

Die Graphitablagerung bei Mährisch-Altstadt—Goldenstein.

Von Franz Kretschmer, Berg-Ingenieur in Sternberg.

Mit einer geologischen Karte in Farbendruck (Tafel Nr. I) und einer Zinkographie im Text.

Wohl sind über die wichtigeren Graphit-Vorkommen Böhmens und Nieder-Oesterreichs wiederholt Studien veröffentlicht worden und dieselben dadurch in weiteren Fachkreisen bekannt geworden, dagegen sind über die bemerkenswerthen Graphitlager im nördlichen Mähren bisher nur spärliche Nachrichten in die Oeffentlichkeit gedrungen, obwohl diese speciell wegen des besonderen Interesses, das sich hinsichtlich ihres geologischen Auftretens daran knüpft, als auch vermöge ihrer industriellen Wichtigkeit, der Fördermenge und Qualität der erzeugten Raffinaden viel mehr Beachtung verdienen, als bisher geschehen ist und möge dies das Erscheinen nachstehender Ausführungen rechtfertigen.

Petrographische und geotektonische Verhältnisse.

Das hohe Gesenke (Altvatergebirge) gliedert sich durch die Einsenkung des Rothenberg-Passes (1011 *m* ü. M.) in eine südöstliche, die Altvatergruppe, und eine nordwestliche, die Hochschaar-Kepernikgruppe. Der geologische Bau dieser letzteren zeigt ein grosses flaches, von SW nach NO gestrecktes Gneissgewölbe, worauf eine vielfach zerstückte Schieferhülle lagert. Der centrale Kern besteht aus einem grobflaserigem biotit- und feldspathreichen Augengneiss, während die Randpartien feinkörnig, glimmerarm sind; die Schieferhülle, welche sehr vielgestaltig ist, zeigt in der Hauptsache einen schuppigen Glimmerschiefer, der im Contacthof grosse Biotitgruppen, massenhaft eingelagerte Quarzlin sen, ferner Krystalle von Granat, Staurolith und Andalusit, seltener Turmalin enthält. In den vom Gneiss entfernteren gegen NW überlagerten Schichten geht das Gestein in thonschieferähnliche Phyllite von zweifellos klastischem Charakter über, welche längs der Depression Goldenstein—Ramsauer-Joch—Lindewiese eingefaltet sind.

Westlich vom Ramsauer-Joch (739 *m* ü. M.) erscheint das Glatzer Schneegebirge mit seinem conform dem allgemeinen Schichtenstreichen modellirten Relief, durch den tiefen Einschnitt des oberen Marchthales in zwei convergente Bergzüge, die Schneeb erg-

gruppe und die Gruppe der Dürrenkoppe mit anschließendem Pferde Rücken gegabelt. Auch in diesem Theile der Sudeten sind die archaischen Gesteine über ausgedehnte Flächenräume verbreitet, deren Geotektonik ähnliche Verhältnisse darbietet, wie diejenigen der Hochschar-Kepernikgruppe, und zwar erhebt sich aus den oberen Kreidgesteinen des Neissethales unmittelbar eine von N nach S streichende Antiklinale sehr grobfaseriger feldspath- und biotitreicher Augengneisse, ähnlich dem Kepernik-Gneiss, nur noch gröber im Korn mit faust- bis kopfgrossen Orthoklas-Augen und untergeordneten Partien von Gneissgranit, eine Art Fundament darstellend.

Ostwärts auf den Scheiteln der Dürrenkoppe (1322 *m* ü. M.) und ihrer Ausläufer ruhen in einer mächtigen Synklinale grobkörnige rothe Muscovit- und Zweiglimmergneisse mit untergeordnetem Biotitgneissen local in stark zusammengeschobener steilfallender bis fächerförmiger Schichtenstellung.

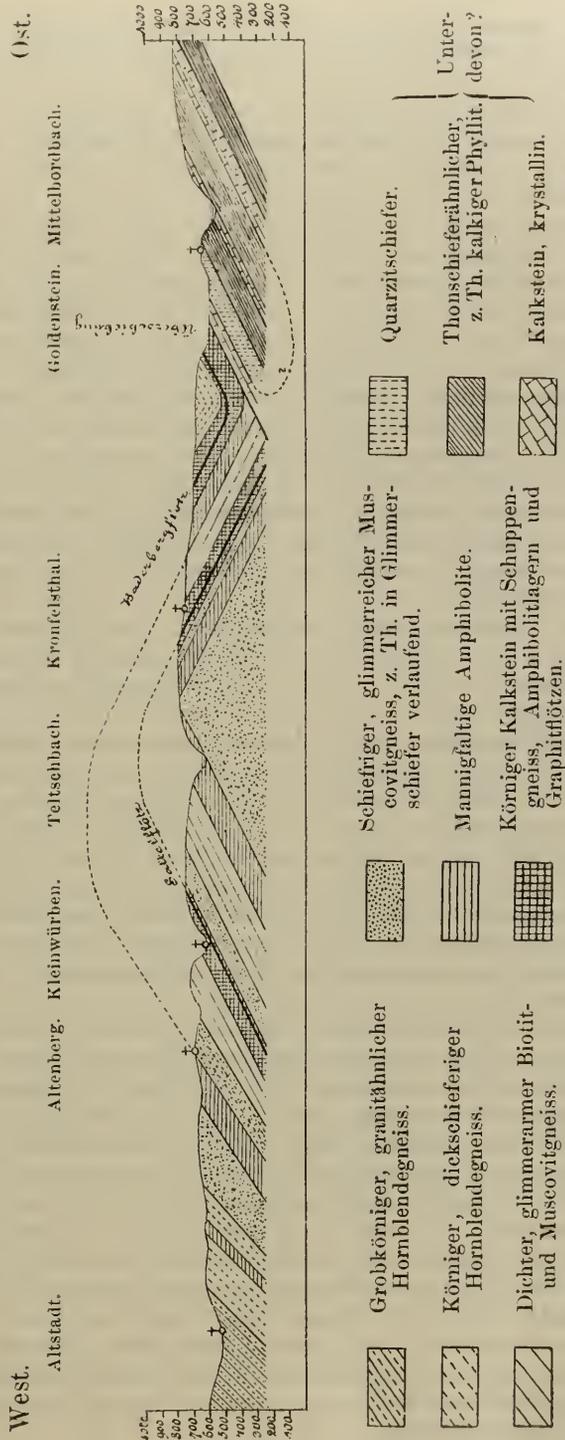
Diesen dominirenden tieferen Gneissen ist ein höherer Complex glimmerreicher Schiefergneisse, vorwaltender schuppiger Glimmerschiefer, z. Th. Granat-Glimmerschiefer nebst untergeordnetem Amphibolit, Kalkstein in Marmor umgewandelt, sowie Quarzit eingefaltet. Diese Schichtenreihe ist auf dem Grossen (1422 *m* ü. M.) und Kleinen-Schneeberg (1323 *m* ü. M.) insbesondere im oberen Marchthal entwickelt und repräsentirt die der Gneissformation daselbst aufgelagerte Schieferhülle.

Von dem Gneissgebiete der Dürrenkoppe und ihrer Ausläufer ostwärts bei Woitzdorf, am Mühlberg, am Kunzenberg nächst Mähr.-Altstadt einerseits, sowie den bereits erwähnten Phylliten nebst den ihnen verbundenen Quarzit- und Kalksteinlagern längs der Depression bei Goldenstein und dem Ransauer-Joch andererseits, befindet sich ein ausgedehntes, offenbar höheres Niveau der archaischen Periode in räumlich ausgedehnter Verbreitung, bestehend aus vorwaltenden mannigfaltigen Gneissen und Amphiboliten neben untergeordneten Quarziten, sowie krystallinisch-körnigen Kalksteinen, welche letztere drei bauwürdige Graphitlager umschliessen, die seit Anfang dieses Jahrhunderts Gegenstand des Bergbaues sind. Ausserdem wurden einzelne schwache Taubflötze von unreinem nicht bauwürdigem Graphit und Graphitschiefer, sowie zahlreiche Graphitschmitze erschürft, welche jedoch bedeutungslos sind, daher übergangen werden können.

Diese letzteren Gesteine finden sich in einer merkwürdigen Gebirgsfalte abgelagert, bestehend aus einem centralen, ringsum geschlossenen symmetrisch ausgebildeten Gewölbe, dem sich südöstlich eine Mulde anschliesst, wie dies in der geologischen Karte Taf. I und dem nebenstehenden Querprofil dargestellt erscheint. Zum besseren Verständniss möchte gleich hinzugefügt werden, dass die in letzterer Mulde eingelagerten Kalksteine nebst den adhären den Graphitlagern sowohl gegen NO als auch gegen NW innerhalb der übrigen Formationsglieder auskeilen.

Querprofil der Altstadt—Goldensteiner Graphitablagerung.

1:47.000.



Von dem Schichtengewölbe ist ein namhafter Theil, und zwar seine Scheitelcalotte durch successive Denudation wieder verschwunden.

Der centrale Kern dieser Gewölbe erscheint jedoch auch orographisch durch den hervorragenden Dornhauhübel mit dem anschliessenden Volkskamm, an der Tagesoberfläche auffällig sichtbar gemacht.

Es ist wohl nur ein kleines herausgerissenes Bruchstück (100 km^2), das auf der Karte zur Darstellung gelangt ist, und wie wohl ich dieses Terrain nach allen erdenklichen Richtungen unter aufmerksamer Beobachtung der geologischen Verhältnisse wiederholt durchstreift und die östlichen Sudeten vom Altvater (1490 *m* ü. M.) bis zum Glatzer Grossen-Schneeberge unter Benützung aller möglichen Wege mehr als 25mal überschritten habe, so werden dessen ungeachtet die hier auf Grund eifriger Studiums dargelegten Ansichten, als auch die Karte insbesondere durch künftige bergmännische und andere Aufschlüsse voraussichtlich eine Ergänzung, Erweiterung, vielleicht auch Berichtigung erfahren. Dessenungeachtet dürfte ein Vergleich mit den älteren Karten einen nicht unwesentlichen Fortschritt in der Kenntniss dieses in bergmännisch-technischer Beziehung wichtigen Terrains ergeben.

Die Gesteine des gedachten Gebietes zwischen M.-Altstadt und Goldenstein weisen im Gegensatze zu der Einförmigkeit der tiefen Gneisse eine vielgestaltige, fast verwirrende Mannigfaltigkeit auf.

Im Kunzenthale bei M.-Altstadt und weiter südsüdwestlich bei Waltersdorf und Blaschke ist ein grünlich schwarzer, in dicken Bänken abgelagerter, grobklotziger Hornblendegneiss von granitisch-grobkörnigem Gefüge in sehr charakteristischer, längs des allgemeinen Streichens von SSW nach NNO angeordneter, durch die ganze Formationsgruppe anhaltender Gesteinszone entwickelt, welcher nicht nur örtlich untergeordnete Lager und Stöcke von Amphibolit intercalirt sind, sondern die auch oben und unten von zwei Amphibolitzügen umschlossen wird.

Diese Gneissvarietät enthält wenig Quarz, oft in Orthoklas eingewachsen; neben vorwaltendem Orthoklas macht sich viel Plagioklas durch zarte Streifung bemerkbar, die reichlich vertretene Hornblende erscheint als ein „schilfiges“ Stengelaggregat, zum Theil grasgrünen Smaragdit ähnlich. Mit Hornblende innig verwachsen tritt Biotit in röthlichbraunen bis grünlichschwarzen schuppigen Aggregaten, sowie hexagonalen Tafeln auf, hie und da ist hyacinthrother Granat in wohlgebildeten Krystallen als auch Körnern häufig, ferner Magneteisen, Titanit, seltener Epidot. Eine mineralogische Seltenheit sind kopfgrosse Concretionen von grossschuppigem, röthlich-braunem Biotit, dazwischen grünlichgrauer edler Serpentin eine Art Füllmasse bildet, öfter liegen in letzterer parallel- und quergestellte, zuweilen regelmässige hexagonale Biotittafeln suspendirt. Der Biotit dürfte primär, der Serpentin aus Hornblende hervorgegangen sein. Die local zahlreichen Biotite und Granate sind möglicherweise Producte eines Eruptiv-Contactes.

In den Randpartien der gedachten Gneissvarietät tritt die Hornblende zurück. Quarz und Feldspath gewinnen die Oberhand, das Gesteinsgemenge wird feinkörnig und parallelstreifig, so z. B. am Koppenstein, am Eingange ins Engelbrechtthal nächst M.-Altstadt. — Dieser grösste granitartige Hornblendegneiss gehört nach dem Grade seiner Krystallinität und dem Feldspathreichthum den tieferen Gneissen an und bin ich geneigt, denselben als eine centrale Zone aufzufassen, daran gegen O die Gebirgsfalte mit ihren Schiefergneissen stösst, während gegen W ein aus gleichen Gesteinen componirte schmale Schichtenreihe aufgelagert ist.

Im Gegensatze zu dem eben geschilderten steht der dickschieferige, feinkörnige, lauchgrüne Hornblendegneiss, welcher auf der nordöstlichen Sattelhälfte und im Innern der südöstlich angrenzenden Mulde vorherrscht, dessen Hornblende-Individuen so vertheilt sind, dass eine auffällig parallelstreifige Structur hervorgeht; in Folge Eintretens von Biotit in das Gesteinsgemenge entsteht Hornblende-Biotit-Gneiss, zuweilen erscheint die Hornblende in Chlorit umgesetzt. Typisch und zu Tage anstehend am Baumgartenstein und Mittelberg bei Peterswald, auf der Adams-thaler Gemeindehütung, im Hangenden des Sattelflötzes; am Baderberg und Vorwerk nächst Goldenstein im Mulden-Innern. Ueberdies tritt der Hornblendegneiss als untergeordnete Lager und Bänder in den anderen Gneissvarietäten auf.

Im Innern des Flötzsattels, sowie auf dessen südöstlichem Flügel und jenseits der obenerwähnten Zone granitähnlicher Hornblendegneisse ist ein eigenthümlicher plattiger, dichter bis feinkörniger heller Biotitgneiss vertreten, derselbe ist feldspathreich, glimmerarm, häufig durch Lagen von Amphibolit grün gestreift und gebändert, local sehr kleinklüftig und würfelig, hie und da vom Kopf der Schichten her gelbbraun verwittert, er ist in nackten, theilweise hochragenden wildzerklüfteten Felspartien zu Tage anstehend, insbesondere typisch am Rechtsgehänge von Kleinwürben, am Hinterberg bei Grosswürben, am Kunzenberg, vor Neu-Rumburg und zahlreichen anderen Orten.

Am Saalberg und bei der Colonie Jammerthal wird der sparsame Biotit durch Muscovit verdrängt und dichter, plattiger Muscovitgneiss ausgebildet, auf dessen Structurflächen einzelne farblose perlmutterglänzende, tafelige randlich begrenzte Muscovit-Krystalle gleichsam porphyrisch ausgeschieden sind. In dieser Oertlichkeit, sowie am gegenüberliegenden Flügel des Luftsattels, und zwar am Kleinwürbener Rechtshang gelangte dieser dichte relativ glimmerarme Muscovit- und Biotitgneiss zu grobkörniger bis pegmatitischer Ausbildung. Das Auftreten grobkörniger Gneissvarietäten auf correspondirenden Sattelschenkeln lässt ebenfalls die ursprüngliche Einheitlichkeit der lediglich durch die Scheitelabtragung unterbrochenen Ablagerung erkennen.

