ungefähr wie folgt:

Zöptau und Stefanau . . . . .	60.000 q
Marienthal später Witkowitz . . . . .	24.000 q
Blansko . . . . .	24.000 q
Aloisthal . . . . .	10.000 q
Zusammen . . . . .	118.000 q

Die Gesteungskosten berechneten sich oberhalb der Stollensohle, also ohne jegliche Wasserhebungskosten, mit 25 Kreuzer per 100 kg.

Als die Erzlager am Stollenhorizonte zum grössten Theil zu Ende verhauen waren und zufolge des wirthschaftlichen Niederganges in den Jahren 1876 bis 1879 haben die gedachten Berg- und Hüttenbesitzer das Interesse an der ferneren Stollenhaltung verloren, deshalb das vorerwähnte Vergleichsübereinkommen im Jahre 1882 gekündigt und der Erbstollen gleichzeitig für immer abgeworfen

wurde. Auch war der Erbstollen deshalb gegenstandslos geworden, weil die Erzlagerstätten in tieferen Sohlen mit Hilfe von Maschinenschächten gefasst werden mussten und überdies die Erhaltung des Stollentheiles bis zum Maschinenschachte höher zu stehen kam, als was bei den Betriebskosten der Wasserhaltungsmaschine durch die geringere Hebungshöhe als Ersparnis resultirte.

Während die übrigen Gewerkschaften auf der Erbstollensohle weiter bauten, eilte der

### Quitteiner Bergbau der Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft,

weil derselbe infolge seines grösseren Bedarfes seine auf der Erbstollensohle anstehenden Erze zu Ende verhauen hatte, unaufhaltsam in die Teufe, und zwar hatte man zunächst im Jahre 1864 eine Unterwerkssohle mittels Handpumpenbetriebes gefasst, weil sich die Zöptauer Bergbauleitung mit Rücksicht auf die damals noch sehr hohen Anschaffungspreise für Dampfmaschinen, Dampfkessel und Pumpen sowie die damaligen hohen Kohlenpreise nicht sofort zu einem kostspieligen Maschinenschachte entschliessen konnte, sondern zu dem billigeren Auskunftsmittel einer Unterwerkssohle mit Handwasserhaltung gegriffen hat. Selbstverständlich konnte der saigere Bausohlenabstand bei den Quitteiner Wasserzuflüssen nur ein sehr beschränkter sein.

Man teufte also im Hangenden des Widersinnigen Lagers ein Saigergesenk 7·396 *m* unter die Erbstollensohle ab und fasste bei 6·258 *m* die sogenannte Pumpengesenksohle. Die Wasserhebung war mit einer eisernen und drei hölzernen Handpumpen von 80 *mm* Durchmesser ausgerüstet, welche die Wässer zur Erbstollensohle hoben, deren Menge jedoch später nicht mehr mit Sicherheit eruiert werden konnte. Die Erzförderung aus dieser Sohle in den Jahren 1864 bis inclusive 1866 betrug durchschnittlich jährlich 61.020 *q*. Die Gesteungskosten stellten sich auf rund 34 Kreuzer per 100 *kg*, wovon 4 Kreuzer auf die Handwasserhebung entfallen.

Als nun die Erzmittel auch auf dieser Sohle zu Ende gingen und angesichts der damals glänzenden Situation der Eisenindustrie sowie des stetig steigenden Erzbedarfes beschloss die Zöptauer und Stefanauer Werksleitung eine Tiefbauanlage, den

### Altmaschinenschacht,

zu erbauen. Mit dem Abteufen dieses Schachtes und dem Bau des Maschinengebäudes hat man im März 1871 begonnen. Derselbe erhielt seine Position, wie auf Tafel XVII ersichtlich, im Hangenden des Hauptlagers (am sogenannten Maschinenschächter Lagerzuge) nächst der Westflanke des Quersattels, den hier die Quitteiner Schichten in der Teufe bilden. Die Schachtscheibe erhielt im Lichten der Bolzenschrottzimmerung rechteckigen Querschnitt von 4·11 *m* Länge, 1·74 *m* Breite = 7·151 *m*<sup>2</sup> und war in 2 Fördertrümmen und 1 Pumpentrumm per je 1·74 × 0·95 *m* nebst dem Fahrtrümmen von 0·79 *m* Breite abgetheilt. Die anfängliche Schachtteufe betrug 49·588 *m* bis Sumpfohle; bei 17·079 *m* wurde die Sohle des Erbstollenflügels erreicht, bei 42·002 *m* die



I. Tiefbausohle gefasst, so dass 7·586 *m* als Schachtsumpf verblieben sind. Im Jahre 1875 ist der Schacht bis 67·325 *m* weiter abgeteuf, sodann sistirt worden. Die damit durchteufte Schichtenfolge ergab nachstehendes Profil:

	Meter
Ackererde . . . . .	0·5
Löss . . . . .	4·0
Gelber Letten und Erzgebirge . . . . .	12·5
Grauwacken- und Graphitschiefer mit Graphitletten gemischt und wechsellagernd . . . . .	50·0
Brauneisenerz mit etwas Eisenkiesel (angehauen, aber nicht durchbrochen, brachte viel Wasser, weshalb der Schacht ersoffen ist) . . . . .	0·3
Zusammen . . . . .	67·3

Um an Wasserförderungshöhe zu sparen, hat man, wie bereits oben erwähnt, den Altmaschinenschacht mit dem Anton Friedrich-Erbstollen vom Lichtschacht II her, durch einen 309·1 *m* langen Stollenflügel verbunden, der jedoch an einer Stelle über Abbaufeld geführt war, daher dort häufig Anlass zu gefahrdrohenden Senkungen gegeben hat, und sitzten auch dort die gehobenen Schachtwässer wieder der Teufe zu, welchem Uebelstande durch ein längeres Gerinne abgeholfen werden musste.

Auf der I. Tiefbausohle erreichte man im September 1873 nach Ueberwindung der sehr blähenden Hangend-Grauwacken- und Graphitschiefer bei 64·5 *m* Länge des Sohlquerschlages das Hauptlager, das daselbst sammt dem Eisenkiesel im Liegenden 43 *m* mächtig durchbrochen wurde, womit der Maschinenschacht in flotte Erzförderung kam. Der Sohlquerschlag hatte, soweit er in den druckhaften Grauwacken- und Graphitschiefern sowie Graphitletten aufgefahren war, unter argen Deformationen seiner Getriebezimmerung derart zuleiden, dass die Auswechslungen darin nicht aufhörten.

Das Maschinenschachtgebäude war blos aus Holzriegeln auf Bruchsteinfundament erbaut, mit Brettern verschalt und Schindeln gedeckt. Das Seilscheibengerüst war ebenfalls nur aus Holzriegeln abgebunden, mit Brettern verschalt.

Das Schachthaus hatte als Ausmass in äusserer Lichte . . . . .	74·0 <i>m</i> <sup>2</sup>
Das Maschinenhaus sammt angebauter Berg- schmiede und Arbeiterwohnung . . . . .	171·1 <i>m</i>
Das Ausmass des Kesselhauses war . . . . .	101·3 <i>m</i>
Somit zusammen . . . . .	346·4 <i>m</i> <sup>2</sup>

Die in diesem leichten Maschinenschachtgebäude untergebrachte maschinelle Schachtausrüstung bestand aus:

1. Einer Wasserhaltungs-Dampfmaschine von nominell 15 *HP*, und zwar war es eine Balanciermaschine nach Watt'schem Principe mit Condensation, ohne Expansion mit gewöhnlichem Muschel-

schieber; Bohrung des Dampfzylinders 0·353 *m*, Kolbenhub 0·780 *m*, bei normalem Betriebe machte die Maschine 47 Touren und effectuirte 13 *HP*. Die Pumpentransmission bestand aus einem Zahnradvorgelege von dem Uebersetzungsverhältnis 1:3·2 und einem Kunstkreuze von 1·26 *m* Armlänge. Als Pumpen waren zwei Hubpumpen, sogenannte Krag en p u m p e n, eingebaut, mit neben den Steigröhren herabgehendem Pumpengestänge, und zwar zweigt am oberen Ende des Kolbenrohres ein Knierohr (Kragen) ab, darauf sitzt der obere Klappenkasten, weiter folgt darüber die Steigrohrleitung; am entgegengesetzten Ende befindet sich der untere Klappenkasten mit der Saugklappe, woran sich der flexible Kautschukschlauch mit eingelegter Drahtspirale schliesst, an dessen unterem Ende der Saugkorb hängt. In dieser Ausrüstung fungirten die Pumpen beim Schachtabteufen auch als Senksätze. Die Abmessungen derselben waren: Bohrung des Kolbenrohres 0·211 *m*, Kolbenhublänge 0·950 *m*, Durchmesser der Saugrohre 0·155 *m*, der Steigrohre 0·180 *m*; sie machten normal 12 Spiele pro Minute, wobei die wirkliche Wasserlieferungsmenge 0·610 *m*<sup>3</sup> betragen hat.

Diese Maschine veralteter Constructionsart arbeitete unökonomisch; die Pumpen waren den Wasserzuflüssen kaum gewachsen, auch ihre Constructionsart erscheint für Senksätze unzuweckmässig, weil im Falle des Ersaufens keine Reparaturen und Liderung von oben her möglich, wie dies bei den Senksätzen der Fall, deren Gestänge in den Steigröhren durchgeht, gegenüber denen die ersteren nur den Vortheil der grösseren Leichtigkeit und Billigkeit für sich haben.

Die Fördermaschine von nominell 15 *HP* und horizontaler Aufstellung ist ohne besondere Expansionsvorrichtung, mit blossem Vorwärmer für das Speisewasser und gewöhnlichem Muschelschieber, Gooch'scher Coulienumsteuerung; Cylinderbohrung 0·315 *m*, Kolbenhublänge 0·782 *m*. Der Treibapparat auf separater Trommelwelle wird von der Maschinenwelle mittels Zahnradtransmission von dem Uebersetzungsverhältnis 1:8·1 in Umtrieb gesetzt; derselbe besteht aus zwei Stück cylindrischen Seilkörben von 2·60 *m* Durchmesser, wovon der rechtseitige fix das Unterseil, der linkseitige mit dem Mitnehmer versehen das Oberseil trägt, der Durchmesser der Seilscheiben beträgt 2·00 *m*.

Zur Hebung der Speise- und Condensationswässer von der Stollensohle, wo die gehobenen Schachtwässer abflossen, bis in's Reservoir auf der Schachthängebank war ein Drucksatz an das Kunstkreuz angehängt, dessen Plunger-Durchmesser 0·105 *m*, die Kolbenhublänge 0·950 *m*, bei 12 Spielen pro Minute die wirkliche Wasserlieferungsmenge 0·089 *m*<sup>3</sup> betrug.

Die Abmessungen der Dampfspeisepumpe waren folgende: Bohrung des Dampfzylinders 0·135 *m*, Kohlenhublänge 0·265 *m*, Tourenanzahl pro Minute 46, Plunger-Durchmesser 0·070 *m*, Plungerhub gleich dem Dampfkolbenhub, somit wirkliche Wasserlieferungsmenge pro Minute 0·021 *m*<sup>3</sup>.

Die veraltete Dampfstation bestand aus zwei Stück cylindrischen Walzenkessel mit je einem Rauchrohre aus steirischem Schweisseisenblech und hatten folgende Abmessungen:

	I. Kessel	II. Kessel
Länge des Kessels und des Rauchrohres	9·652 <i>m</i>	7·674 <i>m</i>
Durchmesser des Kessels . . . . .	1·265 <i>m</i>	1·265 <i>m</i>
Blechstärke desselben . . . . .	9·9 <i>mm</i>	9·9 <i>mm</i>
Durchmesser des Rauchrohres . . . . .	0·501 <i>m</i>	0·538 <i>m</i>
Blechstärke desselben . . . . .	8·8 <i>mm</i>	6·6 <i>mm</i>
Directe Heizfläche . . . . .	40·1 <i>m</i> <sup>2</sup>	31·8 <i>m</i> <sup>2</sup>
Höchster, gesetzlich zulässiger Dampf- kesselüberdruck . . . . .	3·1 <i>Atm.</i>	3·6 <i>Atm.</i>

Die so eingerichtete Schachtanlage hat man gegen Ende 1872 in Betrieb gesetzt. Anfänglich diente die Fördermaschine zugleich als Wasserhaltungsmaschine, was später nicht genügte, daher 1874 die obige Wasserhebmaschine hinzukam.

Der Bergbau erhielt im Jahre 1872 die nothwendige Bahnverbindung, und zwar eine normalspurige, blos für Pferdebetrieb concessionirte Montanbahn, welche bei Profil Nr. 407 + 20 Klafter der k. k. Staatsbahn Olmütz—Trübau in der Station Lukawitz abzweigt und von da bis zum Profil 13, das ist auf 650 Klafter Länge, 1:300 oder 3·33 *m* pro Mille ansteigt. Vom Profil 13 bis Profil 16 auf weitere 150 Klafter Länge verläuft die Nivellete horizontal. Die Bahn übersetzt die Bezirksstrasse Müglitz—Hohenstadt bei Profil Nr. 13 + 8 Klafter. Es ist ferner die Cote der Schienenoberkante in der Station Lukawitz 265·190 *m*, somit die Cote der Schienenoberkante im Kopfeinschnitt am Bergbau Quittein 269·300 *m*. Die ganze Bahnlänge beträgt von der Station Lukawitz bis Ende des Verladeeinschnittes in der Nähe des Altmaschinenschachtes 800 Klafter = 1517·2 *m*.

