

~~C. Aufsätze~~

1. Die Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg.

Von Herrn PLETTNER in *Berlin*.

Hierzu Taf. IX. bis XIII.

Einleitung.

In dem zweiten Stück seiner reichhaltigen Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss der Mark Brandenburg*) hat Herr KLÖDEN zuerst auf die weite Verbreitung der Braunkohlenformation in der Mark aufmerksam gemacht und zugleich eine Darstellung ihrer Zusammensetzung gegeben, so vollständig sie nach den damals vorhandenen Aufschlüssen möglich war.

Von besonderem Interesse sind die historischen Notizen, welche dem Werke eingestreut sind und sich auf die ältesten Versuche beziehen, vornämlich das Vorkommen der Alaunerde nutzbar zu machen. Eine chronologische Zusammenstellung derselben zeigt folgende Entwicklung des Alaunerde- und Braunkohlen-Bergbaues.

Im Jahre 1570 wurde bei dem Städtchen *Buckow*, nördlich von *Müncheberg*, ein Alaunwerk angelegt, als dessen Gründer WOLFFGANG VON KLOSTER namhaft gemacht wird. Ueber die Resultate der damals unternommenen bergmännischen Arbeiten ist jedoch nichts Näheres bekannt und jetzt kann nicht einmal die Stelle mehr bezeichnet werden, wo die verarbeitete Alaunerde gegraben wurde.

Ebenso spärlich sind die Nachrichten über ein anderes Alaunwerk in den Pfaffenbergen bei *Beeskow*, von dem

*) Als Programme der Gewerbschule zu *Berlin* in den Jahren 1828 bis 1837 erschienen.

der Bergrath LEHMANN in seinem Versuch einer Geschichte von Flözgebirgen (1756) erzählt, dass er die Gräben und Halden, wo das Werk gestanden, allerdings noch gesehen aber genauere Nachrichten über Zeit und Resultate des Betriebes nicht habe erlangen können.

Nach Herrn BOLL*) ist in den Jahren 1577 bis 1709 bei *Malliss*, südwestlich von *Parchim*, eine Alaunhütte in Betrieb gewesen, aber auch über diese fehlen nähere Nachrichten.

Während alle diese älteren Baue auf Alaunerde längst eingegangen und zum Theil ohne alle Spur verschwunden sind, besteht das Alaunwerk zu *Muskau*, das ebenfalls zu den sehr alten gehört, noch bis jetzt fort; allein es hat nicht gelingen wollen, über die Zeit seiner Entstehung etwas Zuverlässiges zu erfahren.

Obgleich man in ältester Zeit nur auf Alaunerde Bergbau trieb, so ist doch sicherlich auch das Vorkommen der Braunkohle frühzeitig beobachtet worden, da beide Bildungen in so nahem räumlichen Zusammenhange stehen. Aber der grosse Holzreichthum aller benachbarten Gegenden machte damals jedes andere Brennmaterial entbehrlich.

Nur bei *Freienwalde* an der Oder hat ein sehr alter Bergbau auf Braunkohlen stattgefunden, der nach einer Tradition dadurch zum Stillstand gekommen ist, dass alle Arbeiter an der Pest starben. Herr KLÖDEN**) macht es wahrscheinlich, dass dies in den Jahren 1637 bis 1638 gewesen sei, wo nach FISCHBACH***) in diesen Gegenden die Pest mit grosser Heftigkeit auftrat.

Das sogenannte „schwarze Loch“ im Brunnenenthal, südlich von *Freienwalde* ist das Mundloch eines Stolln, welcher in jene alten Baue führte. Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden dieselben vom Bergrath LEHMANN, sowie 20 Jahre später vom Bergrath GERHARD einer genauen Untersuchung unterworfen, deren Resultate Herr KLÖDEN am angeführten

*) Geognosie der deutschen Ostseeländer S. 181.

**) Beiträge Stück II. S. 82.

***) Städtebeschreibung der Mark Brandenburg Theil I. S. 589.

Orte ausführlich mitgetheilt hat. Erst im Anfange dieses Jahrhunderts nahm man den Bau auf kurze Zeit (1814 bis 1820) wieder auf, nachdem 1787 angestellte Versuche zu keinem günstigen Resultate geführt hatten.

Etwas weiter westlich wurde schon 1716 im Marienberge das Alaunerdeflöz aufgefunden, das später die Veranlassung zur Gründung des Freienwalder Alaunwerkes gab. Der Fund geschah zufällig bei den Nachforschungen nach Sandstein, welche GOTTLIEB WENZEL um diese Zeit sehr eifrig betrieb. *)

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts bestand ein ziemlich ergiebiger Kohlenbergbau bei dem Dorfe *Petershagen* (zwischen *Müncheberg* und *Frankfurt a. d. O.*), der aber während des siebenjährigen Krieges zum Stillstand kam, nachdem die Feinde 40 Wispel Kohlen, die gefördert auf den Halden lagen, verbrannt hatten. **)

Das Alaunwerk zu *Gleissen* in der Neunark ist im Jahre 1799 gegründet worden, nachdem die Hütte des benachbarten *Königswalde* schon 1770 wegen abgebauter Flöze eingegangen war. ***) Wie lange die letztere bestanden habe, ist nicht überliefert.

Zu Anfange des 19. Jahrhunderts standen somit nur drei Alaunerde-Gruben im Betriebe zu *Muskau*, *Gleissen* und *Freienwalde*. In den dreissiger Jahren machte man in Mecklenburg vergeblich den Versuch, in der Nähe des früheren Alaunwerkes einen dauernden Bergbau auf Braunkohle zu eröffnen. Allein der Geruch der Braunkohlen beim Verbrennen war den Consumenten zu unangenehm, das allgemeine Vorurtheil siegte über den augenscheinlichsten Vortheil und die Gruben mussten wegen mangelnden Absatzes bald wieder aufgegeben werden. †)

Erst 1840 gelang es den beharrlichen Anstrengungen

*) KLÜDEN Beiträge Stück II. S. 35.

**) a. a. O. S. 89, 90.

***) a. a. O. S. 60.

†) BOLL Geognosie der deutschen Ostseeländer S. 125.

des Herrn v. RAPPARD den Braunkohlen in der Mittelmark dauernden Eingang zu verschaffen und durch ausgedehntere Schurarbeiten bei *Fürstenwalde* (in den Rauenschen Bergen) und später bei *Frankfurt a. d. O.* (zwischen den Dörfern *Boosen* und *Cliestow*) den Braunkohlen-Bergbau für die nächste Zeit sicherzustellen.

Ein 1839 bei *Wüsten Sieversdorf* nördlich von *Müncheberg* gemachter Versuch, die schon seit 1805*) dort bekannten Braunkohlenlager aufzuschliessen, scheiterte zwar an den ungünstigen Lagerungsverhältnissen der Kohle; desto rascher entwickelten sich dagegen die Braunkohlenwerke in den Rauenschen Bergen und bei *Frankfurt a. d. O.*, die noch gegenwärtig die ausgedehntesten geblieben sind.

Bei *Liebenau* in der Neumark wurde 1843 die Grube Graf Beust eröffnet und ein Jahr später die Phönix-Zeche bei dem benachbarten *Zielenzig*. Bei *Zielenzig* hatte der Senator MÜLLER bereits 1821 das Auftreten der Kohlen beobachtet.**)

Zur selben Zeit wurden die Braunkohlen bei *Wittenberg*, welche bereits seit 1819 bekannt waren***), in Angriff genommen, aber freilich nur auf kurze Zeit gebaut, weil die zu hohen Preise der Kohlen (von $7\frac{1}{2}$ bis 10 Sgr. per Tonne an der Grube) keinen genügenden Absatz zuließen. †)

Im Jahre 1845 scheiterte bei *Streganz* (südlich von *Fürstenwalde* bei *Storkow*) ein Bergbau-Unternehmen an der höchst ungünstigen Lagerung des Kohlengebirges. Die vorher angestellten Bohrversuche hatten die Flöze überaus mächtig erscheinen lassen, während die bergmännischen Aufschlüsse später ergaben, dass die Flöze nur von geringer Mächtigkeit aber zum Theil in seigerer Stellung aufgerichtet seien und so jene Täuschung durch die Resultate der Bohrungen veranlassen konnten.

*) KLÖDEN Beiträge Stück II. S. 88.

**) a. a. O. S. 69.

***) a. a. O. S. 69.

†) GIRARD in KARSTEN's Archiv VIII. S. 96.

In rascher Aufeinanderfolge entstanden in den folgenden Jahren

1846 die Gruben bei *Freienwalde*,

1847 die Gruben bei *Buckow, Züllichau, Guben, Grüneberg*,

1848 die Gruben bei *Neuzelle, Müncheberg, Wrietzen, Drossen*,

1849 die Gruben bei *Liebenau*, bei *Perleberg* in der West-Priegnitz und bei *Schwedt a. d. O.*, während bei *Stettin* und in der Lausitz an verschiedenen Punkten Schurfversuche zur näheren Untersuchung der vorhandenen Kohlenlager betrieben werden.

Seit 1844 werden freilich erst die märkischen Braunkohlen-Gruben in den amtlichen Tabellen über die Productionen des preussischen Bergbaues und Hüttenbetriebes aufgeführt, allein die hier vorliegenden Zahlenverhältnisse geben schon ein sicheres Bild von der schnellen Entwicklung dieses neuen Zweiges der märkischen Industrie.

	Quantität der geförderten Kohlen	Zahl der dabei beschäftigten Arbeiter	Werth der geförderten Kohlen
1843	158007 Tonnen	130 Arbeiter	22109 Thlr.
1844	166901 „	188 „	28786 „
1845	242131 „	316 „	34079 „
1846	324335 „	283 „	31189 „
1847	526038 „	419 „	76696 „
1848	647642 „	510 „	85565 „
1849	798032 „	617 „	96932 „
1850	862835 „	706 „	101601 „

Somit hat der Braunkohlen-Bergbau erst seit der Mitte des vorigen Decenniums angefangen, sich schneller über die Mark Brandenburg zu verbreiten und nur an den Orten, wo derselbe schon länger betrieben worden, haben auch die einzelnen Gruben bereits eine beträchtlichere Ausdehnung gewonnen. Dennoch ist schon jetzt ein so reichhaltiges Material von Aufschlüssen angehäuft, dass daraus eine genauere Kenntniss von der Zusammensetzung und Lagerung des Braunkohlengebirges abgeleitet werden kann. Und wenn

auch manche Einzelheiten noch einer genaueren und längeren Beobachtung bedürfen, so wird doch der Versuch, ein Bild von den märkischen Braunkohlenlagern zu entwerfen, vielleicht dazu beitragen können, die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu lenken und zu wiederholten Beobachtungen anzuregen.

Dass aber für die folgende Darstellung der Stoff fast allein von den Aufschlüssen in den Kohlengruben hergenommen worden ist, davon liegt der Grund ebenso sehr in der Art des Auftretens wie in der Zusammensetzung der einzelnen Schichten des Gebirges.

Aller Orten in der märkischen Ebene wird das Tertiärgebirge, dem die Braunkohlen angehören, vom Diluvium bedeckt, welches zum Theil eine bedeutende Mächtigkeit erreicht. Nur selten treten die älteren Schichten so nahe an die Oberfläche, dass flache Einschnitte des Terrains sie der Beobachtung zugänglich machten. Aber dergleichen Einschnitte gehören gleichfalls zu den Seltenheiten, denn überall stellt sich der märkische Boden als ein flachhügeliges Plateau dar, in welches die breiten Thäler der grösseren Flüsse mit sanftgeneigten Abhängen eingesenkt sind; auch die Bäche und kleineren Wasserläufe zeigen nur in wenigen Fällen steilere Abstürze an ihren Rändern. Denn allein die Lehm- und Mergellager des Diluviums widerstehen etwas hartnäckiger den atmosphärischen Einwirkungen und nur, wenn sie den oberen Theil der Gehänge bilden, ist ein Thal geeignet, Aufschlüsse über tieferliegende Schichten zu gewähren. Aber lange bleiben auch solche Profile nicht unverändert. Der Winterfrost sprengt eine Lehmmasse nach der andern herab, die Regengüsse zerlegen sie in grobkörnigen Sand, der zurückbleibt und feinerdigen, thonigen Schlamm, den sie mit fortführen und so kommt es, dass auch an solchen Stellen, wo beträchtliche Höhenunterschiede nahe aneinandertreten, die Vermittlung beider durch mächtige Schutt und Sandmassen gebildet wird, die alles Unterliegende verdecken. Die Sandlager des Diluviums dagegen haben schon so geringen Zu-

sammenhang der Theile, dass sie unter dem Einfluss von Wind und Regen alle schärferen Contouren der Oberfläche in der kürzesten Zeit abrunden.

Doch auch die Schichten der Braunkohlenformation selbst sind wenig geeignet, dauerhafte Profile zu bilden. Mit Ausnahme der Braunkohlen- und Alaunerdeflöze bestehen sie vorherrschend aus feinkörnigen Sanden, die allerdings eine grössere Festigkeit besitzen als der grobkörnige Sand des Diluviums, aber ebenfalls vom Regen leicht in unkenntliche Schuttmassen verwandelt werden.

Ausserdem pflegen die Sande in mächtigen Lagern aufzutreten und die flachen Einschnitte des Terrains, in welchen sie hier und dort entblösst sind, reichen deshalb bei weitem nicht aus, um die ganze Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung dieser Bildungen entfalten zu können.

Eine Darstellung, welche sich lediglich auf die von der Natur dargebotenen Aufschlüsse beschränkte, würde daher nur eine sehr unvollkommene Anschauung von der Gliederung der Formation geben können; zumal dieselbe auf geringen Entfernungen schon beträchtlichen Schwankungen in Mächtigkeit und Beschaffenheit der Schichten unterworfen ist.

Umfassender und zuverlässiger sind die Aufschlüsse, welche die Grubenbauten liefern. Sie sind zugleich unersetzbar, weil sie ausser der Gliederung auch die Lagerungsverhältnisse des Braunkohlengebirges in so ausgedehntem Maasse kennen lehren, wie dies natürliche Profile nie im Stande sind.

Da die Gruben als Grundlage für die geognostische Beschreibung gewählt worden sind, so hat die Verbreitung derselben auch die Grenzen der Untersuchung bestimmt und weil es in einer flachen, weit ausgedehnten Ebene, die doch nicht gänzlich durchforscht werden konnte, an natürlichen Grenzen fehlt, so ist die politische Eintheilung als willkommene Aushilfe zur Bezeichnung des untersuchten Terrains benutzt worden.

Der Elblauf von *Torgau* bis *Wittenberg* und seine geradlinige Verlängerung bis *Ludwigslust*; von hier eine gerade

gegen Osten gezogene Linie bis *Stettin*; von *Stettin* aus ein östlich gekrümmter Bogen über *Damm*, *Landsberg u. d. W.*, *Meseritz* bis zum Einfluss der Obra in die Oder und endlich von dem letzten genannten Punkte eine gegen Süden gebogene Linie über *Grüneberg*, *Muskau*, *Senftenberg* und in gleicher westlicher Richtung bis zum Anfangspunkte verlängert: diese vier Linien umgrenzen ein krummliniges Vierseit, das dem Umfang der Mark Brandenburg mit geringen Abweichungen entspricht und die untersuchten Braunkohlen-Gruben einschliesst. Sein Inhalt beträgt ungefähr 800 Quadratmeilen, seine grössten Diagonalentfernungen von *Wittenberg* bis *Stettin* 30, von *Grüneberg* bis zu den Perleberger Gruben 37 geographische Meilen.

Um die gegenseitige Lage der einzelnen Grubendistrikte übersehen zu können und zur Orientirung für die folgende Terrainbeschreibung kann die kleine Uebersichtskarte Taf. IX. dienen. Sie ist nach der Karte von Deutschland von J. L. GRIMM im Maassstab von 1 : 2000000 entworfen.

Die märkische Ebene ist ein kleiner Theil des grossen osteuropäischen Flachlandes, welches sich vom Ural bis an die Ostabfälle der mitteleuropäischen Gebirgsinsel ausdehnt und bildet von dem grossen Dreieck desselben ziemlich die westliche Spitze, welche sich westwärts noch durch Hannover und die Niederlande bis an die Nordsee fortsetzt.

Im südwestlichen Theile der Mark herrscht in dem Verlauf der Flussthäler und Höhenzüge die Richtung von O.S.O. nach W.N.W., welche schon LEOPOLD v. BUCH*) als die bestimmende für die Gebirgs- und Flussysteme des nördlichen Deutschlands bezeichnet hat. Ihr folgen die Karpathen, die Sudeten, das Eulengebirge, das Glatzergebirge, das Riesengebirge, der Böhmer Wald, der Frankenwald, der Thüringer Wald, der Teutoburger Wald, das Wesergebirge,

*) Ueber die geognostischen Systeme von Deutschland in v. LEONHARD'S Taschenbuch XVIII. S. 501.

der Harz, sowie die Aller, Elbe, Oder, Weichsel in den grösseren Strecken ihres Laufes.

Nächst dem ist es die Richtung von Süd nord und Nord süd, welche sich am häufigsten geltend macht und die Thalrichtung der meisten kleineren Flüsse beherrscht so wie der Becken stehender Gewässer, sobald diese überhaupt nach einer Richtung überwiegend ausgedehnt sind. Aber ihr folgen auch die grösseren Ströme, sobald sie ihre gewohnte west nord westliche Richtung verlassen, so die Elbe zwischen *Magdeburg* und *Havelberg*, die Oder zwischen *Fürstenberg* und *Frankfurt a. d. O.*

FR. HOFFMANN hat zuerst an der Elbe nachgewiesen*), dass diese Ablenkung einer spätern Entwicklung des Strombettes angehören müsse, und dass ursprünglich die Elbe unterhalb *Magdeburg* ihre west nord westliche Richtung durch das Thal der Ohre über den Drömling fortsetzte und auf diese Weise in das Thal der Aller und unteren Weser gelangte, um sich bei *Bremerhaven* in die Nordsee zu ergiessen.

Später hat HEIT GIRARD**) dargethan, dass bei der ursprünglich höheren Lage des Flussbettes die Oder durch die Niederung des Müllroser Kanales in das Thal der mittleren Spree gelangte, das Havelländische Luch durchfloss, sich dann bei *Havelberg* in das Thal der jetzigen unteren Elbe ergoss und bei *Cuxhaven* in die Nordsee ausmündete.

Zugleich hat derselbe es mehr als wahrscheinlich gemacht, dass die jetzige Odermündung in frühester Zeit der Weichsel angehörte, welche ihren Lauf durch das Thal des Bromberger Kanals in das Bett der Netze und Warthe nahm, sich bei ihrer Einmündung in das Oderthal unterhalb *Cüstrin* die weite Niederung des Oderbruchs aushöhlte und dann erst mit nördlicher Richtung der Ostsee in zwei breiten Armen zuströmte, von denen der östliche gegenwärtig von der Oder

*) GILBERT'S Annalen LXXVI. S. 33.

**) Ueber die geognostischen Verhältnisse des nordöstlichen Deutschlands. Zeits. der deutsch. geolog. Gesells. Bd. I. p. 344.

ersetzt ist, der andere aber das seichte, jetzt fast wasserleere Thal der Randow durchströmte.