Eine weitere dominirende Gneissvarietät des in Rede stehenden Terrains ist der schieferige, mittelkörnige, glimmerreiche Muscovitgneiss, auffällig durch seine grossen zahlreichen Muscovit-

schuppen, welche in das Gesteinsgemenge eintreten, sehr oft prävaliren letztere derart, dass ein welligschuppiges Gefüge entsteht, accessorisch ist Granat in hyacinthrothen Krystallen und Körnern eingestreut, um welche sich der Muscovit wellig gebogen herumlegt. Oertlich erscheint dieser Gneiss als Flasergneiss ausgebildet, so zum Beispiel am oberen Ausgange Grosswürbens und anderwärts. Durch Zurücktreten des Feldspathes und weiteres Ueberhandnehmen des Glimmers verläuft der Muscovitgneiss häufig in Glimmerschiefer, der vorwiegend aus Muscovit-Membranen zusammengesetzt erscheint. Dieser Schiefergneiss betheilt sich sowohl an der Zusammensetzung des centralen Kernes des gedachten Gewölbes und tritt auch als mantelförmige Auflagerung in den Randpartien des letzteren auf.

Am Volkskamm im Innern des Gebirgssattels findet sich in beschränkter Verbreitung ausserdem ein Schiefergneiss, worin der Muscovit durch Biotit ersetzt ist.

Hierher gehört auch der dickschiefrige, dichte, glimmerreiche, zum Theil rostige Muscovit-Schuppengneiss, welcher die flötzführenden Kalksteine theilweise in mächtigeren selbständigen Gebirggliedern, theils in untergeordneten Intercalirungen begleitet: bemerkenswerth durch dessen grosse, auf den Structurflächen zusammengehäufte Muscovitafeln, die bisweilen quadratzollgross werden und gleichsam porphyrisch hervortreten: häufig tritt derselbe mit dem Kalkstein in wiederholte Wechsellagerung und erscheint insbesondere dort, wo er das unmittelbare Dach der Graphitflöze bildet, wesentlich modificirt, eisenschüssig, rostbraun verwittert, theilweise caolinisirt, während der Muscovit der Verwitterung am besten widerstand.

Stellenweise erscheint der Schuppengneiss durch interponirten Graphit in Schuppen, Streifen und Nestern schwarz gefärbt und bildet dann den Graphitgneiss, welcher als locale Einschaltung in der Nähe der Graphitlager auftritt, so z. B. sehr instructiv mit dem Alexanderstollen bei Adamsthal verörtert wurde.

Durch weitere Anhäufung des Glimmers, fehlenden Feldspath geht auch dieser Schuppengneiss häufig in Glimmerschiefer über.

Wie aus der beiliegenden geologischen Karte hervorgeht, zeigen die verschiedenen eben geschilderten Gneisstypen eine zonare, von der Schichtung unabhängige Vertheilung, demzufolge dieselbe Schicht keine einheitliche, sondern local, petrographisch und structurell verschiedene Gneissvarietäten umschliesst. —

Die Amphibolite sind vertreten durch Amphibolschiefer, plattigen Amphibolit und Amphibolfels, sehr verbreitet, besonders schön und mächtig auf dem Vogelherd nächst Kleinwürben, am Teltschbach unterhalb Grosswürben etc. etc. Häufig sind Granat-Amphibolite charakteristisch durch oft dichtgedrängte schrotkornähnliche bis erbsengrosse rothe Granateinsprenglinge und sind als bemerkenswerthe Fundorte hervorzuheben Alexanderstollen bei Adamsthal, Badergrunder Carolistollen, Silberberg bei Schlögelsdorf, u. z. a. O. Feldspathamphibolite mit theils lagenweiser,

theils porphyrischer Structur; am Rechtsgehänge von Adamsthal nächst der Colonie Quieckernest ausgezeichnet durch fingerlange und -dicke Hornblende-Individuen, am Hüttenberg, im oberen Badergrund, bei der Fleischercapelle nächst Schlögelsdorf u. a. O. Ausserdem enthalten die Amphibolite accessorisch Quarz, Biotit, Aktinolith: die schwärzlichgrüne Hornblende ist filzigfaserig oder „schiltigstengelig“, die Structurflächen sind häufig mit metallisch glänzendem Graphit bekleidet, ein mehr weniger grosser Kalkgehalt ist ihnen stets eigenthümlich, sie umschliessen ausserdem in einzelnen Bänken unreinen Graphit und Graphitschiefer, sowie grössere Bestandmassen Serpentin, Quarzit und Kalkstein.

Wie aus der Karte und dem vorstehenden Querprofil hervorgeht, stehen die vielgestaltigen Amphibolite mit den anderen Gebirggliedern in vielfachem Wechsel, und zwar lagern dieselben zunächst unmittelbar auf dem centralen Gneisskern in ringförmiger Zone: auf der südöstlichen Flanke durch Stollen nachgewiesen, sind sie im Teltschthal auf der entgegengesetzten, insbesondere unterhalb Grosswürben als hochragende wildzerklüftete Felspartien zu Tage anstehend.

Bereits im Hangenden des Kalklagers mit dem Sattelflötze folgt zwischen den verschiedenen Gneissvarietäten ein zweiter, gleichfalls mantelförmig ringsumschliessender Amphibolitzug; besonders mächtig auf dem Vogelherd und Hüttenberg, lässt sich derselbe weiter über den Seifengrund, Grossen- und Kleinen-Hutungstein bei Adamsthal, Todtenberg, Titzhübel und Altenberg verfolgen.

Die dem Gebirgssattel benachbarte Flötzmulde hält neben Kalkstein und Quarzit vorwiegend Hornblendegneiss eingeschlossen, letzterer theilweise in Hornblende-Biotit-Gneiss übergehend, untergeordnet sind grobkörniger Muscovitgneiss charakteristisch am Hartigweg; ferner sind auf der Oeberschaar normale Feldspath- und Granat-Amphibolite in kurzer, aber mächtiger Einlagerung vertreten. Dem Niveau der letzteren scheint auch die isolirte Amphibolitpartie am Grossen Keil des Hundsrücken anzugehören; desgleichen hat dieselbe keine nachweisbare Verbindung mit den Amphiboliten vom Engelbrechtthale und dem Engelbrechtwalde, welche ich als dritten Zug auffassen möchte, der jedoch nicht mehr concentrisch aufgelagert ist, vielmehr an die oben geschilderte einseitig aufgerichtete Gesteinszone granitartiger Hornblendegneisse bei Mähr.-Altstadt und im Kunzenthal anschliesst.

Im Hangenden der letzteren Zone folgt noch ein viertes Amphibolitlager mit accessorisch eingeschalteten Serpentin, Kalkstein, z. Th. zu Serpentin-Kalkstein modificirt. Ob diese Amphibolitzüge noch in anderer Weise im Zusammenhange gestanden sind, als durch die Ergänzungscurven des Querprofils Seite 23 angedeutet ist, bleibt dahingestellt.

Wie die unten folgenden Stollenprofile ergeben, wechsel-lagern die Kalksteine, welche die Graphitflötze beherbergen, ausserdem mit mächtigen Lagern und Stöcken von Amphibolit, u. zw. ist es vorwiegend porphyrtiger Granat-

Amphibolit, welcher theils an der Basis, theil inmitten der Kalksteinlager namentlich am Liegenden der Graphitflötze auftritt, an deren Umbildung derselbe activ theilnimmt.

In beiliegender geologischer Karte nebst Profil war bei dem grossen Verjüngungsverhältniss eine Abscheidung der Schuppengneisse und Amphibolitlager von den damit verbundenen flötzführenden Kalksteinlagern nicht überall thunlich, und mussten diese Gesteine bloss schematisch eingezeichnet werden. Dagegen geben die unten folgenden Stollenprofile ein genaues Bild der Stratification mit ihren Einzelheiten.

Uebrigens muss bemerkt werden, dass die Abscheidung der Amphibolite von den Hornblendegneissen dort schwierig erschien, wo letztere mit ersteren beständig wechsellagern oder durch eine vollständige Reihe von Uebergängen mit einander verknüpft sind, wie dies beispielsweise auf der nordöstlichen Sattelhälfte der Fall ist. —

Der Kalkstein ist krystallinisch körnig, mehr oder weniger durch interponirte Graphitschuppen grau, graublau bis schwarz gefärbt, er erscheint local in blendend weissen bis hellgrauen oder röthlichen grosskörnigen Marmor umgewandelt und mit vielem feinvertheilten Eisenkies, seltener Magnetkies imprägnirt; besonderes Interesse knüpft sich an grobkörnige Gemenge von Kalkspath, Eisenkies mit Graphitschuppen (Kiesbergbau Peterswald). Charakteristisch sind in diesem Kalkstein schwache Lagen von Serpentin in düster grünen Farben, selten in spangrünen Varietäten, zuweilen ist der Serpentin zu Steatit zersetzt. Oertlich zeigt sich jedoch der Kalkstein in seiner ganzen Masse von Serpentin imprägnirt, an der Oberfläche ockergelb verwittert, während der Kern noch hellgrünlichgrau, frisch erhalten blieb. Als weitere accessorische Einschlüsse sind zu nennen auf den Schieferungsflächen ausser Biotit und Muscovit auch Chlorit oliven- und pistazgrün, ferner hellgrüner Enstatit, kopfgrosse Trümmer von Magnetkies (Kiesstollen), Augit schwarz, eingewachsen, derb, sowie in vier- und sechsseitigen Säulen; Skapolith in krystallinischen Aggregaten, seltener kleinen Kryställchen eingewachsen; feinkörnige Contactgebilde, bestehend aus weissem Orthoklas, hyacinthrothem Granat und pistazgrünem Epidot; ausserdem auf Klüften grossindividualisirter Orthoklas (Schnaubeltkoppe und Blasichhübel, Kleinwürben) u. a. O. Eisenkies gangförmig und in unregelmässigen Nestern zum Theil in Brauneisenerz umgewandelt (Klein- und Grosswürben), Grammatit weiss, seidenglänzend (Fleischercapelle, Schlögelsdorf). Nicht selten sind auf Klüften und Hohlräumen zur Ausbildung gelangt praechtvolle Drusen von Kalkspath der Comb.-Form ∞R . — $\frac{1}{2} R$, welche in jeder Sammlung einen Platz verdienen; die Krystalle sind meistens weiss oder durch Graphittheilchen rauchgrau überzogen, seltener sind sie wasserhell (Aloisstollen, Kleinwürben).

Diese, die Graphitflötze im Hangenden und Liegenden begleitenden Kalksteine sind zu unterscheiden als: Liegendkalkstein von vorherrschend weisser bis hellgrauer Färbung oder ebenso gestreift und gebändert, er ist zumeist grobkörnig in

Marmor umgewandelt dickbankig und massig. — Hangendkalkstein zeigt im Gegensatz zu dem vorigen vorwiegend dunkelgraue Farben und feineres Korn, ist marmorartig, plattig und langklüftig, sowie in schwächeren Bänken abgelagert. — Flötzkalkstein, als taube Mittel in den Flötzen vorkommend, durch Graphittheilchen so stark imprägnirt, dass tiefschwarze Färbung überwiegt, derselbe ist feinkörnig, dickschiefrig. — Von besonderem Interesse sind in der Flötzmasse sehr häufige fuss- bis über meter-grosse Kalksteinlinsen, welche aus einem wiederholten Wechsel heller Kalklagen mit papierdünnen bis centimeterdicken Lamellen schuppigen Graphits bestehen und so eine Nachahmung der Graphitablagerung im Kleinen ausbilden.

Während die Kalksteine mit ihren Graphit- und Amphibolitlagern auf dem centralen Gneiss-Amphibolitkern eine geschlossene ringförmige Gesteinszone bilden, deren factische Mächtigkeit ungefähr 100 bis 120 *m* beträgt, finden dieselben in der angrenzenden Mulde nur eine beschränkte Entwicklung im Streichen, so zwar, dass die nordwestliche Muldenflanke darstellende Baderberger Kalksteinlager einerseits nördlich Heimerlthal, andererseits bei der aus wenigen Häusern bestehenden Colonie Jammerthal endigt: — dagegen das Vorwerker Kalksteinlager des complementären Gegenflügels gegen NO vor der Höhe Einsiedlerkreuz, und in entgegengesetzter Richtung am Westhang der Oberschaar gegen Altstadt hin auskeilt.

In der Gesteinsreihe des in Rede stehenden Terrains erlangen Quarzite und Kieselschiefer wohl nur eine beschränkte Verbreitung. Dieselben sind sehr dicht, gut geschichtet, dünne Lagen und Platten weissen Quarzes wechsellagern mit solchen durch Graphit dunkelgrau gefärbten ab, wodurch das Gestein auf weissem Grunde dunkelgebändert oder durchädert erscheint. Als selbständige Massen sind darin ausgeschieden durch Graphit imprägnirte dunkelblaugraue dickschiefrige Kieselschiefer (Lydit) von flachmuscheligen Bruche in mächtigen Trümmern.

Die Quarzit- und Kieselschiefer treten theilweise als Begleiter der Amphibolite, sowie der Kalksteine auf und erreichen ihre im Streichen längste Entwicklung am Titzhübel, nordöstlich Grosswürben, am Alten-Wiesenberg bis zum Fichtlich fortsetzend: sehr charakteristisch, insbesondere am Wetzsteinkamp (1113 *m* ü. M.), einer zu Tage anstehenden nackten, theilweise zerfallenen Felspartie.

Dort, wo die beiden Kalklager der dem Gneissattel aufliegenden Mulde gegen NW und NO hin auskeilen, werfen sich Quarzite und Kieselschiefer sowohl am Baderberg und nördlich Heimerlthal, am Schlögelsdorfer Silberberg, als auch beiderseits des Seifengrundes in das normale Streichen ein. —

Der Graphit ist derb, mild und mulmig oder in klein schuppigen, zumeist grossblättrigen Aggregaten von schiefrigem Aussehen, in dünnen Blättchen biegsam, die grossen Blätter mehr weniger hart und spröde, leicht zersprengbar, fettig anzufühlen, eisenschwarz, stark metallisch glänzend, abfärbend und schreibend, imprägnirt durch

vielen fein vertheilten Eisenkies, selten in kleinen Krystallen, zu-
meist in Körnern, welche letztere jedoch bisweilen Hühner- und
Faustgrösse erreichen und in der Regel mit Graphit überrindet
sind; ausserdem ist die Graphitmasse durch weissen Quarz und
Kalkspath, dunkeln Kalkstein, hier und da Brauneisenerz,
sowie caolinisirten Gneiss verunreinigt. Häufig bildet sich eine mit
Kalk mehr oder weniger imprägnirte schiefrige und
stoffige Masse harten Graphits; oft sind in der Flötzmasse
eingebettet bis faust- und fussgrosse linsenförmige Graphitstufen,
bestehend aus einem wiederholten lamellaren Wechsel von Graphit
und Kalkstein, sowie von Graphit und weissem Quarz
oder Kalkspath mit goldgelbem Eisenkies. Diese Stufen
werden am Tage ausgehuret, auf Halde gelagert, worauf der Graphit
abschuppt, später durch neuerliches Hurten gewonnen und der Wasch-
manipulation zugeführt wird. Vom Ausbiss her bis dorthin, wo die
Tagwässer hinabreichen, erscheint der Graphit erdig, sandig, letten-
artig bis schmierig.