Bei dem oben angegebenen Bahngefälle laufen die beladenen Waggonen selbstthätig zur Zweigstation Lukawitz, von wo die leeren Waggonen mittels Pferde wieder zum Bergbau geschleppt werden. Im Verladeeinschnitte waren ursprünglich Füllrumpfe vorhanden, deren Erhaltung zu kostspielig erschien, daher wieder abgetragen wurden. Vor dem Verladeeinschnitte ist eine Eisenbahnbrückenwage mit 24 *m*<sup>2</sup> grossem Waghaus und Ausgleichsrampe erbaut.

Ausserdem waren seinerzeit fast sämtliche Haspelschächte des Quitteiner Bergbaues mit grösserer Erzförderung mittels einer schmalspurigen Tagschleppbahn von 30 Wr. Zoll = 79 *cm* Spurweite mit dem Kopfeinschnitte der Montanbahn verbunden. Auf dieser Schleppbahn sind die Erze in sogenannten Rollwagen, welche mit starken Bremsen und mobilen Aufsätzen von 10 *q* Fassungsraum versehen waren, zu den Fülltaschen der Montanbahn abgebremst worden.

An der Bezirksstrasse Müglitz—Hohenstadt steht inmitten eines Gartens das schmucke Steigerhaus, 205·2 *m*<sup>2</sup> gross, massiv erbaut, damit in einem Hofe befindet sich das Grubenmagazin und der Pferdestall, 133·3 *m*<sup>2</sup> gross, theils massiv, theils aus Holzriegeln hergestellt. Oberhalb des Neumaschinenschachtes liegt das alte, 112·6 *m*<sup>2</sup> grosse ebenerdige Zechenhaus.

Die Erzanbrüche, welche man mit dieser dergestalt ausgerüsteten Maschinenschacht-Anlage auf der I. Tiefbausohle gemacht, zeigten sehr ansehnliche Mächtigkeiten, so dass die in den Jahren 1873 bis einschliesslich 1876 erzielte Erzförderung durchschnittlich die Höhe von 64,644 *q* erreichte, wovon 16·4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> als Stufen, 83·6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> als Schlich gefallen sind, und zwar waren erstere überwiegend edle Glasköpfe mit derben Limoniten, letztere sandige und erdige Limonitschliche nebst dem von den Stufen abfallenden Erzklein. Die Gesteungskosten berechneten sich in dem obigen Triennium wie folgt:

	Kreuzer
Arbeitslöhne für Vorbau . . . . .	11·0
Arbeitslöhne für Abbau . . . . .	12·4
Grubenholz und Schnittmaterial . . . . .	6·4
Kosten des Maschinenbetriebes . . . . .	3·6
Verwaltungs- und Aufsichtsregie . . . . .	2·8
Diverse Auslagen . . . . .	0·8
zusammen . . . . .	37·0

per 100 *kg* geförderte Erze.

Unter dem Einflusse der Wasserhaltung trat eine erhebliche Depression des Grundwasserspiegels im weiteren Umkreise ein, so dass die Grubennachbarn mit dem sinkenden Grundwasserspiegel ihre Haspelschächte nachteuften und die Erze ebenfalls in tieferen Horizonten fassten. Demzufolge hat der Witkowitz und Blanskoer Bergbau zu Quittein 2 Kreuzer per 100 *kg* als Wasserzins für die unter dem natürlichen Grundwasserspiegel geförderten Erze an den Zöptauer Bergbau bezahlt.

Trotz der günstigen Ergebnisse ging der Bergbau Quittein der Betriebseinstellung entgegen, weil sich die Erzvorräthe auf den Schächten mangels Absatzes häuften, und zwar in Folge der lähmenden Einwirkungen, welche die grosse ökonomische Krise vom Jahre 1873 auch auf die Eisenindustrie äusserte; hierzu kam noch der erschwerende Umstand, dass sich die Quitteiner Erze wegen ihres Phosphorgehaltes zur Darstellung von Bessemer Roheisen nicht eigneten; der Thomasprozess ist eine spätere Erfindung. Nachdem die Erzverlässe immer mehr angewachsen sind, so hat sich die Zöptauer Werksleitung veranlasst gesehen, dem Drucke der Zeit gehorchend, die Quitteiner Maschinenschachtanlage mit Ende September 1876 gänzlich einzustellen. Die Wasserhebmaschine wurde am 28. September 1876 eingestellt, das Grundwasser stieg aus dem Schachtsumpfe in 67·3 *m* anfänglich rasch und sodann in einer sich immer mehr verflachenden Curve bis zur Erbstollensohle in 17·1 *m*, die es am 2. Juni 1877, das ist in 247 Tagen erreichte, also verhältnismässig sehr rasch, weil die Wasserhaltung nur eine relativ kurze Zeit im Betriebe stand und der Depressionskegel noch nicht jenen ausgedehnten Umfang annahm, der das anderwärts beobachtete, weit langsamere Steigen des Grundwassers zur Folge gehabt hatte; auch mag diese Erscheinung in der grösseren Durchlässigkeit der Quitteiner Schichten begründet sein.

Während der Sistirungsperiode ist die Quitteiner Maschinenschachtanlage am 8. December 1881 bis zum Grunde abgebrannt; der Maschinenschacht ist schon früher verstimmt worden, um denselben nicht erhalten zu müssen. Nachdem dieser Schacht in einer sehr druckhaften Gebirgspartie postirt war und auf dessen Sumpfohle früher ein Erzlager angehauen wurde, und um dieses nicht dereinst als Bergfeste zurücklassen zu müssen, so beschloss man nach dem Brande, die Maschinen und Kessel abzubauen und künftighin eine neue Maschinenschachtanlage gegen die herkömmliche Regel zweckmässiger in dem weniger druckhaften Liegenden an einem sorgfältig ausgewählten Punkte abzuteufen.

Als die Erzvorräthe beim Quitteiner Bergbau 1883 ihrem Ende zuneigten und zufolge der anhaltend gebesserten Situation der Eisenindustrie sowie des damit verknüpften steigenden Erzbedarfes bildete sich die Gewaltigung des Quitteiner Bergbaues der Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft zu einer unabweislichen Nothwendigkeit heraus.

### Neumaschinenschacht.

Die Position desselben unmittelbar im Liegenden des Maschinenschächter Erzlagerzuges, speciell des Widersinnigen Lagers I und des Hauptlagers (siehe Taf. XVII) hatte die gewichtigen Vortheile für sich, dass der Schacht, die Sohlquerschläge sowie die Taggebäude sammt den Maschinen in's feste Gebirge verlegt werden konnten, dass ferner ein Nachrutschen der Liegendschichten bei dem Verflächungswinkel zum Nachtheile für die Tagobjecte und die maschinelle Ausrüstung viel weniger zu befürchten war, als von einem eventuellen Nachsinken der ohnehin so beweglichen Hangendschichten. Allerdings musste man die nach der Teufe zunehmende Länge der Sohlquerschläge in Kauf nehmen, doch war dies nicht von solch ausschlaggebender Bedeutung, weil man aus dem Verhalten anderer Quitteiner Erzlagerstätten zu dem Schlusse berechtigt war, dass auch die Baue auf den Erzkörpern des Maschinenschächter Hauptlagerstreichens in keine erheblichen Teufen vorrücken würden, was auch die Zukunft bestätigt hat.

Das Schachtabteufen hat im October 1883 begonnen und erreichte von der Hängebank bei 14·667 *m* den natürlichen Grundwasserspiegel; der Querschnitt des Schachtes wurde 4·20 *m* lang, 1·70 *m* breit = 7·14 *m*<sup>2</sup> gross gewählt, so dass von der Länge auf die beiden Fördertrümmer als auch das Pumpentrum je 0·95 *m*, während auf das Fahrtrum 0·75 *m* entfallen; derselbe ist durchwegs in Bolzenschrott auf Trieb ausgezimmert. Um an Wasserförderungs höhe zu sparen, wurde ein 239·89 *m* langer Wasserlösungsstollen herangeführt, der sein Mundloch dicht oberhalb der Bezirksstrasse Müglitz—Hohenstadt hat und am Maschinenschacht 17·377 *m* Saigerteufe einbringt. Das Stollenansteigen ist 2·1 pro ‰, das Stollenprofil misst im Lichten: Stoppellänge 2 *m*, Kappe 0·80 *m*, Grundsohle 1·00 *m* = 1·8 *m*<sup>2</sup>. Im März 1884 ist man an die Errichtung des Schacht-

maschin- und Kesselhauses sowie die Montirung der Maschinen, Kessel und Pumpen geschritten, worauf die ganze Anlage Anfangs September desselben Jahres in Betrieb gesetzt und sodann das Schachtabteufen unter der Stollensohle fortgesetzt worden war.

Gleichzeitig hat man, den sinkenden Grundwässern nachgehend, den zur Wetterführung bestimmten Albertschacht I abgeteuft und unter Einem, dem Maschinenschachte vorausgehend, bei 36·350 *m* eine Wettersohle gefasst, um rascher in die erwünschte Erzförderung zu kommen.

Bei der unerwartet schnellen Einstellung des Altmaschinenschachtes blieb auf dessen I. Tiefbausohle noch ein Erzvermögen von ungefähr 450.000 *g* unangebaut stehen, es erschien somit für die I. Tiefbausohle des Neumaschinenschachtes die Unterfahrung der unverritzten saigeren Erzpfeilerhöhe per 5·103 *m* genügend, demzufolge der letztere Schacht bis 57·370 *m* abgeteuft und die I. Tiefbausohle bei 52·945 *m* ganzer Teufe angeschlagen wurde. Es ergaben sich nachstehende saigere Sohlabstände:

Für die Wettersohle (unter der todtgebauten Pumpengesenksohle) 6·203 *m* (zwei Firstenstrossen gebend) und für die I. Tiefbausohle 16·595 *m* (sechs Firstenstrossen umfassend).

Der Beginn des Weiterabteufens des Neumaschinenschachtes fällt auf den 13. Mai 1889, das in 77·501 *m* ganzer Teufe beendet, worauf die II. Tiefbausohle bei 73·026 *m* gefasst wurde, so dass der saigere Sohlabstand 20·081 *m* betrug, der acht Firstenstrossen ergab.

Um die unter die II. Tiefbausohle herabsetzenden Theile des Neulagers, Widersinnigen Lagers II sowie des Grenzlagers mittels einer III. Sohle zu fassen, schien es mit Rücksicht auf das bekannte Lagerverhalten gewagt, den Neumaschinenschacht weiter abzuteufen und einen langen Sohlquerschlag heranzutreiben; wir entschlossen uns daher besser zu einem Unterwerke zu greifen und teuften 1895—1896 am Sohlquerschlage der II. Tiefbausohle, 120 *m* vom Maschinenschachte entfernt, einen Blindschacht mittels Pulsometers ab, dessen Querschnitt sparsam bemessen in der Zimmerungsschicht 2·60 *m* lang, 1·40 *m* breit = 3·64 *m* gross gemacht worden war, während die ganze Teufe 24·0 *m*, unter der Maschinenschächter Hängebank zusammen 96·0 *m* erreichte. Die Unterwerkssohle konnte nach Zurücklassung eines entsprechenden Sumpfes bei 18·89 *m* gefasst werden, welcher saigere Sohlabstand sieben Firstenstrossen ergab. Nach beendigter Abzapfung des Wassermagazins der Unterwerkssohle, als die Gefahr von Wassereinbrüchen beseitigt erschien, ist zur Hebung der currenten Wasserzuflüsse von 11 Secundenliter der Pulsometer gegen eine Compound-Worthingtonpumpe umgetauscht worden.

Vorbau. Auf der I. Tiefbausohle hat der Sohlquerschlag bei 59 *m* Länge das Erzlagerstreichen angehauen, worauf sogleich aus den klüftigen Eisenkiesel, Kieseisensteinen und den Limoniten sowie aus alten Grubenbauen ein starker Wassereinbruch erfolgte, der den Querschlag inundirte und die Wasser bis 19·4 *m* über die I. Tiefbausohle aufgingen sind. Die Wassergewältigung gestaltete sich aus dem Grunde schwierig, weil die Reparatur der schad-

haft gewordenen Klappen an den eingebauten 28 *cm* Kragensumpfen von oben nicht möglich war, demzufolge zwei Stück 21 *cm* Nothsätze in das Fahrtrumm eingebaut, gesenkt und die ersteren Sumpfen geholt werden mussten. Die successive Abzapfung des Wassermagazins und der toten Wässer im alten Mann bis zur vollständigen Sumpfung nahm unter solchen Umständen 46 Tage in Anspruch, während welcher Zeit laufend 15·6 Secundenliter Wasser von den Sumpfen gehoben worden sind, bis sich allmählig der normale constante Wasserzufluss einstellte. Nach dieser Sumpfung der aufgegangenen Schachtwässer konnte der Sohlquerschlag dessenungeachtet wegen der starken Wasserzuflüsse und des enormen Druckes keinen Schritt vorwärts gebracht werden, es musste vorher durch seitliche Entwässerungsstrecken eine Entlastung herbeigeführt werden und nur solcherart gelang es endlich, den Sohlquerschlag durch die klüftigen, vorrollenden Eisenkiesel des Widersinnigen und des Hauptlagers in's Hangende zu führen, deshalb sich der Beginn der Erzförderung am Maschinenschachte bis 17. Juni 1886 verzögerte. Es benötigte somit der Maschinenschacht eine 2½jährige Bauzeit bis zum Eintritte seiner Förderfähigkeit.