Es ist schon oben bemerkt worden, dass die märkische Ebene sich im Ganzen als ein hügeliges Plateau darstellt, in welches die breiten Thäler der fließenden Gewässer als flache Rinnen eingeschnitten sind. Das Oderthal, wie es sich nach obiger Darstellung durch das mittlere Spree- in das untere Elbthal fortsetzt, theilt nun dieses Plateau in diagonalen Richtung zunächst in zwei grosse Hälften, eine süd-westliche und eine nordöstliche.

Die Erstere wird auf der Südseite theilweise von dem Elbthale begrenzt und gleicht einem breiten Erdwall, welcher die Ostabfälle des anstehenden Gesteines begleitet und sich sowohl nach S.O. als N.W. weit über die märkischen Grenzen hinaus verfolgen lässt. Zwischen *Magdeburg* und *Havelberg* hat ihn die Elbe auf ihrem nördlichen Lauf durchbrochen, und auf der linken Seite des Flussbettes findet er seine Fortsetzung in dem Plateau der Lüneburger Heide. Im S.O. durchschneiden ihn die engen Thäler der Neisse und des Bobers und als eine schmale Rinne trennt ihn das Oderthal zwischen *Gross-Glogau* und *Krossen* von den Tarnowitzer Höhen, in welchen er sich bis zum Sandomirer Gebirge fortsetzt (BERGHAUS). Im Sandomirer Gebirge treten die älteren Gesteine herrschend in die Oberfläche ein; die Tarnowitzer Höhen bestehen im Wesentlichen aus Muschelkalk und den oberen Gliedern der Trias, aber die festen Gesteine bleiben schon tiefer unter der Oberfläche und werden von losen Tertiärlagern mit Braunkohlen und lockeren Diluvialmassen mit erratischen Blöcken bedeckt. In der nord-westlichen Hälfte des Erdwalls endlich herrschen diese letzteren Gebirgsmassen und nur ganz vereinzelt treten noch feste Gesteine in die Oberfläche ein. Gyps bei *Sperenberg* (KLÖDEN), Muschelkalk bei *Kalbe* (FR. HOFFMANN) und die Glieder der Trias und Kreide bei *Lüneburg*.

Zwischen dem Elbthale und dem alten Bette der Oder, welches jetzt von der Spree und Havel durchflossen wird,

lässt sich für die Mark noch eine mittlere Einsenkung des Plateau's nachweisen, die im S.O. bei *Sommerfeld* und *Sorau* beginnt und sich mit westnordwestlicher Richtung über *Pförten* und *Forste* durch den breiten Spreewald und dann mit wechselnder Breite über *Lübben*, *Golssen*, *Baruth*, *Luckenwalde*, *Brück*, an *Ziesar* vorüber bis zum Elbthal bei *Genthin* ausdehnt. Diese den äussern Rändern des Plateau's parallele Einsenkung mag der Kürze wegen als Luckenwalder Niederung bezeichnet werden.

Die Höhe zwischen der Luckenwalder Niederung und dem Elbthal erreicht in den Hagelsbergen bei *Belzig* (nördlich von *Wittenberg*) 700 Fuss Meereshöhe und ist in ihren mittleren Theilen unter dem Namen des Flemming bekannt.

Zwischen der Luckenwalder Niederung und dem Sprēethal bildet die Höhe nur im östlicheren Theile ein zusammenhängenderes Plateau, welches in den Weinbergen bei *Guben* 374, in den Müggelsbergen bei *Cöpnick* 342 und in den Rauenschen Bergen 442 Fuss über dem Niveau des Meeres erreicht. Aber schon in den mittleren Theilen bilden die langen Seenzüge, welche mit dem Schwielung-, Scharmützel- und Teupitz-See in Verbindung stehen, einen Uebergang zu dem westlichen Theile, in welchem die vereinzelt Höhen nur noch gleich Inseln aus einem weiten Landsee emporragen; so sehr ausgedehnt sind die flachen Becken der zahlreichen Seen, durch welche die langsam fliessende Havel der Elbe zuströmt.

Auf dem rechten Ufer des ursprünglichen Oderlaufs, also in dem nordöstlichen Theile der Mark, geht die westnordwestliche Richtung, welche die Oberflächen-Verhältnisse im südwestlichen Theile so augenscheinlich beherrschte, fast vollständig verloren; nur die Thalgehänge des Oderbruchs und die Niederung, in welcher der Finow-Canal gegraben ist, wiederholen dieselbe. An ihre Stelle tritt die Richtung von O.N.O. gegen W.S.W., die in unmittelbarem Zusammenhange mit der Richtung der Landrücken steht, welche das Ostseebecken von Süden her begrenzen. Diese Landrücken pflegen mit

den Namen der Ost- und Westpreussischen, der Pommer-
schen und Meklenburgischen Seenplatten bezeichnet zu wer-
den wegen der Menge von Landseen, welche auf ihren
Rücken beisammen liegen. Nach einer mündlichen Mitthei-
lung bringt Herr GIRARD diese von O.N.O. gegen W.S.W.
ausgedehnten Landrücken in ursächlichen Zusammenhang
mit dem Streichen der älteren Gesteinschichten im südlichen
Schweden und an den Ufern des Finnischen Meerbusens,
gleich wie im südwestlichen Theile der Mark die Entwick-
lung der Höhenzüge und Flussläufe sich eng an die Haupt-
ausdehnung der zunächst benachbarten Gebirgszüge des mitt-
leren Deutschlands anschliesst.

Im südwestlichen Theile der Mark kommen die oben
entwickelten Oberflächen-Verhältnisse einer naturgemässen
Vertheilung der mehr zerstreut liegenden Braunkohlen-Gruben
wesentlich zu Statten. In dem nordöstlichen aber, wo die
Gliederung der Oberfläche weniger augenscheinlich hervor-
tritt, ist dagegen durch die zusammenhangenderen Gruben-
züge der Beschreibung derselben eine unabänderliche Reihen-
folge vorgezeichnet.

Die folgende specielle Beschreibung der einzelnen Gru-
ben wird dieselben daher im S.O. beginnend und gegen N.W.
fortschreitend in folgenden fünf Gruppen vorführen:

I. Braunkohlen zwischen dem Elbthal und der Lucken-
walder Niederung:

Sorau, Muskau, Spremberg, Senftenberg, Wittenberg.

II. Braunkohlen zwischen der Luckenwalder Niederung
und dem Oder-Spreethal:

Grünberg, Guben, Neuzelle, Fürstenwalde, Streganz.

III. Braunkohlen zwischen dem Oder- und Warthe-Thal:
*Züllichau, Liebenau, Schermeissel, Gleissen, Zielenzig,
Drossen, als Anhang Landsberg a. d. W.*

IV. Braunkohlen zwischen Spree- und Oderthal:

*Frankfurt, Müncheberg, Buckow, Wrietzen, Freien-
walde, Schwedt und Stettin.*

V. Braunkohlen in der Westpriegnitz:

Perleberg.

Da bei *Sorau* nur erst Schurfarbeiten in geringem Umfange betrieben worden sind und nur soviel bekannt ist, dass Braunkohlen sich dort finden, so kann dies Vorkommen hier füglich übergangen und sogleich mit der Beschreibung des Braunkohlen- und Alaunerde-Vorkommens bei *Muskau* begonnen werden.

Muskau.

(Taf. X. Fig. 1, 2 und 3.)

Das Städtchen *Muskau* liegt auf dem rechten Ufer der Görlitzer Neisse, gerade an der Stelle, wo der Fluss in die nördliche Richtung zurückkehrt, die er von *Priebus* ab mit einer nordwestlichen vertauscht hatte. Auf beiden Seiten des Flussthales erhebt sich das Terrain mit parallelen Rändern bis zu einer Höhe von 100 bis 120 Fuss und bildet ein hügliges Plateau, das theils von grösseren Seenbecken unterbrochen, theils von flach eingeschnittenen kleineren Flussthälern durchzogen wird. In der unmittelbaren Nähe von *Muskau* steigt das Plateau zu beträchtlicherer Höhe an und erreicht im Weinberge, der von S.W. über die Stadt emporragt, 463 Fuss Meereshöhe. Ebenso liegt auf dem rechten Neisseufer, der Stadt gegenüber, das sogenannte „Zapfenhäuschen“ in einer Höhe von 452 Fuss über dem Meere und weiter östlich auf der Muskau-Sorauer Strasse misst der „hohe Berg“ selbst 510 Fuss. Die genannten drei Punkte liegen in einer geraden Linie, die h. 5. d. i. von W.S.W. nach O.N.O. südlich an der Stadt vorüberstreicht, und bezeichnen die höchsten Punkte eines Landrückens, der sich gegen S.O. und N.W. allmählig zur allgemeinen Plateauebene abdacht. Die Erhebung der Letzteren über dem Meere mag etwa 300 bis 350 Fuss betragen.

Die kleinen Nebenthäler, welche oberhalb *Muskau* die Plateaufläche mit der Thalniederung in Verbindung setzen, verlaufen in Richtungen, die in den meisten Fällen jener des

Landrückens parallel ist. Sie kreuzen das Thal der Neisse fast rechtwinklig und werden grossentheils von wasserreichen Bächen mit starkem Gefälle durchflossen. Die Neisse selbst hat von *Priebus* bis *Muskau* d. i. auf 2 Meilen ein Gefälle von circa 50 Fuss. Alle Gewässer zeigen eine bräunliche, trübe Färbung, die deutlich die moorige Beschaffenheit ihrer Quellendistrikte verräth.

Die Tagesoberfläche in der Umgegend von *Muskau* wird überall von einem gelblichgrauen, bald feinerem bald gröberem Sande gebildet. Nur selten geht derselbe durch Einmischung von Thon in einen lockeren Lehm über, der durch wenig Eisenoxydhydrat schwach gelblich gefärbt ist. An der Oberfläche findet man häufig kleine abgerundete Geschiebe von weissem, milchigem Quarz, untermengt mit kleineren schwarzen Kieselschieferbrocken zu ausgedehnten Lagern angehäuft. Es sind dies dieselben Bildungen, welche nach *GIRARD'S* Untersuchungen*) weiter im Westen auf so ausgezeichnete Weise die Südabhänge des Flemming von den nördlichen unterscheiden und im Gegensatz zu den erraticen Blöcken nordischen Ursprungs auf eine Herbeischwemmung von Diluvialmassen aus dem Süden hindeuten.

Unter diesen lockeren Bildungen treten an vielen Stellen, namentlich südlich von der Stadt, die Schichten der Braunkohlenformation an die Oberfläche.

Auf dem rechten Ufer der Neisse zweigt sich gleich jenseit der Brücke gegen Süden der Weg nach dem Dorfe *Hermsdorf* von der Sorauer Strasse ab und führt in einem tiefem Einschnitte allmählig auf die Höhe des Plateau's hinauf. Auf der Westseite dieses Weges sind nun in einem Wasserrisse folgende Schichten von den allgemeinen Verschüttungen entblösst; zu unterst:

- 1) Grauer Thon mit feinkörnigem Sande reichlich gemischt und daher wenig plastisch; darüber lagert sich
- 2) graubrauner Quarzsand von mittelfeinem, rund-

*) *KARSTEN'S* Archiv XVIII. p. 89.

lichem Korn; sein Zusammenhang ist so gering, dass er auf eine kurze Strecke hin alle weiteren Aufschlüsse verschüttet hatte. Weiter gegen Süden folgt

3) ein 5 Fuss mächtiges Alaunerdeflöz, welches circa h. 5 streicht und mit 60 bis 80 Grad gegen S. einfällt. Es ist grobstückig, von schwarzer Farbe und besteht aus einer Mischung von Bitumen, Thon und Sand nebst zahlreich eingemengten, feinen Blättchen von weissem Glimmer. Die letzteren sind vornehmlich in parallelfächigen Ebenen angehäuft und bringen dadurch eine schieferähnliche Struktur des Flözes hervor. Die Schieferung ist übrigens dem Einfallen also auch der Schichtung conform. Ueber dem Alaunflöz liegen

4) 3 Zoll grobkörniger Quarzsand, der aus eckigen Körnern eines farblosen, trüben Quarzes besteht und seine gelblichweisse Färbung einer schwachen Beimengung von eisengefärbtem Thonstaub verdankt. Er wird bedeckt von

5) 3 Fuss Quarzsand, der in abwechselnden Streifen bald feiner und schwarz, bald gröber und graubraun auftritt; seine Färbung verdankt er geringeren oder grösseren Mengen von eingemengter Alaunerde. Die oberste Schicht endlich, welche zu beobachten möglich war, bestand aus einem

6) circa 9 Fuss sehr ungleich körnigen Quarzsand von grauer bis gelblichgrauer Farbe mit schwachen Streifen eines sehr feinkörnigen Sandes wechselnd, der chokoladenbraun gefärbt, sich durch seinen beträchtlichen Gehalt an kleinen dünnen Blättchen von weissem Glimmer auszeichnet. Dieser letztere Sand verdankt seine Färbung einer schwachen Beimengung von Kohlenstäubchen und gleicht vollkommen jenen Sanden, welche man unter dem Namen Formsand in den Eisengiessereien zum Abformen der Modelle anwendet.

Verfolgt man denselben Weg noch etwa 20 Schritt weiter gegen Süden, so sieht man abermals ein Alaunerdeflöz auf 18 bis 20 Fuss Erstreckung den Boden des Wasserrisses bilden, während die Seitengehänge von Schuttmassen bedeckt

werden, die aus allerlei Sand- und Thonarten zusammengesetzt sind und keine Schichtung erkennen lassen.

Erst kurz vor der Stelle, wo der Weg die höher gelegene Fläche erreicht, treten an einem frischen Absturz die Schichten 4) bis 6) in horizontalen Streifen wieder hervor. Der Weg wendet sich jetzt mehr gegen Ost und auf eine Erstreckung von 15 Fuss tritt auch das Alaunflöz nochmals im Boden des Wasserrisses auf, Streichen und Fallen ist aber nicht genau zu beobachten.

Der Weg erreicht nun die höher gelegene Ebene. Die Tagesoberfläche ist überall aus graugelbem, schwach mit Thon gemengtem Sande zusammengesetzt, über den in grossen Mengen jene milchweissen Quarze und schwarzen Kiesel-schiefer-Gerölle ausgestreut sind, deren schon oben Erwähnung geschehen. Nur in einem kaum 12 Fuss hohen Wall, der sich eine kurze Strecke mit östlicher Richtung ausdehnt, tritt der unter 1) erwähnte Thon aus der Tiefe hervor. Da er nur wenig Sand an dieser Stelle eingemengt enthält und daher ziemlich fett und plastisch ist, so wird er für die Töpferciien in *Muskau* gewonnen. Seine Farbe ist ein lichtiges bläuliches Grau. Von Schichtung ist keine Spur zu finden, ebensowenig von Versteinerungen. Sporadisch enthält dieser Thon Nester eines grobkörnigen Quarzsandes, die bis zu 1 und 2 Fuss Durchmesser erreichen. Der Sand ist mit fein vertheilten Thontheilen innig gemengt und trocknet an der Luft sehr schnell zu einem äusserst zähen Sandstein. Dergleichen runde, unförmliche Sandsteinklumpen findet man bisweilen in grosser Zahl angehäuft und gehörig ausgetrocknet, hängen die Theile derselben so fest an einander, dass beim Zerschlagen eher die Quarzkörner zersprengt werden, als dass sich die einzelnen Körner von einander lösen. Im feuchten Zustande aber, so wie die Sandnester aus dem Thon ausgegraben werden, sind sie leicht zerreiblich und man erkennt dann deutlich, dass äusserst feinerdiger Thon das Bindemittel des Sandes bildet. Die Quarzkörner, aus denen der Sand besteht, sind unregelmässig rundlich ge-

staltet, von der Grösse eines Stecknadelknopfes und darüber, farblos, aber stets etwas trübe.

Wendet man sich südwestlich, nachdem man *Hermsdorf* erreicht hat, so führt der sich allmählig senkende Weg in's Neissethal zurück. Kurz bevor derselbe das Thal erreicht, dem Dorfe *Sagar* (auf dem linken Ufer) gegenüber, tritt in einem schmalen Wasserlauf zur linken Seite des Weges ein Braunkohlenflöz zu Tage.

1) Die schwarze, sehr humose Dammerde, welche hochstämmiges Laubholz in üppiger Fülle trägt, ist gegen 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss mächtig, darunter lagert

2) dunkelbrauner sehr zäher Thon mit feinkörnigem graubraunen Sande in dünnen Schichten abwechselnd und zusammen etwa 1 Fuss mächtig. Hierunter folgt

3) circa 1 bis 2 Fuss erdige Braunkohle; im feuchten Zustande von schwarzer, im trockenen von kaffeebrauner Farbe. Sie ist leicht zerreiblich ohne Spur von Sandeinmischung und verglimmt, im trockenen Zustande entzündet, ohne Flamme und unter Entwicklung jenes eigenthümlichen Geruchs, der gleichviel Aehnlichkeit mit dem des brennenden Torf- und des brennenden Bernsteinharzes hat. Es ist dies ein so charakteristischer Geruch, der sich bei allen Braunkohlen wiederholt, dass man ihn nur einmal wahrgenommen zu haben braucht, um mit der grössten Sicherheit Braunkohle von jedem anderen Brennmaterial augenblicklich unterscheiden zu können.

4) Die Braunkohle wird von grobkörnigem grauen Quarzsande unterteuft, der gegen das Liegende hin feinkörniger wird und mit zahlreichen dünnen Glimmerfittern gemischt ist, während die oberen Lagen nur farblosen runden Quarz enthalten.

Die Gehänge des Neissethales bieten keine weiteren Aufschlüsse dar und nur zwischen *Lucknitz* und *Muskau*, ebenfalls noch auf dem rechten Ufer der Neisse, tritt ein Alaunflöz zu Tage. Das Dorf *Lucknitz*, südöstlich von *Muskau*, liegt auf der Höhe, nahe am Rande derselben, und der

Weg nach *Muskau* führt parallel mit dem Thalrande gegen N.O. zur Muskau-Sorauer Strasse hinab. Wo nun der Weg sich tiefer einsenkt und der Niederung sich nähert, tritt an der Ostseite das Alaunflöz unter denselben Lagerungsverhältnissen wie auf dem Hermsdorfer Wege auf und muss, da es vollkommen im Streichen dieses letzteren liegt, lediglich als die westliche Fortsetzung desselben angesehen werden.

Nordöstlich von *Muskan*, in $\frac{3}{4}$ Meilen Entfernung, tritt bei *Quolsdorf* der oben unter 1) beschriebene sandige, bläulichgraue Thon in die Oberfläche ein, ohne dass die Sand- und Alaunerde-Schichten im Hangenden desselben mit aufgeschlossen wären. Allein die wasserreich hervorsprudelnden Bäche zeigen durch ihren reichlichen Gehalt an Eisensalzen deutlich an, dass mindestens die Alaunerdelagern an vielen Stellen unter der Oberfläche verborgen sind, so wie die vielen kleineren Wasserbecken in der Umgegend von *Quolsdorf* auf eine weite Verbreitung des Thones in nicht allzu grosser Tiefe unter der Tagesoberfläche schliessen lassen.