Stellenweise geht der Graphit in einzelnen Bänken oder ganz
in eine harte schiefrige und dichte Masse, den Graphitschiefer
über. Derselbe tritt auch in den Gneissen und Amphiboliten als unter-
geordnete Einschaltung in schwachen Lagen und Bänken auf.

Was die Qualität des Altstadt—Goldensteiner Graphits betrifft,
so ergab eine längere Reihe von Analysen der currenten Rohgraphit-
Förderung durchschnittlich folgende procentische Zusammensetzung:

Kohlenstoff	53	Procent
Asche	44	„
Wasser (Verlust beim Glühen)	3	„
	100 Procent.	

Die die Asche zusammensetzenden Verunreinigungen bestehen
hauptsächlich aus Kieselerde und Eisenoxyd, wenig Thonerde, ge-
ringen Mengen Kalk- und Bittererde, als auch Schwefel. Unter den
übrigen mährischen nehmen die Altstädter Graphite durch ihren
reichsten Kohlenstoffgehalt den ersten Rang ein, der etwas grössere
Schwefelgehalt, welcher als Pyrit vorhanden, wird zufolge der grossen
Fallgeschwindigkeit der letzteren bei der nassen Aufbereitung (Mehl-
sortirung) ohne jede Schwierigkeit auf ein Minimum reducirt.

Die Altstädter Graphite sind mit dem Tertia-Rohgraphit der
südböhmischen Graphitwerke, soweit derselbe ebenfalls zu Raffinaden
verwaschen wird, gleichwerthig; dagegen fehlen hier die streifen- und
nesterweise in der Flötzmasse vertheilten Partien von edlem Weich-
graphit (Prima- und Secunda-Rohgraphit, Naturwaare genannt), welche
die Graphitlager des südlichen Böhmen vor Allem auszeichnen. Der
flinzigste, 80—95 Procent kohlenstoffreiche Naturgraphit ist eine auf das
Idaschächter Hangendlager bei Schwarzbach beschränkte Seltenheit. —

Auf dem Teltshübel, oberhalb Kleinwürben, lagert unmittelbar
im Hangenden des das Sattelflötz umschliessenden Kalksteinzuges Peg-
matit von normal grosskörniger und schriftgranitischer Verwachsung,
bestehend aus röthlichem bis fleischrothem Orthoklas, graulichem

bis blaugrauen Plagioklas mit labradorähnlichem Schiller, farblosem Quarz, sowie sparsamem Muscovit. Zuweilen sind diese Bestandtheile in grösseren Bestandmassen selbständig ausgeschieden. Successive nimmt das Gestein kleineres Korn als auch Parallelstructur an und übergeht in grobkörnigen Gneiss. (In der Karte nicht ausgeschieden.) Solcher Pegmatit kommt nicht selten vor, beispielsweise finden sich herumliegende Gesteinsblöcke von Pegmatit in gewöhnlicher und schrifitgranitischer Verwachsung, auch oberhalb Jammerthal, am Kalten-Wiesenberge, am Dornhauhübel u. a. O. und dürften diese Gesteinstrümmer von in der Nähe anstehenden Pegmatitlagern oder -Gängen herrühren.

Bei Mähr.-Altstadt, am sogenannten „Juristenstein“ ruht, von verwitterten kleinklüftigen dichten Biotitgneissen, die mit Amphiboliten wechsellagern, umschlossen, ein Stock dunkellauchgrünen Serpentin von massigem, vielfach zerklüftetem Gefüge; derselbe ist auf der Aussenseite, von den Klüften ausgehend, mit einer Steatitrinde überzogen als Folge beginnender Verwitterung, letztere zeigt sich örtlich bis tief in das Innere vorgeschritten. Der Serpentin ist mittelst eines gegenwärtig verlassenem Steinbruches aufgeschlossen.

Hier sei auch des Pseudophit-Vorkommens gedacht, welches am nordwestlichen Sattelfügel auf dem Altenberge oberhalb Grosswürben in grobkörnigem, feldspathreichem, vielfach gefaltetem faserigen Muscovitgneiss eine stark zerklüftete, zu Tage anstehende höckerige Felspartie, den sogenannten „Harbichstein“, bildet. Das dichte, schwärzlichgrüne matte Gestein enthält vielen perlmutterglänzenden grünlichen Enstatit in krystallinischen Aggregaten eingewachsen und ist dieses Vorkommen jenem vom Berge Zdiar bei Eisenberg a. d. M., wo Kennigott zuerst den Enstatit fand, durchaus ähnlich, nur erscheint er hier noch reicher an Enstatit, als an letzterem Fundorte. Kennigott nannte das Grundgestein, worin der Enstatit vorkommt, Pseudophit und erklärte später dasselbe für eine dichte Varietät der Pennins. II. Fischer hält den Pseudophit auf Grund von Dünnschliffen für einen mit Magnetit reichlich erfüllten Serpentin, der accessorisch Enstatit und Olivinkörner mitführt; jedoch enthält dieses Gestein viel zu viel Thonerde für einen eigentlichen Serpentin. Das Vorkommen bei Grosswürben erscheint somit als ein neuer Fundort von Pseudophit mit Enstatit.

Die Graphitflötze.

Die Lagerungsform des Graphits ist durchwegs die von plattenförmigen Massen mit einem gewissen Parallelismus beider Begrenzungsebenen auf weite Strecken, daher ein flötzähnlicher und nachdem die Graphitlagerstätten sowohl bezüglich ihrer Lagerungsverhältnisse, als auch betreffs ihrer Ausfüllungsmasse den Kohlenflötzen analoge Bildungen darstellen, so werden die ersteren in der vorliegenden Darstellung ebenfalls als Flötze bezeichnet.

Vom Liegenden zum Hangenden fortschreitend sind zu unterscheiden zu unterst:

- I. das Sattelflötz, diesem folgt
- II. das Baderbergflötz und endlich
- III. das Vorwerkflötz.

I. Das Sattelflötz.

Seine durch zahlreiche Schürfungen und Aufschlussbaue constatirte Ausbisslinie streicht südlich Kleinwürben am Telttschbach beginnend über die Hinterjagd, den Hüttenberg, Kronfelsthal, den Salberg, Colonie Quickernest, Adamsthaler Gemeinde-Hutung, den Kalten-Wiesenberg, Stuttengraben, die Nesselflecke, nächst der Kaiserbaude vorbei, über den Schwarzgraben, Hinterberg nach Grosswürben und endlich den Telttschhübel nach Kleinwürben zum Telttschbach zurückkehrend und stellt eine langgestreckte, vollkommen geschlossene merkwürdige Ellipse dar, deren lange nach *2 h 5 qd* gestreckte Axe *5 km* und deren kurze Axe *2.5 km* misst. Das Flötzverfläichen ist am ganzen Streichen antiklinal nach aussen, abfallend unter Winkeln von $20-40^\circ$, gerichtet; das Flötz ruht somit auf einem, fast ohne Störung vollständig ausgebildeten, sanft fallenden Luftsattel. Das Innere dieses mächtigen Gewölbes wird, wie bereits oben gesagt, hauptsächlich durch Schiefergneisse und Amphibolite zusammengesetzt.

Die Mächtigkeit dieses Graphitflötzes ist wechselnd von wenigen Centimetern bis zu *2.5 m*, jedoch enthalten grössere Mächtigkeiten in der Regel harten Graphit, Graphitschiefer, die erwähnten Kalkstein-Linsen, Trümmer und Bänke von Flötzkalkstein intercalirt; die durchschnittliche abbauwürdige Mächtigkeit reinen Graphits beträgt ungefähr 1 bis *1.5 m*. Zuweilen treten starke Graphitlinsen auf, welche bis zu *4 m* Mächtigkeit und darüber erreichen, dann aber auch stärkere taube Bergmittel umschliessen.

Grosse Hindernisse bereiten dem Bergbau die auf diesem Flötze öfters auftretenden tauben Zonen von nicht unbedeutender Ausdehnung im Streichen und Fallen, so dass neben grösseren reichen Flötzpartien ausgedehnte arme Flötztheile vorkommen, welche Graphitschiefer und Flötzkalkstein führen, während der Graphit unbauwürdig zertrümmert, bis auf wenige geringmächtige unbauwürdige Bänke und Schmitze verdrückt erscheint, oder dass überhaupt die ganze Flötzmächtigkeit bis zu einem dünnen graphitischen Gesteinsblatt herabsinkt.

Das Flötz hat zum Liegenden beständig den beschriebenen grobkörnigen und hellen Kalkstein, während das Hangende theils durch feinkörnigen, dunklen Kalkstein, theils durch modificirten rostigen Schuppengneiss gebildet wird. Aufmerksame Beobachtung gelangt zu der Thatsache, dass überall dort, wo der kurzklüftige, schiefrige und verwitterte Schuppengneiss an das Flötz herantritt, dieses darunter theilweise oder ganz taub erscheint, dagegen unter dem langklüftigen Hangendkalkstein die schönen bauwürdigen Flötzmächtigkeiten auftreten. Letzterer gibt ein haltbares

ebenflächiges Dach, dagegen ist das durch ersteren gebildete Dach in der Regel brüchig und erfordert grössere Zimmerungskosten; der Liegendkalkstein bietet eine feste Sohle und dient durch sein auffällig grobes Korn als charakteristisches Leitgestein beim Vorbau.

II. Das Baderbergflötz.

Auf demselben ist bisher nur am Baderberg, nördlich Schlögeldorf, Bergbau getrieben worden, dasselbe erscheint daher bei Weitem nicht so vollständig aufgeschlossen als das vorige; sein sanft undulirtes Streichen ist bisher nur auf ungefähr 1500 *m* Länge direct nachgewiesen, das allgemein in einer Curve von 9 *h* bis 5 *h* verläuft und nach 15 *h* bis 11 *h* flach unter \sphericalangle 20° einfällt. Seine Mächtigkeit ist bedeutend grösser als die des ersteren Flötzes und beträgt 3 bis 6 *m*, wiewohl auch hier verdrückte Flötzpartien vorkommen, wo die Mächtigkeit bis zu 1 *m* und darunter herabsinkt. Die 6 *m* und darüber mächtigen Graphitlinsen halten im Streichen auf ansehnliche Längen an, der Graphit ist jedoch in zahlreiche Bänke und Nester zerschlagen, denen ebensoviele Zwischenmittel von schiefrigen und bankigen Flötzkalkstein, Kalksteinmugeln und Graphitschiefer entsprechen. Bei der alten Buhl'schen Graphitmühle wechseln sehr flach gelagerte mit steilfallenden Flötzpartien ab; die Graphitführung ist hier besonders mächtig, auf grössere Flächen anhaltend und fast ohne Bergmittel, wobei die Mächtigkeit reinen Graphits durchschnittlich 2.5 *m* beträgt, jedoch auch 3 bis 4 *m* erreicht und als Seltenheit bis 5 *m* anschwillt.

Auch dieses Flötz liegt überall auf einem grobkörnigen hellgrauen Kalkstein, unter welchem ein schwaches Taubflötz von unreinem Graphit und Graphitschiefer, dann ein absätziges Lager von Granatamphibolit, weiter Kalkstein mit Schuppengneiss folgt; im Hangenden wird dasselbe durch feinkörnigen dunkelgrauen Kalkstein überlagert, welchem ebenfalls schwache Taubflötze unbauwürdigen Graphits inneliegen, und der weiterhin in mächtigen, sehr grobkörnigen Marmor, einem Aggregat bis centimetergrosser polysynthetisch verzwilligter Calcitindividuen übergeht, das am Tage zerfallen als Bau- und Waschsand gewonnen wird.

Dieses Flötz ist über das engbegrenzte Gebiet des Baderberges hinaus bis nun noch nicht beschürft worden, jedoch lassen Flötzausbisse und schwarze Schweife darauf schliessen, dass es sowohl einerseits in der Richtung nach 3 *h* über die Erosion des Badergrundes hinweg fortstreicht, andererseits über den Heimerlsthale Grund gegen NW die entgegengesetzte Fortsetzung findet, wie dies der concordanten Lagerung über dem Sattelflötze entsprechen würde. Untrügliche Beweise für diese Anschauung liegen in dem Verhalten der übrigen Formationsglieder (insbesondere des Kalksteines) vor, deren Aufeinanderfolge, Streichen und Verfläachen dem Principe der Concordanz der die Gebirgsfalte zusammensetzenden Schichten entspricht.

Vom Baderberg gegen NO verdrückt sich der flötzführende Kalkstein und wird beiderseits des Seifengrundes theilweise durch Quarzit und Kieselschiefer verdrängt, begleitet von Schuppengneiss,

hie und da sieht man Flötzausbisse; bei der Colonie Jammerthal tritt beiderseits des Verbindungsweges Goldenstein—Adamsthal Kalkstein mit Flötzausbissen, bestehend aus erdigem Graphit, Graphitschiefer und dunklem Kalk, wieder zu Tage; es ist sehr wahrscheinlich, dass sich hier die verdrückte Fortsetzung des Baderbergflötzes befindet.

Gegen NW zeigt dieses Kalksteinlager ein ähnliches Verhalten, es verläuft nämlich auf den Höhen nördlich Heimerlsthäl gleichfalls in Quarzit und Kieselschiefer, hie und da begleitet von dunklem rostigen Kalk, Graphitschiefer und erdigem Graphit. Speciell beim Stollen der Altstädter Wasserleitung hat man einen schönen Flötzausbiss entblösst, welchen ich für das äusserste nordwestliche Ende des Baderbergflötzes halte.

III. Das Vorwerkflötz.

Die Verhältnisse dieses Flötzes sind wenig bekannt, dasselbe wurde bisher nur im Vorwerk-Ried westlich Goldenstein bebaut, wo es mit dem Vorwerkstollen auf ungefähr 200 *m* Länge im Streichen dem Aufschluss und Abbau zugeführt erscheint, daselbst nach *h* 2 streicht und sehr wechselnd, durchschnittlich *h* 20 unter \sphericalangle 25° einfällt. Die Flötmächtigkeit ist bedeutend und beträgt 8—10 *m*, allein der grösste Theil der Lagerstätte besteht aus Flötzkalkstein und Graphitschiefer mit unbauwürdigen Graphitschmitzen; in der Regel näher dem Liegenden lagert eine 1 bis 1·5 *m* mächtige anhaltende Bank bauwürdigen Graphits, aber auch am Hangenden fanden sich derartige, jedoch weniger aushaltige Graphitbänke, es kamen aber auch linsenförmige Anhäufungen bauwürdigen Graphites vor, welche bis 6 *m* Mächtigkeit erreichten.