Aehnlichen Schwierigkeiten begegneten wir bei Ausrichtung der II. Tiefbausoehle, wo der Sohlquerschlag die Erzlagerstätte, beziehungsweise das hier bloß aus Eisenkiesel bestehende Widersinnigen Lager I in 89 *m* Länge vom Maschinenschachte entfernt angehaue hat, worauf auch hier die Wässer einbrachen und über die II. Soehle 12·4 *m* hoch im Schachte aufgegangen sind, deren Sumpfung jedoch nur 19 Betriebstage erforderte; gleichzeitig ist unter dem Einflusse dieses Wassereinbruches die I. Tiefbausoehle vollständig trocken gelegt worden. Die Verörterung des Sohlquerschlages gestaltete sich in dem sehr klüftigen, mit Letten und viel Wasser durchsetzten Eisenkieselager darum schwierig, weil der Letten ausgewaschen wurde, sodann die Eisenkieselblöcke mit donnerähnlichem Getöse vorgerollt kamen und die stärksten eisenbeschlagenen Getriebspfähle wie Zündhölzchen zerbrachen. Zur Entwässerung mussten auch auf dieser Soehle rechts und links vom Sohlquerschlage zwei Entwässerungsstrecken auf zusammen 40·5 *m* vorgetrieben werden, dessenungeachtet waren wir wiederholt gezwungen, den Querschlagsbetrieb, kaum begonnen, wieder zu unterbrechen und nur in dem Masse, als sich die Wässer allmählig abzapften, der Druck auf die Zimmerung sich verminderte, konnte der Querschlagsbetrieb nach sechsmonatlicher Unterbrechung (vom 25. Februar bis 25. August 1891) wieder aufgenommen werden und solcherart ist es endlich gelungen, das Erzlagerstreich zu durchbrechen, den Sohlquerschlag auf 110 *m* vorzutreiben und die Sohlstrecken anzulegen.

Die Wasserzuflüsse der Entwässerungsperiode auf der II. Tiefbausoehle schwankten von 12·50 bis 16·66 Secundenliter, welches später nach Abzapfung des Wassermagazins auf normale und constante 8·33 Secundenliter und darunter zurückgingen. In dem Bohrloche, das wir der II. Tiefbausoehle vorausgeschickt, und mit vier auf den Erzlagern

den sinkenden Wässern nachgeteufte Tonlagsgesenke konnte die Abzapfung der Grundwässer der II. Sohle in instructiver Weise verfolgt werden, welche anfänglich durchschnittlich nur 90 mm, zuletzt 240 mm an saigerer Teufe pro Tag abgezapft wurden. Trägt man das Mass der täglichen Abzapfung in einem Diagramme auf, so resultirt eine ansteigende Curve, welche zur Menge der täglichen Wasserzuflüsse im umgekehrten Verhältnisse steht. Diese nach unten abnehmenden Wassermengen stehen mit den nach unten gleichfalls abnehmenden Eisenerz- und Eisenkieselmassen zweifellos in dem oft betonten ursächlichen Zusammenhange.

Der weitere Vorbau bestand in der Auffahrung der Sohlstrecken auf dem Erzlagerstreichen und den einzelnen Sohlen und erreichte in der I. Tiefbausohle die östliche Sohlstrecke 219·5 m, die westliche Sohlstrecke 372·5 m, zusammen ganze streichende Länge 592 m; auf der II. Tiefbausohle ist die östliche Sohlstrecke 234·4 m, die westliche Sohlstrecke 235·0 m, zusammen auf 469·4 m zu Feld getrieben worden. Auf der Unterwerkssohle dagegen gestattete das nach der Teufe abnehmende Erzvorkommen nur die Auffahrung der westlichen Sohlstrecke auf 75 m Länge, während die östliche Sohlstrecke ganz in Wegfall kam, weil die Erzlager des östlichen Maschinenschachtfeldes die Unterwerkssohle nur theilweise erreichen und fast überall Kalkstein dominirend wird. Den Sohlstrecken in's Kreuz führten im Lagerfallen verörterte Ueberbrechen, die durchschnittlich 33 m auseinander zu liegen kamen und von denen aus der Lagerstättenverhau stattfindet. Auf diese Weise sind im I. Tiefbau im Westfelde 10, im Ostfelde 6 Ueberbrechen; im II. Tiefbau abnehmend westlich 7, östlich 3, auf der Unterwerkssohle westlich nur noch 2 Ueberbauen aufgeföhren worden; dagegen mussten die auf der letzteren Sohle im Ostfelde herabsetzenden Erzlagertheile von der II. Tiefbausohle mittels zweier Gesenke gefasst und abgebaut werden, weil das Heranbringen der Sohlstrecke im festen Kalkstein an der Zeit und den Kosten gescheitert wäre. Die Quitteiner Erze, welche zu einem concurrenzfähigen Preise gefördert werden wollen, vertragen keine schwerköstigen Vorbaue.

Das in Anwendung stehende Abbausystem ist ein Firststrossenbau in Schmalstössen mit nachgehendem Versatze; derselbe wird von dem Ueberbrechen in der Regel zweiflügelig geführt. Wächst die Mächtigkeit der Erzkörper über 2 m, wird der Firstenbau mit dem Querbau dergestalt combinirt, dass auf jeder einzelnen Strosse vorerst eine Hauptstreichende am Liegenden, bei noch grösserer Mächtigkeit in der Mitte der Erzlagerstätte aufgeföhren wird und nachher das derartig vorbereitete Erzmittel je nach der Haltbarkeit der Firste in 2 bis 4 m breiten Querstrossen abgebaut, welche im ersteren Falle einseitig in's Hangende oder im letzteren Falle beiderseitig in's Hangende und Liegende geführt werden, während der Versatz, von den Vorbauen kommend, unmittelbar nachfolgt. Nach beendigtem Querbau wird endlich die Hauptstreichende von der folgenden oberen Strosse versetzt, gleichzeitig werden die Zimmerpaare daselbst geraubt, zur oberen Strosse behufs deren Wiederverwendung hochgezogen.



In Folge der druckhaften Beschaffenheit der Quitteiner Schichten muss der streckenförmige Ausbau dem Abbau fast überall unmittelbar nachfolgen und um den ohnehin grossen Holzconsum herabzuziehen, muss der Strossenverhau rasch vor sich gehen, um auf jeder Strosse mindestens mit einem Holze abzubauen oder dasselbe in der Regel ein zweites Mal, unter günstigen Verhältnissen öfter, in Verwendung nehmen zu können.

Zum Schutze der oberen und unteren Sohlstrecke bleibt auf jeder Bausohle die erste und letzte Firnenstrosse als Bergfeste stehen. Behufs vollständiger Ausgewinnung dieser letzteren werden später die Sohlstrecken dort, wo es lohnend erscheint, in's Liegende umgelegt oder dieselben werden beim Verlassen der betreffenden Sohle unter gleichzeitigem Abwerfen der Sohlstrecke heimwärts in der Art abgebaut, dass zuerst die Sohlstrosse (obere Bergfeste), dann die Seitenstrosse und zuletzt die Firnenstrosse (untere Bergfeste) verhauen werden, so zwar, dass bei dieser Abbaumethode die geringsten Verluste an Mineralsubstanz erzielt wurden. Schwieriger erschien die Gewinnung der zum Schutze der Ueberbrechen beiderseits zurückgelassenen Bergfesten, welche jedoch zuletzt beim Abwerfen derselben von unten nach oben unter Nachführung von Bergversatz ebenfalls rein herausgenommen werden.

Nicht ohne Interesse sind die auf den beiden Maschinenschächten in den Jahren 1874—1876 (Altmaschinenschacht) und 1886—1901 (Neumaschinenschacht), also durch 19 Betriebsjahre, erzielten Abbauresultate, worüber solche Daten vorliegen, welche aus dem Grunde, weil der Abbau auf dem Maschinenschächter Hauptlagerstreichen seinem Ende zuneigt, auf Vollständigkeit und Zuverlässigkeit Anspruch erheben dürfen.

Die einzelnen Bausohlen ergaben während obiger Betriebsperiode folgende Fördermengen:

	Metercentner
Oberbausohle (vom Tage bis Gesenksohle) . . . .	83.797
I. Tiefbausohle (von unterhalb der Gesenksohle bis I. Tiefbausohle) 22·80 <i>m</i> Saigerteufe mit 9 Firnenstrossen, wovon 8 bereits gänzlich abgebaut . . . . .	556.614
II. Tiefbausohle mit 20·08 <i>m</i> Saigerteufe und 8 Firnenstrossen, die hinsichtlich der aufgeschlossenen Lager bis auf geringe Pfeilerreste aufgebaut sind . . . . .	443·056
Unterwerkssohle mit 18·65 <i>m</i> Saigerteufe und 8 Firnenstrossen, welche bis auf jene des Neulagers verhauen sind	84.765
Zusammen . .	1,168.232

Hieraus berechnet sich die durchschnittliche Jahresförderung per 61.463 *q*, ferner das Schüttungsvermögen der einzelnen Strossen und per Teufenmeter als auch die Vorrückung des Abbaues in die Teufe, wie in der nachfolgenden Tabelle ersichtlich gemacht ist:

Bausohlen	Schüttungsvermögen		Vorrückung des Abbaues in die Teufe			
	Thatsächlich geförderte Erzmenge		Nöthige Erzpfeilerhöhe			
			saiger		flach	
	per Firstenstrosse	per Teufenmeter	per 10.000 q der Erzförderung		per durchschnittl. Jahresförderung	
Metrische Centner		M e t e r				
I. Tiefbausohle . .	61 846	27.020	0·370	0·483	2·274	2·968
II. Tiefbausohle . .	49.228	22.042	0·454	0·593	2·790	3·642
Unterwerkssohle . .	10.596	4.557	2·193	2·863	13·479	17·596

Diese Abbauergebnisse geben ebenfalls ein Bild von der nach der Teufe successive abnehmenden Erzsubstanz mit ziffermässiger Genauigkeit.

Im Jahre 1892 hat der Abbau in der II. Tiefbausohle begonnen und seit dieser Zeit werden zuverlässige Aufschreibungen darüber geführt, wie gross die von jedem einzelnen Erzkörper auf den betreffenden Sohlen gelieferten Förderungen in den Betriebsjahren von 1892 bis einschliesslich 1901 waren, und erscheint das Ergebnis in der Tabelle auf Seite 475 zusammengestellt, womit die Bedeutung der einzelnen Erzkörper am besten veranschaulicht wird. Gleichzeitig werden damit und mit den vorigen Abbauresultaten für beim Bergbaubetriebe fast alle Tage vorkommende Calculationen, zum Beispiel über die Erzmenge und die Betriebsdauer der einzelnen Sohlen und Lager etc., wichtige und sichere Anhaltspunkte gewonnen, welche bei solchen unregelmässigen und absätzigen Lagerstätten überhaupt sehr schwer zu erlangen sind.

Bezüglich des Ausbaues ist zu bemerken, dass derselbe ähnliche Schwierigkeiten bereitet hat, wie solche auf den Eisenerzbergbauen bei Meedl und Pinke<sup>1)</sup> zu bewältigen waren. Die beiden Quitteiner Maschinenschächte mussten durchwegs in Bolzenschrott und Pfostenverpfählung auf Trieb ausgezimmert werden; dieselbe Art des Ausbaues war auf sämtlichen Haspelschächten, jedoch nur mit Schwartenpfählen, erforderlich. Sämtliche Sohlquerschläge und Sohlstrecken der Füllörter, Hornstätten, Ueberbrechen, Gesenke müssen wegen des milden, bruchgefährlichen Lettenhauen- oder Keilhauengebirges in ganzen Zimmerpaaren mit First- und Ulmenverpfählung auf Trieb ausgebaut werden. Ausnahmen kommen nur in den unteren und festeren Partien des Neumaschinenschachtes und der beiden Sohlquerschläge daselbst vor. Wo schwimmende oder stark rollige Massen zu verörtern waren, musste

<sup>1)</sup> F. Kretschmer, Die Eisenerzlagerstätten des mährischen Devons. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Bd. 49, Heft 1.

Förderung von 1892—1901 (10 Jahre). Bausohlen	Eisenerze in Meter-Centnern							Schüttungs- vermögen per Strosse	
	Alberlager	Neulager	Gesenk- lager	Widerstän- niges Lager I	Widerstän- niges Lager II	Grenzlager	Rosam- nder Liegendlager		Abhans- trossen Zahl
Oberbausohle . . . . .	—	—	—	—	—	—	44.184	6	7.864
I. Tiefbausohle . . . . .	—	—	—	—	—	—	48.519	6	7.253
II. Tiefbausohle . . . . .	118.835	—	—	—	—	—	—	9	12.648
" . . . . .	—	152.654	—	—	—	—	—	9	16.961
" . . . . .	—	—	22.480	—	—	—	—	2	11.240
" . . . . .	—	—	—	14.450	—	—	—	2	7.225
" . . . . .	—	—	—	—	55.532	—	—	8	6.941
" . . . . .	—	—	—	—	—	84.105	—	9	9.345
Unterwerkssohle . . . . .	10.660	—	—	—	—	—	—	2	5.330
" . . . . .	—	—	26.415	—	—	—	—	3	8.805
" . . . . .	—	—	—	—	46.765	—	—	8	5.845
" . . . . .	—	—	—	—	—	925	—	—	—
Zusammen . . . . .	124.495	152.654	48.895	14.450	102.297	85.080	87.703	—	—

der Ortsbetrieb mit gesperrter Brust geführt werden, was während der Entwässerungsperiode auf den einzelnen Sohlen häufig vorkam. Sonst ist stumpfe Verpfählung nur beim Abbau in den trocken gelegten Firnenstrossen möglich. Die Verpfählung der Hauptvorbaue muss in der Regel möglichst dicht schliessend hergestellt werden, um die feuchte Grubenluft von den blossgelegten Gesteinswänden abzuhalten, um so dem Blähen der zersetzten Schiefer und Letten- als auch bolartigen Massen thunlichst entgegenzuwirken und auf diese Weise den grossen Gebirgsdruck auf die Grubenzimmerung zu vermindern. Besonders die zersetzten graphitischen Thonschiefer und Grauwacken im Hangenden des Maschinenschächter Eisenerzlagerzuges zeigen die belästigende Eigenschaft in solch hohem Grade, dass bei Vorbauen von kaum 100 *m* Länge, noch in der Aufführung begriffen, schon am rückwärtigen Ende die Auswechslung der gänzlich deformirten Zimmerpaare unaufschiebbar geworden ist.