Ungleich ausgedehnter als auf der rechten Seite der Neisse sind nun die Aufschlüsse auf der linken und zwar südlich von *Muskau* in der unmittelbaren Nähe der Alaunerde- und Braunkohlen-Gruben.

Der sogenannte Weinberg erhebt sich im S.W. über das Städtchen *Muskau*. Seine Haupt-Ausdehnung ist im Zusammenhange mit dem, oben näher bezeichneten, Landrücken von W.S.W. gegen O.N.O. gerichtet. Er fällt auf der Südseite schroff zu einem langgestreckten, ihm parallelen Thale ab, das sich langsam bis zur Plateauhöhe hinaufzieht und in dessen tiefstem Theile, nahe dem Thale der Neisse, das sogenannte Hermannsbad liegt. Höher im Thale folgt die Alaunsiederei und westlich von dieser, ziemlich weit im Thale hinauf, geht gegenwärtig der Bergbau auf Alaunerde und Braunkohle um.

Das Gehänge des Weinberges ist durch eine Menge kleinerer und grösserer Vorsprünge unterbrochen, die vom Norden her in das Thal eingreifen. Aber die meisten sind

durch herabgerollte Sandmassen der obersten Diluvialbildung vollständig bedeckt und abgerundet und können daher über die Lagerung der unten liegenden Braunkohlenschichten gar keinen Aufschluss gewähren. Nur an einem dieser Vorsprünge hatten frischere Abstürzungen eine Reihenfolge von tieferen Schichten entblösst, die im Folgenden näher beschrieben werden sollen.

Das Streichen derselben, soweit es sich bei der geringen horizontalen Ausdehnung der Aufschlüsse beobachten liess, ist h. 4 bis 6 d. i. von O.N.O. gegen W.S.W., das Fallen mit 30° bis 40° gegen Norden also in den Berg hinein gerichtet. Hierzu das Profil Taf. X. Fig. 1.

Vom Hangenden zum Liegenden finden sich

1) eine Decke gelblichgrauen Sandes, dessen Mächtigkeit und Beschaffenheit nicht näher zu bestimmen waren, weil der jähe Absturz des unterliegenden mächtigen Sandlagers denselben unzugänglich machte.

2) 14 Fuss hellbrauner, thoniger Sand, auf den Kluffflächen von hellerer, gelblicher Färbung und zahlreiche Knauern von späthigem Gyps einschliessend; der Sand besteht aus feinen rundlichen, farblosen Quarzkörnern und verdankt seine Festigkeit einer beträchtlichen Beimengung von Thon und seine wechselnde Färbung einer schwankenden Einmengung kohligter Theile. Die Gypsknauern, welche er einschliesst, erreichen 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und bestehen aus linsenförmigen Gypskrystallen, die sich nach allen Richtungen hin kreuzen und theils aneinander theils, und das meistentheils, durch einander gewachsen sind. Das Ganze scheint nichts anderes als ein Alaunerdeflöz zu sein, das durch den lang andauernden Einfluss der Atmosphärien seine charakteristischen Eigenschaften verloren hat. Darunter lagern

3) 8 Fuss Quarzsand, der in abwechselnden Schichten bald grobkörniger bald feinkörniger ist und auch seine Farbe abwechselnd aus dem Hellgrauen in's Schwärzlichbraune mit der zunehmenden Feinheit des Kornes verändert. Ein-

zelne Schichten desselben sind durch Eisenoxydhydrat zu einem lockeren Sandstein verkittet. Diese Sandsteinlagen sind aber kaum mehr als 1 Zoll mächtig und wohl sicherlich sekundäre Bildungen aus ursprünglich alauerdehaltigen Sandlagern und ähnlich wie die sogenannte Eisenschaale entstanden, von der weiter unten noch die Rede sein wird.

4) 5 Fuss brauner, sehr feinkörniger Formsand mit geringer Beimengung von Thon und vielen feinen Blättchen von weissem Glimmer. (Siehe S. 263. 6).

5) 5 Fuss Quarzsand, der sich in Ansehung seiner Zusammensetzung, seines Kornes, seiner Farbe und seiner Beimengungen vollkommen wie der unter 3) angeführte verhält. Ausser jenen Lagern conglomerirten Sandes enthält er aber noch vereinzelte Streifen eines schwarzen sandigen Thones, der eine beträchtliche Festigkeit besitzt und deutlichen Alaungeschmack zeigt.

6) 2 Fuss glimmerreicher, dünnschiefriger Thon mit sehr feinkörnigem Sand gemischt, der sammt dem Glimmer vornehmlich auf den Schichtungsflächen angehäuft ist. Der Thon ist chokoladenbraun gefärbt durch schwache Beimengung von feinen Kohlen-Partikelchen und schmeckt deutlich, wenn auch nur schwach, nach Alaun. Einzelne Lagen des Thones sind sandreicher und zeigen dann eine gelblichgraue Farbe.

7) $1\frac{1}{2}$ Fuss grob- und ungleichkörniger Quarzsand, der mit viel Kohlentheilen gemengt, daher hellbraun gefärbt ist und beim Anfassen abfärbt. Die Quarzkörner sind farblos, rundlich und erreichen einen Durchmesser bis zu $\frac{1}{8}$ Zoll.

8) 2 Fuss thoniger Sand, gelblichbraun bis dunkelbraun gefärbt, fast vollkommen mit dem Sande 2) übereinstimmend und daher auch wohl ähnlichen Ursprungs. Nur scheint dieser Sand noch mehr Thon als jener zu enthalten und sich insofern näher an den Thon unter 6) anzuschliessen, von dem er ja nur durch ein Zwischenlager von $1\frac{1}{2}$ Fuss getrennt ist.

9) 6 Fuss grauer Quarzsand, dessen farblose runde Quarzkörner die Grösse eines Mohnkornes haben und mit wenigen milchigweissen Quarzen und bräunlichschwarzen, sporadischen Kohlentheilen gemengt sind.

10) 3 Fuss thoniger Sand, hellbraun, undeutlich schiefrig und wegen seines feinen Kornes äusserst milde anzufühlen. Ausser dem Quarz enthält er nur noch feine weisse Glimmerblättchen und unter der Loupe kaum wahrnehmbare Kohlenstäubchen, die seine dunklere Färbung bedingen.

11) 5 Fuss ungleichkörniger Quarzsand, grau, zum grösseren Theil aus rundlichen Körnern von farblosem Quarz bestehend, dem wenige und meistens grössere Stücke von bläulichem Quarz beigemischt sind, die sich meistens auch durch unregelmässigere, mehr in die Länge gezogene und in's Knollige übergehende Gestalt auszeichnen. Die Körner erreichen durchschnittlich einen Durchmesser bis zu 2 Linien.

Ein 3 Zoll starker Schmitz von braunem, sehr festem, sandigem Thon, mit vielem Glimmer gemischt, trennt von dem 4 Fuss mächtigen Hauptlager ein 1 Fuss starkes etwas feinkörnigeres tieferes Lager desselben Sandes.

Vornehmlich durch das Herabrollen des Sandes aus dem letztbeschriebenen Lager sind die folgenden Schichten so stark verschüttet, dass die Bestimmung ihrer Mächtigkeit nur annähernd geschehen konnte.

Es folgen nämlich im Liegenden

12) 3 bis 6 Fuss dünnschieferiger sandiger Thon, schwärzlichbraun, gemengt mit vielen dünnen Flittern von weissem Glimmer; der letztere sowie der Sand sind auf den Schichtungsflächen in grösseren Mengen angehäuft. Der Thon klebt an der Zunge und schmeckt ziemlich deutlich nach Alaun.

13) 2 bis 4 Fuss grauer Quarzsand, dessen Farbe durch Zunehmen der beigemischten Kohlenstäubchen in einzelnen Lagen in's Bräunlichgraue übergeht. Er besteht aus hirsekorngrossen, farblosen Quarzen, die nur selten eine

mehr bläulichgraue Farbe zeigen. Glimmer findet sich in diesem Sande äusserst selten.

Das tiefste aller aufgeschlossenen Lager endlich ist

14) Grauer feinsandiger Thon, dessen Farbe etwas in's Bläuliche fällt. Und nur, wenn man den Thon vom Sand abgeschlemmt hat, erkennt man zwischen den farblosen rundlichen Quarzkörnern einzelne schwarze Pünktchen, ganz vereinzelt auch einige wenige Glimmerblättchen. Die Glimmerblätter, die sonst den Braunkohlenschichten so selten fehlen, sind ihm fast vollkommen fremd. Salzsäure lässt auch nicht eine Spur von Kalk in dem Thone erkennen. Wegen des Gehalts an feinkörnigem Sand ist er nur in geringem Grade plastisch.

Näher gegen die Stadt hin tritt hoch oben am Weinberge an mehren Stellen ein Braunkohlenflöz zu Tage; aber es fehlt an natürlichen Aufschlüssen, aus denen die gegenseitige Lagerung der Alaunerde- und Braunkohlenflöze bestimmt werden könnte, wenn man auch freilich mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dass dieses Braunkohlenflöz in's Hangende der vorher beschriebenen Sand- und Alaunerdelagen gehört.

Auch die Braunkohlengrube, welche einige Hundert Schritt westlich von jenem Vorsprunge in Betrieb steht, giebt über die gegenseitige Lagerung von Alaunerde und Braunkohle keine Auskunft, da in derselben nur 2 Braunkohlenflöze und die sie zunächst begleitenden Schichten aufgeschlossen sind.

Durch den 6 Lachter (40 Fuss) tiefen Schacht gelangt man in einen Querschlag, der vom Süden gegen Norden das Streichen der Flöze rechtwinklig durchschneidet. Im Schachte konnte keine Beobachtung über die Beschaffenheit der durchsunknenen Lager angestellt werden, da die Stösse desselben überall dicht mit Brettern verzogen waren. Am südlichen Ende des Querschlages (Taf. X. Fig. 2.) bildet

1) Grau- und schwarzstreifiger Quarzsand, vollkommen dem unter 5) im vorigen Profil gleichend, das

Liegende eines Braunkohlenflözes, dessen unmittelbar Liegendes ein

2) 3 bis 4 Zoll starker Thonschmitz ist. Der Thon ist grau, sehr plastisch, ganz sandfrei und enthält Spuren von undeutlich erhaltenen Pflanzenresten.

3) Die Braunkohle, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss mächtig, ist schwärzlichbraun, sehr fest (knorpelig, wie der Braunkohlen-Bergmann es nennt) und zeigt auf den nur unvollkommen entwickelten Schichtungsflächen zahlreiche Reste von parallelnervigen unvollkommen erhaltenen Blättern, die sich aber durch hellere Färbung sehr deutlich auf der dunkleren, dichten Braunkohle abheben. Das Flöz fällt mit 20 Grad gegen Norden und streicht h. 4 bis 6.

4) Feinkörniger grauer Quarzsand bildet das Hangende des Flözes. Er fühlt sich scharf an, ein Zeichen, dass die ihn zusammensetzenden Quarzkörner nicht so fein sind als diejenigen, welche den sogenannten Formsand bilden, der fast so milde wie Thon anzufühlen ist. In abwechselnden Lagen geht die Farbe des Sandes durch Einmischung von Kohlentheilen in's Bräunliche und Bräunlichschwarze über, so dass das Lager grau und braun gestreift erscheint. Gegen Norden im Querschlag, also gegen das Hangende hin, werden einzelne Lagen desselben thonreich, und es wechseln dann thonige graue mit rein sandigen grauen und sandigen braunen Lagen. Die Mächtigkeit dieses Sandmittels ist nicht wohl zu bestimmen, da das Fallen allmählig von 20 bis 10 Grad nördlich abnimmt; doch mag sie wohl über 10 Fuss betragen. Das unmittelbar Liegende des folgenden oberen Flözes bildet abermals

5) ein 5 Zoll starker Thonstreifen mit unvollkommen erhaltenen Pflanzenresten. Der Thon ist wie der unter 2) erwähnte grau und plastisch ohne Sandbeimengung.

Das nun folgende

6) sehr grobstückige Braunkohlenflöz ist von unbekannter aber jedenfalls beträchtlicher Mächtigkeit. In

Handstücken ist es undeutlich, in der Grube aber deutlich geschichtet; es streicht wie das untere h. 4 bis 6, allein sein Fallen verflacht sich von 10 Grad allmählig bis auf 8 Grad und selbst 6 Grad nördlich. Es ist dunkelbraun und zeigt auf den Schichtungsflächen ebenfalls jene oben schon erwähnten parallelnervigen undeutlichen Blattreste. Die Hauptmasse aber ist vollkommen dicht und ohne Spuren organischer Struktur. Der Bruch ist matt, eben und erdig. In rundlichen Höhlungen enthält es häufig ein gelbliches Harz, das meistens in ein mehrlartiges, feinstaubiges Pulver verwandelt ist. Herr GÖPPERT, der es zuerst für Bernstein hielt, hat seine Ansicht später geändert *) und es für Retinasphalt erklärt.

Da nur während der Wintermonate auf den Alaunerzlagern gebaut wird, so waren über die Lagerung dieser Flöze keine bergmännischen Aufschlüsse vorhanden, und würden diese auch über das gegenseitige Verhalten der Braunkohle und der Alaunerde keinen Aufschluss gewährt haben, da die Baue auf beiden vollständig unabhängig von einander und ohne gegenseitige Verbindung betrieben werden.

Um so willkommener waren die umfassenden Mittheilungen, welche ich der Freundlichkeit des Herrn PEUCKER verdanke. Dieselben stützen sich auf die Erfahrungen einer 15jährigen Leitung des hiesigen Gruben- und Hüttenbetriebes und beziehen sich, was die gegenseitige Lagerung der Braunkohlen- und Alaunerdeflöze anlangt, auf die Aufschlüsse, welche durch ausgedehnte Querschläge geliefert worden sind. Das Profil eines derselben ist Taf. X. Fig. 3. beigefügt.

Nach Herrn PEUCKER treten im Muskauer Braunkohlengebirge 4 Alaun- und 2 Braunkohlenflöze auf, die durch sandige und thonigsandige Mittel folgendermaassen mit einander verknüpft sind.

Das Liegende der ganzen Bildung, so weit man es kennt,

*) Ueber die Flora der Braunkohlenformation in KARSTEN'S Archiv Ser. II. Band XXIII. p. 451.

1) ist jener bläulichgraue sandige Thon (*Quolsdorf, Hermsdorf, Profil am Weinberge*); darüber lagert

2) grauer scharfer Sand, dann

3) ein sandiges Alaunerdeflöz, das wegen seines geringen Gehalts an Thon und Schwefelkies nur geringe Ausbeute giebt und deshalb nicht gebaut zu werden pflegt.

Darüber lagert

4) braun- und graustreifiger feiner Quarzsand,

5) grauer gröberer Quarzsand, darauf folgt

6) ein grobstückiges Alaunerdeflöz mit beträchtlicherem Schwefelkiesgehalt als das vorige, daher es denn auch gebaut und verarbeitet wird. Stücke, die freilich schon einige Zeit auf den Röst-Halden gelegen hatten, zeigten eine schwärzlichbraune Farbe, die auf den krummflächigen Absonderungsflächen in ein lichtereres Braun übergeht. Das Gefüge ist ziemlich fest, der Bruch eben. Die Bruchstücke sind scharfkantig und unregelmässig. Sand, Thon und Bitumen bilden die Haupt-, Schwefelkies und feine weisse Glimmerblättchen die untergeordneten Gemengtheile des Flözes. Der Schwefelkies ist jedoch so fein eingesprengt, dass sich durch die Loupe nichts von ihm auffinden und sein Vorhandensein nur auf chemischem Wege nachweisen lässt.

Das Hangende dieses Alaunerdeflözes bildet

7) ein feinkörniger grauer Quarzsand mit dünnen Lagen von Alaunerde wechselnd, die sich durch ihre dunkle Färbung auszeichnen. Hierauf folgt gegen das Hangende

8) ein feiner grauer Thonstreif mit vegetabilischen Resten, dann

9) ein schwaches 1 bis 2 Fuss mächtiges Braunkohlenflöz, über diesem

10) feinkörniger grauer Sand, hierauf wiederum

11) ein schwacher Streif von grauem Thon und nun

12) ein mächtiges Braunkohlenlager, das stellenweise bis zu 12 und 13 Lachter (80 bis 85 Fuss) an-

wächst. Auf diesem allein wird Abbau getrieben. Das Hangende ist

13) feiner brauner Sand, über welchem

14) ein drittes Alaunerdeflöz folgt, welches als schiefriges unterschieden wird. Bruchstücke dieses Alaunerdeflözes von den kürzlich errichteten Halden zeigten eine bräunlichschwarze Farbe, die auf den sehr deutlichen Schichtungsflächen durch zahlreicher angehäuften weissen Glimmer eine lichtere Nuance annimmt.

Die Alaunerde des Flözes ist im trockenen Zustande ziemlich spröde. Der Bruch ist krummflächig, erdig und matt. Die Bruchstücke sind scharfkantig und unregelmässig gestaltet. Als wesentliche Bestandtheile enthält sie Thon und Bitumen, während der Sand mehr zurücktritt. Nur in den unteren Theilen des Flözes nimmt der Sandgehalt zu und erzeugt im Verein mit den kleinen weissen Glimmerblättchen eine schiefrige Textur, indem er sich in parallelen Flächen anhäuft. Der Schwefelkies ist auch hier so fein eingesprengt, dass man ihn nur auf chemischem Wege nachweisen kann.

Endlich wird dieses Alaunerdeflöz bedeckt von

15) feinkörnigem Sande, der meistens sehr wasserreich zu sein pflegt, und in welchem an einzelnen Stellen noch ein viertes Alaunflöz auftritt.

Das Streichen aller dieser Schichten ist sehr constant h. 5 d. i. von O.N.O. gegen W.S.W. Das Fallen ist stets gegen N.N.W. gerichtet und nur in den Winkeln beträchtlichen Schwankungen, meistens zwischen 30 und 40 Grad, unterworfen, wiewohl an bestimmten Stellen die Flöze auch vollkommen horizontal gelagert sind.

In früherer Zeit unterschied man nicht weniger als 34 verschiedene Flöze, die mit eigenen Namen wie z. B. das Herrmannsflöz, das Dietrichsflöz, das Weinbergflöz etc. bezeichnet wurden. Herrn PEUCKER gebührt das Verdienst, zuerst aus den Aufschlüssen in den Gruben erkannt zu haben, dass sich diese 34 Flöze auf die oben angeführten 4 Alaunerdeflöze und 2 Braunkohlenflöze zurückführen lassen.

Senkrecht gegen die Streichungslinie, also in der Richtung des Fallens, bilden nämlich jene 6 Flöze und ihre begleitenden Schichten mehre neben einander liegende Mulden und Sättel, und zwar so, dass die Flügel derselben beide zwar nach derselben Seite hin geneigt sind, mithin die einen Hälften widersinniges Einfallen haben oder als überkippt angesehen werden müssen, dass aber diese letzteren stets stärker, bis zu 80 Grad, gegen den Horizont geneigt sind, während die erstern nicht überkippten Mulden und Sättelflügel ein flacheres Fallen bis zu 40 Grad einhalten. Auf diese Weise ist es natürlich, dass in einem Querschlage von ausreichender Ausdehnung dieselben Flöze immer wieder durchbrochen werden mussten und somit Veranlassung zur Aufzählung von 34 verschiedenen Flözen gaben.