Das Flötz ruht auch hier unmittelbar auf grobkörnigem, marmorähnlichem, hellgrauem, örtlich blendend weissem Kalkstein, accessorisch mit schwachen Lagen weissen Steatits (nach Serpentin), weiter im Liegenden mit einem schwachen Taubflötz, dann folgen mächtige Granat-Amphibolite, ferner Kalkstein, dem schwache Taubflötze unreinen Graphits und Graphitschiefer untergeordnet sind, also eine ähnliche Stratification wie im Liegenden des Baderbergflötzes, wodurch die Ansicht von der Beckenform eine weitere Stütze erhält. Im Hangenden lagert feinkörniger dunkelgrauer Kalkstein, der local eingeschaltet geringmächtigen Schuppengneiss mitführt. Weiterhin füllen das Innere der Mulde zwischen den beiden Flötzflügeln Hornblendegneisse, normale Amphibolite, sporadisch porphyrtiger Feldspath-Amphibolit, ferner untergeordnet grobkörniger Muscovitgneiss.

Die Fortsetzung dieses Flötzes lässt sich gegen NO, nach den der Dammerde am Tage beigemengten Graphittheilchen, sogenannte „schwarze Schweife“, und den zu Tage ausstreichenden Flötzausbissen zu schliessen, durch das Kreuzberg-Gründel, am vorderen Baderberg, auf der Höhe Kleinhansel verfolgen, welchem Flötzstreichen auch die Graphitschürfungen beim Buhlkreuz im Seifengrund angehören dürften, wo sich erdiger Graphit im marmorähnlichen Kalkstein ein-

geschlossen wiederfindet. Das Flötzstreichen Vorwerk-Buhlkreuz entspricht generell *b* 3.

Zwischen den Kalksteinlagern der Phyllitzone einerseits und deren Fortsetzung des Baderberger Kalksteinlagers andererseits am Verbindungswege Goldenstein—Adamsthal lagert im Schiefergneiss das wahrscheinliche nordöstliche Ende des Vorwerker Kalklagers. Flötzausbisse fand ich in demselben Niveau noch weiter nordöstlich dicht bei Spornhau.

Nach NW hin fehlen Ausbisse des mächtigen Vorwerksflötzes fast gänzlich, das Vorwerker Kalksteinlager verdrückt sich und scheint zum Theile durch Amphibolite mit dem mächtigen Kalksteinlager am Silberberg und der Oeberschaar zusammenzuhängen, das hier concordant fortsetzt. An seiner statt sind im Pfarwald bei Heimerlsthäl Quarzite und Kieselschiefer eingelagert. Zahlreiche Flötzausbisse fand ich in der Gemarkung „Boden“ nächst Altstadt, dieselben treffen wohl die nordwestliche Streichrichtung, für einen Zusammenhang liegen jedoch bislang keine Anhaltspunkte vor.

Der Graphit dieses Flötzes ist wohl vorwiegend weich und milde, es bricht jedoch hier auch viel harter Graphit ein, ausserdem findet sich darin viel Eisenkies und Brauneisenerz porös und gesintert, wahrscheinlich metamorph nach ersterem; nach der Teufe geht der harte Graphit in Graphitschiefer über.

Im Allgemeinen steht rücksichtlich der Qualität des Graphits der beschriebenen 3 Flötze die Thatsache fest, dass das Sattelflötz vorwiegend aus mildem, blättrigem Weichgraphit besteht und relativ wenig harte Graphitstufen führt, also bezüglich der Qualität den ersten Rang einnimmt. Im Gegensatz dazu enthält das Baderbergflötz schon etwas mehr, insbesondere aber das Vorwerkflötz viel stufigen harten Graphit, daher die beiden letzteren Flötze auch nach dieser Seite einander ähnlich sind.

Als bemerkenswerthe Neubildung nach Eisenkiesen in den Graphitgruben verdient der Eisenvitriol besondere Erwähnung, derselbe ist zumeist in undeutlichen Körnern und Täfelchen krystallisirt, die Krystalle zu Gruppen und Drusen verbunden, häufig stalaktitisch oder als Krusten und Beschläge, farblos bis weis, spangrün bis berggrün, selten hellgelb, in hohem Grade pellucid. Insbesondere erscheinen im Carolistollen am Baderberg die Ulme der dortigen Sohlstrecke, wo dieselbe unter den alten Verhauen hinläuft, mit schönen Gruppen und Drusen von farblosem bis weissem Eisenvitriol völlig übersät, ferner spangrüne Ueberzugsdrusen in der südlichen Oberbaustrecke des Kiesfundschachtes bei Peterswald u. a. O. —

Auf Grund der oben geschilderten, in Karte und Profil verzeichneten tektonischen Verhältnisse der Graphitflötze, sowie der dieselben begleitenden Formationsglieder gelange ich zu dem Ergebniss, dass das Baderberg- und Vorwerkflötz sehr wahrscheinlich die einander zufallenden Theile eines und desselben Flötzes sind, so zwar, dass das Baderbergflötz den sanft fallenden einseitigen Muldenflügel, während

das Vorwerkflötz den flach aufgerichteten complementären Gegenflügel darstellt, wie dies in dem Querprofil auf Seite 23 veranschaulicht ist. Die Muldenlinie der gedachten Flötze verläuft im Allgemeinen conform zur Sattellinie der unterhalb liegenden Antiklinale mit dem Sattelflötz. Es liegen somit die gedachten zwei Graphitflötze in einer vollständig ausgebildeten, einfachen und stehenden Gebirgsfalte, welche durch einen tangentialen Schub entstanden ist, dessen grösste Componente senkrecht auf die Sattellinie wirksam war.

Sprünge und Ueberschiebungen oder andere Dislocationen sind bisher nirgends auf den gedachten Flötzen beobachtet worden.

Die Graphitflötze bei Mähr.-Altstadt—Goldenstein repräsentiren die ältesten vegetabilischen Ablagerungen und das Endproduct des Verkohlungsprocesses in der bekannten Formationenreihe der östlichen Sudeten. Auf den Verkohlungsprocess, beziehungsweise die successive Umbildung dieser ältesten vegetabilischen Anhäufungen in Graphit haben im Wesentlichen zwei Ursachen eingewirkt, und zwar:

Erstens die von den Amphiboliten ausgehende Contact-Metamorphose, welche Gesteine, wie nachgewiesen erscheint, die Graphitflötze im Liegenden und Hangenden begleiten und wahrscheinlich umgewandelte basische Eruptivgesteine sind, unter deren Contactwirkung der gemeine Kalkstein, namentlich der Liegendkalkstein zu grobkrySTALLINEN Marmor, die Kohlegesteine in Graphit umgewandelt worden sind; gleichzeitig kam es im Kalkstein zur Ausbildung von sogenannten Contact-Mineralien, und zwar: Pyroxen (Augit), Grammatit, Skapolith, Enstatit, Granat, Epidot, Graphit, Serpentin, Glimmer, Chlorit.

Zweitens war es die umgestaltende Einwirkung des gebirgsbildenden Druckes bei Aufstauung der Gebirgsfalte, worin die Graphitflötze lagern, also dynamometamorphische Vorgänge, welche den Verkohlungsprocess begünstigt haben. Man sieht die Druckwirkung namentlich an der Flötzmasse, die vielfach gequetscht und hie und da gefaltet erscheint.

Auch in den anderen Formationsgliedern begegnet man den Zeichen von Stauungs-Metamorphose, als Verbiegung, Knickung, Zertrümmerung der grossen gesteinsbildenden Mineral-Individuen, sowie in der Fältelung und Streckung der Gesteine selbst. Neben diesen dynamischen Vorgängen im Kleinen machten sich solche durch tektonische Erscheinungen im Grossen geltend, und zwar: Einseitige Aufrichtung der Zone granitartiger Hornblendegneisse bei Altstadt, Faltung der daran östlich des Engelbrechtstales stossenden Schichtenreihe und Ueberschiebung derselben über die Phyllite bei Goldenstein, wobei die Gneisse durch den dabei thätigen Gebirgsdruck zu Schiefergneissen, die Amphibolite zu Amphibolschiefer gequetscht wurden.

Zweifelsohne verdanken die Gesteine der flötzführenden Gebirgsfalte die Entstehung ihrer heutigen petrographischen Ausbildung dem regionalen Metamorphismus, dafür spricht die Thatsache, dass die eruptiven Amphibolite in Zonen und Höfen von Hornblendeschiefer und Hornblendegneissen umgeben, der Kern des Sattels, sowie dessen Aussemränder als mechanisch am

stärksten beanspruchte Stellen von Schiefergneissen gebildet werden, auf der Südwesthälfte des Gewölbes plattige Biotit-Muscovitgneisse, auf der Nordosthälfte dagegen Hornblendegneisse vertheilt sind, somit keine gleichmässige, sondern zonenförmig verschiedene sowohl von chemischen Agentien als auch dynamometamorphischen Erscheinungen abhängige Ausbildungsform derselben Formationsglieder vorliegt. Der die Mineral-Individuen zertrümmernde Gebirgsdruck begünstigt durch Vermehrung der Angriffsflächen wieder die chemische Umsetzung, es erscheinen somit beide Einwirkungen als ursächlich verknüpfte Vorgänge. —

Zur Frage nach der Altersstellung des geschilderten Schichtencomplexes mit den Graphitflötzen innerhalb der Urgneissformation der östlichen Sudeten möge es gestattet sein, einen kurzen Rückblick auf die benachbarten Gneissgebiete zu werfen. Im Allgemeinen zeigen dieselben mehrere Gneisskuppeln mit ausgedehnten Mulden dazwischen, theilweise auch zonenartige Lagerungsverhältnisse darbietend, und zwar sehen wir südöstlich des Rothenbergpasses das Schiefergneissgewölbe des Tessthalles emporsteigen, darauf lagert bis an das Unterdevon anstossend, am Altvater und Peterstein schieferiger und grobkörnigen Chloritgneiss; nordwestlich desselben Passes erscheint die grosse flache Gneisskuppel der Hochschaar-Kepernikgruppe aufgewölbt, auf welcher die Glimmerschieferformation ruht.

Andererseits vom Ramsauer Joch gegen W im Glatzer Schneegebirge lagert zu unterst abermals ein antiklinal abfallender Gneisskern, dazwischen und dem auf der Dürrenkoppe nebst ihren Ausläufern in einer Synklinale theilweise fächerförmig lagernden Gneissgebiet befindet sich deren Schieferhülle in einer schief liegenden Mulde eingeklemmt, worin die March später ihr Bett successive gegraben hat, mit dem Ergebniss der gabelförmigen Gebirgstheilung.

Nach Massgabe der Lagerungsverhältnisse und dem Grade der Krystallinität, dem Feldspath- und Glimmerreichthum will ich eine Bestimmung des geologischen Alters der Gneisscomplexe und ihrer Schieferhüllen in der Reihenfolge von unten nach oben versuchen:

I. Urgneissformation.

1. Das tiefste Niveau behauptet der grobflaserige feldspath- und biotitreiche Augengneiss der Kepernikgruppe, insbesondere aber jener des Glatzer Schneegebirges mit seinen auffallend grossen Orthoklasaugen, sie repräsentiren somit zweifellos die eigentlichen Fundamentalgneisse. Hier wie im Erzgebirge Sachsens sind die hellen Feldspath und dunklen Glimmer führenden sogenannten „grauen Gneisse“ als der die übrigen Formationsglieder tragende geologische Untergrund zu betrachten. Neuerdings ist F. Becke¹⁾ in sehr scharfsinniger Weise für die Ansicht eingetreten, dass die „Masse

¹⁾ Vorläufiger Bericht über den geologischen Bau und die krystallinischen Schiefer des hohen Gesenkes. Akademie der Wissenschaften in Wien, math.-nat. Cl., Bd. CI, Abth. I, März 1892.

des Kepernikgneisses als umgewandeltes Intrusivgestein erscheint. Es ist jünger als die darüberliegenden Schieferschollen, an deren Umwandlung es activ betheiligt ist, wie der Contacthof ausgezeichnet Staurolith-Andalusit führender Glimmerschiefer beweist. Im Glatzer Schneegebirge werden diese Contactgesteine durch Granat-Glimmerschiefer und grobkörnigen Marmor vertreten. Mit der Aufpressung dieser Gneissmassen steht die Faltung der Sudeten, sowie die contactmetamorphischen Erscheinungen in den Schieferhüllen im ursächlichen Zusammenhang.

2. Darüber folgen als mittlere Gruppe, und zwar am Pferderücken, der Dürrenkoppe und ihren Ausläufern körnigfaserige bunte Muscovit- und Zweiglimmergneisse, ausgezeichnet durch rothen Orthoklas und vorwiegend hellfarbigen Glimmer, sie sind local ebenfalls als grobfaserige Augengneisse ausgebildet; Biotitgneisse sind ihnen untergeordnet.

3. Dagegen bilden die östlich und westlich Mähr.-Altstadt herrschenden Hornblendegneisse und Amphibolite, sowie die plattigen, feldspathreichen, glimmerarmen Biotit-Muscovitgneisse, dann die mächtigen Muscovit-Schiefergneisse mit untergeordnetem Glimmerschiefer, Quarzit, körnigem Kalkstein sammt den Graphitflötzen eine obere Gruppe der Gneissformation, die meines Erachtens mit ihren dominirenden Amphibolgesteinen, als eine mit den Amphibolitgebieten von Zöptau und Freiwaldau gleichalterige Facies der Gneissformation erscheint und eine Art Mittelstellung zwischen dem eigentlichen Gneissgebirge und dem krystallinischen Schiefergebirge einnimmt, beziehungsweise zu letzterem hinüberleitet. Diese vorwiegend schieferige Gneissfacies besteht im Gegensatze zu den fundamentalen Biotit-Augengneissen, die unterirdischen Kuppeln (Laccolithen) gleichen, zweifellos aus unter Mithilfe des regionalen Metamorphismus umgewandelten ältesten Sedimenten.

II. Urschieferformation.

Schieferhülle des Kepernikgneisses, deren Hauptgestein aus Glimmerschiefer, zum Theil Staurolith-Andalusit-Glimmerschiefer besteht und worin sich zahlreiche Nebengesteine eingelagert finden.

Schiefergebiet des Glatzer Schneegebirges und oberen Marchthales, bestehend aus Glimmerschiefer, zum Theil Granat-Glimmerschiefer, untergeordnet Schiefergneisse, Amphibolite, körniger Kalkstein (Marmor), mächtige Quarzite.

Der eine schmale lange Gesteinszone bildende Phyllitzug in der Gebirgsrinne Goldenstein—Ramsau, welcher mit seinem NW-Fallen die flötzführende Gneissfalte scheinbar unterteuft, fasse ich als ein zwischen letztere und die Schieferhülle des Kepernikgneisses eingeschobene schiefe Mulde auf. Die Gesteine dieses Zuges, dentlich klastischer kohligter Phyllit, zum Theil conglomeratähnlicher Quarzit, krystallinischer Kalkstein, untergeordnet Amphibolit, dürften

sehr wahrscheinlich nicht archaisch, vielmehr schon der paläozoischen Periode, möglicherweise dem Unterdevon angehören.