Es ist demzufolge auch der durchschnittliche jährliche Holzbedarf des Quitteiner Bergbaues ein nicht unbeträchtlicher; derselbe besteht ausschliesslich aus runden Fichten- und Tannenstammholz und ist in der Regel wie folgt sortirt:

Stück	Centimeter		Fm.	Fm.
240 Roh- u. Reisslatten,	10—14	Mittienstärke	à 0.12	= 29
200 Sparren,	15—18	"	à 0.24	= 48
300 Riegeln,	19—23	"	à 0.49	= 147
130 Platten,	24—26	"	à 0.80	= 104
60 Balken,	27—30	"	à 1.20	= 72
930		Zusammen	.	. 400

Ausserdem gelangen alljährlich durchschnittlich 12.000 Stück 4 *m* lange Schwarten als Pfahlmaterial zur Verwendung.

Dank der sorgfältig ausgewählten Position des Neumaschinenschachtes und seines soliden Ausbaues blieb derselbe ungeachtet der Thatsache, dass sich in dessen Nähe über den abgebauten Erzkörpern tiefe Pingen bildeten, vollkommen im Loth. Nur als Folge zweimaliger Auswechslung des trocken liegenden Schachtoberteiles vom Tagkranz 16 *m* herab, hat sich im verticalen Sinne eine Senkung mit dem Maximum von 0.58 *m* am nordöstlichen Schachtwinkel ausgebildet, wodurch das hölzerne Seilscheibengerüst 0.25 *m* aus dem Loth kam. Dieses Oberstück des Schachtes kam aus dem Grunde zum Sinken, weil dasselbe den aus mildem „Erzgebirge“ bestehenden Ausbiss des Maschinenschächter Hauptlagerzuges traf und erst in 12 *m* Teufe dessen Liegendes erreichte, das anfänglich ebenfalls in leicht beweglichen, milden, graphitischen Thonschiefern besteht. Dagegen blieb der unterhalb der Stollensohle im Festen befindliche Schachtheil vollkommen intact und, weil im Nassen liegend, so hat sich dort der Ausbau seit 18 Jahren vollständig erhalten.

Um dem Grubenholze eine längere Dauer zu verleihen, haben wir verschiedene Versuche gemacht, jedoch empfiehlt sich vor Allem, auf Winterfällung zu dringen. Das Grubenholz muss im

December und Jänner gefällt und mit dem Schnittmesser entrindeet werden, wodurch die Rinde allerdings an Werth verliert, dagegen das Holz an Festigkeit gewinnt, weil der Splint durch das Schäleisen nicht verletzt wird. Von den übrigen Mitteln hat sich insbesondere Anstrich mit Kalkmilch gut bewährt. Nicht minder conservirend erschien häufiges Schwammkehren, wodurch die Pilzkeime zerstört, sorgfältig gesammelt, ausgefördert und verbrannt werden.

Die Wetterführung ist eine natürliche, welchem Zwecke anfänglich der Albertschacht I mit dem Rosamundaschachte III, später der letztere mit dem Leopoldinschachte V diente; zwischen den beiden letzteren Schächten herrscht ein saigerer Höhenunterschied von 18·12 *m*, welcher wirksam genug ist, dass der Quitteiner Bergbau selten mit matten Wettern zu kämpfen hatte und nur im hohen Sommer an besonders schwülen Tagen und bei starker Barometer-Depression ist das sogenannte „Ausbrennen“ mittels des Feuerkorbes nöthig. Die Wetter müssen im Sommer auf dem höher gelegenen Rosamundaschachte III einfallen, durch alle drei Sohlen ziehen und auf dem tieferen Leopoldinschachte V ausziehen, demzufolge auch hier der Feuerkorb zur Anwendung kommt. Im Winter ist die Wetterführung umgekehrt. Der Neumaschinenschacht wird für sich selbst und mit Hilfe des Stollens bewettert und ist demzufolge von den übrigen Grubenbauen durch Wetterthüren auf den beiden Sohlquerschlägen abgeschlossen, um bei ausziehendem Wetterstrom die schädliche Einwirkung desselben auf dessen Ausbau und das hölzerne Seilscheibengerüst abzuhalten sowie bei einziehenden Wettern im Winter die Vereisung des Schachtes zu verhindern.

Die Förderung am Neumaschinenschachte besorgte dieselbe bereits auf pag. 466 geschilderte Fördermaschine, welche vom Altmaschinenschachte auf den ersteren übertragen worden ist. Als Förderseile stehen zwei Stück Gusstahldrahtseile, bestehend aus 6 Litzen à 8 Drähten, zusammen 48 Drähten Nr. 16 von 1·06 *kg* Seilgewicht per laufenden Meter und 17 *mm* Seildurchmesser, in Verwendung. Die äussere Seilbelastung berechnet sich aus dem Gewichte der einetägigen Förderschale mit 480 *kg*, Gewicht des oberen Förderwagens 215 *kg*, Netto-Förderlast 600 *kg*, zusammen 1295 *kg*; demzufolge beträgt die wirkliche Leistung der Maschine bei 1·00 *m* Fördergeschwindigkeit während des Anhubes 13 *HP*. Die Förderschalen sind mit Excentrik-Fangvorrichtung, bethätigt durch Volutfedern, versehen, welche in die hölzernen Führungslatten eingreifen, und als Aufsatzvorrichtung bediente man sich der bekannten Ostrauer Construction. Die Wagenförderung wird auf den sämtlichen Sohlquerschlägen und Sohlstrecken durchwegs in grossen Förderwagen von 0·370 *m*<sup>3</sup> Fassungsraum = 600 *kg* Nettolast auf Vignolschienenbahn von 0·500 *m* Bahnspurweite bewerkstelligt, nur in den Abbaustrecken auf den Firstenstrossen stehen ungarische Förderhunde in Verwendung.

Als oberirdische Wasserhaltung fungirte eine Rotations-Dampfmaschine horizontaler Aufstellung mit einem Expansionschieber und Luftpumpencondensator, die Cylinderbohrung ist 0·322 *m*, die Kolbenhublänge 0·790 *m*; bei normalem Betriebe, das ist bei 4 *Atm*.

absoluter Admissionsspannung, 30 Touren per Minute und 0·33 Cylinderfüllung, effectuirt diese Maschine an der Maschinenwelle 15 *HP*, bei 0·5 Füllung 18 *HP*. Die Pumpentransmission besteht aus einem Zahnradvorgelege von dem ungünstigen Uebersetzungsverhältnisse von 1:3, demzufolge die Maschine nicht viel über 30—36 Touren machen durfte, weil sonst die hydraulischen Schläge in den Schachtpumpen, sobald diese die Tourenanzahl 10—12 überschritten, gefährlich geworden sind. Die Uebertragung auf die Pumpengestänge bewirkten ein Kunstkreuz mit Gegengewicht — zur Ausgleichung des Speisewasser-Drucksatzes, der an demselben Gestänge hängt — und ein Kunstwinkel, deren Schenkellänge 1·264 *m* für die Hubpumpen und 1·584 *m* für den Speisedrucksatz beträgt. Die beiden Hubpumpen haben 0·265 *m* Cylinderbohrung und 1·086 Kolbenhublänge und besitzen dieselbe Constructionsart wie die pag. 466 beschriebenen Pumpen am Altmaschinenschachte; der Durchmesser der Saugrohre ist 0·155 *m*, derjenige der Steigrohre 0·180 *m*, das ausserhalb befindliche hölzerne Pumpengestänge ist 18/18 *cm* stark gehalten und mit Flacheisen gekuppelt sowie mit Fangpratzen versehen. Die Hubpumpen heben das Wasser aus dem Schachttiefsten in 77·50 *m* bis zur Stollensohle in 17·38 *m* Teufe, so dass sich die Wasserförderungshöhe auf 61·42 *m* reducirt. Dagegen wird das Speise- und Condensationswasser von der Stollensohle in das Wasserreservoir auf der Schachthängebank 19·38 *m* hochgedrückt, durch eine Plungerpumpe von 0·120 *m* Plunger-Durchmesser, 1·360 *m* Hublänge und eisernem Gestänge mit Schraubenkuppelungen.

Die Wasserzuflüsse beim Bergbau Quittein (beziehungsweise der Neumaschinenschächter Grubenabtheilung) betragen auf allen drei Sohlen zur Zeit der Wassereinbrüche, das ist beim jedesmaligen Anhauen der erzführenden Schicht, 15 Secundenliter; nach geschehener Abzapfung der aufgegangenen Inundationswässer fielen dieselben auf normale 11 Secundenliter, nach längerer Entwässerung mit nach unten abnehmender Dauer auf den einzelnen Sohlen und als Folge successiver Abzapfung des Wassermagazins stellte sich der Beharrungszustand schliesslich mit 8 Secundenliter ein. Damit parallel sank der Kohlenverbrauch (einschliesslich des geringen Bedarfes der Förderung) speciell auf der II. Tiefbausohle von anfänglich 22 *q* während der Einbruchs- und Entwässerungsperiode successive auf 15 *q* und hat sich nach eingetretenem Beharrungszustande und als Folge einiger Reconstructionen seither auf 10 *q* per 24 Stunden constant erhalten; jedoch ist dabei die Verwendung Ostrauer „Förderkohle“ in jedem Falle vorausgesetzt.

Beim Abteufen des Unterwerks-Blindschachtes und zur Entwässerung der Unterwerkssohle waren wir gezwungen, zur gebrochenen Wasserhebung zu greifen und bediente man sich zu diesem Zwecke eines Hall'schen Original-Pulsometers mit Eichler'scher Pendelsteuerung Fabrications-Nr. 9 für die maximale Leistung von 14 Secundenliter Wasser auf 24 *m* ganzer Förderhöhe bei 5 *Atm.* absoluter Admissionsspannung; dessen Abmessungen sind bezüglich der Höhe 1·440 *m*, Tiefe 0·700 *m*, Weite 0·870 *m* sowie sein Gewicht 400 *kg* beträgt. Die Dampfleitung hat bei 243 *m*



malen Ueberdruck concessionirt, welche bei dem currenten Betriebe stets nahezu voll ausgenützt und mindestens bei 4·5 Atm. gehalten wird. Dieselben besitzen nachstehende Abmessungen: Oberkessellänge 8·692 *m*, Durchmesser 0·975 *m*, Blechstärke 9·9 *mm*; Unterkessellänge 7·740 *m*, Durchmesser 0·724 *m*, Blechstärke 7·7 *mm*. Der Planrost misst 1·56 *m*<sup>2</sup>, die Höhe der Blechессe ist 24·00 *m*, Durchmesser derselben 0·64 *m*.

Im Jahre 1900 kam noch ein dritter Gegenstromkessel aus Schweisseisenblech von 38·6 *m* Heizfläche, für 5 Atm. concessionirt, dazu, um die beiden anderen Kesseln wegen ihres Alters schonen zu können; der Oberkessel hat 8·798 *m* Länge, 1·106 *m* Durchmesser und 9·9 *mm* Blechstärke; der Unterkessel ist 8·060 *m* lang, hat 0·790 *m* Durchmesser und 6·6 *mm* Blechstärke; die plane Rostfläche ist 2·3 *m*<sup>2</sup> gross.

Zur Kesselspeisung für gewöhnlich findet die an der Wasserhebmaschine anmontirte Speisepumpe von 70 *mm* Plungerdurchmesser und 150 *mm* Plungerhub Verwendung, die minutlich gleich der Maschine 30—36 Touren macht. Aushilfsweise steht ausserdem eine Wandpumpe in Verwendung, deren Bohrung des Dampfcylinders 0·135 *m*, der Plungerdurchmesser 0·070 *m* Durchmesser und der gemeinschaftliche Hub 0·265 *m* beträgt, die Tourenanzahl ist normal 46.

Das Taggebäude des Neumaschinenschachtes ist aus leichten Riegelwänden erbaut, mit einem hölzernen, 12·3 *m* hohen Seilthurm ausgestattet, die Schachthalle misst 74·7 *m*<sup>2</sup>, die Maschinenstube 119·3 *m*<sup>2</sup>, das Kesselhaus 115·3 *m* und deckt somit das Ganze eine Grundfläche von 309·3 *m*<sup>2</sup>.

Bei diesem Schachtgebäude befinden sich eine Grubenschmiede und ein Zimmerschoppen unter einem Dache aus Holzriegeln, 50·4 *m*<sup>2</sup> gross, erbaut.

Die gesammte Erzförderung des Neumaschinenschachtes in der Zeit vom Eintritte der Förderfähigkeit am 17. Juni 1886 bis zur Betriebseinstellung Ende 1901, das ist durch 15½ Jahre, beträgt

$$\frac{929.039 \text{ } q}{15.5 \text{ Jahre}} = 59.938 \text{ } q$$

als durchschnittliche Jahresförderung, welche von dem durchschnittlichen Mannschaftsstande von 76 Köpfen erhauen und zu Tage gefördert wurde. Es entfällt somit per Kopf der Belegschaft eine Jahresleistung von 789 *q*.