Es kann nun freilich gewagt erscheinen, wenn man bei verhältnissmässig so lockeren Schichten, wie doch die Braunkohlen- und Alaunerdeflöze im Vergleich zu anderen Gesteinen immerhin bleiben, Ueberkipnungen annehmen will, allein dass eine solche wirklich stattgefunden haben muss, darüber lassen die Erfahrungen beim Muskauer Bergbau nach der Versicherung des Herrn PEUCKER durchaus keinen Zweifel zu.

Denn erstens kehren in dem Querschlage, Fig. 3, alle einzelnen Schichten oberhalb des blauen Thones, welcher das Liegende des ganzen Gebirges bildet und in dem Querschlage ebenfalls durchfahren worden ist, zu beiden Seiten des Thons wieder, aber in genau entgegengesetzter Reihenfolge, und zweitens haben auch die als überkippt anzusehenden Flözflügel ein durchweg anderes physikalisches Verhalten. Die Alaunerdeflöze sind sehr zerklüftet und weniger reich an Schwefelkies, so dass sie auch beträchtlich geringere Ausbeute als die Flöze der nicht widersinnig gelagerten Muldenflügel geben. Die Braunkohlenflöze verhalten sich ähnlich; auch sie sind an den überstürzten Theilen sehr zerklüftet, weniger knorpelreich und meistens stark mit Gyps imprägnirt.

Ausserdem steht aber diese Erscheinung, dass die Braunkohlenformation so beträchtliche Störungen ihrer Lagerungs-

verhältnisse erlitten hat, durchaus nicht vereinzelt da, indem sich bei den mittelmärkischen Vorkommnissen Aehnliches wiederfindet.

Durch den langjährigen Betrieb sind nun diese aufeinander folgenden Sättel und Mulden auf eine Erstreckung von 500 bis 600 Lachtern mit stets gleichem Streichen angeschlossen worden. Gegen Westen verflachen sich die Einfallswinkel immer mehr und mehr, die Flöze liegen zugleich tiefer unter der Oberfläche, während sie sich gegen Osten allmählig mit zunehmenden Fallwinkeln herausheben, so dass in der Nähe der Alaunsiederei (namentlich an dem oben beschriebenen Profil) der liegende, bläulichgraue Thon bereits in die Thalsohle eintritt. Auf dem rechten Ufer der Neisse bei *Hermisdorf* und *Quolsdorf* haben die ansteigenden Lager schon eine solche Höhe erreicht, dass das Liegendste, eben jener bläulichgraue, sandige Thon auf der Höhe des Plateaus zu Tage kommt. Denn nach den Lagerungsverhältnissen und der mineralogischen Beschaffenheit kann kein Zweifel sein, dass die letztgenannten Thonvorkommnisse ident sind mit dem Thon im Liegenden der Alaunerdeflöze.

Die Mächtigkeit der einzelnen Flöze und der sie trennenden Mittel ist so grossen Schwankungen unterworfen, dass nach den zuverlässigen Mittheilungen des Herrn PEUCKER das bis 12 Lachter mächtige obere Braunkohlenflöz zuweilen bis auf einen Besteg von wenigen Zollen zusammenschrumpft.

Der grosse Holzreichthum in der Umgegend von *Muskau* und die unvollkommenen Communikationsmittel beschränken den Bedarf an Braunkohlen fast allein auf den Betrieb der Alaunsiederei und der damit verbundenen Cyaneisenkaliump-Fabrik. Da der Werth der Kohlen hierdurch auf den äusserst niedrigen Preis von 1 Sgr. pr. Tonne an der Grube herabgedrückt ist, so kann an einen förmlichen Abbau des Lagers nicht gedacht werden; vielmehr wird nur ein Raubbau getrieben, indem man aus dem mächtigen und knorpelreichen Oberflöze die besten Stücke heraushaut, so weit der Abbau ohne Zimmerung geschehen kann, dann die Grube

verlässt und wenige Lachter davon einen neuen Bau beginnt. Auf diese Weise geht der grösste Theil des vortrefflichen Brennmaterials für immer verloren, da in den verlassenen Bauen die schlecht abgebaute Kohle sich bald entzündet und zerstört wird.

Auf den Alaunerdeffözen wird nur während der Wintermonate gebaut; während der Sommermonate aber werden die Arbeiter zur Aufbereitung der ausgerösteten Erzhalden u. s. w. verwendet. So kommt es, dass auch auf den Alaun-erzen kein ausgedehnterer Bau offen gehalten, sondern jeden Herbst eine neue Grube neben der verlassenen vom vorigen Jahre eröffnet wird, und man also nur nach und nach bei mehrjähriger Praxis eine vollkommene Uebersicht über die Lagerungsverhältnisse des Braunkohlen-Gebirges erlangen kann, wie sie hier nach den Mittheilungen des Herrn PEUCKER gegeben worden ist.

Anmerkung. Bei der Darstellung des Cyankaliums für die Cyaneisenkalium-Fabrik wendet man eine Stichflamme, durch Braunkohlenfeuerung erzeugt, an, die vollkommen ihrem Zwecke entspricht und den Beweis liefert, dass die Braunkohle bei gehöriger Einrichtung der Feuerung ganz dieselben Dienste zu leisten im Stande ist, wie Steinkohle oder Holz. Das Haupterforderniss einer solchen Feuerung bleibt immer der schräge ziemlich dichte Rost und eine zweckmässige Regulirung des Luftzuges.

Spremberg.

Drei Meilen westlich von *Muskau* wurde bei dem Städtchen *Spremberg* vor längerer Zeit eine kleine Grube auf Braunkohlen betrieben. Allein der Besitzer ist gestorben und der letzte Steiger im Schachte verunglückt. Die Grube ist auflässig geworden und wird nicht mehr betrieben. Der Schacht ist unfahrbar und aus den Halden lässt sich nur so viel mit einiger Sicherheit schliessen, dass reiner Quarzsand von mittelfeinem Korn die Hauptmasse der begleitenden

Schichten zusammensetzt und grauer Thon wie bei *Muskau* vermuthlich das Liegende ausmacht. Die Grube liegt am linken Gehänge des Spreethals der Stadt gegenüber nahe an der Chaussee nach *Drebkau*. Die Oberfläche und Thalgehänge bieten nirgend weitere Aufschlüsse dar und sind durchweg von graugelbem Sand gebildet, der in grossen Mengen jene milchigen Quarze und schwarzen Kiesel-schieferbrocken, wie in der Umgegend von *Muskau*, enthält.

In jüngster Zeit soll der Bau hier wiederum von Neuem aufgenommen worden sein, doch fehlt es derzeit noch an genaueren Nachrichten. In gleicher Weise müssen die übrigen Punkte, und ihrer sind eine ziemlich grosse Zahl, an denen in der Lausitz gegenwärtig die Braunkohlenlager bekannt geworden sind oder mit Aussicht auf Erfolg aufgesucht werden, einer späteren Beobachtung und Beschreibung vorbehalten bleiben, da es gegenwärtig noch an genügenden Aufschlüssen fehlt. Am längsten bekannt ist das sehr ausgedehnte Lager im Grünhäuser Forstrevier nordwestlich von *Senftenberg*, von welchem schon Herr KLÖDEN*) Mittheilung macht. Es tritt an zahlreichen Punkten zu Tage; die Kohlen sind von ausserordentlich grobstückiger Beschaffenheit und sollen stellenweise über 8 bis 10 Fuss Mächtigkeit haben.

Nördlich von *Senftenberg* bei *Alt-Döbern* und *Kalau* werden schon seit längerer Zeit Bohrarbeiten betrieben und sollen auch bauwürdige Lager aufgefunden worden sein. Desgleichen auch weiter westwärts bei *Dobrilugk* und *Kirchhain*. Da aber von diesen Vorkommen die genaueren Lagerungsverhältnisse noch nicht bekannt sind, so möge hier nur ihres Vorhandenseins im Vorübergehen gedacht werden und alsbald die Betrachtung der Kohlenlager in der Umgegend von *Wittenberg* folgen.

*) Beiträge St. II. p. 96.

Wittenberg.

Bei ihrem Zusammenfluss mit der schwarzen Elster tritt die Elbe 2 Meilen oberhalb *Wittenberg* an den südlichen Abfall des Flemming und folgt in westlicher Richtung demselben mit zahlreichen Windungen, bis sie unterhalb *Rostau* bei *Aken* in die nordwestliche Richtung zurücklenkt. Der Flemming aber steigt vom Elb-Ufer her allmählig gegen Norden an und wird von flachen Hügelreihen in W.S.W. Richtung durchzogen. Nur der Burtzberg bei *Coswig* und der Apollenberg nordöstlich bei *Gribau* erheben sich etwas beträchtlicher über das allgemeine Niveau. Der höchste Rücken des Flemming liegt nahe an seinem nördlichen Abfall zur Luckenwalder Niederung, wo er unter anderen in den Hagelsbergen bei *Belzig* 700 Fuss, in den Höhen bei *Schmögelsdorf* 538 Fuss Meereshöhe erreicht. Die wenig zahlreichen aber meistens sehr wasserreichen Abflüsse aus der Höhe gegen Süden sind in schmalen aber nicht schroffgeränderten Thälern eingeschlossen.

Natürliche Aufschlüsse, welche die Schichten des Braunkohlengebirges betreffen, sind fast nirgends vorhanden. Nur die Elbe hat etwas westlich von *Wittenberg* bei dem Dorfe *Gribau* die 15 bis 20 Fuss hohen Uferränder unterwaschen und einzelne ältere Lagen entblösst. Die Oberfläche wird vorherrschend von einem graugelben, grobkörnigen Sande gebildet, dem fast überall jene schwarzen Kieselschieferbrocken und milchigen Quarze in abgerundeten Stücken beigemischt sind.

Wenn man einige Hundert Schritt westlich von *Gribau* die nach *Coswig* führende Chaussee verlässt und sich gegen Süden der Elbe zuwendet, so überschreitet man auf demselben Wege bis zum Flussufer zwei flache Schollen. Sie sind kaum 4 Fuss über den Boden erhaben und nur auf etwa 200 Schritt entblösst.

Ihre Längenausdehnung ist von S.O. nach N.W. und ihr

gegenseitiger Abstand 10 Schritt. Sie bestehen aus einem schwarzen sandigen Thon, der durch das Liegen an der Luft in kleine eckige, unregelmässige Bruchstücke zerbröckelt, die sich zwischen den Fingern kneten lassen. Glimmer findet sich nicht darin. Auch ist von einer Schichtung kaum etwas wahrzunehmen, doch deutet der steilere Abfall gegen Süden und das sanftere Einsinken gegen Norden auf ein nördliches Einfallen dieser Schichten hin. Mächtigkeit und Zwischenlager waren nicht zu beobachten. Durch eine enge, tief eingeschnittene Schlucht steigt man zum Flussufer hinab; die Gehänge sind durchweg von dem leicht rollenden Sande der Oberfläche verschüttet. Der Fluss strömt an dieser Stelle mit beträchtlicher Geschwindigkeit von S.O. her gerade gegen das Ufer an und wird in einem kurz gekrümmten Bogen gegen Süden zurückgeworfen, so dass er das Gehänge kräftig und unausgesetzt angreift. Eine 20 Fuss hohe steil abgeschnittene Lehmmasse ragt hier einem Vorgebirge vergleichbar in das Gewässer hinein und auf die Länge von 30 Schritten ist es kaum möglich zwischen ihr und dem Wasser trocknen Fusses zu passiren. Der Lehm ist von grauer Farbe, sehr fest und thonreich und führt ausser grobkörnigem Quarzsand eine grosse Menge kleinerer und grösserer Feuersteine, weisslichen abgerundeten Quarz und kleine Kalksteingerölle. Die Feuersteine sind bläulichgrau oder gelb und weisen fast alle durch ihre muschligen Bruchflächen auf eine frühere Zertrümmerung hin. Die Quarze sind milchigweiss und undurchsichtig und gleichen vollkommen denen, welche so häufig in dem Sande an der Oberfläche vorkommen. Die Kalkgerölle gleichen vollständig denen, welche sich in dem eigentlichen nordischen Lehm zu finden pflegen. Herr GIRARD*) hat daher schon die Behauptung aufgestellt, dass die Zusammensetzung dieses Lehms eine Vermischung nordischer und südlicher Ablagerungen andeute.

Unter dem Lehm und schon unter dem Wasser tritt ein

*) KARSTEN'S Archiv XVIII. p. 92.

schwarzer sehr bröcklicher Thon auf, der sich in h. 10 wenn auch nur undeutlich absondert.

Im Westen der Lehmlagerung und augenscheinlich über dem schwarzen Thon tritt Formsand auf. Er ist äusserst feinkörnig, glimmerreich und unregelmässig grau und braun gestreift. Er lässt sich leicht zu einem milde anzufühlenden, feinen Staube zerreiben, bildet aber dennoch fast senkrechte, feststehende Abstürze. Die Grenze des Sandes gegen den Lehm zieht sich mit 60 Grad gegen N.W. herab, das Sandlager steht etwa 10 Fuss mächtig zu Tage und fällt gegen Süden hin ein.

Weiter vom Elbufer entfernt, zeigt sich unter dem Formsand ein Lager von graubraunem, grobkörnigerem Sande, der mit schmalen Streifen eines bituminösen Thones wechsellagert, gegen 10 Fuss entblöst. Dieser Sand besteht aus rundlichen, farblosen Quarzkörnern, die einen Durchmesser bis zu einer halben Linie erreichen, aber sehr ungleich von Grösse sind; eingemengter Kohlenstaub und feinerdiger Thon bedingen seine Färbung.

Die Ursache der beschriebenen Stellung der Schichten zu einander sind vermuthlich die Unterwaschungen des Stromes gewesen. Denn ihre ursprüngliche Lagerung ergiebt das folgende Profil, welches etwa 200 Schritt weiter westlich aufgeschlossen ist.

Aus dem Niveau des Wassers erhebt sich mit 20 Grad östlichem Einfallen der schwarze bituminöse Thon bis zu 3 Fuss Höhe. Darüber lagern 5 Fuss jenes ungleichkörnigen Quarzsandes mit den schmalen Streifen schwarzen Thones und über diesem folgt der feinkörnige braun und weiss gestreifte Formsand. Die oberste Bedeckung bildet hier ein grobkörniger Quarzsand, der gelblichgrau von Farbe und nur von geringem Zusammenhalt ist. Derselbe hat alle Gehänge weiter gegen Westen verschüttet und ist nur an einzelnen Stellen durch reichhaltig eingemengtes Eisenoxydhydrat zu einem mürben Sandstein verkittet.

Zusammenhängender sind die ausgedehnteren Aufschlüsse,

welche die beiden Gruben am Nordabhange des Gallunberges bei *Nudersdorf* darbieten. Sie werden als Tagebaue betrieben und in der westlicheren finden sich vom Hangenden zum Liegenden folgende Schichten entblösst:

1) 10 bis 12 Fuss gelblich weisser Quarzsand, der in abwechselnden Schichten bald lichter bald dunkler durch das eingemengte Eisenoxydhydrat gefärbt ist und selbst in einen mürben Sandstein übergeht, der mit der Keilhaue gebrochen werden muss. Zu technischen Zwecken ist derselbe aber doch von zu geringer Festigkeit. Der Sand besteht vorherrschend aus farblosen meist etwas trüben rundlichen Quarzkörnern, welche die Grösse eines Hirsekorns selten erreichen und fast nie übersteigen. Auf der Oberfläche sind sie durchgehend mit einem dünnen Häutchen von eisenschüssigem Thone überzogen, dem der Sand seine wechselnde Färbung verdankt. Ausser den überwiegenden Quarzkörnern finden sich einzelne frisch aussehende fleischrothe Feldspathkörnchen und sehr kleine schwarze rundliche Körner in dem Sand; kurz die Zusammensetzung dieses Sandes stimmt vollkommen mit der des sogenannten nordischen Sandes überein, welcher in Verbindung mit Lehm und Mergel und den erratischen Blöcken nordischen Ursprungs zusammen vorkommt. Er gehört offenbar noch nicht zu den Schichten des Braunkohlengebirges, denn seine Grenze gegen die folgenden Sandlager verläuft vollkommen horizontal, indess diese mit 15 bis 20 Grad südlich einfallen, und in Form eines spitzen Dreiecks am westlichen Stoss des Tagebaues hervorragen.

2) Ein feinkörniger milde anzufühlender Formsand, braun gefärbt und mit zahlreichen Glimmerblättchen gemengt. Unter ihm lagern

3) 3 Fuss feinblättrige schwärzlichbraune Kohle, die sehr leicht zu Staub zerreiblich ist und nur unkenntliche Reste pflanzlicher Struktur enthält.

4) 8 Fuss bräunlich grauer Quarzsand, der mit

Kohlenstaub stark untermengt ist und selbst grössere Kohlenstücke führt, trennt jene obere Kohle von

5) einem 8 Fuss mächtigen Braunkohlenflöz, das in seinen oberen Theilen noch stark mit jenem feinkörnigen grauen Quarzsande gemengt ist, in den tieferen Lagen aber ganz sandfrei wird. Die Kohle ist schwärzlichbraun und äusserst lockeren Zusammenhangs. Sie kann daher nur als Formkohle zum Brennen benutzt werden. Man knetet sie mit Wasser zu einem steifen Brei und formt dann Ziegeln daraus, die an der Luft getrocknet werden.

Unter dem Einfluss der Atmosphärlilien beschlägt die Kohle nach längerem Liegen mit weissen Alaunkrystallen, die sich in warzenförmigen Gruppen zusammenhäufen und andeuten, dass der Kohle ausser Schwefelkies auch Thontheile beigemengt sind, welche sich auch schon durch die Fähigkeit der Kohle verrathen, sich zu Formkohlen verarbeiten zu lassen.

Das Liegende der Kohlen soll gleichfalls Formsand sein*). Da aber die Grube seit geraumer Zeit ausser Betrieb gestanden hatte, so waren die Ansammlungen der Tagewasser zu beträchtlich, um nähere Untersuchung über dasselbe anstellen zu können. Das Fallen der beschriebenen Lager ist wie schon gesagt mit 15 bis 20 Grad gegen Süden, das Streichen h. 5 bis 6 also von O.N.O. gegen W.S.W. gerichtet.

Etwas weiter am Nordabhange des Gallunberges hinauf liegt ein zweiter Tagebau kaum 50 Schritt vom vorigen entfernt. Nur der im Streichen liegende Nordstoss der Grube zeigte ein deutlicheres Profil, da alle anderen vollständig verschüttet waren. Denn auch diese Grube ist seit einer Reihe von Jahren nicht gebaut worden.

Das Streichen der Schichten ist auch hier h. 5 bis 6, das Einfallen aber wegen der mangelhaften Aufschlüsse nicht zu bestimmen, aber scheinbar ebenfalls gegen Süden gerichtet.

*) KARSTEN'S Archiv XVIII. S. 95.

Vom Hangenden zum Liegenden unterscheidet man

1) 8 Fuss gelblichweisser Thon, frei von Kalk, aber mit äusserst feinkörnigem Sand innig gemengt.