Palaeontologische Charaktere mangeln wohl, dagegen besteht in petrographischer Hinsicht eine auffallende Aehnlichkeit zwischen dieser Gesteinsreihe und dem urbildlichen Unterdevon bei Würbenthal. Während aber dort am Dürrenberg und Schlossberg die Quarzite zu unterst, die kohligen Phyllite mit Kalkstein und Uralitdiabas zu oberst folgen, sehen wir bei Goldenstein—Ramsau die umgekehrte Schichtenfolge, wodurch die Ansicht, dass der letztere Phyllitzug thatsächlich eine schief liegende Mulde darstellt, über welche die Altstadt—Goldensteiner Gebirgsfalte darüberschoben erscheint, eine weitere Stütze erhält.

Hierher dürften auch die Partien dunklen Phyllits beizuordnen sein, welche an der entgegengesetzten, und zwar äussersten westlichen Flanke des geschilderten, der oberen Gneissgruppe angehörigen Schichtengewölbes, an der Grenze gegen das Gebiet älterer Gneisse nächst Woitzdorf, Neudorf und vor Neu-Rumburg eingezwängt erscheinen.

F. Becke tritt ebenfalls für die Möglichkeit ein, dass die ähnlich zusammengesetzten Phyllitzüge vom Uhustein und Kleinen Seeburg im Gebiete des Rothenbergpasses Unterdevon-Mulden darstellen. Es ist in der That nicht unmöglich, dass letztere Formation früher gleichmässig über einen Theil des Hohen Gesenkes verbreitet gewesen war und später bis auf die Phyllitgebiete des Rothenberg- und Ramsauerpasses weggewaschen worden ist. Wie weit die Denudation in den östlichen Sudeten gediehen ist, sehen wir am deutlichsten an dem Altstadt—Goldensteiner Flötzsattel, von dessen Scheitel eine Calotte von 5 km Länge und $2\frac{1}{2}$ km Breite und einer muthmasslichen Pfeilhöhe von 300 m successive zur Abtragung gelangt ist. Mindestens dieser Grösse entsprechend muss das Bergland zwischen Altstadt—Goldenstein früher höher gewesen sein als jetzt, und da schon Becke aus der Streckung der Gesteine (lineare Parallelstructur, Richtung der Glimmerfasern auf den Schieferungsflächen der Gneisse, Fältelung der Schiefer) nachgewiesen hat, dass der jetzt als Hauptkamm des Hohen Gesenkes erscheinende Theil vom Anfang her am höchsten aufgewölbt war, so kann für den letzteren gefolgert werden, dass derselbe obiger Höhendifferenz angenäherter Grösse früher ebenfalls höher gewesen sein dürfte, wenn auch die Erosionsmechanik beiderseits der Gebirgsaxe intensiver einwirkte, als am Kamm selbst. Im Hinblick auf diese Thatsache ist es leicht erklärlich, dass der grösste Theil der früher möglicher Weise über dem Hohen Gesenke lagernden Devonformation bis auf die eingeklemmten Muldenreste der Denudation zum Opfer fiel.

In welchem Masse das Gebirgsrelief von der Gesteins-Cohärenz abhängig ist, ersieht man am auffälligsten an dem Umstande, dass der tiefste Uebergang in den östlichen Sudeten, das ist der Ramsauerpass nebst den dazuführenden Thälern, dem Schwarz- und Mittelbordsbach, in der Richtung des geringsten Widerstandes, d. h. nach der Längerstreckung der Mulde weicher Phyllite ausgewaschen

worden ist. Der Rothenbergpass liegt ebenfalls in dem dortigen Phyllitgebiet. Das obere Marchthal ist in der einseitigen Schieferhülle der Schneeberggruppe eingegraben; durch das Neissethal wird die Sudetenkette an der Stelle durchbrochen, wo früher möglicherweise der complementäre Westflügel dieser Schieferhülle verbreitet war, später weggespült und durch obere Kreidesteine ausplanirt wurde. Auch sonst kann man in dem in Rede stehenden Terrain die Erscheinung wahrnehmen, dass die Thäler in den milden Schiefergesteinen erodirt wurden, während die widerstandsfähigeren Gneisse die Höhen beherrschen.

Bergbau und Aufbereitung.

A. Der Bergbaubetrieb auf dem Sattelflötz.

I. Altstädter Alberti-Graphitgewerkschaft zu Kleinwürben.

Als der Bergbau in den ersten Anfängen lag, begnügte man sich, das Flötz bis zum Grundwasserspiegel (20—36 *m* tief) mittelst vom Tage im Flötzfallen getriebener Abhauen (sogenannte Flachschächte) später mit Saigerschächten zu untersuchen und abzubauen. Nachdem die Configuration der Tagesoberfläche in dem Gebiet zwischen Altstadt und Goldenstein, mit seinen tief eingeschnittenen Erosionsthälern für die Stollenlösung sehr günstig erscheint, hat man anfänglich hoch am Gehänge angeschlagene kurze Oberstollen zur Ableitung der Wässer herangeführt; diese hatten jedoch nur beschränkte Abbaufelder zur Disposition. In dem Masse, als sich der Bergbau entwickelte, wurde zu Tiefstollenanlagen gegriffen, welche gegenwärtig die über den Thalsohlen disponiblen ganzen Pfeilerhöhen zweckmässig zur Lösung bringen.

Dort, wo der Teltschbach an der tiefsten Stelle das Sattelflötz beim Kleinwürbener Zechenhaus durchbricht, sind am Fusse der beiderseitigen Gehänge die natürlich günstigsten Angriffspunkte für die Ausrichtung dieses Flötzes gegeben; der Teltschbach hat hier successive ein Erosionsthal gegraben, das in seiner Wirkung einem Stollen gleichkommt. Seither hat man den linksseitigen Flötzausbiss behufs Ausrichtung des reichen südöstlichen Sattelflügels bereits ausgenützt und den sogenannten Aloisstollen (richtig Tag-Sohlstrecke) auf der Thalsohle (604 *m* ü. M.) angeschlagen und bisher 905 *m* auf dem Flötzstreichen zu Feld getrieben; nur wo der Gebirgsdruck und andere zwingende Gründe dies nothwendig machten, wurde der Stollen auf kurze Strecken ins Hangende oder Liegende umgelegt. Das Flötz zeigt eine ruhige sanft wellige Ablagerung, keinerlei Dislocationen stören dieselbe. Die gelöste flache Baufeldhöhe beträgt bis an den alten Mann der oberhalb dem Grundwasserspiegel abgebauten Flötztheile 110 *m*; das Flötz setzt in unverminderter Mächtigkeit in die Teufe und unter die Stollensohle herab und ist eine Abnahme der abbauwürdigen Graphitmasse, als auch deren Qualität nach der Teufe nicht zu constatiren.

Ursprünglich ging auf diesem Flötze ein Pfeilerabbau mit 400—900 *m*² grossen Pfeilern um; nachdem jedoch alle natürlichen

Vorbedingungen, insbesondere gutes Dach, hinreichende Versatzberge gegeben waren, so hat man streichenden Stossbau (Streibbau) daselbst eingeführt. Die Sohlstrecke (Aloisstollen schlechtweg) eilt mit der zugehörigen Wetterstrecke parallel und gleichzeitig ins Feld voraus, um das Abbaufeld zu entwässern, die Ueberhauen wurden im Kreuzstreich 100—130 *m* von einander entfernt aufgefahen und zur Bremsbergförderung mittelst einfacher Bremshaspeln eingerichtet. Der Abbau beginnt aus der Wetterstrecke, indem mittelst eines Hilfsüberhauen zunächst ein 5 *m* starker Schutzpfeiler (gegen den Bremsberg) abgegrenzt wird, worauf der Verhau des 90—110 *m* flach hohen Abbaustosses in 30 *m* hohen Absätzen in streichender Richtung erfolgt unter Nachführung von streichenden, im Versatz ausgesparten Förderfahrten am Oberstoss, wobei von Sohle und Dach nur was unbedingt nothwendig nachgeschossen wird. Die Hilfsüberhauen werden in der Regel mit breitem Blick getrieben, doch rutscht beim schwebenden Stossbau der Graphitstoss, insbesondere wenn der Dachdruck zur Wirksamkeit kommt; der streichende Stossbau erscheint darum für die Häuer gefahrloser. Häufig ist der Abbau am weiteren Fortschreiten wegen der oben geschilderten tauben Flötzpartien gehindert, daher die Auffahrung der Ueberhauen aus dem Ganzen nicht vermieden werden kann. Die Versatzberge kommen vom Betriebe der Hauptvorbaue, Nachriss der Förderfahrten, und fallen auch von den tauben Mitteln beim Abbau selbst. Wo die Berge nicht hinreichen und dies geschehen darf, wurden die Verhaue auf den Anpfahl-Stempeln offen stehen gelassen; Jahre hindurch senkt sich langsam das feste Dach, bricht endlich und schliesst die Räume.

Der Ausbau des Stollens, in der Zimmerungslichte 2·25 *m* hoch, 1·10 *m* verglichen breit, muss in den druckhaften Flötzpartien, wo der Graphit mit den Wasserzuffüssen zum Rutschen kommt, in ganzer Thürstockzimmerung auf Zahn mit allseitiger Verpfählung auf Trieb und zuweilen auch mit gesperrter Ortsbrust geschehen. Der Ausbau beim Abbau ist sehr einfach und beschränkt sich auf die Anwendung von Anpfahl-Stempeln.

Zur Wetterführung, sowie als zweiter Tagausgang dient der hoch am (widersinnigen) Gehänge gelegene, daher sehr wirksame Augustschacht V, welcher in 36·2 *m* saigerer Teufe durch das Ueberhauen XIV mit der Aloisstollensohle verbunden ist.

Die Wasserlösung erfolgt ausschliesslich auf der Stollensohle, da sich der Bergbau lediglich über dem Thalniveau bewegt. Die Wasserzuffüsse des Aloisstollens betragen 40 Secundenliter im Maximum zur Zeit der Schneeschmelze und 14 Secundenliter als Minimum im Winter.

Zur Förderung auf der Stollensohle dient Vignolschienenbahn von 500 *mm* Spurweite und Förderwagen von 6 *q* Nettolast, dagegen geschieht die Förderung in den Förderfahrten und Bremsbergen mit ungarischen Förderhunden und Schlepptroßen.

Ein Hauptgewicht wird auf möglichst reine Handscheidung des Rohgraphites schon in der Grube gelegt und namentlich die Häuer dazu angehalten; das Fördergut muss thatsächlich rein und der Bergversatz taub sein.

Mit dem hoch am Gehänge in der „Hinterjagd“ angeschlagenen Auguststollen und Verquerungen aus dem Aloisstollen wurde in diesem Feldestheil vom Liegenden zum Hangenden folgende Stratification überfahren:

	Meter
Dammerde und Lehm vom Tage herein	3·0
Gneissgerölle vom Tage herein	14·0
Muscovit-Schuppengneiss, eisenschüssig, rostbraun verwittert; näher gegen den Liegendkalk mit Graphitschieferbank	95·5
Kalkstein, grobkörnig, marmorartig, weiss	14·0
Sattelflötz	3·0
Schuppengneiss, verwittert, kurzklüftig	4·0
Kalkstein, feinkörnig, dunkelgefärbt, schiefrig bis bankig	5·0
Schuppengneiss, frisch erhalten	19·0
Kalkstein, feinkörnig, stellenweise eingeschaltete Bänke von Graphitschiefer mit Graphitschmitzen, nicht durchbrochen	32·0

Weiterhin folgen dichte Biotitgneisse und die Amphibolite am Vogelherd.

Durch zahlreiche Schurfschächte hat man das Weiterstreichen des Sattelflötzes auf demselben Flügel von Hüttenberg gegen Kronfelsthal und der Colonie Quickernest sichergestellt; namentlich haben die beiden Hugoschächte am letzteren Orte den Graphit abbauwürdig, 0·65 *m* durchschnittlich mächtig und weich angefahren.

Vom Teltschbach nächst Kleinwürben, dem rechtsseitigen Flötz-ausbiss aufwärts folgend, hat man mit dem Josefstollen und mit mehreren auf der sogenannten Schnaubelkoppe und deren nordöstlicher Fortsetzung abgeteuften Saigerschächten die Flöztmächtigkeit mit 0·60 bis 1·60 *m* gebaut. Der Kristenschacht in der Barbara-zeche am Teltschlübel hat das Graphitflötz, 0·95 *m* mächtig, in reiner und milder Beschaffenheit bis zum Grundwasserspiegel abgebaut.

An der Stelle, wo das Teltschthal im Dorfe Grosswürben das Sattelflötz verquert, wurde in südwestlicher Richtung der Constantinstollen (richtig Tagstrecke) 266 *m* und am gegenüberliegenden Gehänge der Gustavstollen nach NO 340 *m* auf dem Flötzstreichen zu Feld getrieben und der Graphit hier in besonders reiner, weicher Qualität und 0·48 bis 1·6 *m* mächtig abgebaut. Beide Stollen sind gegenwärtig ausser Betrieb, da dieselben zu den bestehenden Waschwerken wegen der Frachtspesen ungünstig liegen.

In der Fortsetzung des westlichen Sattelflügels wurde das Flötz am Hinterberg nördlich von Grosswürben mittelst eines Saigerschachtes 1·0 bis 1·25 *m* mächtig nachgewiesen; im vorderen Schwarzgraben (Weiser Erb) mit einem Flachsacht durchschnittlich 0·75 *m* stark in reiner Abbauwürdigkeit getroffen, im hinteren Schwarzgraben, versteckt im fürstlichen Walde, hat man früher auf 0·65 *m* mächtigem Flötz mittelst eines längeren Stollens Weichgraphit (Naturwaare) erzeugt; auch bei der Kaiserbaude mit Stöhr's Schurfschacht und an zahlreichen anderen Punkten ist das Flötzstreichen auf diesem Sattelflügel constatirt worden.

Der Bergbau ist nur während der Wintermonate, und zwar von November bis April mit durchschnittlich 80 Mann im Betriebe, dagegen werden bei der Aufbreitung während der Sommermonate Mai bis October 80 bis 100 Personen beschäftigt.

Die Graphitwäschen liegen am Teltschbach, und zwar das Waschwerk I unterhalb der zu Grosswürben gehörigen Buschmühle und das Waschwerk II dicht beim Aloisstollen. Dieselben erzeugen gewöhnlich nachstehende Handelssorten:

Prima-Raffinade in Stücken	Marke	<i>A</i>	} für Eisengiessereien und als
„ als Mehl	„	<i>AM</i>	
Secunda-Raffinade in Stücken	„	<i>B</i>	} Ofenglanz u. s. w.
„ als Mehl	„	<i>BM</i>	

Tertia-Raffinade als Mehl Marke *M* für Stahlwerke im Durchschnitte mit nachstehender procentischer Zusammensetzung:

	Prima	Secunda
Kohlenstoff	55 ⁰ / ₁₀₀	51 ⁰ / ₁₀₀
Asche	43 „	47 „
Wasser	2 „	2 „

Waschwerk I.

Dem Waschwerk I. 105 m^2 gross, dient ein ober-schlächtiges Wasserrad von 4.3 m Durchmesser und 5 Pferdekräften als Motor zum Betriebe von vier Rührgruppen und eines Trockenpochwerkes mittelst Zahnradtransmission.