Der Erzeugungspreis dieser Erzförderung beziffert sich per 100 *kg* ab Grube in nach unten zunehmender Progression wie folgt:

I. Tiefbausohle (einschliesslich der Kosten bei 41 <i>m</i> Wasserförderungshöhe) . . . . .	41 Kreuzer
II. Tiefbausohle (einschliesslich der Kosten bei 61 <i>m</i> Wasserförderungshöhe) . . . . .	45 „
Unterwerkssohle (einschliesslich der Hilfswasserhaltung per 25 <i>m</i> Förderhöhe) . . . . .	50 „



1000 *q* der Erzförderung machten einen durchschnittlichen Materialaufwand nöthig von:

92·8 <i>q</i>	Kesselkohle
6·76	Fm. Grubenholz
202	Stück Schwarten
22·4 <i>kg</i>	diverses Eisen
2·5 „	Dynamit
51·1 „	Grubengeleucht.

### Die Zukunft des Eisenerzbergbaues.

Als die vorliegende Arbeit nahezu vollendet war, verschärfte sich die jüngste wirthschaftliche Depression auf dem Gebiete der Eisenindustrie immer mehr, hierzu kam die Desorganisation (Cartellauflösung) derselben, demzufolge sich die Erzvorräthe in solchem Masse häuften, dass die Werksleitung der Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Actiengesellschaft sich genöthigt sah, den Betrieb ihres Quitteiner Bergbaues Ende December 1902 einzustellen, keineswegs war Mangel an disponiblen Erzmitteln die veranlassende Ursache.

Wiewohl das Hauptlagerstreichen und die den beiden Maschinenschächten benachbarten Eisenerzlager am Unterrandig bei Quittein zum grösseren Theil den Anblick abgebauter Lagerstätten darbieten, so ist dessenungeachtet hier sowohl als auch auf den anderen Quitteiner Eisenerzlagerstätten, speciell jenen am Oberrandig, noch ein langjähriger gewinnbringender Bergbaubetrieb möglich, weil diese Erzlager seinerzeit blos bis zur Anton Friedrich-Erbstollensohle abgebaut wurden, darunter aber unverritz anstehen. Der durch die Wasserhebung auf den beiden Maschinenschächten erzeugte Depressionskegel war bei dem im geringen Masse permeablen Charakter der hochgradig afficirten bis zu lettenartigen Massen zersetzten Grauwacken und Thonschiefer ein relativ sehr spitzer, mit geringer Ausdehnung an der Basis, daher auf den entfernteren Erzlagern des Oberrandig bei Quittein nur eine verhältnismässig geringe, örtlich kaum nennenswerthe Höhe des natürlichen Grundwasserstandes abgezapft wurde, demzufolge der Abbau nicht unter die gedachte Stollensohle in der Teufe folgen konnte.

Die Fundirung einer dritten Quitteiner Schachanlage auf den Josef-, beziehungsweise Rosaldaschächten erscheint sicherlich Erfolg verheissend.

Das für eine solche Schachanlage aufgewendete Capital würde durch eine nachhaltige und ergiebige Erzförderung sichergestellt sein. Es könnten dadurch die mächtigen Erzlagerstätten auf den alten fürstlich Salm'schen Josefschächten VII und VIII, den Rosaldaschächten IV und IX, dem Zöptauer Rosamundaschacht IV, ferner die Erzlager auf den ehemals Salm'schen Hugoschächten I—III unterhalb der Erbstollen-

sohle entwässert, dem Aufschluss und Abbau zugeführt werden. Hierdurch würde voraussichtlich ähnlich wie bei den beiden alten Maschinenschächten am Unterrandig schätzungsweise eine Erzmeng<sup>e</sup> von ungefähr 1,000.000 *q* aufgeschlossen und nutzbar<sup>e</sup> gemacht werden.

Wie bereits auf pag. 439 hingewiesen wurde, hat man den nördlichen Muldenflügel des Maschinenschächter Hauptlagerstreichens erst in letzter Zeit aufgeschlossen, jedoch wegen der Betriebseinstellung nicht weiter gegen Westen verfolgt; dass dieser in der gedachten Richtung weiter streicht, ist nach Analogie des Südflügels anzunehmen. Ebenso ist nach Massgabe der zu Tage streichenden Schichtenfallen die Annahme berechtigt, dass sich an die Maschinenschächter Lagermulde noch weitere Synklinalen gegen Nord subterran anreihen. Es erscheint somit auch dieser Feldestheil noch sehr hoffnungsreich und dürfte demzufolge eine etwa in der Nähe des Leopoldinschachtes III auf mindestens 70 *m* abgeteuft<sup>e</sup> Maschinenschachtanlage noch reiche Erzmittel antreffen.

Auch auf den Erzlagerstätten bei Colloredo und Schmole sowie bei Gross-Poidl könnte auf den dortigen noch unverhauenen Lagertheilen ein Bergbaubetrieb mit billigen Gesteigungskosten etablirt werden.

Der seinerzeit lebhaft pulsirende Bergbaubetrieb auf den in Rede stehenden Erzlagerstätten der Grauwackenzone *C* hat darum seit der grossen ökonomischen Krise des Jahres 1873 eine mehrseitige Einschränkung erfahren, welche sich später immer mehr verschärfte, weil die Holzkohlenhochöfen zu Aloisthal a. d. March, Marienthal a. d. Feistritz, zu Braunöhlhütten a. d. Strzebowka, dann die Hochöfen bei Blansko successive ausgeblasen werden mussten, denn mit dem fortschreitenden Ausbau des Eisenbahnnetzes entwickelte sich in den heimathlichen Forsten eine stetig steigende Holzausfuhr, die alte Brennholzwirtschaft musste einer rationellen Nutzholzwirtschaft den Platz räumen, demzufolge die Holzpreise um das Mehrfache gestiegen sind und die Holzkohlen ebensoviel theurer wurden. Den umgekehrten Weg gingen indess die Roheisen- und Gusswaarenpreise, die in Folge der Concurrenz der grossen modernen Coakshochöfen mit ihrer verbilligten Massenproduction constant tiefer sanken, welchem drückenden Wettbewerb die kleinen zurückgebliebenen Holzkohlenhochöfen in keiner Weise gerüstet gegenüberstanden, schliesslich unterliegen mussten.

Gegenwärtig werden die Quitteiner Erze fast ausschliesslich in den Coakshochöfen zu Zöptau und Stefanau verhüttet, und haben diese den Fortschritten der Neuzeit entsprechend reconstruirten Hüttenanlagen den Concurrenzkampf bisher erfolgreich bestanden. Es liegt also nicht an dem Erzvorkommen, dessen Erzqualität oder den Produktionskosten, vielmehr sind die Erze gut und billig sowie in ausreichenden Mengen vorhanden und es bedarf nur der günstigen Con-junctur und nachhaltiger Unternehmungslust, um den Schatz zum Nutzen des vaterländischen Bergbaues zu heben.

## D. Die Devonpartie von Braunöhlhütten—Pitschendorf und deren Eisenerzlager.

Durch die pag. 365 erwähnten, in die nachculmische Epoche fallenden Abrasions- und Denudationsvorgänge wurde nicht nur das Glimmerschiefergebiet Lexen—Braune freigelegt, sondern auch ein Theil derjenigen Devonpartie bei Braunöhlhütten beiderseits des Strzebowkathales, welche eine Einschiebung an den Süd- und Westflanken der unterteufenden altkrystallinen Schiefer einerseits und der überlagernden Culmschichten andererseits darstellt.

Wiewohl die gedachte Devonpartie ausserhalb unseres Kartengebietes liegt, soll diese doch hier aus dem Grunde Erwähnung finden, nicht nur weil sie nutzbare Minerallagerstätten (Eisenerze) führt, sondern weil durch sie neuerliche Beweise für die von anderer Seite wiederholt bestrittene Anwesenheit älterer (devonischer) Grauwacken im nördlichen Mähren erbracht werden, welche letztere von den jüngeren culmischen Grauwacken durch das untrügliche Merkmal wesentlich anderer tektonischer Verhältnisse unterschieden sind.

Am Haselberge (433 *m* ü. M.) oberhalb Pitschendorf lagern in dem herrschenden  $h\ 5-6$  streichenden,  $h\ 12 \searrow 25-30^\circ$  fallenden Phyllit, Kalksteine in Begleitung von Amphibolit und Diabasgestein; untergeordnet sind graphitische Thonschiefer und Limonit, welche letzterer auch hier Gegenstand bergmännischer Schurfversuche war. Darüber folgen bei Hranitschek ältere grüne Grauwacken und Conglomerate.

Am Jarowitzer Berge (459 *m* ü. M.) sind auf dessen nördlichem Gehänge vorherrschend graue Grauwacken-Conglomerate und Sandsteine; das südliche Gehänge dacht zum Alt-Rowener Graben ab, woselbst die Conglomerate grünen chloritischen Grauwackenschiefern Platz machen und auf der Sohle des gedachten Grabens sowie dessen Rechtsgehänge fortsetzen.

Am nördlichen Gehänge des Jarowitzer Berges, gegenüber der Colonie Hranitschek, auf halber Höhe finden sich in den Grauwacken-Conglomeraten zahlreiche Schachtpingen, Erz- und Berghalden, von der hier ehemals herrschenden Bergbauthätigkeit herrührend. Es ist hier von dem fürstl. Salm'schen Hochofenwerke „Rosaldahütte“ zu Braunöhlhütten ein armer, gelbbrauner Limonit Mitte des vorigen Jahrhunderts abgebaut worden.

Auf der anderen, zum Alt-Rowener Graben abdachenden Seite des gedachten Berges sind in der den Zöptauer und Stefanauer Eisenwerken gehörigen Jakobzeche ebenfalls Eisenerze an mehreren Stellen erschürft worden, welche aber auf den wenig eingreifenden Schurfbauen bisher arm erscheinen, jedoch nach der Teufe besser werden.

Ein reicheres und ausgedehnteres Eisenerzlager hat man in demselben zum Strzebowkathale parallelen, tiefeingeschnittenen Alt-Rowener Graben in der Philippzeche erschürft; dasselbe ist dicht oberhalb der Grabensohle am steilen Rechtsgehänge in den dort herrschenden grünen chloritischen Grauwacken eingeschaltet und

seitens der Zöptauer und Stefanauer Eisenwerke mittels dreier Stollen von 63 *m*, 40 *m* und 21 *m* Länge sowie einer thontägigen Tagstrecke aufgeschlossen worden. Das Lager führt ein reiches, aber festes Magnetisenerz, das in langen, breiten Platten bricht und dessen Eisengehalt angeblich 50% beträgt; dasselbe ist, soweit die fragmentären Aufschlüsse reichen, auf ungefähr 400 *m* streichender Länge bekannt; danach ist das Streichen desselben  $h\ 8\frac{1}{2}$ , das Fallen  $h\ 14\frac{1}{2} \searrow 35^\circ$ . Conform damit streichen und fallen auch die auf der Grabensohle und bei den drei Stollenmundlöchern anstehenden halbkristallinen, grünlichgrauen, chloritischen Grauwackenschiefer  $h\ 8-9$ , beziehungsweise  $h\ 14-15$  unter  $\searrow 30-50^\circ$ . Dieselben bestehen aus klastischen Körnern von Quarz, Plagioklas, diverse Schiefer durch Calcit und ein chloritisches Bindemittel verkittet. Nach den auf den Stollenhalden aufgelesenen Stufen zu urtheilen, wird das Eisenerz ausser von den gedachten Grauwacken auch von Kalkstein begleitet.

Die herrschenden Lagerungsverhältnisse berechtigen zu dem Schlusse, dass der hier gekennzeichnete Gesteinscomplex, bestehend aus herrschenden halbkristallinen Grauwacken-Conglomeraten und Grauwackenschiefern, untergeordneten graphitischen Thonschiefern nebst Kalkstein- und Eisenerzlagern, als eine isolirte Partie der mährischen Devonformation sich den altkristallinen Schiefen an ihrer südwestlichen Flanke in einer schmalen, circa bis 2·5 *km* mächtigen Zone concordant auflagert, beziehungsweise zwischen diese und die Culmgesteine einschiebt.

Von Bergrath Lipold und den älteren Aufnahmen der geologischen Reichsanstalt wird der in Rede stehende Gesteinscomplex bis 0·95 *km* südlich des Strzebowkathales noch zu den altkristallinen Schiefen gestellt, was jedoch bezüglich der mächtigen, ausgesprochen klastischen Grauwacken nicht zulässig erscheint; sie jedoch mit Oberbergrath Dr. E. Tietze als culmisch zu betrachten, ist ebensowenig angängig, und zwar sowohl in petrographischer Hinsicht als auch wegen ihrer Verbindung mit basischen Eruptivgesteinen, Kalkstein- und Eisenerzlagern und aus tektonischen Gründen, weil die jüngeren culmischen Grauwacken wesentlich einen allgemein SW—NO streichenden, weniger aufgerichteten und schwach undulirten, die devonischen dagegen einen O—W streichenden, stark comprimierten Schichtencomplex bilden.

## E. Das Culmgebiet südwestlich Müglitz.

### Petrographische Zusammensetzung.

Diese Gesteine unterscheiden sich in nichts von den typischen Gesteinen der mährisch-schlesischen Culmbildung, wie dieselben durch die ausführlichen Darstellungen F. Römer's und Dr. E. Tietze's näher bekannt geworden sind. Es ist ein mächtiges Schichtensystem, von Grauwacken-Sandsteinen und Thonschiefern zusammengesetzt, mit völligem Ausschluss von Kalksteinen und Kieselschiefern, wie solche anderen verwandten Culmgebieten (so z. B. jenen des Harzes)

eigenthümlich sind; ebenso bezeichnend ist die gänzliche Abwesenheit von Eisenerzlagern.