2) circa 15 Fuss feinkörniger weisser Quarzsand mit wenigen weissen Glimmerflitterchen. Einzelne grössere Quarzkörnersind bläulichgrau gefärbt und von länglich abgerundeter Gestalt, die überwiegende Mehrzahl aber ist farblos und kleiner als die Körner vom Mohnsamen.

3) 1 Fuss grauer Quarzsand, jenem bis auf die Grösse des Korns vollkommen gleichend; diese erreicht nämlich bis $\frac{1}{4}$ und selbst $\frac{1}{2}$ Linie Durchmesser. Der Sand ist durchweg mit feinerdigem thonigen Staube gemengt.

4) $3\frac{1}{2}$ Fuss graulichweisser sandiger Thon mit einem Stich ins Bräunliche, wenigen Glimmerblättchen und Spuren von Pflanzenresten.

5) 1 Fuss lockerer Sandstein, der sich von dem vorhergehenden sandigen Thone dadurch unterscheidet, dass der überwiegende Sand durch den eingemengten Thon zu einem mürben Sandstein verkittet erscheint.

6) $2\frac{1}{2}$ Fuss brauner Formsand, äusserst feinkörnig, milde anzufühlen, mit zahlreichen Glimmerblättchen gemengt, die vornehmlich auf den Schichtungsflächen angehäuft sind. Auf den letzteren finden sich recht häufig wohl erhaltene Abdrücke und selbst die Kohlenskelette von buchen- und pappelnähnlichen Blättern.

7) Ein feinblättriges Kohlenflöz, das in seinen oberen Theilen noch reichlich mit Sand gemischt ist; über die Mächtigkeit und das Liegende desselben fehlt es an Aufschlüssen.

Ob dieses Kohlenflöz mit dem identisch sei, welches in der zuerst beschriebenen Grube aufgeschlossen ist, oder ob man es als ein besonderes ansehen müsse, welches im Hangenden von jenem lagert, darüber ist schwer eine bestimmte Meinung zu fassen. Denn für die erstere Ansicht ist das Einfallen der Schichten und die Entfernung der beiden Aufschlüsse zu gross, wenn man zwischen beiden nicht eine

Mulden- und Sattelbildung annehmen will; für die letztern fehlen wiederum genügende Aufschlüsse über das Liegende in der letzteren Grube.

Drei Viertel Meilen gegen N.O. in der Nähe von *Kroschstadt* endlich liegt die dritte Grube „Fortuna“, welche über die Kohlenlager im Flemming Aufschluss gewährt. Sie wird gleichfalls als Tagebau betrieben und leidet daher sehr von dem Zudrange der Tagewasser, denen sich auch nicht unbedeutende Grundwasser hinzugesellen, so dass zur Gewältigung derselben ein kleines Rosswerk hat aufgestellt werden müssen. Doch der Betrieb ist wenig schwunghaft und daher auch die Aufschlüsse in horizontaler Richtung nur von geringer Bedeutung. In vertikaler Richtung sind vom Hangenden zum Liegenden folgende Lagen zu beobachten:

1) 4 bis 5 Fuss gelblichgrauer Sand, bald gröber bald feiner von Korn; vornehmlich gegen das Liegende findet sich stellenweis eine lockere Sandsteinbildung durch reichhaltigere Anhäufung von Eisenoxydhydrat.

2) 5 Fuss graubrauner thoniger Quarzsand, dessen Körner die Grösse eines Mohnkorns erreichen und meistens trübe grau, stellenweis aber auch milchigweiss gefärbt sind, wodurch der Sand dann ein fleckiges Ansehen erhält.

3) $1\frac{1}{2}$ Fuss blendendweisser Quarzsand feinkörnig mit vereinzelt Glimmerfittern und vielen kleinen schwarzen Pünktchen, die nicht Kohle sind, deren Natur aber wegen ihrer Kleinheit nicht wohl bestimmt werden kann. Das Korn dieses Sandes hält etwa die Mitte zwischen jenem und dem eigentlichen Formsand.

4) 8 Fuss graubrauner Quarzsand dem unter 2) angeführten in der Grösse des Kornes gleichend und gegen das Liegende hin allmähig eine dunklere Färbung durch reichlichere Einmischung von Kohlenstaub annehmend.

5) 10 bis 12 Fuss Braunkohle, kleinknorpelig, leicht zerreiblich, schwärzlichbraun. Nur als Formkohle an-

wendbar. Einzelne Knorpel bis zur Grösse von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und von unregelmässig eckiger Gestalt haben einen matten ebenen Bruch, der durch den Strich des Fingernagels einen schwachen Fettglanz annimmt; der überwiegende Theil der Kohle aber ist vollkommen erdig mit erdigem Bruch.

Der grössere Theil des Kohlenflözes taucht bereits unter den Wasserspiegel und nur etwa 4 Fuss ragten darüber hervor; das Liegende desselben soll, nach den angestellten Bohrungen, aus 18 Fuss Thon und 8 Fuss Trieb sand zusammengesetzt sein.

Das Streichen scheint h. 9 bis 11 zu sein, ist jedoch bei dem geringen Einfallen von 9 bis 10 Grad gegen Süden und Norden nur schwierig genau zu bestimmen. Nach den Aufschlüssen am nördlichen Stoss des Baues bildet das Flöz in der Grube einen von S.O. gegen N.W. streichenden Sattel, der sich gegen Süden hin allmählig heraushebt.

Vergleicht man nun die Gliederung der hangenden Schichten mit derjenigen, welche die Gruben am Gallunberge bei *Braunsdorf* (*Nudersdorf*) ergaben, so findet man bestätigt, was schon in der Einleitung bemerkt wurde, dass die Zusammensetzung und Mächtigkeit der einzelnen Schichten schon auf geringen Entfernungen beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist.

Eine Vergleichung der petrographischen Beschaffenheit zeigt, dass die Lager 2) und 3) in der Grube Fortuna fast vollkommen mit den Schichten 2) und 3) in der östlichen Grube am Gallunberge übereinkommen, und dass der Sand unmittelbar über der Kropstädter Kohle vollständig demjenigen gleicht, welcher in der westlichen Grube am Gallunberge das obere Kohlenlager von dem unteren trennt; so dass also dort die Ablagerung des grauen Quarzsandes den Schluss für die Ablagerung der vegetabilischen Reste bezeichnet, während hier nach dem Absatz des Sandes eine abermalige wenn auch nur schwache Ansammlung von Pflanzenstoffen Platz greift.

So weit bis jetzt die Aufschlüsse reichen, endigt bei *Wittenberg* das Vorkommen der Braunkohlen auf dem Höhenzuge, welchem der Flemming angehört. Denn das Vorkommen von Braunkohlensandstein in der Nähe von *Ziesar*, welches von FR. HOFFMANN zuerst beschrieben worden, hat wenigstens bis jetzt noch nicht zur Auffindung von Braunkohlen Veranlassung gegeben; und aus der Beschreibung, welche Herr KLÖDEN*) von demselben giebt, scheint hervorzugehen, dass der Sandstein wohl kaum als Flöz aufträte, sondern sich nur in vereinzelt, grösseren Geschieben unter der Oberfläche zerstreut finde.

Die zweite Reihe der Gruben auf der Höhe zwischen der Luckenwalder Niederung und dem Oder-Spree-Havel-Thale beginnt im Osten mit den Gruben bei *Grüneberg*.

Grüneberg.

(Taf. X. Fig. 4.)

Grüneberg liegt im nördlichsten Theile der Provinz Schlesien auf einem abgeschlossenen Plateaurücken, der im Norden und Osten von der Oder umflossen, im Westen vom Boberthal begrenzt wird und sich im Süden zu einer breiten Thalrinne abdacht, die gegenwärtig von einem kleinen Bache, der Ochel, von Westen nach Osten durchflossen wird. In frühester Zeit mag dieses Thal wohl die Oder auf einem kürzeren Wege bis zum Einfluss des Bobers geleitet haben; wenigstens stellt es die geradlinige Verbindung des Oderlaufs von *Gross-Glogau* bis *Crossen* dar und seine Absperrung im Westen kann sehr wohl von den Anschwemmungen des Bobers herrühren.

Grüneberg hat eine absolute Meereshöhe von 496 Fuss und liegt am Südabfall des Plateaus, das sich gegen Norden und Osten schon nahe an der Stadt bis zu 645 Fuss Meereshöhe erhebt.

Dieser Schutz gegen die kalten Ost- und Nordwinde

*) Beiträge Stück II. p. 40 ff.

macht es besonders zum Weinbau geeignet; und so sind denn auch alle gegen Mittag abgedachten Felder und Berggehänge von Weingärten bedeckt.

Der lockere aus gelblichgrauem Sande gebildete Boden scheint ebenfalls dem Wachsthum der Reben günstig zu sein und schützt während des Winters die leicht eingegrabenen Stöcke vor dem Erfrieren. Aber dennoch gelingt es nur in besonders günstigen Jahren einen trinkbaren Wein zu produciren.

Seit 1847 sind nun westlich von der Stadt in der Nähe des Dorfes *Wittgenau* Braunkohlen aufgefunden worden. Die ältere Grube „Friedrich Wilhelm“ liegt auf der Südseite der nach *Naumburg* und *Christianstadt* im Bau begriffenen Chausseestrasse, am Nordabfall eines schwach coupirten, dicht bewaldeten Terrains. Auf derselben findet kein Betrieb statt und die Schächte sind zugeworfen worden, nachdem die beiden Flöze bis auf die Wassersohle abgebaut waren. Erst wenn der von Norden herangetriebene Stolln den Wasserspiegel genügend erniedrigt haben wird, soll der Bau wieder aufgenommen werden. Das Mundloch des Stollns liegt an der Berlin-Breslauer Chaussee etwa $\frac{1}{2}$ Meile nordwestlich von *Grüneberg* und hat bis vor Ort folgende Schichten, sämmtlich mit flachem südlichem Einfallen, durchfahren:

50 Lachter Sand,

5 „ Thon,

20 „ Sand,

70 „ Thon, und steht, nach dem er den Thon durch-

brochen hatte, 7 Lachter vom nördlichsten Flöze entfernt im schwimmenden Gebirge, das heisst in einem leicht rollenden Sande, welcher durch den starken Wasserdruck bei der geringsten Verritzung fortgeschwemmt wird. Der Betrieb des Stollns ist dadurch so lange gehemmt, bis jener Druck allmählig nachlässt, indem die Wasser aus dem vorliegenden Gebirge nach und nach durch den Stolln abfliessen.

Die „Friedrich Wilhelm“ Zeche baute auf zwei Braunkohlenlagern, die in einem Abstände von 80 Lachtern von

einander beide mit 40 bis 45 Grad gegen Süden einfallen, indess ihr Streichen parallel in h. 6 bis 7 d. i. von West nach Ost gerichtet ist. Ihre Mächtigkeit beträgt 12 bis 15 Fuss. (Hierzu das Profil Taf. X. Fig. 4.)

Im Hangenden sowie auch im Liegenden beider Kohlenlager findet sich blaugrauer sandiger Thon in einer Mächtigkeit von 8 bis 10 Fuss. Der Raum zwischen beiden wird von Sand ausgefüllt. Die Gleichheit des Hangenden und Liegenden bei beiden Flözen, sowie ihre gleiche Mächtigkeit, lassen kaum einem Zweifel Raum, dass beide einem und demselben Flöze angehören, und dass der zwischen ihnen bleibende Zwischenraum entweder einer Erosion oder einer grossen Kluft angehören oder aber (und dies ist das wahrscheinlichere), dass beide durch eine muldenförmige Ablagerungsform mit einander in Verbindung stehen, die an den höchsten Theilen des südlicheren Flöztheils durch eine Verwerfung unterbrochen ist: letzteres, weil sonst die Abteufung des südlicheren Schachtes ein Umbiegen oder doch wenigstens ein Fortsetzen des Flözes in nördlicher Richtung hätte aufschliessen müssen. Der fernere Bau, besonders aber die Erlängung des Stollns bis zum südlichen Flöztheil werden diese Verhältnisse in der Folge erst vollständig aufklären können.

So lange die Grube Friedrich Wilhelm ausser Betrieb steht, wird näher der Stadt ebenfalls auf der Südseite der Chaussee nach *Naumburg* ein Braunkohlenflöz abgebaut auf der Zeche „Beust“ und zwar unter ganz ähnlichen Verhältnissen. Die Kohlen sind 14 bis 15 Fuss mächtig und von ausserordentlich festem, schiefriem Gefüge. Ihre Farbe ist dunkelnelkenbraun und bildet einen scharfen Gegensatz zu den gelblichbraunen vegetabilischen Resten, welche sich in grosser Menge auf den Schiefungsflächen angehäuft finden, aber für eine genauere Bestimmung wohl kaum deutlich genug erhalten sind. Auch das schon so oft erwähnte wachsgelbe, fettglänzende Harz findet sich recht häufig in der Kohle eingesprenzt und selbst in grösseren rundlichen Partien, welche den Umfang einer Erbse erreichen. Zuweilen

ist es auch im bituminösen Holze und vornehmlich zwischen den deutlich erkennbaren Jahresringen desselben eingeschlossen. Herr GÖPPERT*) hielt dieses Harz früher für Bernstein; allein die chemische Untersuchung, welche Herr BUNSEN in *Marburg* die Güte hatte, in seinem Laboratorium anstellen zu lassen, ergab, dass dasselbe bei der trockenen Destillation keine Bernsteinsäure entwickle, wiewohl die äusseren Eigenschaften oft täuschend denen des Bernsteins gleichen.

Als der häufigste Begleiter der Kohle ist noch der Gyps zu erwähnen, welcher sich am häufigsten auf den engen Klufflächen in excentrisch strahligen Krystallgruppen, kleinen Sternchen ähnlich, vorfindet.

Das Hangende des Flözes ist blaugrauer feinsandiger Thon, der meist einen Stich ins Grünliche zeigt und gegen die Kohle hin durch Aufnahme von Bitumen seine Farbe ins Bräunlichgraue bis Schwärzlichbraune verändert. Er ist durchweg mit sehr wohl erhaltenen Blattabdrücken und selbst den Kohlenresten von Blättern erfüllt, die unseren Erlen und Buchen auf das Täuschendste gleichen. Die parallele Lage dieser Einschlüsse ruft in dem Thon eine schiefrige Textur hervor, welche das Auffinden der Blattabdrücke gar sehr erleichtert.

Glimmerblättchen sind dem Thone nur äusserst sparsam eingestreut. Der feinkörnige reine Quarzsand, der ihm beigemischt ist, macht ihn zerreiblich, und nur in sandfreieren Stücken ist er im geringen Grade plastisch. Der Thon im Liegenden des Flözes ist dem im Hangenden bis auf den stärkeren Sandgehalt ähnlich, doch enthält er niemals Pflanzenreste.

Der Sand, welcher den Thon des Hangenden bedeckt, ist von dem charakteristischen nordischen nicht zu unterscheiden und wird in oberer Teufe von Geschiebe-Lehm und Mergel bedeckt.

*) LEONHARD'S und BRONN'S Jahrb. 1844. S. 836. KARSTEN'S Archiv 1844. Bd. XVIII. S. 527.

Da die Grube erst kürzere Zeit im Betriebe steht, so ist von den horizontalen Lagerungsverhältnissen noch nicht viel aufgeschlossen. In der Teufe fällt das Flöz mit 15 bis 20 Grad südlich und streicht h. 6 bis 7, d. i. von West nach Ost. Gegen Süden verflacht sich das Fallen allmählig, bis das Flöz fast genau söhlig lagert, und noch weiter gegen Süden senkt es sich dann plötzlich mit 50 Grad unter den natürlichen Wasserspiegel; im westlichen Theile der Grube aber, wo das Flöz ganz plötzlich aufhört und Sand vorgelagert ist, beträgt das Einfallen sogar 80 Grad südlich.

Die gegenseitige Lage der Gruben „Beust“ und „Friedrich Wilhelm“ in der Streichungslinie der Flöze, sowie die vollkommen gleichen Lagerungsverhältnisse in vertikaler Richtung beweisen zur Genüge, dass auf beiden Gruben dasselbe Flöz nur in verschiedenen Theilen seiner horizontalen Ausbreitung gebaut wird.

Gegen Westen und Süden dehnt sich das Braunkohlengebirge nach den Mittheilungen des Schichtmeisters SCHWIE-THAL in *Grüneberg* über *Lättnitz* bis *Naumburg* an die Ufer des Bobers aus, und setzt mit einem gegen Osten geöffneten Bogen in südöstlicher Richtung über *Hermisdorf* und *Bunzelwaldau* bis in die Gegend von *Freistadt* fort. Seiner Zusammensetzung nach schliesst es sich eng an die übrigen Vorkommen der Braunkohlen in Schlesien an, da diese ebenfalls überall in Thon eingelagert sind*).

Guben.

(Taf. X. Fig. 5. 6.)

Wesentlich verschieden von diesen schlesischen Lagerungsverhältnissen zeigt sich die Braunkohlen - Ablagerung

*) LEONHARD'S und BRONN'S Jahrb. 1845. S. 351. GÖPPERT die Braunkohlen bei *Laasan*: Im Thale des Strigauer Wassers unfern der Breslau-Berliner Eisenbahn, zwischen *Laasan Sara* und *Puschkau* ist ein Braunkohlenlager entdeckt worden, von $\frac{1}{2}$ Q.Meile, von 40 bis 56 Fuss Mächtigkeit, unter Kies und 10 bis 12 Fuss blauen Letten lagernd. Ebendasselbst S. 360. v. CARNALL Geognostisches Bild von Schlesien: In der Gegend von *Oppeln* hat man Braunkohlen gefunden in Begleitung von plastischem Thon.

schon 7 Meilen nordwestlich von *Grüneberg* bei dem Städtchen *Guben*. Sie bilden gewissermaassen den natürlichen Uebergang zu den mittelmärkischen Kohlenlagerstätten, in denen allein der Formsand der herrschende Begleiter der Kohlen ist, während er hier noch mit dem Thone und Letten um dies Uebergewicht zu kämpfen scheint.

Guben liegt auf dem rechten Ufer der Neisse (nicht, wie die GRIMM'sche Karte fälschlich angiebt, auf dem linken) an steil gegen S.W. abfallenden Höhen, welche 374 Fuss über dem Meere und 230 Fuss über dem Niveau der Neisse erreichen. *) Sie begleiten von *Guben* abwärts das rechte Ufer der Neisse bis zum Vorwerk *Choen*, fallen dann gegen Norden zu einer weiten Niederung ab und schliessen sich nur gegen Osten an den abgeschlossenen Plateaurücken an, der gegen Norden bis in die Nähe von *Crossen* vorgreift und das Oder- und Neisse-Thal trennt. Ostwärts von *Guben* lässt sich der steile Abfall der sogenannten Weinberge auf einer ziemlich weiten Strecke in dem weiten Thale des Lubs, durch welches die Eisenbahn von *Guben* bis *Sorau* gebaut ist, verfolgen, aber allmählig verflacht sich die Höhe bis auf die gewöhnliche Plateauhöhe von 100 bis 120 Fuss über dem Niveau der nächsten Thalgründe.

Nordöstlich von der Höhe unmittelbar über der Stadt senkt sich das Terrain abwechselnd, abwechselnd hebt es sich wieder und bildet so mehre aufeinander folgende parallele Rücken, deren Hauptausdehnung von S.O. gegen N.W. gerichtet ist.