Der Rohgraphit wird vor seiner Verwendung gehurtet und nochmals einer thunlichst reinen Handscheidung unterworfen, der Hurten-durchfall in die Wäsche geführt, während der aus harten Graphit-stuffen bestehende Rückhalt auf die Stufenhalde gelangt. Von den vier Rührgruppen werden in 24 Stunden 40 q Rohgraphit zu schlamm-gerechter Trübe angemengt, sodann nach dem Principe der Gleich-fälligkeit in einem schwach geneigten Wasserstrom sortirt, und zwar gelangt im ersten Satzkasten Tertia zum Absatz, hierauf fliesst die Trübe durch einen Vorkasten, worin das Depositum aus Secunda besteht, das zeitweise in die zwei darunter befindlichen Sammelkästen abgezapft wird; endlich wird die Trübe in weitere 20 Satzkästen alternirend geleitet, worin sich Prima absetzt. Um die am Boden der Rührgruppen angesammelten, dem Rohgraphit beigemengten Verunreinigungen Kalk, Quarz, Schiefer, Kiese u. s. w. zu entfernen, werden dieselben in 24 Stunden fünf Mal durch die Austragsthüren entleert „abgelassen“, wobei sich das vorgelegte Gerinne mit „Sand“ füllt, während die überfliessende unreine Trübe in eine separate Ablasskastenreihe gelangt und in deren ersten Satzkasten sich ebenfalls „Sand“ absetzt, der als nicht mehr schlamm-würdig auf die Halde gestürzt wird, während das Depositum des zweiten Kastens aus Tertia und das des dritten und vierten aus Secunda besteht.

Sobald der Graphitschlamm in den Kästen die nöthige Höhe erreicht, sich gesetzt und verdichtet hat, wird das Oberwasser abgezapft und der Schlamm auf Trockenstellagen (Trockenhäuschen) zum Trocknen an der Luft ausgelegt. Solcher Trockenstellagen sind 48 vorhanden und ist eine jede derselben mit separatem Dach nebst 20 Trockenrinnen versehen, welche zusammen eine Trockenfläche von 20 m^2 darbieten; bei schönem Wetter ist die Raffnade in 7, bei ungünstiger Witterung in 14 Tagen bis auf 2% hygroskopisches Wasser abgetrocknet und verkaufsfertig.

Das Trockenpochwerk mit angeschlossener Handsieberei dient zur Erzeugung der Mehle aus Stück-Raffnade; dasselbe besteht aus einem Stuhl in 3 Sätzen à 4 Stempel, zusammen 12 Stempel. Die Leistungsfähigkeit in 24 h ist 45 q feine Mehle.

Waschwerk II.

Dasselbe, massiv erbaut, deckt eine verbaute Grundfläche von 429 m^2 und ist mit zwei ober-schlächtigen Wasserrädern ausgerüstet, wovon das grössere, mit 5·9 m Durchmesser 9 Pferdekkräfte als Nutzeffect an der Wasserradwelle abgibt, während das kleinere 3·25 m im Durchmesser misst und 4 Pferdekkräfte leistet.

Dem stärkeren Wasserrad sind mittelst Zahnrad- und Riemen-
transmission angehängt:

1 Nasskollergang, welcher in 24 Stunden 144 q Rohgraphit verarbeitet, 7 Rührgruppen mit einer Verarbeitungsfähigkeit pro Tag- und Nachtschicht von 70 q Rohgraphit, 1 Rührwerk nebst 2 Druckpumpen für die 2 Filterpressen, wovon jede acht-zehn Kammern zählt, mit der Leistungsfähigkeit in 24 Stunden (auf Trockengewicht bezogen) von zusammen 112 q Prima- und Secunda-Raffnade in tafelförmigen Presskuchen von 20% Wassergehalt.

Zur Abtrocknung der aus den Filterpressen kommenden Raffnade dienen 80 Trockenstellagen mit je 20 Trockenrinnen und 20 bis 24 m wirksamer Trockenfläche.

Sämmtliche Aufbereitungsstationen sind mit Grubenschienenbahn von 0·500 m Spurweite verbunden.

Während die Rührgruppen nur weichen und milden Graphit verarbeiten, werden dem Kollergang harte Graphitstufen nach längerem Liegenlassen an der Luft und nachherigem Klopfen mittelst Holzschlägeln in kleinen Partien zugeschlagen.

Der gehurtete und reingeschiedene Rohgraphit wird dem Nasskollergang mit Fülltrögen aufgegeben, dann im Klarwasserstrom gemahlen und zur schlammgerechten Trübe angemengt; diese wird in zwei Trübegegerinnen weitergeführt, aus welchen continüirlich Tertia ausgehoben wird. An die Trübegegerinne schliessen sich zwei Schlämmgarnituren, und zwar gibt der Satz der weiterfliessenden Trübe beider Reihen zusammengenommen in den zwei ersteren Satzkästen ebenfalls Tertia, während in den drei folgenden Vorkästen Secunda den Rückhalt bildet, der intermittirend in die darunter gelagerten vier Sammelkästen abgezapft wird; die aus letzterem Vorkasten ent-

weichende Trübe lässt endlich in den weiteren 22 Satzkästen die Prima zum Absatz gelangen.

Der Nasskollergang wird von den dem Rohgraphit anhaftenden Quarz, Kalk, Gneiss, Schiefer, Eisenkies etc. in jeder zwölfstündigen Schicht durch das am Boden angebrachte mit Schieber geschlossene Austragerrohr vier Mal entleert, wobei die unreine Trübe durch das Sandgerinne in die Ablasskastenreihe gelangt, wovon der Satz des ersten Kastens nicht mehr schlämmwürdigen Sand, jener des zweiten Kastens Tertia, des dritten Kastens Secunda gibt.

An die Rührgruppen schliessen sich zwei Schlammgarnituren, zusammen bestehend aus 2 Satzkästen für Tertia, 2 Vor- und 4 Sammelkästen für Secunda, 21 Satzkästen für Prima und als Ablasskastenreihe 1 Satzkasten mit Tertia und 3 Satzkästen mit Secunda als Depositum, während der Sand in dem vorgelegten Gerinne liegen bleibt. Der Vorgang beim Schlämmen ist gleich jenem im Waschwerk I. Das über dem Kastensatz angesammelte Schlammwasser wird zeitweise in 3 grosse gemauerte Schlammgruben abgeleitet, worin sich noch etwa mitgerissene Graphittheilchen absetzen, später als Primaschlamm ausgehoben und weiter verarbeitet werden.

Die einfachen Satzkästen sind normal in innerer Lichte 3·80 m lang, 1·50 m breit, 0·75 m tief; sie fassen bei 14tägiger Füllzeit 20 q lufttrockener Raffinade. Der in den Satzkästen hinreichend verdichtete und vom Oberwasser abgezogene Graphitschlamm wird mittelst fahrbarer Druckpumpe in Kippwagen abgesaugt, dem Filterpressen-Rührwerk zugeführt und von den Druckpumpen in die Filterpressen getrieben, die tafelförmigen Presskuchen von 65 × 65 × 4 cm Grösse werden in Ziegelform 22 × 16 × 4 cm geschnitten und auf den Trockenhäuschen ausgelegt, wo sie bei schönem Wetter binnen 3—4 Tagen, bei ungünstiger Witterung in 6—8 Tagen bis auf 2% Feuchtigkeit abtrocknen und versandtfertig sind.

Das kleinere Wasserrad betreibt: 1 Trockenpochwerk mit directem Antrieb, zur Mehlerzeugung aus Stück-Raffinade, bestehend aus einem Stuhl in 4 Sätzen à 5 Stempel, zusammen 20 Stempel mit einer Leistungsfähigkeit von 60 q feiner Mehle in 24 Stunden. Mittelst Riementransmission angehängt, dient demselben Zwecke 1 Trockenkollergang mit mechanischem Siebwerk und einer Leistungsfähigkeit von 70 q in 24 Stunden.

Beim Schlämmen oder Waschen erzielt man durchschnittlich von der Menge des verwendeten Rohgraphits ein Ausbringen von 67% an Handelswaare, demzufolge die Verluste 33% betragen, so zwar, dass im Durchschnitt aus 150 kg Rohgraphit 100 kg Stück-Raffinade (I, II und III_a zusammen) erhalten werden.

Die Graphit-Raffinade gelangt in Fässern von gewöhnlich 500 kg Bruttogewicht in den Handel. Die Fässer werden in der eigenen Binderei mit 6 Bindern erzeugt; dieselbe ist aus gemauerten Riegelwänden, 116 m² gross, erbaut.

Die Marken A und B, sowie die daraus erzeugten Mehle AM und BM sind von vorzüglicher Qualität und zählen zu den besten Sorten raffinierten Graphits überhaupt; sie sind tief eisenschwarz, im Strich von lebhaftestem Metallglanz, sehr mild und fettig anzufühlen;

dieselben finden hauptsächlich als Giessereigraphit zum Ausstauben der Formen und als Formmaterial nach dem Inland einschliesslich Ungarn, nach Deutschland und England Absatz; ausserdem werden sie — insbesondere in England — zu Ofenglanzblöckchen gepresst und auch als Farbwaare, für diverse Schmiermittel, zum Graphitiren des Schiesspulvers, zur Schwarztöpferei in den Handel gebracht. Die Marke *M* wird vorwiegend von den Bessemer-, Thomas- und Martin-Stahlhütten verwendet.

2. Bergbau Kleinwürben und Adamsthal von A. Holzmaister in M.-Altstadt.

Auch diese Bergbauunternehmung baut auf dem Sattelflötz, und zwar ist ein Theil des reichen südöstlichen Sattelschenkels mit dem hoch am Gehänge des Hüttenberges bei Kleinwürben angeschlagenen Franziska-Stollen gelöst und das unterfahrene Graphitfeld bis zur Stollensohle bereits zum grössten Theile verhauen worden. In dem Maasse, als der oben geschilderte nachbarliche Alois-Stollen zu Feld getrieben wurde, sind auch hier die Grundwässer unter dem Einflusse der durch diesen Stollen erzeugten Depressionscurve gesunken, so dass das Flötz ohne nennenswerthe Wasserhebungskosten unterhalb der Franziska-Stollensohle bis an die nachbarliche Massengrenze im Hangenden verhauen werden konnte. Dessenungeachtet unerschliesst die reiche Franziskazeche noch ein ansehnliches unverritztes Graphitfeld, welches dem künftigen Abbau vorbehalten bleibt.

Die bauwürdigen Flötztheile in dem übrigen Montanbesitz dieser Bergbauunternehmung bei der Colonie Quickernest, auf der Adamsthaler Gemeindegemarkung und den südlichen Gehängen des Kalten-Wiesenberges sind fast überall mittelst Schächten bis zum Grundwasserspiegel abgebaut, setzen aber an den gedachten Punkten in weitere Teufen herab, ohne Qualitäts- und Mächtigkeitsunterschiede wahrnehmen zu lassen. Fast wie überall wird das Flötz auch hier nicht nur im Liegenden, sondern namentlich am Hangenden von körnigem Kalkstein begleitet. Insbesondere am Kalten-Wiesenberg führt das Flötz, mit Graphitbänken wechselnd, sehr vielen Schwefel- und Magnetkies in einzelnen Stufen und schwachen Lagen, gleichsam die Uebergänge vermittelnd zu dem Eisenkies-Vorkommen in der Waldstrecke „Nesselflecke“ bei Peterswald am nordöstlichen Sattelflügel.

Auf der Aloisazeche bei der Colonie Quickernest ist der Graphit am südwestlichen Saigerschacht 1:3 *m*, am Mittelschacht 1:9 *m* und am nordöstlichen Haspelschacht 1:1 *m* mächtig, im Wasser verlassen worden; diese Schächte, 17—28 *m* tief, sind auf mittlerer Höhe des Gehänges situirt und wird gegenwärtig zur Unterfahrung dieser Flötztheile der auf der Thalsole (721 *m* n. M.) angeschlagene neue Alexander-Stollen nach 10 *h* aufgefahren, welcher bis nun 210:6 *m* Länge erreicht und vom Liegenden zum Hangenden fortschreitend, nachstehende Schichtenfolge — als factisch durchfahrene Längen gemessen — verquert hat:

	Meter
Schuppengneiss, dicht, schiefrig, rostbraun, brüchig . . .	24·0
Schuppengneiss, dicht, schiefrig, rostbraun, schussfest . . .	24·0
Granatamphibolit, mit schwachen Einlagerungen von Schuppengneiss, an der Basis Graphitschiefer	25·4
Amphibolit, dickbankig abgesondert	8·0
Muscovitgneiss, grobkörnig	4·9
Granatamphibolit, dickbankig, würfelig, an der Basis Graphitschnur	24·2
Kalkstein, weiss, mit untergeordnetem Schuppengneiss wechselnd	16·9
Graphitgneiss, viel Muscovit enthaltend, mit Kalkstein in Wechselagerung	32·3
Graphitschiefer	4·3
Granatamphibolit, cubisch abgesondert	11·4
Kalkstein, feinkörnig, weiss bis röthlich, accessorisch mit Graphitschmitzen, Lagen von Serpentin	35·2
Zusammen . . .	210·6

Generelles Streichen dieser Schichten 4 h, Fallen 10 h unter \sphericalangle 40°.

Bis zu der vor kurzer Zeit erfolgten Besitzveränderung waren bei diesem Werke 24 Personen abwechselnd im Winter beim Bergbau und während des Sommers in der Graphitwäsche beschäftigt: gegenwärtig ist jedoch die Belegschaft stark reducirt, da sich der Besitznachfolger vorderhand auf den Betrieb des Alexander-Stollen beschränkt.

Das Waschwerk liegt ebenfalls am Teltzbach nächst Kleinwürben: dasselbe ist aus Riegelwänden, 86 m² gross erbaut und dient zu seinem Betriebe ein obersehlächtiges Wasserrad von 3·8 m Durchmesser und 1·2 m Breite. Es hängen daran: 1 Nasspochwerk mit directem Antrieb, bestehend aus 5 Sätzen à 6 Stempel, zusammen 30 Stempel, welches pro 24 Stunden 75 q Rohgraphit verarbeitet: 1 Rührpumpe verarbeitet 10 q; 1 Trockenpochwerk mit Zahnradtransmission, das zwei Sätze à 5 Stempel, zusammen 10 Stempel zählt und 25 q feines Mehl in 24 Stunden leistet. Die Schlammgarnitur enthält: 1 Doppelkasten für Secunda, 25 Satzkästen für Prima und 2 Schlammgruben. Dem gemeinschaftlichen Ablass für Pochwerk und Gumpe dient 1 Sandkasten, 1 Tertiakasten. Das Trocknen des Graphitschlammes wird ohne Zubilfenahme von Filterpressen bloß an der Luft auf 52 Trockenstellagen per je 20 Trockenrinnen bewerkstelligt.