Die Sandsteine sind, wenn frisch erhalten, dunkelfarbig und besitzen das für Grauwacken bezeichnende festere, kieselig thonige Bindemittel, welches dieselben von den Sandsteinen des productiven Carbons unterscheidet. Gewöhnlich ist jedoch die Farbe der Culmsandsteine graubraun, was schon eine Folge der Verwitterung ist, denn in ganz frischem Zustande erscheint ihre Farbe charakteristisch graublau. Mittlere Korngrösse ist vorherrschend, Uebergänge in Conglomerate nicht häufig, und zwar sind diese in der Regel zusammengesetzt aus abgerundeten Geröllen von Quarz und eckigen oder halbrundeten Bruchstücken von Thonschiefern, verbunden durch ein aus Reibungsproducten derselben Gesteine bestehendes, sehr festes und zähes Bindemittel. Die Grösse der Gerölle ist gewöhnlich erbsen- bis haselnussgross, selten faustgross.

Die Thonschiefer sind vorherrschend dunkelblaugrau, von dem gewöhnlichen Aussehen älterer Thonschiefer überhaupt; durch Aufnahme von Quarzkörnern werden sie sandig und übergeben bei Mehraufnahme von Quarz unmerklich in Grauwackensandsteine. Allgemein erscheint ausgezeichnete Parallelstructur vorherrschend, und zwar parallel zur Schichtung, sowie auch local transversale Schieferung nicht fehlt. Dessenungeachtet kommt es nirgends zur Ausbildung von Dachschiefeln. Schwärzlichgraue, kohlige Thonschiefer sind den obigen herrschenden Grauwacken hie und da eingeschaltet. Im Allgemeinen ist noch hervorzuheben, dass die culmischen Grauwacken durchwegs einen ausgesprochen klastischen Charakter an sich tragen, nirgends eine Spur von jener halbkrySTALLINEN Structur erkennen lassen, wodurch die oben beschriebenen devonischen Grauwacken auffällig unterschieden sind.

### Verbreitung.

Die Culmgesteine gewähren in ihrem weiten Verbreitungsgebiete zahlreiche natürliche und künstliche Aufschlüsse dem Studium dar; so z. B. in den Steinbrüchen zu beiden Seiten der Strasse Müglitz—Mähr.-Trübau oberhalb Gross-Poidl, wo Sandsteine und Thonschiefer einbrechen und abgebaut werden.

Am Rabenberge und im Polzerwinkel lagern ältere chloritische Grauwacken-Conglomerate und grüne oder in Folge von Verwitterung verschieden anders gefärbte, grobkörnige Sandsteine, die noch dem Devon angehören; jedoch schon unterhalb der Strasse, gegen Passek hin, stossen sie an die jüngeren Culmgrauwacken, welche letztere hier ihr nördliches Ende erreichen und, wie weiter unten nachgewiesen werden soll, die älteren Grauwacken discordant überlagern.

Am Wege vom Polzerwinkel gegen Allerheiligen stösst man überall an die jüngeren, deutlich klastischen Culmgrauwacken, beim letzteren Orte auf Thonschiefer; dann weiter gegen die Neumühle trifft man abermals die jüngeren oder Culmsandsteine. Am Lexenbache, von der Neumühle gegen Passek aufwärts, rechts am Wege grosser Steinbruch, wo jüngere Grauwacken-Conglomerate mit Thon-

schiefer wechselnd abgebaut werden. Im Kalkgraben ebenfalls Grauwacken, theilweise unter Lössbedeckung. Der Galgengraben liegt gänzlich im Gebiete der Culmgebilde, und zwar befindet sich hier links am Wege thalaufrwärts ebenfalls ein grosser Steinbruch, worin Culmsandsteine sehr gut aufgeschlossen sind. Weiter in der Richtung gegen Pusehein folgen Grauwacken, dann kohlige Thonschiefer.

Das Streichen dieser jüngeren, vorzügliche Aufschlüsse gewährenden Grauwackengesteine schwankt innerhalb der Grenzen 2—4 h, Fallen 20—22 h unter  $\sphericalangle$  60—45° herab.

Am Lexenbache (von dessen Gabelung mit dem Galgengraben) abwärts stösst man links noch immer an die jüngeren Culmgrauwacken, am rechtseitigen Rande aber bereits an die oben eingehend beschriebene Aufbruchzone krystallinischer Schiefer (Glimmerschiefer und Pegmatit mit Kalkstein und Amphibolitlagern und Graphitflötzen); noch weiter thalabwärts taucht am Linkshange eine isolirte Partie des Glimmerschiefers unter den Culmgrauwacken hervor, so dass der Lexenbach sein Bett an dieser Stelle im Glimmerschiefer eingegraben hat. Aber schon dicht oberhalb der Wandermühle am steilen Rechtsgehänge begegnen wir den culmischen Thonschiefern, welche das Hochplateau von Pawlow beherrschen.

In dem Terraineinschnitte des Swolkabaches (zwischen Pawlow und Vierhöfen) stösst man zunächst am Linksufer auf grünlichgraue, quarzreiche Glimmerschiefer, während am Rechtshange culmische Thonschiefer auftreten. Weiter abwärts im Querthale, wo der Swolkabach östliche Richtung (gegen die Wandermühle) einschlägt, bis an den Verbindungsweg von Schweine nach Pawlow treten an dem steilen Rechtsgehänge grünlichgraue, quarzreiche Glimmerschiefer mit mannigfaltigen Amphiboliten wechsellagernd auf, während zu oberst am Plateau von Pawlow und weiterhin gegen Südwest die jüngeren Thonschiefer vorherrschen. Diese Thonschiefer, welche dicht östlich Pawlow am Berge „Horka“ in Grauwackensandstein übergehen, zeigen constantes Streichen SW—NO (h 3), das Fallen dagegen SO (h 9) unter  $\sphericalangle$  60—45° herab.

### Tektonisches Verhalten.

Aus diesem Lagerungsverhältnisse geht zur Evidenz hervor, dass nordwestlich vom Glimmerschieferkerne die Grauwackensandsteine des Galgengrabens und die Thonschiefer nordwestlich Dwazetin gegen NW abfallen; südwestlich von dem gedachten Gebirgskerne fallen die Culmschiefer von Pawlow und des Radnitzthales sowie jene bei der Balatkamühle gegen SW ab. Eine Einschiebung von altpaläozoischen Gesteinen zwischen die archaischen Gebilde einerseits und die Culmschichten andererseits findet hier nirgends statt, sondern, wie bereits oben eingehend erörtert, lediglich an der südwestlichen Flanke der gedachten Glimmerschieferzone bedeckten erstlich Devongesteine die letztere, ähnlich wie nördlich des Culmgebietes bei Müglitz, devonische Grauwacken dem Unterdevon concordant aufgelagert sind.

Die Beweise für die Richtigkeit dieser Auffassung sind in dem weiter oben auseinandergesetzten tektonischen Verhalten der einzelnen in Betracht kommenden Gesteinscomplexe gelegen. Die Glimmer-

schieferzone und die an den Südwestflanken derselben concordant aufgelagerten Devongrauwacken, ferner die nördlich des Culmgebietes emportauchenden Devongrauwacken-Conglomerate sowie die vorherrschenden Grauwackenschiefer zeigen durchwegs das allgemein herrschende Schichtenstreichen von O—W, 6—18 h bis 7—19 h. Genannte Gesteinscomplexe haben dieselbe auffallend starke Compression ihrer Schichten erfahren, in Folge deren sie zu zahlreichen synklinalen Falten zusammengeschoben sind.

Im auffälligen Contraste hierzu stehen die Culmschichten, welche generell einen von SW—NO streichenden, weniger steil und gedrängt undulirten Schichtencomplex darstellen, der westlich Loschitz und südlich Braunöhlhütten mit dem ausgedehnten Gebiete der mährischen Culmformation zusammenhängt, aus den gedachten Gegenden bis in die Umgebung von Müglitz herüberstreicht und nördlich Passek und bei Gross-Poidl an den devonischen Grauwacken-Conglomeraten und -Schiefern der Gesteinszone C sein Ende erreicht.

Hieraus ergibt sich, dass die discordante Lagerung der Culmgesteine sowie ihre Transgression über die Glimmerschiefer und die älteren (devonischen) Grauwacken ausser allem Zweifel steht und dass die Culmabsätze an den Massenbewegungen des Devons und Archäicums keinen Theil haben, vielmehr diese bereits im aufgerichteten und zusammengestauchten Zustande vorgefunden haben und dass die Lagerungsverhältnisse der Culmsedimente von der alten präculmischen Abrasion und Denudation abhängig waren. Erstlich bedeckten die Culmsedimente die Glimmerschieferformation in ihrer Totalität, theilweise auch die Devongrauwacken, und zwar sowohl jene an der Südflanke des Glimmerschiefergebietes bei Braunöhlhütten, als wie auch jene der Grauwackenzone C im Norden. Später in postculmischer Periode wurden die Gesteine durch die neuere Denudation und Abrasion in ihrer heutigen Gestalt wieder freigelegt.

Am Schlusse dieser Arbeit fühle ich mich verpflichtet, den Herren Prof. Dr. F. Becke (Wien) sowie Prof. Dr. A. Pelikan (Prag) für die bereitwillige Hilfe, die sie mir im petrographischen Theile durch Untersuchung des vorgelegten Gesteinsmaterials angedeihen liessen, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Die oben angeführten chemischen Analysen sind mit den von mir gesammelten Proben in den Laboratorien der Eisenwerke Stefanau und Witkowitz ausgeführt worden, wofür ich den betreffenden Herren zu geziemendem Dank verpflichtet bin.

Die geologische Karte Taf. XVI erhebt nur im Principe, nicht in allen Einzelheiten Anspruch auf Richtigkeit; längeres Siechthum hat mich verhindert, dieser Aufgabe jene gewissenhafte Sorgfalt und Genauigkeit angedeihen zu lassen, welche ich niemals fehlen liess und die ich speciell bei der montangeologischen Karte Taf. XVII verwendet habe.

In der Hoffnung und Zuversicht, dass diese Arbeit zur Kenntnis unseres Heimatlandes, speciell des heimatlichen Bergbaues einen nicht unwillkommenen Beitrag bilden möge, übergebe ich meine als Chef-Ingenieur während 25jähriger Thätigkeit in dem gedachten Bergbau-

terrain an erster Stelle gesammelten Beobachtungen und Erfahrungen der Oeffentlichkeit mit der Bitte an die Fachgenossen um nachsichtige Beurtheilung.

### Nachschrift.

Als diese Arbeit bereits im Drucke ziemlich weit vorgeschritten war, erschien die Abhandlung von Oberbergrath Dr. E. Tietze „Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gewitsch“,<sup>1)</sup> welche sich in den Capiteln „Die Gegend zwischen Brohsen, Braunöhlhütten und Unrutz“, dann „Die Gegend von Bodelsdorf und Braune“ und in dem Abschnitte „Die Gegend von Schildberg“ mit den hier in Betracht kommenden oder angrenzenden Gebietstheilen befasst. Leider konnte diese ausführliche und vorreffliche Beschreibung mit ihrer erstaunlichen Fülle neuer Beobachtungen und Feststellungen bei der gegenwärtigen Arbeit nicht mehr berücksichtigt werden.

In der oben citirten Abhandlung werden die alten Schiefer am Busellebach, an der Sazawa und im Nemilkathale sowie in der Gegend von Hohenstadt bis Müräu unter dem neugebildeten Namen „Wackengneiss“ zusammengefasst, und zwar wird der letztere im Hinblick auf die mit demselben verknüpften Hornblendeschiefer den azoischen Gebilden der archaischen Periode einverleibt.

Durch die obigen Ausführungen der vorliegenden Arbeit ist jedoch der Nachweis erbracht worden, dass die gedachten alten Schiefer (einschliesslich des Wackengneisses) der obbezeichneten Gegend nichts anderes sind, als metamorphosirte Sedimente des Unterdevons, dass ferner der grösste Theil der mit ihnen vergesellschafteten sogenannten Hornblendeschiefer thatsächlich aus Uralitdiabasen und deren Tuffen besteht, in der Art, dass hornblendereiche schiefrige Varietäten des Uralitdiabases durch Uebergangsglieder einerseits mit massigen und körnigen, echten Uralitdiabasen, andererseits mit deren Tuffbildungen in Verbindung stehen. Echte Amphibolite, bezw. Hornblendeschiefer treten nur örtlich und vereinzelt sowie als facielle Einlagerung in echten, grobkörnigen, krystallinen Schiefen des Unterdevons auf.

Dafür spricht auch der Wackengneiss — den ich theils als jüngeren feinkörnigen und dünnschichtigen Biotitgneiss, theils Phyllitgneiss bezeichnet habe — welcher mit echten Phylliten sowie mit Gesteinen, die ihren grauwackenähnlichen Habitus nicht verleugnen können, in Wechsellagerung steht. Der Wackengneiss wird ausserdem im Streichen sehr häufig glimmerschieferartig und übergeht auch nach dem Kreuzstreichen in Glimmerschiefer. Es kann jedoch kaum ein Zweifel darüber aufkommen, dass alle diese rasch wechselnden und mannigfaltigen, nichts weniger als charakteristischen krystallinen Gesteinstypen aus Sedimenten hervorgegangen sind, die einem durchgreifenden Metamorphismus unterlagen, in der Art, dass sich letzterer entweder durch die ganze Gesteinsmasse oder nur in deren Bindegewebe durch Neubildung verschiedener Mineralien in mehr oder weniger hohem Grade bemerkbar macht.

<sup>1)</sup> Jahrb. der k. k. geol. R.-A. LI. Bd., 3. und 4. Heft, 1902.



## Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
<b>Topographischer und geologischer Ueberblick . . . . .</b>	<b>1</b>
Eintheilung der Formationen und Gesteinszonen . . . . .	2
<b>A. Das Glimmerschiefergebiet Lexen—Braune . . . . .</b>	<b>3—14</b>
Die Gesteine von Schweine und Vierhöfen . . . . .	3—7
Muscovit-Glimmerschiefer, Graphit-Glimmerschiefer, Phyllit, Kalkstein, Pegmatit, Amphibolit, Graphit . . . . .	3—6
Chemische Analyse des Schweiner Graphits . . . . .	6
Die Graphitlagerstätten der Glimmerschieferzone . . . . .	7—14
a) Bei Schweine. Detaillierte Schilderung der Graphitlager . . . . .	7—10
b) Bei Vierhöfen. Spezielle Beschreibung der Graphitlager . . . . .	10—11
c) Bei Wessely . . . . .	11
d) Bei Braune . . . . .	11—12
Stratigraphie und Tektonik der Glimmerschieferzone . . . . .	12—14
Der Graphitbergbau „Amaliengrube“ bei Schweine . . . . .	14—18
Geschichtliche Nachrichten . . . . .	14
Einbane: Haspelschächte, Erbstollen und die beiden Maschinenschächte . . . . .	14—15
Vorbau, Abbau, Ausbau, Wetterführung . . . . .	16
Maschinelle Ausrüstung der beiden Schachtanlagen, Taggebäude . . . . .	16—17
Aufbereitung „Amalienhütte“ bei Schweine . . . . .	17—18
Taggebäude, Betriebsmaschine, Poch- und Rührwerke, Filterpressen und Trockenanstalt . . . . .	17—18
Ausbringen, Graphittraffinaden, Jahresproduction, Belegschaft, Absatzgebiete . . . . .	18
<b>B. Die Devoniusel Hohenstadt—Mürau . . . . .</b>	<b>18—34</b>
Altersstellung und Gliederung . . . . .	18—19
a) Unterdevonische Biotitschiefer und Quarzite zu unterst, darüber Phyllite und jüngere Schiefergneisse . . . . .	19—23
Petrographische Beschreibung der Gesteinstypen und ihre Verbreitung: Gneiss, Biotitschiefer, Quarzit, Discordanz zwischen Gneissunterlage und Biotitschiefer . . . . .	19—21
Phyllite und jüngere Gneisse nebst deren Varietäten, Kalksteine, Graphitschiefer . . . . .	21—23
b) Locale Facies krystalliner Schiefer des Altpaläozoicum (Unterdevon) bei Pobutsch . . . . .	23—25
Pegmatit, Biotitgneiss, Chloritgneiss, Hornblendegneiss, Amphibolite der Phyllitzone . . . . .	23—25
c) Unterdevonische Diabase und deren Varietäten bei Pobutsch, Chirles und Rippau . . . . .	25—33
Ergebnisse der mikroskopischen Analyse der Uralitdiabase . . . . .	26—27
Spezielle Beschreibung der Diabasvarietäten und ihrer Tuffe . . . . .	27—28
Chemische Analyse der Diabastuffite von Chirles . . . . .	28
Verbreitung der Diabase und deren Tuffe . . . . .	29

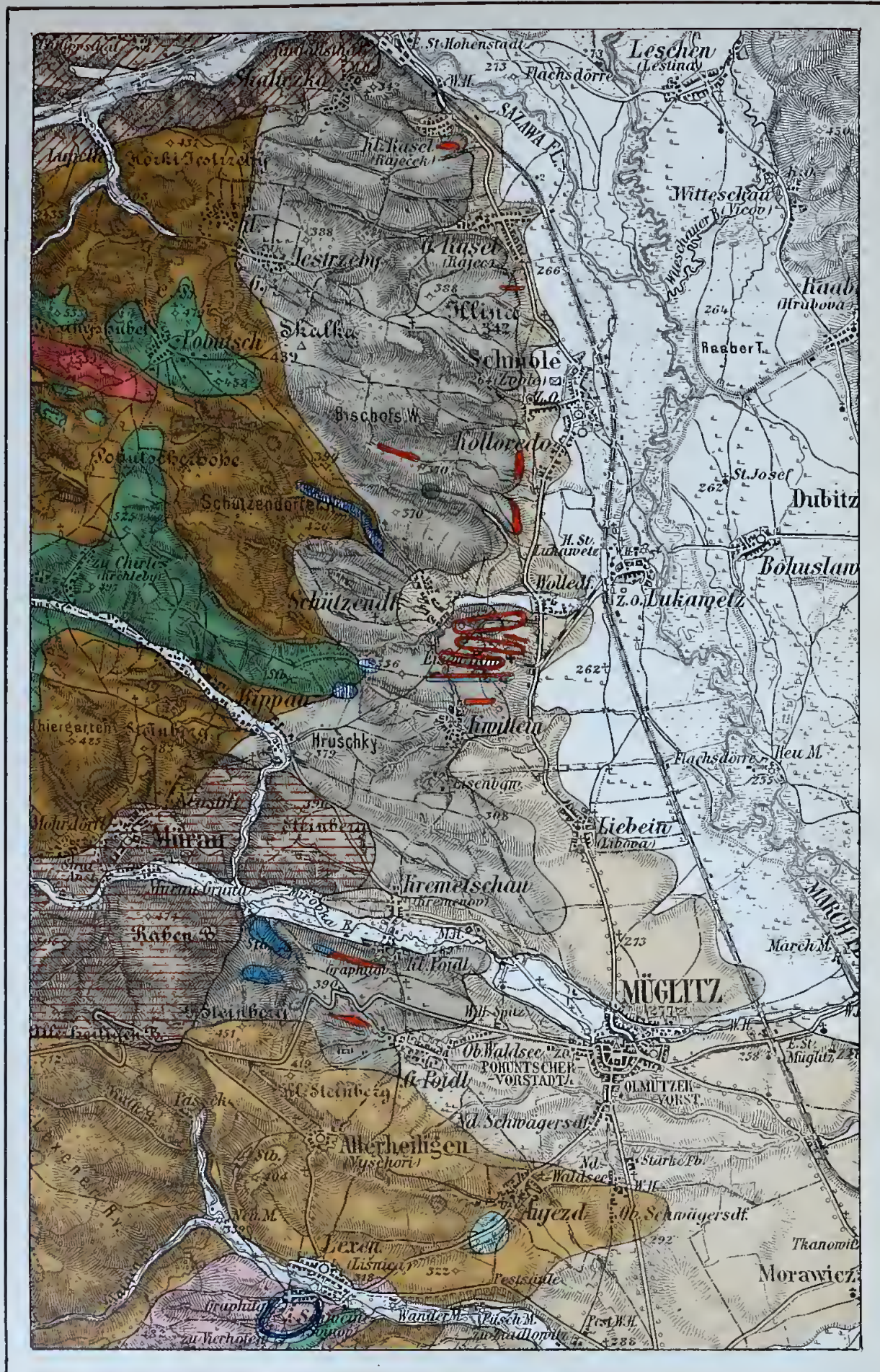
	Seite
Contactbildungen der Diabase: Marmorkalk, Opicalcite, Serpentin (Chrysotil und Antigorit), Chloritschiefer, Steatit, Contactbreccien, Adinolen . . . . .	29—30
Uebergänge der Uralitdiabase durch aktinolithische Zwischenglieder in Amphibolite . . . . .	30
Uebersicht der diabasischen Umwandlungsproducte in mineralogischer und petrographischer Beziehung . . . . .	31
Begründung der Altersstellung der Gesteinszone <i>B</i> mit ihren Diabasen . . . . .	31—34
Die grosse Dislocation des Marchthales . . . . .	33
<b>C. Randzone devonischer Grauwacken-Conglomerate bei Mürau und der Grauwackenschiefer von Gross-Poidl bis Skalitzelka</b>	<b>34—46</b>
Bisherige Anschauungen über die stratigraphischen Verhältnisse der Grauwacken in Mähren und deren Altersdeutung . . . . .	34—35
Petrographische Constitution der Grauwacken (Zone <i>C</i> ), deren Verbreitung und Lagerungsweise im Allgemeinen . . . . .	35—37
Petrographische Schilderung der dunklen Grauwackenschiefer (Sideritgrauwacken) und der graphitischen Thonschiefer (Graphitschiefer schlechtweg) . . . . .	37—38
Chemische Analyse der Sideritgrauwacken . . . . .	37
Structur und accessorische Einschlüsse der Sideritgrauwacken . . . . .	38
Zersetzung und Auflockerung der Sideritgrauwacken, sowie deren Substanzverluste . . . . .	39
Dunkle und gebleichte Thone und Letten des Nebengesteins . . . . .	39—40
Hellgraue und gebleichte Thone und Letten auf den Eisenerzlagerern . . . . .	40
Braun, gelb und weiss gestreifte Thone und Letten („Schönes Erzgebirge“) . . . . .	40
Gelbbraune, eisenhässige Letten auf den Eisenkiesellagerern . . . . .	40—41
Gelbbraune, eisenreiche, poröse Letten auf den Erzlagerern . . . . .	41
Petrographische Unterschiede zwischen Devon- und Culmgrauwacken . . . . .	41
Tektonisches Verhalten der Grauwackenzone <i>C</i> . . . . .	41—43
Lagerungsverhältnisse, Aufrichtung der Schichten, Compression derselben, wiederholter Faltenwurf . . . . .	41—42
Transgression der Culmschichten, Gleichsinnigkeit des tektonischen Verhaltens des phyllitischen Untergrundes, Verschiedenheit derselben gegenüber den Culmschichten . . . . .	42
Beweise für das devonische Alter der Grauwackenzone <i>C</i> . . . . .	42—43
Kalksteine der Grauwackenzone <i>C</i> . . . . .	43—46
Quitteiner krystalline Kalksteine, Kalksinter . . . . .	43
Verwandlung derselben vom Kopf der Schichten her, Einlagerung in unversehrter Gestalt in grösserer Teufe . . . . .	43
Chemische Zusammensetzung der Quitteiner Kalkstein-Varietäten und Beschreibung derselben, Silicification und Sideritisirung . . . . .	44—45
Lagerungsverhältnisse der Quitteiner und Klein-Poidler Kalksteine . . . . .	45—46
Petrogenetischer Rückblick auf die Gesteinszone <i>B</i> und <i>C</i> . . . . .	46—49
Entstehung der Sideritgrauwacken . . . . .	46
Totale Umwandlung der Thonschieferzone <i>B</i> zu Phylliten, zum Theil jüngeren Schiefergneissen . . . . .	46
Partielle Erhaltung der klastischen Grauwacken, successive Ausbildung ihres phyllitähnlichen Habitus . . . . .	47
Aehnlichkeit mit den Gebilden des Regional-Metamorphismus . . . . .	47
Einwirkungen der Dynamo- und Contact-Metamorphose . . . . .	48
Gegenüberstellung der Gesteine des typischen Unterdevons bei Würbenthal . . . . .	48—49

<b>Quitteiner Mineralien.</b>		Seite
1. Graphit . . . . .		49
2. Pyrit . . . . .		49—50
3. Quarz . . . . .		50
<i>a)</i> Makrokristalliner Quarz (Bergkristall) . . . . .		50
<i>b)</i> Eisenkiesel, chemische Analysen desselben, Eisenkiesel-Breccien und ihre Bildungsweise . . . . .		50—52
4. Quarzin . . . . .		52
<i>a)</i> Chalcedon . . . . .		52
<i>b)</i> Jaspis (gemeiner, Band- und Achatjaspis) . . . . .		52—53
5. Hämatit (Eisenglimmer) . . . . .		53
6. Opal (Kieselsinter und Kieseltuff), sowie deren Entstehungsweise . . . . .		53—54
7. Göthit (Nadeleisenerz und Samtblende) . . . . .		54
8. Limonit . . . . .		55
<i>a)</i> Brauner Glaskopf und Brauneisenerz (Derberze und Mulm) . . . . .		55
Uebergänge in Hydrohämatit und Hämatit . . . . .		55
Einschlüsse des Limonits und im Innern der braunen Glasköpfe, Sideritkerne . . . . .		56—57
Pseudomorphosen nach Siderit und Baryt . . . . .		57
Chemische Constitution der Limonitstufen und -Schlich . . . . .		58
Stufenweise Anreicherung des Metallgehaltes . . . . .		58—59
<i>b)</i> Kieseisenstein und seine Einschlüsse . . . . .		59
9. Calcit (Kalkspath und Kalksinter) . . . . .		59—60
10. Siderit. Vorkommen desselben in den Sideritgrauwacken, dann als Sideritkerne und Sideritbreccien, sowie andere Sideritreste . . . . .		60—61
Chemische Analysen des Siderits . . . . .		61
Pseudomorphosen nach Calcit . . . . .		62
11. Wad . . . . .		62
12. Psilomelan . . . . .		62—63
13. Baryt (beobachtete Combinations-Formen) . . . . .		63—65
Vorkommen desselben, Pseudomorphosen . . . . .		65—66
Die drei Barytgenerationen . . . . .		66
Genesis des Baryts . . . . .		66—68
14. Gyps. Vorkommen auf den Structurflächen der Sideritgrauwacken . . . . .		68—69
15. Evansit. Vorkommen in Hohlräumen der Sideritgrauwacken . . . . .		69—70
16. Kaolinit (und Steinmark) . . . . .		70
17. Pinguit, accessorisch im sogenannten „Schönen Erzgebirge“ und als Neubildung im „Alten Mann“ . . . . .		70—71
18. Bol. Blutrothe und ockergelbe Varietät, Achat- und Bandbol . . . . .		71
Chemische Analyse und Vorkommen desselben . . . . .		71
19. Allophan . . . . .		72
<i>a)</i> Weisse Varietät, chemische Analyse und Vorkommen derselben . . . . .		72
<i>b)</i> Blaue Varietät auf den Limoniten . . . . .		73
<i>c)</i> Phosphat-Allophan . . . . .		73
<b>Die Erzlagerstätten der Grauwackenzone C . . . . .</b>		<b>74—101</b>
<i>a)</i> Das Bleierzvorkommen bei Rippau . . . . .		74
<i>b)</i> Quitteiner Eisenerzlager und deren tektonische Verhältnisse . . . . .		75—96
Complicirte, unregelmässige und absätzig Lagerungsweise der Quitteiner Erzlager, Lössbedeckung der Schichtenköpfe . . . . .		75
Einfaltung der Erzlager auf der Anhöhe „Randig“ in zahlreiche, nach dem allgemeinen Streichen gestreckte trogförmige Mulden . . . . .		75—77
Uebersicht des Quitteiner Lagerstättensystems am „Randig“ sub I—V . . . . .		77—78
Stauchung der „Randiger“ Schichten im Streichen und Kreuzstreichen und Beweise für diesen complicirten Gebirgsbau . . . . .		78—80
Aehnliche Schichtenreihe dicht bei Quittein selbst . . . . .		80
Specielle Schilderung der Quitteiner Erzlager . . . . .		80—96
<i>ad I)</i> Das Maschinenschächter Hauptlagerstreichen . . . . .		80—89
1. Albertlager. Streichen, Fallen, Mächtigkeit, Ausfüllungsmasse, Nebengesteine . . . . .		81