In der Oberfläche ist jener graugelbe Sand mit seinen charakteristischen milchweissen Kieseln und schwarzen Kiesel-schieferbrocken verschwunden und statt seiner findet sich auf der Höhe gelblichgrauer lehmiger Sand, der bald in thonfreien gelblichweissen nordischen Sand, bald in festen Lehm übergeht und überall seinen Ursprung durch zahlreiche klei-

*) BERGHAUS, Geschichte der barometrischen Höhenmessung zwischen *Berlin* und *Dresden*. S. 67.

neren und grössere Geschiebe zu erkennen giebt. Nur im Flussthale der Neisse finden sich noch vereinzelte Spuren jener südlicheren Bildungen, die aber offenbar den Ueberschwemmungen des Flusses ihre jetzige Lagerstätte verdanken.

In Ansehen und Zusammensetzung von den Diluvialmassen der Oberflächen leicht zu unterscheiden, treten an verschiedenen Punkten ältere Schichten auf, jedoch meistens so, dass ihre Stellung zu den Braunkohlenflözen nicht bestimmt werden kann.

Auf dem Ostabhange des Höhenrückens zwischen *Germerdorf* und *Klein-Drenzig* findet sich an verschiedenen Punkten das Ausgehende von dunkelbraunen sandigen Letten, die auf die mannigfachste Weise mit thonigem feinkörnigen Sande von lichterer Farbe wechsellagern; bald lagert ein spitzer Keil von Sand in einer kompakten Lettenmasse, bald umgekehrt bildet der Letten untergeordnete Zwischenlager im Sande. Beide bestehen aus denselben Bestandtheilen und unterscheiden sich nur durch das verschiedene Verhältniss von Thon und Sandeinmischung zu einander. Ihre Färbungen hängen von der grösseren oder geringeren Menge des eingemischten Bitumens ab und gehen von gelblichweissen durch licht- und dunkelbraune bis zu schwärzlichbraunen. Kleine weisse Glimmerblättchen fehlen weder dem Sande noch den Letten. (Siehe Taf. X. Fig. 5.)

An einzelnen Stellen wird der Thongehalt der Letten so vorwiegend und die Sandlager verschwinden so andauernd, dass derselbe zur Bereitung von Ziegeln geeignet ist.

Dergleichen Lettenlager finden sich auch in der Nähe der Braunkohlengrube, welche in der Nähe des Vorwerks *Einbeck* nördlich von *Guben* liegt.

Allein der Betrieb auf derselben ist nur erst von geringer Ausdehnung, und daher beschränken sich die Aufschlüsse auf 2 Schächte und einen Querschlag.

Der Schacht No. II., welcher vom Schacht No. I. etwa 60 Lachter gegen Osten in h. 7. (im Streichen der Flöze) liegt, hat folgende Schichtenreihe durchsunken:

3	Fuss	2	Zoll	Lehm und Sand.
5	»	—	»	Letten.
26	»	8	»	weissgrauer Sand.
1	»	8	»	schwarzbraune Letten.
6	»	8	»	blaue Letten.
23	»	2	»	Braunkohle.
<hr/>				
66	Fuss	4	Zoll.	

Der Querschlag wurde aus der Sohle des Schachtes No. I. gegen Norden und Süden getrieben und in ihm lagern von Norden gegen Süden, d. h. vom Hangenden zum Liegenden hin, folgende Schichten (Taf. X. Fig. 6.):

1) Gelblichgraubraun gestreifter Quarzsand, von etwas größerem Korn als der eigentliche Formsand, aber doch sehr feinkörnig und mit zahlreichen Glimmerblättern gemengt; die Quarzkörner, welche ihn in weit überwiegender Menge zusammensetzen, sind äusserst klein, rundlich und farblos. Eingemischte Kohlentheilchen bedingen die streifenweis braune Färbung des Sandes. Seine Mächtigkeit ist nicht bekannt, da er vor Ort ansteht und sein Hangendes nicht aufgeschlossen ist.

Unter ihm folgt

2) $2\frac{1}{2}$ Fuss sandiger Letten, dunkelbraun bis schwärzlichbraun und bitumenreich mit schwachem Geschmack nach Alaun. Ein inniges Gemisch aus Thon, feinkörnigem Sand, Bitumen und sporadisch eingestreuten Glimmerblättchen; der Schwefelkies, dem der Alaun offenbar seine Entstehung verdankt, ist so fein eingesprengt oder auch schon so vollständig zersetzt, dass man ihn auf direktem Wege nicht wahrnehmen kann.

3) 2 Fuss dunkelbraune sehr feste Braunkohle im trockenen Zustande spröde, mit erdigem Bruch und ohne erkennbare Spuren von vegetabilischer Struktur, die sich nur in dem gleichzeitig vorkommenden bituminösen Holze erhalten hat.

4) 2 Fuss Formsand dunkelbraun und graulichweiss gestreift, von sehr feinem Korn und deutlich geschichtet.

Die zahlreichen Glimmerblätter sind vorzugsweise auf den Schichtungsflächen angehäuft und ertheilen diesen eine etwas lichtere Färbung.

5) 5 Fuss dunkelbraune sandige Letten wie 2).

6) 16 bis 20 Fuss dunkelbraune feste Braunkohle mit erdigem Querbruch. Gegen das Liegende hin weniger fest und selbst leicht zerreiblich werdend.

7) 5 Fuss grauer thoniger Sand, sehr feinkörnig und mit wenigen Glimmerblättchen, im Hangenden unmittelbar unter der Kohle bituminös und daher braun gefärbt.

8) $1\frac{1}{2}$ Fuss bitumenreicher Thon von lockerer Struktur und auf den zahlreichen Kluffflächen mit einer grossen Menge feiner Krystallnadeln von farblosem Gyps bedeckt.

9) 5 Fuss grauer thoniger Sand, ähnlich dem sub 7), sehr feinkörnig aber wegen des geringeren Thongehalts weniger fest und leichter zerreiblich. Gegen das Liegende hin wird er streifenweis bituminös und erscheint das Lager daher grau und braun gestreift. Gypsnadeln zeigen sich in beträchtlicher Anzahl auf den Kluffflächen.

10) 2 Fuss feste Braunkohle von dichtem erdigem Gefüge. Das Liegende dieses Flözes ist durch den Querschlag nicht aufgeschlossen, da vom Liegenden her ein so starker Wasserandrang stattfindet, dass der Querschlag vor Ort stark versetzt werden musste, um die Wasser aus dem übrigen Bau fern zu halten.

Alle Schichten streichen h. 6 (von Osten gegen Westen) und fallen mit 50 Grad nördlich, also übereinstimmend mit der Abdachung der Tagesoberfläche, was im Allgemeinen nur selten vorzukommen pflegt.

Von den drei Kohlenflözen wird vor der Hand nur das mächtigste, mittlere gebaut und ist auf mehr als 200 Lachter Ausdehnung im Streichen aufgeschlossen. Seine grösste Höhe erreicht es in der Nähe der beiden Schächte, wo in zwei Abtheilungen übereinander gebaut wird, während es sich gegen Osten und Westen allmählig immer weniger über

die Wassersohle erhebt, so dass es in einer Etage abgebaut werden kann. Gegen Osten hin nimmt das Fallen allmählig bis 80 Grad Nord zu und es ist sehr wahrscheinlich, dass nach dieser Seite hin das Flöz plötzlich durch eine Kluft abgeschnitten sein wird.

In c. 100 Lachter südlicher Entfernung bei der Germersdorfer Mühle hat man durch Versuchs-Arbeiten abermals die Flöze aufgefunden, und zwar mit flachem südlichen Fallen bei gleichem Streichen in h. 6, so dass dies sehr wahrscheinlich der südliche Gegenflügel eines steil gegen Norden, flach gegen Süden einfallenden Sattels ist, auf dessen Nordflügel vorläufig allein der Bau betrieben wird.

Die vertikalen Lagerungsverhältnisse auf dieser Grube sind nun deshalb von besonderem Interesse, weil sie einen Uebergang vermitteln zwischen den schlesischen und märkischen Braunkohlenbildungen; denn mit ersteren stimmen bei *Guben* die thonigen Schichten des Liegenden in auffallender Weise, mit letzteren aber die sandigen des Hangenden überein.

Und ganz besonders interessant dürften daher auch genauere Aufschlüsse über die Kohlenlager von *König* und *Grochow* (südwestlich von *Guben*) sein; da diese noch mehr den schlesischen Bildungen genähert sind als die Gubener, in denen trotz der Uebergangsbildungen doch ein Ueberwiegen der nördlichen Verhältnisse und ein Vorherrschen der Formsandbildungen nicht zu verkennen ist.

Denn offenbar liegen jene beiden Punkte, deren der Bergrath W. SCHULZ in seinen Beiträgen zur Geognosie und Bergbaukunde *) Erwähnung thut, der Grenze beider Gebiete noch näher.

Neuzelle bei Fürstenberg.

Eine kurze Zeit lang wurde im Jahre 1844 auch südlich von *Fürstenberg* an der Oder bei dem Kloster

*) S. 9., siehe auch W. SCHULZ Grund- und Aufrisse im Gebiete der allgemeinen Bergbaukunde. S. 136.

Neuzelle ein Bau auf Braunkohlen betrieben; allein der geringe Absatz hat ihn bald wieder zum Stillstande gebracht, ohne dass ausgedehntere Aufschlüsse erlangt worden wären; die Kohlen sollen übrigens von guter Beschaffenheit, das Flöz 8 bis 9 Fuss mächtig gewesen sein.

In der Reihe der Braunkohlengruben folgen nun die ausgedehntesten, welche bisher eröffnet und ununterbrochen seit dem Jahre 1840 in Betrieb gewesen sind, nämlich die Gruben des Rauenschen Bergwerks-Vereins bei *Rauen* und der Petersdorfer Gewerkschaft bei *Petersdorf*.

Fürstenwalde.

(Taf. XI. und XII.)

Südlich von *Fürstenwalde* in den Rauenschen Bergen liegt der ausgedehnte Gruben-Complex von *Rauen* und *Petersdorf*.

Die Rauenschen Berge erheben sich auf dem Rande des Lehm- und Sand-Plateaus, welches zwischen *Langenwahl* und *Fürstenwalde* das jetzige Spree-Thal von Süden her begrenzt, bis zu einer Höhe von circa 452 Fuss über dem Meere und etwa 150 Fuss über der Ebene des Plateaus. Gegen Süden dachen sie sich am langsamsten ab und erreichen das Niveau des Plateaus erst bei *Saarow* am Scharmützelsee. Gegen Westen verflachen sie sich schon schneller zur allgemeinen Plateaufläche und im Osten werden sie von den benachbarten Duberow-Bergen durch eine schmale Thaleinsenkung getrennt, welche im Norden der Petersdorfer See, gegen Süden hin der langgestreckte Scharmützel-See erfüllt. Die höchsten Punkte liegen im Norden nahe dem Nordabfall, wo die sogenannten „Markgrafensteine oder Gegensteine“ in 390 Fuss über dem Meere lagern. Die höchste Kuppe aber ist die sogenannte „schöne Aussicht“, etwas weiter nördlich mit 452 Fuss Meereshöhe. Von hier aus übersieht man das weite, mit Fichtenwäldern dicht erfüllte Spreethal sich nordwestlich bis an die Müggels- und Kranichsberge ausdehnen

und gegenüber im Norden das Thalgehänge zwischen *Trebus* und *Demnitz* bis zu 100 und 120 Fuss ansteigen.

Die Rauenschen Berge selbst erscheinen als eine Zusammenhäufung einer grossen Menge abgerundeter Kuppen, die bald mit steileren bald mit flacheren Gehängen an einander grenzen. Eine regelmässige Anordnung der einzelnen Kuppen und dadurch bedingter Verlauf grösserer Thaleinschnitte ist nirgend aufzufinden, und würde auch bei der meistens sehr dichten Kieferbewaldung kaum auffallender hervortreten können. Nur an den Rändern ziehen sich einzelne längere Thaleinschnitte in die Hügelmasse hinauf. So namentlich auf der Westseite der Schlangengrund, welcher an dem Wege von *Rauen* nach *Storkow* auf die Plateauebene ausmündet.

Dass die dichte Bewaldung kaum einen anderen Baum als *Pinus sylvestris* aufzuweisen hat, deutet schon unverkennbar auf eine vorherrschend sandige Beschaffenheit des Bodens hin, und wirklich erblickt man auch nirgend etwas anderes die Oberfläche zusammensetzen, als gelblichen etwas lehmigen Sand, der sich nach seiner Zusammensetzung und den eingeschlossenen Geschieben sogleich als nordischer Sand zu erkennen giebt; rundlicher Quarz, farblos an sich, aber mit einem gelblichen thonigen Ueberzug der einzelnen Körner, fleischrother Feldspath in frisch erhaltenen Körnern und schwarze Pünktchen sind seine Gemengtheile; aus Gneiss, Granit, Hypersthenfels, Quarz, Feuersteinen etc. bestehen die zahlreichen kleineren Gerölle. Wo der Thongehalt abnimmt, wird die Farbe des Sandes lichter und rein weiss; die Quarzkörner erscheinen vollkommen farblos und durchsichtig. Aber der Zusammenhalt des Sandes wird auch zugleich so locker, das Regengüsse und selbst heftigere Winde, wo sie hinzukönnen, ihn leicht fortbewegen. An natürlichen Aufschlüssen über tiefere Erdschichten ist daher grosser Mangel, alles wird vom Sand verdeckt, und nur in einzelnen Wasserrissen finden sich hier und da Lager, welche zum

Braunkohlen-Gebirge gehören, in geringfügiger Entblössung aufgeschlossen.

So nördlich von *Petersdorf*, nahe am Petersdorfer See. Es sind röthlichbraune sandige Letten mit wenigen Glimmerblättchen, welche durch einen schwachen Alaungeschmack und die röthliche Färbung, welche vom Eisenoxyd herrührt, einen ehemaligen Gehalt an Schwefelkies verrathen.

In den früher zwischen *Rauen* und *Petersdorf* betriebenen Formsand-Gräbereien gewann man einen höchst feinkörnigen, fast staubförmigen, glimmerreichen Formsand, der bald blendend weiss bald durch Aufnahme von Kohlenstäubchen mehr bräunlich gefärbt erscheint. Durch einfaches Erhitzen verwandelt sich der letztere in den ersteren und man kann deutlich das Verbrennen der einzelnen Kohlentheilchen dabei beobachten.

Nach Herrn KLÖDEN's Angabe *) fand sich Ausgehendes eines gleichen Sandes auch am Westabhange der Rauenschen Berge in dem obenerwähnten Schlangengrunde.

Unter dem bräunlichen Formsande lagerte hier ein fetter reiner Thon und unter diesem ein Kohlenletten, der mit vieler Braunkohle gemengt war. Der Thon wurde von den Töpfern gegraben, allein schon seit geraumer Zeit muss die Grube verlassen sein, da von ihm keine Spur mehr aufzufinden war.

Ein ähnlicher Thon soll sich auch in den Duberow-Bergen gefunden haben, welche sich jenseit des Petersdorfer Sees, im Westen der Rauenschen Berge, erheben.

Von den 13 Grubenfeldern, welche die Rauenschen Berge umfassen und einen Flächenraum von fast $\frac{1}{4}$ Quadrat-Meile einnehmen, liegen die nördlichsten 4, Paul, Klöden, Ludwig, Adam, auf denen vorläufig allein Bergbau betrieben wird, in h. 6 d. i. von W.S.W. gegen O.N.O. so neben einander, dass „Paul“, die westlichste, neben „Klöden“, unmittelbar südlich von *Rauen* liegt, „Ludwig“ bis an die nörd-

*) Beiträge St. II. S. 91. 92.

liche Hälfte der östlichen Markscheide von Klöden, und „Adam“ ebenso an Ludwig sich anschliesst, nur mit dem Unterschied, dass Adam mit seiner nördlichen Markscheide circa 290 Lachter gegen Norden vorspringt.

An die südliche Markscheide von Klöden schliesst sich die Zeche Carl Friedrich, welche einer zweiten Reihe von 4 Grubenfeldern angehört, die östlich nahe an dem Dorfe *Petersdorf* beginnt, und in welcher in h. 6 d. i. von O.N.O. gegen W.S.W. die Gruben, in folgender Reihe neben einander liegen: Eduard's Glück im Osten, dann Herrmann, Carl Friedrich und endlich vollständig gegen Westen vorspringend das Grubenfeld Robert. An Robert, Carl Friedrich und Herrmann, schliessen sich im S.S.O. noch die beiden Felder Leopold und Mariens Glück an, welche bereits den Südfuss der Rauenschen Berge umfassen. Nordöstlich von *Petersdorf* liegen die beiden Grubenfelder Ferdinand, im Osten, und Glückauf so neben einander, dass die nördliche Markscheide beider in h. $8\frac{1}{2}$ d. h. von O.S.O. gegen W.N.W. gerichtet ist und die Grube „Glückauf“ mit ihrer Nord-West-Ecke bis in die Mitte des Feldes Adam eingreift, im S.W. aber die Nord-Ost-Ecke von „Eduards Glück“ berührt.

Der Raum endlich, welcher zwischen den Gruben Glückauf, Adam im N.O., Ludwig im N., Klöden im O. und Herrmann und Eduard's Glück im S. übrig bleibt, umfasst die Grube Friedrichszeche.

Der Petersdorfer Gewerkschaft gehören die Grubenfelder Glückauf, Friedrichszeche und Ferdinand, alle übrigen aber hat der Rauensche Bergwerks-Verein im Jahre 1845 von Herrn v. RAPPARD gekauft.

Durch die angestellten Bohrversuche sind nun auf den verschiedenen Grubenfeldern folgende Lagerungs-Profile erhalten worden.

Im Grubenfelde „Adam“.

6	F. Sand.
2	„ Letten.
1	„ Weisser Sand.
2½	„ Schwarze Letten.
10	„ Formsand.
5	„ Kohle.
1	„ Formsand.
4	„ Kohle.
4	„ Formsand.
10	„ Kohle.
<hr/>	
45½	F.

Im Grubenfelde „Herrmann“.

6	F. Feiner Sand.
1	„ Kohlenletten.
3	„ Formsand.
5	„ Kohle.
3	„ Formsand.
2	„ Kohle.
8	„ Formsand.
9	„ Kohle.
4	„ Sandige Letten.
<hr/>	
41	F.
<hr/>	
5	F. Sand.
3	„ Formsand.
3	„ Kohle mit Sand.
5	„ Sand.
6	„ Kohle.
12	„ Kohlenmergel.
4	„ Tribsand.
<hr/>	
38	F.

16	F. Kiessand.
7	„ Kohle.
2	„ Letten.
1	„ Kohle.
2	„ Letten.
6	„ Alaunerde.
2	„ Kohlenmergel.
6	„ Alaunerde.
6	„ Kohlenletten.
8	„ Formsand.
2	„ Kohlenmergel.
2	„ Kohle nicht durchbohrt.
<hr/>	
60	F.

9	F. Kiessand.
1	„ Schwarzer Sand.
1	„ Kohle.
23	„ Sand mit Formsand.
5	„ Schwarzer Sand.
2	„ Kohle mit Formsand.
13	„ Schwarze Letten.
4	„ Formsand.
8	„ Tribsand.
12	„ Grauer Sand.
4	„ Weisser Sand.
<hr/>	
82	F.