3. Kiesbergbau Peterswald.

Am nordöstlichen Flügel des Sattelflötzes, und zwar in der fürstlichen Waldstrecke „Nesselflecke“ bei Peterswald, ist mit dem Fundschacht der *Barbarazech* nachstehende Gesteinsreihe durchteuft worden:

	Meter
Aufsattelung	1·5
Dammerde	0·8
Schuppengneiss, braungelb, eisenschüssig, würfelig	5·7
Sattelflötz	{ Graphit, schiefrig 0·4 m
	{ Flötzkalkstein, graphitisch, accessorisch Brauneisenerz 4·8 „
	{ Magnetkiess 0·9 „
Grobkörniger, marmorähnlicher Kalkstein, weiss, nach unten bläulich, feinkörnig, nicht durchbrochen	5·4
Zusammen	19·5

Das Streichen der Graphit- beziehungsweise Kieslagerstätte ist 23 h 9 gd, deren Verflächen 5 h 9 gd ungefähr unter \sphericalangle 40°.

Schöne Schwefelkiese sind auf dem erwähnten Schacht im Oberbau mit der südlichen Sohlstrecke 0·5—0·7 m mächtig aufgeschlossen und abgebaut worden: dieselben ruhen auf grobkörnigem Liegendkalkstein, sind von einem Hut reicher Brauneisenerze bedeckt und stellenweise zu einem groben reschen „Kiessand“ zerfallen. Auf der Gesenkssole (früheres Unterwerk) brechen überwiegend Magnetkiese ein, und zwar hat man in der Unterwerksstrecke folgende Constitution des Sattelflötzes festgestellt: Auf grobkörnigem Liegendkalkstein ruht zunächst 0·5 m Graphitschiefer, darauf folgt 0·8 m Magnetkies, 1·0 m Flötzkalkstein, sodann abermals Magnetkies nebst Graphitschiefer und endlich Brauneisenerz am Hangenden. Es stellt dieses Verhalten eine sehr interessante Ausbildungsform der Graphitlagerstätte dar und zeigt, wie einzelne Bänke des hier unmittelbar unter Gneiss lagernden tauben Flötzes, durch das geognostische Aequivalent Schwefel- und Magnetkies vertreten werden, welche sich bei Gegenwart von gelöstem Ferrocarbonat und in Zersetzung begriffener organischer Substanz bildeten.

Die Kiese haben folgende procentische Zusammensetzung:

	Schwefelkies	Magnetkies
Kieselerde (Taubes)	6·53%	—
Kalkcarbonat (Taubes)	—	1·70%
Eisen	40·90%	59·40%
Schwefel	52·57%	38·90%
	100·00%	100·00%

Um die Lagerstätte tiefer zu fassen und zu entwässern, hat man am südlichen Gehänge des Stuttengraben einen Tiefstollen, später den Mittelstollen getrieben, jedoch beide als zu kostspielig wieder ausser Betrieb gesetzt. Zur Ausbeutung dieses Vorkommens hat sich sodann eine Bergbaugesellschaft gebildet, welche hoch am Ostgehänge des Stuttengraben, circa 880 m u. M., einen kurzen Oberstollen angeschlagen und mit dem Barbara-Fundschacht durchschlägig gemacht hat. Mit demselben ist folgende, vielfach

wellenförmig gebogene, sowie zusammengeschobene Gesteinsreihe überbrochen worden, und zwar vom Mundloch zum Liegenden fortschreitend, die Längen ebensöhlig verstanden:

	Meter
Schuppengneiss oben, feinkörniger Kalkstein unten, accessorisch Quarzlin sen. verwittert, brüchig	27·0
Kalkstein, grobkörnig, marmorähnlich, grau, fest	6·0
Amphibolit	3·5
Graphitschmitz. unrein, erdig, schmierig	schwach
Kalkstein, feinkörnig, mit einer 2 m mächtigen, sattel-förmig gebogenen, amphibolitischen Einlagerung	14·0
Quarzit, weiss, mit Kalksteineinlagen wechselnd	5·0
Kalkstein (Marmor), sehr grobkörnig, weiss, röthlich	11·5
Kalkstein, hellgrau, mit Schuppengneiss und Graphit-schiefer	4·0
Amphibolit, access. Granat- und Quarz-Einsprenglinge, Kalkeinschaltungen, flach wellenförmig gelagert, nebst Graphitschiefer bis 0·2 m stark	27·5
Amphibolit, z. Th. Granatamphibolit, accessorisch Muscovit, mit hellgrauen Kalksteinlagern wechselnd, nebst Graphitschiefer 0·2—0·4 m mächtig	26·5
Kalkstein, grobkörnig, grau, mit Schuppengneiss	19·0
Sattelflötz. jedoch hier in unbauwürdigem tauben Zu-stande, zumeist aus Graphitschiefer bestehend	2·0
Kalkstein, grosskörnig, hellgrau bis weiss (Marmor), stark mit Eisenkies und Graphitblättchen durchschwärmt, enthält ausserdem Trümmer von Eisen- und Magnetkies, als auch hellgrünen Eustatit eingewachsen	10·0
Kalkstein, schiefrig, dunkelgrau, mit Graphitschiefer-bänken	15·5
Zusammen	171·5

B. Bergbaubetrieb auf dem Baderberg- und Vorwerkflötz.

I. Altstädter Alberti-Graphit-Gewerkschaft.

Dem Bergbau am Baderberge, westlich Goldenstein, dient als einziger Aufschluss der Caroli-Stollen, welcher auch vom Grubennachbar mitbenützt wird; sein Mundloch liegt 683 m ü. M. am nordöstlichen Gehänge des Baderberges, 30 m über der Thalsole im Liegenden des Flötzes, 158 m vom letzteren entfernt; derselbe unterfährt jedoch nur eine Saigerteufe unter dem Flötzausbiss von 20 m, welcher 58 m flacher Pfeilerhöhe gleich ist. Der Stollen bewegt sich grösstentheils diagonal durch die Liegendgesteine und ergibt sich nach Massgabe der markscheiderischen Aufnahme und Rechnung, dass am Baderberge nachstehende Gesteinsreihe lagert, und zwar

vom Mundloch beginnend, zum Hangenden fortschreitend, in ebensöhligen Längen ausgedrückt:

	Meter
Schuppengneiss, dicht, rostbraun, verwittert	9·0
Kalkstein, grau, feinkörnig	6·6
Schuppengneiss, accessorisch Graphitschiefer	5·0
Kalkstein, grau, feinkörnig, mit schwachen Intercalirungen von Schuppengneiss	20·0
Granatamphibolit (schätzungsweise)	20·0
Taubflötz von unreinem Graphit, unbauwürdig	1·2
Kalkstein, grobkörnig, hellgrau bis weiss, grossklüftig	10·8
Baderbergflötz, bauwürdig	9·3
Kalkstein, feinkörnig, dunkelgrau, kleinklüftig, nicht durchbrochen	?

Mittelst der aus dem Stollen im Flötz aufgefahrenen Sohlstrecke ist dasselbe bis nun 250 *m* dem Vor- und Abbau zugeführt worden; es zeigt eine schwach undulirte Ablagerung ohne sonstige Störungen, als die bereits beschriebenen Vertaubungen, welche sich vom Ausbiss her auf der Lagerstätte örtlich ziemlich tief herabziehen.

Der Abbau der schwächeren Flötzpartien geschieht durch Pfeilerbau, welcher von den 30 *m* auseinanderliegenden Ueberhauen streichend bis ins Ausgehende geführt wird, während zum Schutze der Sohlstrecke ein 6 *m* flachhoher Graphitpfeiler stehen bleibt. — Die bis 6 *m* und darüber mächtigen Flötztheile werden mittelst Schmalstossbau, combinirt mit dem Querbau und nachgehenden Versatz dergestalt abgebaut, dass zunächst zur Sicherheit der Sohlstrecke auf der Firste derselben die erste Strosse gleich einer Streckenhöhe als Bergfeste stehen bleibt, worauf aus dem Ueberhauen auf der zweiten Strosse der Abbau damit beginnt, dass mittelst zweier Querörter ein beiderseits 5 *m* breiter Schutzpfeiler für das Ueberhauen abgegrenzt wird und schliesslich die einzelnen Graphitbänke, zwischen den tauben Bergmitteln streichend, auf beiden Flügeln herausgenommen und die Verhaue versetzt werden; sodann folgt der Abbau auf der zweiten und den folgenden Strossen bis ins Ausgehende.

Zur Wetterführung und als zweiter Tagausgang ist das Ueberhauen VI mit dem Tage durchschlägig gemacht worden. Die Förderung geschieht wie beim Bergbau Kleinwürben. Die Wasserzuflüsse in diesem Theile der Grube sind als minimale zu bezeichnen.

Der Bergbau der Altstädter Alberti-Graphit-Gewerkschaft am Vorwerkflötz ist gegenwärtig über die ersten Anfänge noch nicht hinausgekommen und kann daher übergangen werden.

Der beim Bergbau Goldenstein geförderte Rohgraphit wird in den Graphitwäschen zu Kleinwürben weiter verarbeitet.

2. Graphit-Bergbaugesellschaft A. u. M. Buhl.

Nordwestlich Goldenstein am hinteren Baderberge bei der alten „Graphitmühle“ betreibt diese Gesellschaft auf dem hier besonders mächtigen und anhaltenden Baderbergflötz seit vielen Decennien einen ergiebigen Bergbau, der sich dessen ungeachtet, Dank dem reichen Vorkommen, noch immer auf den oberen Sohlen bewegt und nur langsam in die Teufe vorrückt. Anfänglich ging man auch hier mit Schächten bis zu dem in 20—25 *m* Teufe liegenden Grundwasser-Niveau, später sind unter Mitbenützung des oben erwähnten Carolistollen, im Ganzen 40 *m*, unter dem alten Mann 15 *m* Saigerteufe eingebracht worden, was einer unverritzten flachen Pfeilerhöhe von 45 *m* entspricht; letztere ist jedoch local in Folge der flach gelagerten Flötzpartien erheblich grösser. Die Sohlstrecke wurde bis nun 377 *m* gegen NW theils im Flötz, theils im Liegendkalkstein und demselben eingelagerten Schuppengneiss aufgefahren. In Abständen von 25—30 *m* werden Verbindungsquerschläge oder Aufhauen zum Flötz getrieben, sodann die Baustrecken aufgefahren, von denen aus der Abbau stattfindet, und steht ein Schmalstossbau mit schwebendem Pfeilerverhau und nachgehendem Versatz in Anwendung. Bei grösserer Mächtigkeit, über 2·5 *m* hinaus, wird der Graphit in der Firste angebaut und nach beendigten Abbau und Versatz der unteren Etage wird sogleich die obere Etage verhauen.

Behufs Wetterführung werden mit dem fortschreitenden Abbau Wetterschächte vom Tage herein bis zum Flötz abgeteuft und durchschlagig gemacht, von denen stets der letzte offen gehalten wird.

Zur Förderung auf der Sohlstrecke dient Grubenschienenbahn von 0·500 *m* Spurweite und grosse Förderwagen von 5 *q* Nettolast, im Abbau stehen kleine Hunde auf Holzbahn in Benützung.

Die Wasserzuflüsse sind in Folge der zu Tage führenden, ausgedehnten alten Verhaue beträchtlich und schwanken von 13 Sekundenliter im Maximum zur Zeit der Schneeschmelze bis 4 Sekundenliter im Minimum während des Winters. In Folge Zersetzung der Eisenkiese enthalten die Wasser viel Eisensulphat in Lösung, sind daher stark sauer und von rasch zerstörender Einwirkung auf alle Eisenbestandtheile, namentlich Grubenschienen etc.

Der Bergbau auf dem Vorwerkflötze im Riede „Vorwerk“ an der Goldenstein-Weigelsdorfer Gemeindegrenze ist bis nun von untergeordneter Bedeutung. Nachdem anfänglich auch hier die oberen zu Tage ausbeissenden Flötztheile bis zu dem in circa 20 *m* Teufe liegenden Grundwasser mittelst Schächten abgebaut waren, hat man zur Lösung der tieferen Flötzpartien den Moritz-Alexander-Stollen nach 23 *h* herangebracht. Derselbe verquert, vom Mundloch weg zum Hangenden fortschreitend, folgende Stratification in thatsächlich durchfahrenen Längen ausgedrückt:

	Meter
Dammerde, Lehm, Gerölle vom Tage herein	20·0
Graphitschiefer mit Kalksteintrümmern, accessorisch gesintertes Brauneisenerz	40·0
Kalkstein, grobkörnig, weiss	23·0
Taubflötz unreinen Graphits und Graphitschiefer	0·5
Kalkstein, grobkörnig, weiss, marmorähnlich	21·0
Taubflötz unreinen Graphits und Graphitschiefer	0·9
Amphibolit, z. Th. Granatamphibolit mit Kalk imprägnirt, auf Structurflächen Graphitausscheidungen	36·6
Graphitschmitz	—
Kalkstein, grobkörnig, marmorähnlich	7·0
Taubflötz unreinen Graphits und Graphitschiefer	0·5
Kalkstein, grobkörnig, weiss, marmorartig, mit Serpentin- und Steatitlagen	21·5
Vorwerkflötz circa 10 m mächtig (mit dem Stollen nicht durchbrochen)	?
Zusammen gleich der ganzen Stollenlänge	171·0

Dieser Stollen unterfährt im Ganzen 37 m, unter den alten Bauen 19 m Saigerteufe, die aus demselben betriebene Sohlstrecke erreichte die Länge von 134 m, womit die disponible Pfeilerhöhe bereits zum grösseren Theile zu Ende verhauen worden ist. Die Wasserzuflüsse sind während des grösseren Theiles des Jahres geringfügig. Unter der Stollensohle hat man das Flötz mittelst eines 10 m tiefen Gesenkes untersucht und den Graphit hart, sowie mit vielem Eisenkies eingesprengt gefunden.

Die Bergbaugesellschaft A. u. M. Buhl beschäftigt beim Bergbau während der Wintermonate, wo die Aufbereitung ruht, durchschnittlich 49 Mann, dagegen im Sommer bei flottem Aufbereitungs- und reducirtem Grubenbetriebe 58 Personen.

Der Rohgraphit wird in drei am Mittelbordbache dicht unterhalb Goldenstein gelegenen Waschwerken zu verkaufsgerechten Raffinaden verarbeitet und bringt diese Bergbau-Unternehmung — von Ausnahmen abgesehen — ebenfalls nur die drei obenerwähnten Marken Prima, Sekunda und Tertia in den Handel.

Waschwerk I.

Ausgerüstet mit einem Wasserrad von 5·7 m Durchmesser und 7 Pferdekräften, womit zunächst 6 Stück Rührpumpen betrieben werden, welchen ausschliesslich weicher mulmiger Rohgraphit im gehurteten Zustande aufgegeben wird, wovon in 24 Stunden 96 q verarbeitet werden. Der Trübestrom gibt zuerst in zwei vorgelegten Schlammtrögen Tertia, dann in zwei weiteren Vorkästen Secunda, während in restlichen 28 Satzkästen, die alternirend beaufschlagt werden, Prima das Depositum bildet.