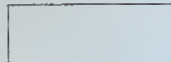
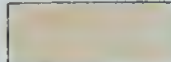
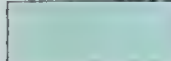
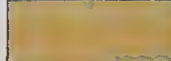





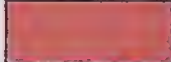
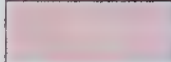
	Seite
2. Hauptlager. Desgleichen . . . . .	81—82
3. Widersinniges Lager I. Desgleichen . . . . .	82—83
4. Widersinniges Lager II. Desgleichen . . . . .	83—84
5. Grenzlager. Desgleichen . . . . .	84
6. Mächtiges Rosamundalager, und dessen hangende Schichtenreihe mit dem Rosamundaschachte III durchteuft . . . . .	84—86
7. Neulager. Streichen, Fallen, Mächtigkeit, Constitution und Nebengesteine . . . . .	86—87
8. Gesenklager. Desgleichen . . . . .	87
Westliche Fortsetzung des Maschinenschächter Hauptlagerstreichens am Oberrandig . . . . .	88—89
Chemische Analyse der Eisenberger Erze der Adolfszeche . . . . .	89
<i>ad</i> II) Die Erzlager im Innern der ersten Synklinale . . . . .	89—92
Rosamunda-Hangendlager und die mit den Rosamundaschächten I und II durchteuften Schichtenprofile . . . . .	89—90
Westliche Fortsetzung des letzteren Lagers auf den Rosaldaschächten (Westflanke) und Rosamundaschacht IV (Nordflügel)	91
Oestliche Fortsetzung desselben Lagers am Albertschacht V (Südflügel), am Maschinenschächter Quersattel (Ostflügel) und als Pecherzlager (Nordflügel) . . . . .	91—92
Lagerungsweise östlich des Maschinenschächter Quersattels . . . . .	92
<i>ad</i> III) Die Erzlagerzüge der zweiten Mulde . . . . .	92—95
<i>a</i> ) am Südflügel . . . . .	92
Erzlager am Franciska-Schacht V und dessen östliche Fortsetzung südlich vom Leopoldinenschacht III, nebst dem Leopoldinenlager I . . . . .	92—93
Schichtenprofil mit dem Leopoldinenschacht V durchteuft . . . . .	93
<i>b</i> ) am Nordflügel . . . . .	93
Mächtiges Schrammlager, sein Streichen, Fallen, Mächtigkeit, Ausfüllungsmasse, sowie dessen Nebengesteine . . . . .	93—94
Chemische Analyse der Schrammschächter Erze . . . . .	94
Oestliche Fortsetzung dieses Erzlagers: Erzspuren am Leopoldinenschacht III und das Leopoldinenlager II . . . . .	95
<i>ad</i> IV) Die dritte Synklinale und ihre schwachen Erzlinsen . . . . .	95
Das Leopoldinenlager III und seine westliche Fortsetzung, die Erzputzen am Leopoldinenschachte II (Südflügel) . . . . .	95
<i>ad</i> V) Die Erzlager der vierten Mulde . . . . .	95—96
Das Hugolager an der kurzen westlichen Muldenflanke, sein Streichen, Fallen, Mächtigkeit, Ausfüllungsmasse und dessen Nebengesteine . . . . .	95—96
Das Fürstinlager (Fortsetzung des ersteren) an der kurzen östlichen Muldenflanke aufsetzend . . . . .	96
<i>c</i> ) Quitteiner Graphitnester . . . . .	97
<i>d</i> ) Die Eisenerzlager bei Colloredo . . . . .	97—99
Analoge Gesteinsreihe, mit gleichem trogförmigem Muldenbau wie bei Quittin, in den Gemarkungen „Krohpusch“ und „Drchow“ . . . . .	97
Erzlager im Krohpusch an der kurzen Muldenflanke eingefaltet . . . . .	98
Erzlager im Riede „Dolečka“ nächst der Colonie Theodorow . . . . .	98
Erzlager im Riede „Za Brankou“ bei Klein-Rasel . . . . .	99
<i>e</i> ) Die Eisenerzlagerstätte bei Klein-Poidl . . . . .	99—100
Aehnliche petrographische und tektonische Verhältnisse der hiesigen Gesteinsreihe wie bei Quittein . . . . .	99
Streichen und Fallen der Schichten, Einfaltung des Erzlagers an der südlichen langen Muldenflanke . . . . .	99—100
Aufschlussbaue: Haspelschächte und Stollen . . . . .	100
<i>f</i> ) Das Erzlager bei Gross-Poidl . . . . .	100—101
Wiederholung einer mit der Klein-Poidler ähnlichen Gesteinsreihe an der Grenze der Grauwackenzone C gegen die Culmgesteine . . . . .	100
Lagerungsweise des Erzlagers, Aufschluss . . . . .	101

	Seite
<b>Die Genesis der Quitteiner Eisenerzlagerstätten . . . . .</b>	<b>101—108</b>
Sporadischer Charakter des Vorkommens . . . . .	101
Beziehungen zu den Diabasen der Phyllitzone <i>B</i> . . . . .	101
Zusammenhang der Erzlagerbildung mit der Zersetzung und Auflockerung der Nebengesteine . . . . .	102 u. 104
Metasomatische Verdrängung der Kalksteine in oberen Sohlen, deren Integrität in der Teufe . . . . .	102
Secundäre metamorphe Entstehung der Eisenerzlager, mehrfache Erzbildungs- und Anreicherungsprozesse . . . . .	102
Bildung der Erzlager auf dem Wege metasomatischer Sideritisierung des Kalksteines und nachherige Limonitisierung als auch Glaskopfbildung . . . . .	103
Entstehung der Eisenkiesellager durch metasomatische Silicification des Kalksteines . . . . .	104
Entstehung der erbsgelben und gelbbraunen Letten der Erz- und Eisenkiesellager, Bildungsweise des sogenannten „Schönen Erzgebirges“ . . . . .	104—105
Ursachen der Ausbleichung der graphitischen Sideritgrauwacken	105
Die Quitteiner Erzlager sind vorwiegend „liegende Erzstöcke“	106
Abhängigkeit ihrer Mächtigkeit von derjenigen der Sideritgrauwacken . . . . .	106
Volumenveränderung und Zertrümmerung der ursprünglichen Gesteine, sowie die entstandenen Neubildungen . . . . .	106—107
Wasserdurchlässigkeit der erzführenden Gesteinszone als Folge der cavernösen Structur sowie der Gesteinsauflockerung . . . . .	107—108
<b>Bergmännisch-technische Verhältnisse des Bergbaues bei Quittein</b>	<b>108—129</b>
Das Quitteiner Erzvorkommen eine Entdeckung der neuesten Zeit	108
Bauperioden und deren Vordringen nach der Teufe . . . . .	108—109
Erste Bauperiode der zertretenen Haspelschächte . . . . .	109
Der Grubenmassenbesitz . . . . .	109
Bauperiode des Anton Friedrich-Erbstollens . . . . .	110
Stollenlängen, Kosten der Auffahrung und Erhaltung, Erzförderung, Gesteinskosten . . . . .	110—111
Unterwerkssohle mittelst Handpumpenbetrieb . . . . .	112
Wasserhaltung, Erzförderung, Gesteinskosten . . . . .	112
<b>Altmaschinenschacht . . . . .</b>	<b>112—117</b>
Schachtquerschnitt, Sohlabstände, durchteuftes Schichtenprofil . . . . .	112—113
Stollenflügel, Sohlquerschlag, Taggebäude . . . . .	113
Maschinelle Ausrüstung: Wasserhaltungsmaschine und Pumpen, Fördermaschine und Dampfstation . . . . .	113—115
Montanbahn, Station Lukawitz—Quitteiner Bergbau . . . . .	115
Quitteiner Tagschleppbahn . . . . .	115
Erzförderung und Gesteinskosten dieser Maschinenschachtanlage . . . . .	116
Betriebseinstellung, Grundwassersteigen . . . . .	116
<b>Neumaschinenschacht . . . . .</b>	<b>117—129</b>
Vorteile des Schachtpunktes im Liegenden . . . . .	117
Schachtabteufen, Wasserstollen, Albertschacht I, Bausohlenabstände . . . . .	117—118
Blindschacht, sein Querschnitt, Unterwerkssohle . . . . .	118
Vorbau auf den einzelnen Sohlen, Schwierigkeiten desselben, Abzapfung der toten Wässer und der currenten Wasserzuflüsse	118—120
Abbau-System, Bergfesten, Abbauresultate, totale Erzförderung, Schüttungsvermögen, Vorrückung in die Teufe (Tabelle) . . . . .	120—122
Die von den einzelnen Erzkörpern gelieferten Erzmengen (Tabelle)	123

	Seite
Ausbau der Schächte und Vorbaue, das Blähen der Schiefer als Ursache des grossen Holzconsums, Holzconservirung . . . . .	122—125
Wetterführung . . . . .	125
Förderung und deren maschinelle Ausrüstung . . . . .	125
Wasserhaltungsmaschine, Wasserzuflüsse und Kohlenverbrauch . . . . .	125—126
Entwässerung der Unterwerkssohle (Blindschacht) mittelst Pulsometer und Compound-Worthingtonpumpe . . . . .	126—127
Dampfkesselanlage, Kesselspeisung, Taggebäude . . . . .	127—128
Erzförderung des Neumaschinenschachtes, durchschnittliche Jahresleistung, Erzeugungspreis, Materialaufwand . . . . .	128—129
Zukunft des Eisenerzbergbaues . . . . .	129—130
<b>D. Devonpartie Braunöhlhütten—Pitschendorf . . . . .</b>	<b>131—132</b>
Anwesenheit älterer (devonischer) Grauwacken, Unterschied ihrer Tektonik gegen die der jüngeren (Culm) Grauwacken . . . . .	131
Phyllit am Haselberge, Grauwacken-Conglomerate am Jarowitzer Berge und deren Limonitlager . . . . .	131
Chloritische Grauwackenschiefer im Alt-Rowener Graben und das hierortige Magneteisenerzlager . . . . .	131—132
Beweisführung für das devonische Alter dieser Gesteinszone . . . . .	132
<b>E. Das Culmgebiet südwestlich von Müglitz . . . . .</b>	<b>132—135</b>
Petrographischer Charakter der Culmgesteine . . . . .	132—133
Verbreitung, Streichen und Fallen dieser Schichten . . . . .	133—134
Tektonisches Verhalten, Beweise für die discordante Lagerung und Transgression über die Glimmerschiefer und älteren (devonischen) Grauwacken . . . . .	134—135
Nachschrift . . . . .	136



Farbenerklärung.

-  Alluvium
-  Lehm, Löss. Diluvium
-  Töpferthon. Neogenes Tertiär
-  Grauwackensandstein, Grauwackeschiefer und Thonschiefer } **Culm**
-  Grauwackeschiefer z. Th. phyllitähnlich und graphitische Thonschiefer, mit Kalkstein und Eisenerz } **Randzone (C) devonischer Grauwacken**
-  Chloritische Grauwacken (Conglomerat und Sandstein) grünlich z. Th. rostgelb verwittert
-  Phyllit, eingelagert jüngerer Schiefergneiss, Kalkstein und Kalkphyllit } **Schicht- und Eruptivgesteine des Altpaläozoicum (Unter-Devon)**
-  Diabas und Diabastuffe, untergeord. Amphibolit, Serpentin, nebst Marmor, Opicalcit
-  Quarzit und glimmerschieferähnlicher Thonschiefer (Biotitschiefer)
-  Pegmatit, Biotit-Chlorit- und Amphibol-Gneiss mit Einlagerungen von Graphitschiefer } **Locale Facies krystall. Schiefer des Altpaläozoicum (Unter-Devon)**
-  Glimmerschiefer mit Amphibolit körnigen Kalkstein und Graphitlagern } **Archaische Periode**

Ausgeführt im k. u. k. militär-geographischen Institute.

Alle Rechte vorbehalten.

Maßstab 1:75000



Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band LII, 1902.

Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.