Im Grubenfelde „Carl Friedrich“.

3	F. Sand.
5½	„ Formsand.
8	„ Kohle mit Sand.
8	„ Kohlenmergel.
7	„ Sand.

31½ F.

20	F. Kiessand.
3	„ Formsand.
½	„ Kohle.
6	„ Kiessand.

29½ F.

6	F. Kiessand.
7	„ Formsand.
5	„ Kohle.
49	„ Sand mit Formsand.
18	„ Schwarze Letten mit Sand.
1	„ Sand.

86 F.

5½	F. Sand.
6	„ Formsand.
3	„ Kohle.
1½	„ Formsand.
3	„ Kohle.
7	„ Formsand.
8	„ Kohle.
8	„ Schwarze Letten.

42 F.

$\frac{1}{2}$ F. Lehm.
 6 „ Sand.
 $1\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 $\frac{1}{2}$ „ Kohle.
 $1\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 1 „ Kohle.
 6 „ Formsand.
 8 „ Kohle.
 1 „ Schwarze Letten.

26 F.

6 F. Kiessand.
 1 „ Formsand.
 1 „ Kohle.
 5 „ Formsand.
 7 „ Kohle.
 9 „ Letten.
 1 „ Sand.

30 F.

4 F. Sand.
 5 „ Formsand.
 2 „ Kohle.
 2 „ Tribsand.
 $7\frac{1}{2}$ „ Grauer Sand.
 30 „ Grauer thoniger Sand.
 7 „ Formsand.
 14 „ Gute feste Kohle.
 5 „ Formsand mit Wasser.

$76\frac{1}{2}$ F.

4 F. Thon.
 4 „ Feiner Sand.
 8 „ Formsand.
 $2\frac{1}{2}$ „ Kohle.
 $9\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 12 „ Kohle.
 12 „ Grauer Letten.

52 F.

8 F. Kiessand.
 3 „ Formsand.
 $2\frac{1}{2}$ „ Kohle.
 3 „ Formsand.
 2 „ Kohle.
 5 „ Formsand.
 1 „ Tribsand.
 7 „ Kohle.
 3 „ Letten.

$34\frac{1}{2}$ F.

6 F. Sand.
 $1\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 2 „ Kohle.
 $4\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 4 „ Kohle mit Formsand.
 10 „ Kohle.

28 F.

4 F. Sand.
 5 „ Formsand.
 2 „ Kohle.
 4 „ Formsand.
 2 „ Kohle mit Formsand.
 10 „ Kohle.
 7 „ Schwarze Letten.

34 F.

$6\frac{1}{2}$ F. Sand.
 $\frac{1}{2}$ „ Kohle.
 $1\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 2 „ Kohle.
 $4\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 2 „ Kohle mit Formsand.
 8 „ Kohle.
 $2\frac{1}{2}$ „ Letten.

$27\frac{1}{2}$ F.

$6\frac{1}{2}$ F. Sand.
 2 „ Kohle.
 $4\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 3 „ Kohle.
 8 „ Formsand.
 3 „ Schwarzer Sand.
 6 „ Letten.
 2 „ Kohle.
 4 „ Kiessand mit Wasser.

39 F.

$5\frac{1}{2}$ F. Sand.
 $\frac{1}{2}$ „ Kohle.
 $7\frac{1}{2}$ „ Gelber Sand.
 $7\frac{1}{2}$ „ Kohle.
 3 „ Schwarze Letten.
 3 „ Sand mit Wasser.

27 F.

5 F. Kiessand.
 4 „ Feiner Sand.
 3 „ Graue Letten.
 8 „ Formsand.
 12 „ Kohle.
 5 „ Formsand mit Wasser.
 11 „ Kohle.
 3 „ Schwarze Letten mit Sand.

51 F.

Im Grubenfelde „Paul-Klößen“.

14 F. Diluvium.
 3 „ Kohle.
 11 „ Kohlenletten.
 11 „ Kohle.

39 F.

21 F. Diluvium.
 $7\frac{1}{2}$ „ Kohle.
 7 „ Formsand.
 6 „ Kohle.

41 $\frac{1}{2}$ F.

15 F. Diluvium.
 1 „ Kohle.
 6 „ Formsand.
 $5\frac{1}{2}$ „ Kohle.

27 $\frac{1}{2}$ F.

30 F. Diluvium.
 $4\frac{1}{2}$ „ Kohle.
 $1\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 $2\frac{1}{2}$ „ Kohle.
 $5\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 9 „ Kohle.

53 F.

8 F. Diluvium.
 5 „ Kohle.
 $8\frac{1}{2}$ „ Sandmittel.
 1 „ Kohle.
 $18\frac{1}{2}$ „ Sand.
 $18\frac{1}{2}$ „ Kohle.

59 $\frac{1}{2}$ F.

5 F. Diluvium.
 8 „ Kohle.
13 F.

7 F. Diluvium.
 1 „ Kohle.
 $5\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 8 „ Kohle.

21 $\frac{1}{2}$ F.

7 F. Sand.
 2 „ Kohle.
 3 „ Formsand.
 1 „ Kohle.
 7 „ Formsand.
 7 „ Kohle.

27 F.

8 F. Sand.
 $3\frac{1}{2}$ „ Formsand.
 1 „ Kohle.
 3 „ Formsand.
 2 „ Kohle.
 8 „ Formsand.
 11 „ Kohle.

36 $\frac{1}{2}$ F.

wurde bis 52 F. fortgesetzt ohne ferner Kohle zu treffen.

Aehnliche Verhältnisse ergeben auch die übrigen in den westlichen Theilen der Rauenschen Berge ausgeführten Boh-

rungen, die daher füglich übergangen werden können, um noch einige Profile auf der östlichen Hälfte der Rauenschen Berge im Felde der Grube „Glückauf“ anzuführen:

Am Brillberge.

1 F. Abraum.
8 „ Formsand.
9 „ Kohle.

18 F.

13 F. Abraum.
3 „ Kohle.
6 „ Formsand.
9 „ Kohle.

31 F.

10 F. Abraum.
2 „ Formsand.
3 „ Kohle.
5 „ Formsand.
8 „ Kohle.

28 F.

4 F. Abraum.
2 „ Formsand.
3 „ Kohle.
3 „ Formsand.
1 „ Kohle.
5 „ Formsand.
8 „ Kohle.

26 F.

Am Pferdegrund.

7 F. Abraum.
7 „ Formsand.
4 „ Kohle.
10 „ Thon mit Formsand.

28 F.

Am Sprieskenberg.

8 F. Abraum.
3 „ Sand.
3 „ Kohle.
9 „ Formsand.
9 „ Kohle.

32 F.

5 F. Abraum.
17 „ Formsand.
7 „ Kohle.
4 „ Formsand.
3 „ Kohle.
5 „ Formsand.
9 „ Kohle.

50 F.

7 F. Abraum.
2 „ Kohle.
11 „ Formsand.
7 „ Kohle.
17 „ Kohlenletten.

44 F.

Am neuen Lande.

5 F. Abraum.
8 „ Thon.
10 „ Formsand.
5 „ Kohle.
2 „ Formsand.
2 „ Kohle.
8 „ Formsand.
8 „ Kohle.

48 F.

Am Ackersberge.

5 F. Abraum.
6 „ Formsand.
1 „ Thon.
10 „ Formsand.
6 „ Kohle.
2 „ Formsand.
2 „ Kohle.
7 „ Formsand.
8 „ Kohle.

47 F.

	An den Sandkuten.
10 F. Abraum.	5 F. Abraum.
24 „ Formsand.	22 „ Formsand.
10 „ Sand.	4 „ Kohle.
8 „ Kohle.	1 „ Formsand.
8 „ Formsand.	3 „ Kohle.
6 „ Kohle.	7 „ Formsand.
nicht durchbohrt.	9 „ Kohle.
<hr/> 66 F. <hr/>	<hr/> 51 F. <hr/>

Da die mitgetheilten Bohrprofile fast alle aus der ersten Zeit der hier betriebenen Schurfarbeiten herkommen, so kann in die qualitative Bestimmung der einzelnen Schichten kein allzugrosses Vertrauen gesetzt werden. Denn es waren fremde, meistens Harzer Bergleute, welche die Bohrarbeiten leiteten und mit den hiesigen Lagerungsverhältnissen noch durchaus nicht genauer bekannt waren.

Mit Sicherheit lassen sich jedoch über die Zahl und Mächtigkeit der Braunkohlenflöze folgende Schlüsse ziehen.

Es treten in den Rauenschen Bergen drei Braunkohlenflöze auf, die im Allgemeinen eine grosse Regelmässigkeit in ihrer Mächtigkeit und in dem Abstände zeigen, in welchem sie über einander abgelagert sind:

Das tiefste sogenannte dritte Flöz ist das mächtigste (10 bis 11 Fuss stark).

Das mittelste sogenannte zweite Flöz ist das schwächste (2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuss stark).

Das oberste sogenannte erste Flöz steht zwischen beiden in Betreff seiner Mächtigkeit und erreicht bis zu 4 Fuss Stärke.

Die Mittel zwischen diesen drei Flözen werden stets nur von Formsand gebildet und zwar beträgt die Mächtigkeit derselben zwischen dem dritten und zweiten Flöz gewöhnlich 6 bis 8 Fuss und zwischen dem zweiten und ersten Flöz gewöhnlich 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss.

Das Liegende ist bald fester schwarzer Thon bald sandiger Letten.

Das Hangende sind mächtige Formsandlager, die hier

und da mit einzelnen bald stärkeren bald schwächeren Lettenschichten wechsellagern.

Wo sich von diesen allgemeinen Lagerungsverhältnissen, die durch mehr als 10jährigen Grubenbetrieb bestätigt sind, grössere Abweichungen finden, haben sie meistens in Störungen der horizontalen Lagerung ihren Grund, von denen weiter unten die Rede sein wird.

Eine grössere Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung bieten nur die hangenden Schichten dar und über diese giebt eine Tagesförderstrecke die besten Aufschlüsse, welche unlängst auf der Grube Adam aufgefahren worden ist. Siehe das Profil Taf. XI. Fig. 7.

Die Strecke ist h. 6 O., d. i. von Osten gegen Westen, mit 9 Grad östlicher Neigung in's Gebirge getrieben und hat vom Tage bis zu der Stelle, wo sie die im Bau begriffenen Flöze erreicht, eine Länge von c. 70 Lachtern. Das Streichen der Flöze so wie der hangenden Schichten ist h. 2 bis 3 und wird somit von der Richtung der Tagesstrecke schiefwinkelig unter etwa 60 Grad durchschnitten. In dem bezeichneten Profile sind die Schichten, wie sie der rechte (also südliche) Stoss der Strecke zeigt, dargestellt worden. Die hier folgende Beschreibung des Profils enthält ausser der beobachteten Mächtigkeit die wirkliche Mächtigkeit der Schichten in Klammern hinzugefügt, wie die letztere sich durch eine einfache Reduction aus der ersteren ergibt.

Es ist angenommen, dass man die Strecke ansteigend, d. h. von Osten nach Westen befahre, also vom Liegenden zum Hangenden fortschreite.

Auf dem obersten (1.) Flöz, welches h. 2 bis 3 streicht und mit 35 Grad gegen Westen einfällt, lagert im Hangenden

1) 15 (13) Fuss graubraun gestreifter, sehr glimmerreicher Formsand, von äusserst feinem Korn, daher sehr milde anzufühlen und trotz der fast staubartigen Feinheit doch von solchem Zusammenhang der Theile, dass er ohne Verschaalung senkrechte glatte Stösse bildet.

2) 3 ($2\frac{1}{2}$) Fuss sandige Letten, schwärzlichbraun, sehr mit Kohlentheilchen aber nur mit wenigem Thon und kleinen weissen Glimmerblättchen gemengt. Beim Erhitzen vor dem Löthrohr wird dieser Letten nach dem Verbrennen des Kohlengehalts gelblichweiss und entwickelt, indem er nach dem Erhitzen noch eine Zeit lang fortglimmt, den eigenthümlichen Geruch verbrennender Braunkohlen. Im Innern aber bleibt die schwarze Farbe auch nach längerem Glühen und die Kohle widersteht lange der Verbrennung.

3) 4 ($3\frac{1}{2}$) Fuss grau und graubraun gestreifter Formsand gleich No. 1. nur etwas weniger milde anzufühlen.

4) 10 ($8\frac{3}{4}$) Fuss schwarze thonige Letten ohne Glimmer, schwach nach Alaun schmeckend, und vor dem Löthrohre deutliche Reaction von schwefliger Säure zeigend. Brennt sich äusserlich gelblichweiss und wird fest, behält aber im Innern hartnäckig die schwarze Färbung bei. Wie bei 2) ist es der Gehalt an Thon, der durch sein Zusammensintern die eingeschlossene Kohle gegen den Zutritt der hinreichenden Luftmenge und somit gegen das Verbrennen schützt.

Alle bisher aufgeführten Schichten fallen mit 30 Grad gegen Westen.

5) 12 (10) Fuss gelblichgrau und braun gestreifter Formsand, der sich weniger milde anfühlt als der Sand aus den vorhergehenden beiden Lagern, was von einem etwas gröberem Korn herrührt. Auffallend ist es, dass somit der Formsand gegen das Hangende hin grobkörniger wird, eine Erscheinung, die sich innerhalb desselben Lagers augenscheinlich zu erkennen giebt. Dabei ist er deutlich geschichtet und enthält vielen weissen Glimmer vornehmlich auf den Schichtungsflächen eingemengt. Die Schichten desselben fallen 20 Grad westlich.

6) 10 ($8\frac{3}{4}$) Fuss mit 20 Grad westlich fallende schwärzlichgraue Letten mit wenigen weissen Glimmerblättern gemengt. Sie bestehen aus einem Gemenge von Thon, Sand und Bitumen und enthalten grosse Mengen von Eisen, ursprünglich wahrscheinlich in der Form von Schwefelkies.

Vor dem Löthrohr brennen sie sich nämlich zuerst rostbraun, was von Eisenoxydhydrat herrührt und bei stärkerem Erhitzen in das tiefe Kirschroth des Eisenoxyds übergeht. Innen bleiben sie jedoch auch nach längerem Behandeln in der oxydirenden Flamme kohlschwarz.

7) Auf eine Erstreckung von c. 100 Fuss, also auf eine Länge von c. 67 Fuss in der Richtung senkrecht gegen das Streichen, lagert grobkörnigerer Formsand von abwechselnd gelblichgrauer und graulichbrauner Farbe, so dass das Lager den Ablagerungsflächen parallel bunt gestreift erscheint. Diese haben anfangs eine Neigung gegen W. von 15 Grad, welche gegen W. hin allmählig flacher und flacher wird, während zugleich der Sand durch sein gröberes Korn so geringen Zusammenhalt bewahrt, dass beide Stösse mit Brettern dicht haben verzogen werden müssen, wodurch an diesen Stellen eine nähere Untersuchung der Lagerungsverhältnisse vollständig unterbrochen wird.

Während der letzten 20 Fuss, wo der Sand wieder an Festigkeit gewinnt und die Verschaalung weniger dicht ist, zeigen die Schichten deutlich ein östliches Einfallen mit 20 bis 30 Grad. Es folgen nun

8) 10 ($8\frac{3}{4}$) Fuss schwarzbraune Letten, denen unter 6) vollständig gleichend und von dem Sande 7) wie jene überlagert, hierauf

9) 12 (10) Fuss feiner Formsand mit 35 Grad Einfallen, gleicht in Zusammensetzung und äusserer Beschaffenheit vollständig dem unter 5) erwähnten.

10) 15 (13) Fuss schwarze thonige Letten 40 Grad östlich fallend.

11) $3\frac{1}{2}$ (3) Fuss grau- und braungestreifter Formsand, fällt 40 Grad östlich.

12) $1\frac{1}{2}$ ($1\frac{1}{4}$) Fuss dunkelbraune thonige Letten mit 40 Grad östlich fallend.

13) 17 (14) Fuss grau- und braungestreifter Formsand.

14) 5 ($4\frac{1}{2}$) Fuss dunkelbraune feste Braunkohle 40 Grad östlich fallend.

15) $2\frac{1}{2}$ (2) Fuss gelblichbrauner, sehr feinkörniger Formsand.

16) $3\frac{1}{2}$ (3) Fuss Braunkohle 40 Grad östlich fallend.

17) Auf 56 (47) Fuss bildet dann grau- und graulichbraungestreifter Formsand die Stösse der Strecke. Das Einfallen seiner Schichten nimmt allmählig von 40 Grad östlich bis 70 Grad östlich zu, welches dann während der letzten 20 Fuss in einer deutlichen Sattelspitze sich in 50 Grad westliches Einfallen umsetzt.

Nun folgen, fast ganz entsprechend aber mit westlichem Einfallen, die vorher nahmhaft gemachten Schichten, nämlich

18) $3\frac{1}{2}$ (3) Fuss Braunkohle 50 Grad westlich.

19) 5 ($4\frac{1}{2}$) Fuss gelblichbraun und graulichweiss gestreifter feiner Formsand.

20) $1\frac{3}{4}$ ($1\frac{1}{2}$) Fuss Braunkohle.

21) $\frac{3}{4}$ ($\frac{1}{2}$) Fuss grau- und bräunlichgrau gestreifter feinkörniger Formsand mit 50 Grad westlich fallend.

22) 4 ($3\frac{1}{2}$) Fuss Braunkohle.

23) 15 (13) Fuss grau- und braunstreifiger Formsand.

24) 2 ($1\frac{3}{4}$) Fuss bräunlichschwarze Letten.

25) 3 ($2\frac{1}{2}$) Fuss grau- und graubraunstreifiger Formsand 50 Grad westlich.

26) 10 ($8\frac{3}{4}$) Fuss bräunlichschwarze Letten und endlich

27) während der letzten 140 (120) Fuss folgt ein graulichweiss- und gelblichbraungestreifter Formsand von etwas gröberem Korn als die tiefer gelegenen Formsandlager. Seine verschiedenen Farbennüancen in den einzelnen Lagern verdankt er der wechselnden Beimengung von Schwefelkieshaltigen Kohlentheilchen, die durch den Einfluss der durchsickernden Tageswasser bald eine bräunliche bald eine mehr gelbliche Färbung annehmen, jenachdem die Oxydation des Schwefelkieses mehr oder weniger in den einzelnen Schichten vorgeschritten ist und jenachdem die Quantität des eingesprengten Schwefelkieses eine mehr oder weniger intensive Färbung durch Eisenoxydhydrat bedingt. Das Einfallen dieser Schichten nimmt von 50 Grad westlich all-

mällig ab, bis es völlig söhlig geworden ist und geht während der letzteren 50 Fuss der Tagesstrecke in ein östliches Einfallen von 0 bis 20 Grad über, bis am Mundloch der Strecke die Schichten mit etwa 20 Grad zu Tage ausgehen. Das Sandlager hat so festen Zusammenhang, dass es fast ohne alle Verschaalung senkrechte Stösse bildet und nur die Firste unterstützt zu werden braucht.