Dasselbe Wasserrad bethätigt mittelst Zahnradübersetzung 1 : 3 ein Nasspochwerk, bestehend aus 3 Sätzen à 12 Stempeln, zusammen 36 Stempeln und verarbeitet in 24 Stunden 96 *q* gehurteten Rohgraphit, dem nach Zulässigkeit harte Graphitstufen zugeschlagen werden. Die schlammgerechte Trübe bildet in den zwei ersten Vorkästen Tertia als Rückhalt, während die folgenden 20 Satzkästen Secunda liefern. Das von den Satzkästen abgezogene Schlammwasser lässt man, ehe es in die öffentlichen Gewässer abgeleitet werden darf, in 9 Schlammgruben abklären, wo sich successive Secunda ansammelt und später zum Ausstich kommt. Pumpen und Nasspochwerk werden von den zu unterst angesammelten und ausgewaschenen, dem Graphit anhaftenden Verunreinigungen (Quarz, Kalk, Kies, Schiefer etc.) in 24 Stunden fünfmal in die dafür vorgesehenen abgesonderten Satzkästen abgelassen.

Waschwerk II.

Ein Wasserrad von 3·2 *m* Durchmesser und drei Pferdekraften bethätigt mit directem Antrieb ein Nasspochwerk von 2 Sätzen und 10 Stempeln, zusammen 20 Stempeln, das in 24 Stunden 32 *q* zumeist harten Rohgraphit verarbeitet. Die Trübe gelangt im ersten Vorkasten als Tertia, in den folgenden vier Satzkästen als Secunda zum Absatz, daran sich zwei grosse Schlammgruben anschliessen, woraus ebenfalls Secunda ausgehoben wird.

An dem zweiten Wasserrad von gleichfalls 3·2 *m* Durchmesser und drei Pferdekraften hängt mit directem Antrieb ein Trockenpochwerk, bestehend aus 6 Sätzen zu je 4 Stempel, zusammen 24 Stempel; derselbe erzeugt in 24 Stunden 100 *q* feine Mehle.

Dampfschlammerei.

Hier wird mittelst des auf drei Atmosphären gespannten Dampfes und unter Zusatz von krystallisirter Soda aus Tertiaschlamm durch weitere Abscheidung Quarz und Eisenkies bei gleichzeitiger Anreicherung des Graphits eine angeblich hochprocentige Raffinade dargestellt. Näheres über das Verfahren war nicht zu erfragen; die durchschnittliche Jahreserzeugung solcher Waare soll jedoch nur 3000 *q* betragen.

Die Trockenanstalt zählt 260 Trockenhäuschen mit je 20 Trockenrinnen und beiläufig 20 *m*² wirksamer Trockenfläche nebst 12 Sammelkästen, worin sich der Graphitschlamm vor dem weiteren Austragen auf die Trockenstellagen zu grösserer Consistenz verdichtet. Die gesammte Trockenfläche beträgt ungefähr 5200 *m*² und erscheint mit Rücksicht auf den Mangel von Filterpressen nöthig, doch sollen letztere auch hier demnächst zur Einführung gelangen.

Was die Production der Graphitwerke im Altstadt—Goldensteiner Bergbaurevier betrifft, so waren verlässliche Daten schwer erhältlich; schätzungsweise stellt sich die durchschnittliche Jahres-

förderung an Rohgraphit und die Jahreserzeugung an Raffinadgraphit im letzten Betriebsquinquennium wie folgt:

Bergbau-Unternehmung	Robgraphit	Raffinad-Graphit
	Metrische Centner	
Altstädter Alberti-Graphitgewerkschaft	25.900	15.000
Graphitbergbau-Gesellschaft A. & M. Buhl	15.000	10.000
A. Holzmaister in Mährisch-Altstadt	6.000	4.000
Zusammen	46.000	29.000

Eisenerzbergbau in der „Mitteljagd“ bei Mähr.-Altstadt.

Anhangsweise möge noch das Magneteisenerz-Vorkommen Erwähnung finden, das am Linksgehänge des Teltschthales unterhalb Kleinwürben in der Waldstrecke „Mitteljagd“ im Hangenden des Sattelflötzes auftritt; dasselbe wird im Liegenden und Hangenden von Schiefergneis umschlossen, der in Glimmerschiefer verläuft; unmittelbar am Liegenden wird das Erz von einem grossschuppigen Gneiss begleitet, während dem herrschenden Gestein schwache Kalksteinbänke intercalirt sind.

Das Erzlager enthält ein dichtes bis feinkörniges, stahlgraues Magneteisenerz, das im Allgemeinen rein, jedoch zuweilen Granat in 5 mm grossen Krystallen oder in unregelmässigen Körnern, ferner feinkörnigen Amphibol, Chlorit und etwas Muscovit mitführt, demselben sind ferner schwache Mittel von Granatglimmerschiefer eingeschaltet. Der Eisengehalt schwankt angeblich zwischen 40 bis 65%; eine Durchschnittsprobe ergab folgende chemische Constitution:

	Procent
Eisen	42·18
Mangan	0·46
Kieselsäure	29·73
Thonerde	3·24
Kalkerde	3·56
Magnesia	0·72
Schwefel	Spur
Phosphor	0·83

Das Streichen des Erzlagers ist nach *h 11*, sein Fallen unter \sphericalangle 40° nach *h 17*, es ist bis nun durch den Bergbaubetrieb auf circa 200 m im Streichen durch Schurfgräben, Tonlagsschächte und Stollen aufgeschlossen; seine Mächtigkeit ist häufigem Wechsel unterworfen

und schwankt von 0·9 bis 1·3 *m*, dasselbe verdrückt sich im Streichen und Fallen oder es wird durch schräge oder Kreuzklüfte wiederholt verworfen: die Ausrichtung dieser Verwerfungen erscheint bisweilen mit Schwierigkeiten verknüpft.

Antimonbergbau am Mühlberge bei Mähr.-Altstadt.

Am Schlusse möchte auch noch dieses Vorkommens gedacht werden, wegen des besonderen Interesses, das sich an dasselbe rücksichtlich seines Auftretens knüpft.

Der Bergbau liegt, von den letzten Häusern Heinzendorfs circa 0·3 *km* gegen Kratzdorf entfernt, am nordwestlichen Gehänge des Mühlberges. Auf dem obengeschilderten Altstädter Hornblendegneiss von granitisch-körniger Structur mit WNW-fallender dicker Bankung, folgt mit gleichem Fallen zunächst ein mächtiger Zug von Amphibolfels, Amphibolschiefer mit untergeordnetem Kalkstein und Quarzit, dem am Hangenden die in der Berggruppe der Dürenkoppe nebst angrenzendem Bergland verbreitete Zone grobkörniger bunter Muscovitgneiss aufgelagert erscheint.

Der vom Amphibolit umschlossene Kalkstein bildet ein circa 12 *m* mächtiges Lager und ist in seiner ganzen Masse mit vorwiegend berggrünen, olivengrünen, mattglänzenden, wachsartigen Varietäten des Serpentin imprägnirt, wahrscheinlich als Folge der durch Amphibolite bedingten Contactmetamorphose in Serpentin-kalkstein umgewandelt erscheint; derselbe ist ausserdem stark mit Antimon-glanz nebst Arsenkies eingesprenzt.

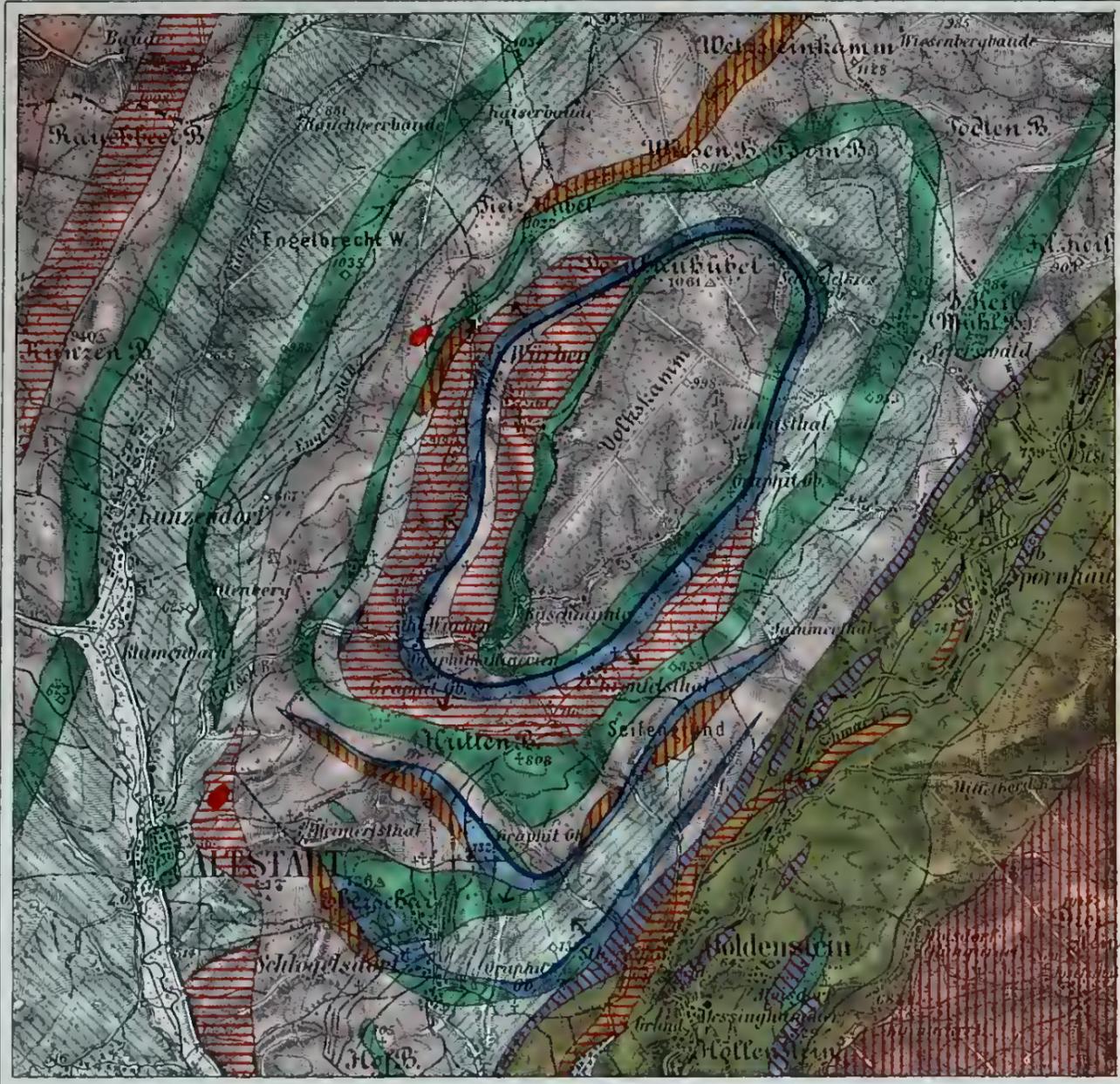
Die Erzlagerstätte selbst stellt einen in Kalkstein parallel zur Schichtung aufgerissenen Gang dar, dessen Streichen zwischen 3 *h* bis 5 *h*, das Fallen von 21 *h* bis 23 *h* unter \sphericalangle 55 bis 70° wechselt, während seine geringe Mächtigkeit zwischen 0·15 bis 0·30 *m* schwankt. Die Gangauffüllung besteht vorwiegend aus einem eisenhaltigen Antimon-glanz und Arsenkies (Misspichel), ferner Quarz (Bergkrystall), untergeordnet Rothnickelkies, Kobaltnickelkies, Antimonnickelglanz (?), Zinkblende, Bleiglanz, Eisenkies, Antimonocker, zuweilen auch Baryt, nebst vielen grauen Letten den restlichen Gangraum ausfüllend.

Der eisenhaltige Antimon-glanz enthält angeblich 40 bis 65% Antimon, kommt zumeist derb in krystallinisch körnigen und blätterigen, auch stängeligen sowie strahligen Aggregaten oder in kleinsten säulen- oder nadelförmigen Kryställchen vor, stahlgrau, bleigrau, die Spaltungsflächen öfters gestreift, stark metallisch glänzend.

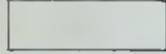
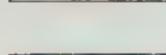
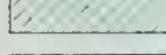
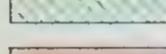
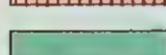
Der Misspichel ist derb, in feinkörnigen und nadelförmigen Aggregaten stahlgrau, wenig glänzend. Sehr zahlreiche Nebenspalten sind mit denselben Gangmineralien ausgefüllt. Die Entstehung dieses Antimonarsen-Ganges dürfte wohl auf einen secundären Imprägnationsprocess zurückzuführen sein.

Der Bergbau auf diesem schwachen Gange ist wohl älteren Datums; längere Zeit stillliegend, ist derselbe in jüngster Zeit

neuerdings aufgenommen worden. Den Aufschluss bewerkstelligte man hauptsächlich durch den am Gangstreichen aufgefahrenen Oberstollen (richtig Tagstrecke), welcher bis nun 80 *m* Länge erreicht hat. Mit dem auf der Stollensohle abgeteuften Gesenk hat man den Gang auf 20 *m* flacher Teufe weiter im Verflächen untersucht; sodann einen Tiefstollen (Tagstrecke) von der Thalsohle weg 40 *m* lang ebenfalls am Gangstreichen zu Feld getrieben und das Niedersetzen des Ganges constatirt. Leider haben jedoch die heutigen Antimonpreise einen solchen Tiefstand erreicht, dass der Bergbau auf dieser schwachen Lagerstätte nicht lohnend erscheint, daher derselbe neuerdings zeitweilig sistirt werden musste.



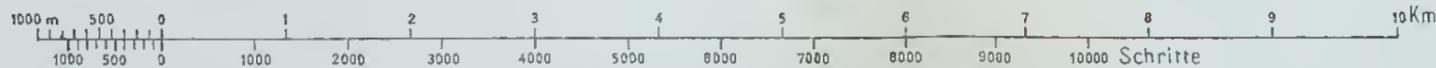
Farbenerklärung.

- | | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Alluvium | |
|  | Dunkler, thonschieferähnlicher Phyllit
z. Th. Kalkphyllit | } Unter Devon? |
|  | Krystalliner Kalkstein | |
|  | Quarzitschiefer | |
|  | Glimmerschiefer z. Th. Staurolith- und Andalusit-
schiefer | } Archaische Formationsgruppe |
|  | Körniger Kalkstein mit Schuppengneiss, Amphibolit-
lagern u. ---- Graphitflötzen | |
|  | Quarzit- und Kieselschiefer | |
|  | Schiefriger, glimmerreicher Muscovit-Gneiss z. Th.
in Glimmerschiefer verlaufend | |
|  | Dichter, glimmerarmer, plattiger Biotit- u. Muscovit-
Gneiss | |
|  | Dickschiefriger Hornblende-Gneiss | |
|  | Granitähnlicher, grobkörniger Hornblende-Gneiss | |
|  | Grobkörniger, bunter Biotit-Muscovit-Gneiss | |
|  | Grobflaseriger Biotit-Augen-Gneiss | |
|  | Mannigfaltige Amphibolite | |
|  | Serpentin z. Th. Pseudophit. | |

Alle Rechte vorbehalten.

Mafsstab 1:75.000

Ausgeführt im k. u. k. militär-geographischen Institute.



Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band XLVII, 1897.

Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [047](#)

Autor(en)/Author(s): Kretschmer Franz

Artikel/Article: [Die Graphitablagerung bei Mährisch-Altstadt-Goldenstein. 21-56](#)