Die beschriebenen Schichten bilden somit einen spitzen Sattel, der mit 50 bis 70 Grad gegen Osten und mit 50 Grad gegen Westen einfällt. Zu beiden Seiten lagern sich an diesen Sattel Mulden an, von denen die westliche mit ihrem flach geneigten Westflügel in ihren hangendsten Schichten zu Tage ausstreicht, während die östliche sich mit ihrem Ostflügel an den flachen Sattel anlehnt, der auf der Grube Adam im Abbau begriffen war.

Es könnte auffallen, dass auf dem Westflügel jenes spitzen Sattels 3 Flöze auftreten, während der Ostflügel nur deren 2 aufzuweisen hat. Allein die beiden oberen jener 3 Flöze, die auch nur durch $\frac{3}{4}$ Fuss Formsand getrennt sind, gehören offenbar einem und demselben, nämlich dem sogenannten ersten oder obersten der drei Rauenschen Flöze an und der sie trennende Formsand muss als ein blosser Schmitz oder Keil betrachtet werden, wie sich solche auch sonst in den Flözen zuweilen vorgefunden haben. Das tiefste 3. Flöz ist durch die Tagesstrecke offenbar überfahren worden und würde an der Spitze des Sattels unter der Streckensohle zu suchen sein.

Denkt man sich nun die hangenden Schichten, wie sie durch die Tagesstrecke aufgeschlossen worden sind, horizontal übereinander gelagert, so würde die Reihenfolge derselben vom Hangenden zum Liegenden folgende sein.

Etwas grobkörniger, graubraun- und gelblichgraustreifer Formsand in unbekannter Mächtigkeit.

circa 5 Fuss schwarze thonige Letten.

» 10 » feinerer Formsand, grau und braun gestreift und gegen das Liegende feiner werdend.

circa 4 Fuss schwarzbraune thonige Letten.

» 3 » feinkörniger Formsand.

» 2 » schwarze thonige Letten.

» 7 » feiner Formsand und unter diesem dann

das 1. (oberste) Braunkohlenflöz. Eine Entwicklung, die als Typus angesehen werden kann für die Gestaltung der hangenden Schichten der Braunkohlenflöze in den Rauenschen Bergen.

Denn auch auf grössere Entfernung hin macht sich dieselbe noch geltend, wie ein Bohrprofil auf dem südlichsten Grubenfelde Mariens Glück darthun mag. Es wurden durch das Bohrloch No. 38. vom Tage ab durchsunken:

10	Fuss	Gerölle und Sand.
10	»	grauer Thon.
9	»	Formsand.
11	»	schwarze Letten.
3	»	brauner Formsand.
2	»	feste schwarze Letten.
8	»	grauer Formsand.
10	»	Braunkohlen.
$1\frac{1}{2}$	»	Formsand.
5	»	Braunkohlen.
$4\frac{1}{2}$	»	Formsand.
$10\frac{1}{2}$	»	Braunkohlen.
<hr/>		
84	$\frac{1}{2}$	Fuss.

Die Tagesstrecke mündet gegen Westen auf die sogenannte obere Förderseisenbahn der Gruben Adam und Ludwig, welche die Kohle gegen Norden weiter fördert. Kaum 200 Schritt vom Mundloch der Strecke hat ein Durchstich dieser Eisenbahn denselben Sattel, welchen die Strecke durchbrochen hat, aufgeschlossen, aber offenbar in tieferem Niveau. Denn wie die Lagerung deutlich beweist, sind es die liegenden Schichten des dritten Flözes, welche die deutlich entwickelte Sattelspitze bilden: graubraun- und weisslichgrau gestreifte Formsandlager, die zwei, 1 Fuss starke, sehr tho-

nige Lettenlager enthalten. Zu beiden Seiten lehnen sich an diesen Sattel die drei Flöze in dem gesetzmässigen Abstände an denselben an und das obere von ihnen bildet in einem folgenden Durchstich derselben Eisenbahn abermals einen flachen Sattel. Wenn man auch an dem erwähnten Profil noch deutlich die Lagerung der einzelnen Schichten beobachten konnte, so war doch die Masse derselben durch den Einfluss der Atmosphärien in so grosser Nähe der Tagesoberfläche zu sehr verändert, als dass eine genauere Untersuchung ihrer Zusammensetzung hätte statthaft erscheinen können.

In unmittelbarer Nähe sind auf dem Grubenfelde „Glück-auf“ durch den kürzlich abgeteuften Sethe-Schacht die liegenden Schichten des 3. tiefsten Flözes aufgeschlossen worden. Der Schacht durchsank das Hangende und die drei Flöze unter den gewöhnlichen Verhältnissen und erreichte bei $8\frac{3}{4}$ Lachter Teufe das Liegende des dritten Flözes, in welchem er noch $4\frac{6}{8}$ Lachter abgeteuft wurde. Die Flöze streichen h. 3 bis 4 und fallen 50 Grad nördlich. Von der Sohle des Schachtes aus ist gegen Norden h. $9\frac{1}{2}$ ein Querschlag getrieben, der in c. 6 Lachter Erlängung das 3. Flöz erreichte und folgende Schichten durchfuhr.

1) Bräunlichgrauer, sehr feinkörniger, glimmerreicher Quarzsand, von dem gewöhnlichen Formsande der hangenden Schichten nur durch etwas gröberes Korn unterschieden, besteht wie dieser aus reinem, äusserst feinkörnigem Quarzsand, der mit Glimmerblättern reichlich gemengt ist, und seine verschiedene Färbung wechselnden Mengen von eingemengten Kohlentheilchen verdankt. Ueber diesem lagert

2) ein schwärzlichbrauner, 2 Fuss starker Lettenstreif, der ein inniges Gemenge von äusserst feinkörnigem Sande, Thon und Bitumen darstellt. Er wird

3) von einem Sande bedeckt, der jenem unter 1) vollständig gleicht, nur dass er in kurzen Abständen mit festeren Streifen eines schwarzbraunen Letten wechsellagert, so dass ein buntgestreiftes Lager entsteht, dessen einzelne Abthei-

lungen höchstens $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig sind. Dieser Sand ist das unmittelbar Liegende

4) des dritten Flöz es.

An anderen Stellen bildet das unmittelbar Liegende des dritten Flöz es ein sehr bituminöser, kohlschwarzer Thon ohne alle Glimmerblätter. Schwacher Geschmack nach Alaun deutet auf einen Gehalt an Schwefelkies, der weder mit blossen Augen noch mittelst der Loupe wahrzunehmen ist, also entweder äusserst fein eingesprengt oder bereits in Zersetzung übergegangen ist. Im trockenen Zustande zeigt dieser Thon eine grosse Neigung zum Zerbröckeln und zerfällt in scharfkantige, krummflächige, unregelmässig gestaltete Bruchstücke, die jedoch nicht zerreiblich sind, wie dies bei sandigen und selbst noch bei thonigsandigen Letten immer der Fall ist; im feuchten Zustande ist der Thon sehr fest, fettig anzufühlen und sehr plastisch. Von Sand enthält er hier und da kaum Spuren.

Die besten und festesten Kohlen liefert stets das tiefste 3. Flöz und nächst diesem das oberste erste. Die Kohlen des 2. Flöz es, das meistens mit dem ersten zugleich abgebaut wird, sind gewöhnlich die schlechtesten.

Man kann folgende drei Kohlen-Gattungen unterscheiden: Knorpelkohle, Erdkohle und bituminöses Holz.

1) Die Knorpelkohle ist die festeste und am meisten geschätzte. Ihre Farbe ist bränlichschwarz bis kohlschwarz und zeigt auf der Oberfläche zuweilen einen Stich ins Bläulichschwarz, was als ein Zeichen besonderer Güte angesehen wird. Sie besitzt einen beträchtlichen Grad von Festigkeit und bricht in scharfkantigen, parallelepipedischen Stücken (Knorpeln) von 2 Zoll bis $\frac{3}{4}$ Fuss Durchmesser, die bald krummflächig bald mehr ebenflächig begrenzt sind. Der Bruch ist eben bis krummflächig, erdig, ohne Glanz, nimmt aber durch Streichen mit dem Fingernagel Fettglanz an. Blätter und Stielreste in der Knorpelkohle gehören selbst als undeutliche Spuren in den Rauenschen Kohlen zu den grössten Seltenheiten. Im trockenen Zustande sind die

Knorpelkohlen leicht entzündlich und brennen mit schwach russender Flamme unter Entwicklung eines eigenthümlichen süsslichen Geruchs, der gleich sehr an Bernsteinsäure wie an verbrennenden Torf erinnert.

Zu den gewöhnlichen Verunreinigungen der Kohle gehört der Gyps bald in grösseren bald in geringeren Mengen. Die reineren gypsfreien Kohlen hinterlassen eine röthlich-weiße leichtbewegliche Asche, die bei stärkerer Einmischung von Eisenoxyd zuweilen eine hochrothe Farbe annimmt.

2) Erdkohle, mulmige Kohle oder Formkohle ist von licht brauner Farbe und geringer Festigkeit, erdig und leicht zerreiblich. Sie ist von fast gar keinem technischen Nutzen, da es nur schwierig gelingt durch Anrühren mit Wasser und Beimischung von feinvertheiltem Thon eine brauchbare Formkohle darzustellen. Zudem ist die Erdkohle meistens stark mit Gyps imprägnirt und besitzt in Folge davon nur geringe Heizkraft. Sie setzt an einzelnen Stellen beide Oberflöze zusammen, indess sie dem dritten Flöze fast durchaus fremd ist, in welchem sich kaum sogenannte milde Kohlen finden, welche als eine Mittel- oder Uebergangsstufe der Knorpelkohle zur Erdkohle anzusehen sind.

3) Das bituminöse Holz endlich findet sich in allen drei Flözen den Kohlen eingelagert und umfasst die einzigen vegetabilischen Reste in den Braunkohlenlagern, welche ihre organische Struktur in erkennbarem Zustande bewahrt haben. Das bituminöse Holz findet sich theils in kleineren Stücken theils in ganzen Stämmen den Flözen eingelagert, und zwar stets conform der Lagerung wie denn stehende Baumstämme, welche senkrecht gegen die Schichtungsflächen gestellt sind, in den märkischen Braunkohlenlagern zu den äussersten Seltenheiten gehören. Die Struktur des Holzes zeigt wenig Verschiedenheit; es scheinen meistens dem Pinus-Geschlecht angehörige Reste zu sein. Auf dem Querbruch unterscheidet man deutlich die Jahres-Ringe und Markstrahlen an ihrer dichteren mehr fettglänzenden Masse. Die meisten Stücke bituminösen Holzes sind von oben nach

unten wie durch starken Druck sehr zusammengepresst, so dass ihr Querschnitt und die auf diesem deutlich erkennbaren Jahres-Ringe einen ellipsoidischen Verlauf haben. Das bituminöse Holz ist noch leichter verbrennlich als die Knorpelkohle und brennt ebenfalls mit leuchtender, schwach russender Flamme unter Entwicklung desselben eigenthümlichen Geruchs wie jene.

Zu den fast nie fehlenden Begleitern der Kohle gehört der Gyps. Oft stellt er sich in solcher Menge ein, dass dadurch die Kohle als Brennmaterial vollkommen untauglich wird. Entweder findet sich der Gyps fein eingesprengt, oder in einzelnen Schnüren angehäuft, welche die Kohle nach allen Richtungen durchstreifen. Oft auch bildet er ein festes Gerüst, in welchem die Erdkohle dann wie in Kästen eingeschlossen ist. Solche Kohlenstücke zeigen immer ein beträchtliches Gewicht, aber schon beim ersten Hammerschlag erkennt man den festen Gyps an dem weissen Schlagpulver, das sich auf der braunen Oberfläche leicht markirt. Oftmals gelingt es die pulverförmige Kohle durch wiederholtes Klopfen vollständig herauszuschütteln, und dann bleibt der Gyps als Gerüst zurück.

Am häufigsten findet sich der Gyps in kleinen nadel- oder sternförmigen Krystall-Gruppen auf den kleinen Kluftflächen angehäuft, sowohl in den Kohlen als den begleitenden Lettenschichten.

Ausser dem Gyps beobachtet man oft ein gelblichweisses, fettglänzendes Harz. Es ist in kleinen rundlichen Partien, die selten die Grösse eines Stecknadelknopfs übersteigen und bis zu der einer Erbse anwachsen, in die dichte Korpelkohle oder das bituminöse Holz eingesprengt. Es gleicht vollkommen dem schon auf anderen Kohlenlagern erwähnten Harz, darf aber ebenso wenig hier wie dort für Bernstein angesprochen werden, da es bei der trockenen Destillation durchaus keine Bernsteinsäure entwickelt.

Ja, wenn man einen negativen Beweis in Erfahrungs-

sachen gelten lassen will, so liefern die Rauenschen Berge einen wesentlichen Beleg dafür, dass der Bernstein nicht der Braunkohlenformation angehöre. Bei einem mehr als 10jährigen Betriebe von solcher Ausdehnung müsste sich das Fossil, wenn es in der Braunkohle zu Hause wäre, doch wohl irgend einmal gefunden haben.

Horizontale Lagerungsverhältnisse.

Die ältesten Baue in den Rauenschen Bergen auf der Zeche „Glückauf“ sind längst verlassen und die Lagerungsverhältnisse der dort gebauten Braunkohlenflöze können daher nur aus den Grubenbildern und den dazu gehörigen markscheiderischen Profilen abgeleitet werden (Taf. XI. Fig. 8, 9.).

Die Original-Grubenbilder enthalten auf 2 gesonderten Platten auf der einen das Bild des gemeinschaftlichen Baues auf dem ersten und zweiten Flöz und auf der anderen Platte den Bau auf dem dritten Flöz. Das Einfallen der Flöze ist durch Pfeile und die daneben geschriebene Zahl der Grade bezeichnet. Störungen sind ihrer Richtung und Einsenkung nach durch gezackte Linien und an dieselben angebrachte Pfeile erkennbar gemacht. Der Maassstab der Original-Bilder ist 1 : 800. Die hier gegebenen Copien sind 5 mal verkleinert, geben somit einen Maassstab 1 : 4000. Sie enthalten für den vorliegenden Zweck vorzugsweise die Baue auf den beiden Oberflözen in feinen Linien und nur als Ergänzung stellenweise den Bau auf dem Unterflöz in punktirten Linien. Querschläge und Stollen sind mit stärkeren Linien angelegt. Alle anderen Bezeichnungen sind denen auf den Original-Grubenbildern nachgebildet.

Die bezeichneten Baue auf der Glückauf-Zeche liegen im östlichen Theile derselben und nahe der Markscheide mit der Zeche Ferdinand. Sie fanden auf den gewöhnlichen drei Flözen statt, welche nördlich vom Schacht Wilhelm mit dem Streichen in h. 3 bis 4, d. i. von N.O. gegen S.W., ein flaches westliches Einfallen zeigten. Am Schacht Wilhelm selbst und zunächst südlich von ihm liegen die Flöze

fast söhlig; 40 Lachter südlicher, am Schachte Friedrich, geht das Streichen durch h. 2, h. 12, h. 10 in h. 9 über und am Ottilienschachte ist es h. 7 und 6, während gleichzeitig das gegen W., dann gegen S.W. und endlich gegen S. gerichtete Fallen bis zum Friederike-Schachte von 10 bis 30 Grad zunahm und gegen den Ottilien-Schacht sich wiederum bis auf 11 Grad allmählig verminderte. Die Flöze bilden somit einen gegen S.W. geschlossenen h. 3 bis 4 streichenden Sattel, dessen mit 30 Grad einfallende Spitze etwas südlich vom Friederike-Schachte liegt.

Unmittelbar westlich am Wilhelm-Schachte setzt eine h. 4 streichende, mit 50 Grad westlich fallende Störung durch den Westflügel des Sattels und verwirft die Flöze plötzlich abschneidend in's Liegende. Am August-Schachte, 40 Lachter westwärts, sind dieselben h. 2 bis 3 streichend, mit 50 bis 60 Grad östlichem Einfallen aufgefunden worden. Siehe das Profil nach der Linie AB. (Taf. XI. Fig. 9.)

Eine dem Streichen parallele Verwerfungskluft findet sich auch südlich vom Friederike-Schachte, welche in h. 7 streichend und 50 Grad südlich fallend die Flöze gleichfalls in's Liegende verwirft. Am gegenüberstehenden Schachte Hoffnung fallen die Flöze bei parallelem Streichen gegen Westen ein. S. das Profil nach der Linie EF. (Taf. XI. Fig. 11.)

An jenen Sattel lagert sich somit im Westen eine langgestreckte Mulde an, welche nahe an ihrer Muldenlinie von dem Sattel durch eine dem Streichen parallel verlaufende Kluft so getrennt ist, dass die westlichere Hälfte in die Tiefe hinabgesenkt ist. Die Flöze am August-Schachte gehören dem Westflügel der Mulde an, welcher am Hoffnung-Schachte weiter ostwärts bereits sich zu einem Sattel umgebogen hat, dessen Westflügel der letztgenannte Schacht aufgeschlossen hat. Weiter nordwärts hängt diese Mulde höchst wahrscheinlich mit den Flözen zusammen, welche vom Friedrichs-Schachte aus durch die Querschläge im Osten und Westen aufgefunden sind. Doch kann dieser Zusammenhang sehr verschieden gedacht werden, da es an direkten

Aufschlüssen über denselben fehlt. Am wahrscheinlichsten ist es, dass die Flöztheile im Osten des Friedrichsschachtes dem Westflügel jenes oben bezeichneten Sattels, dessen Spitze in der Nähe des Schachtes Friederike liegt, sich anschliessen, während die Flöze, welche der westliche Querschlag angefahren hat, vermuthlich dem Ostflügel der Mulde angehören, welche jenen Sattel im Westen begleitet. (Taf. XI. Fig. 10.)

Um die Wasser dieser Mulde zu lösen, hatte man im Norden den sogenannten Friedrich-Wilhelm-Stollen angesetzt, der zugleich auch als Förderstollen benutzt werden sollte. Vom August-Schachte aus trieb man ein Gegenort, allein beide Unternehmungen mussten bald wieder aufgegeben werden, weil das Gegenort im schwimmenden Gebirge nicht fortzutreiben war und auch die Sohle des Stollens zu hoch lag, um das Tiefste der Mulde trocken legen zu können.

Da nun inzwischen an der Markscheide von Glückauf mit der Zeche Adam besser gelagerte Kohlen aufgefunden wurden, so gab man vorläufig jenen älteren Bau gänzlich auf, und seit einer Reihe von Jahren hat sich der Bau an der bezeichneten Stelle mehr und mehr ausgedehnt und ist selbst bis in die benachbarte Friedrichs-Zeche fortgesetzt worden.

Die Baue, welche zu gleicher Zeit in den Grubenfeldern Adam, Glückauf und Friedrichs-Zeche betrieben worden, haben eine flache h. 3 bis 4 streichende Mulde aufgeschlossen, deren beide Flügel im Streichen sowohl wie im Fallen mancherlei Krümmungen und Verwerfungen zeigen. Im Allgemeinen übersteigt die Neigung der Flöze gegen den Horizont nicht 15 Grad. Nahe der Muldenlinie und zugleich fast genau in der Richtung der westlichen Markscheide der Grube Glückauf wird die Mulde von einer dem Streichen parallelen Verwerfungskluft durchsetzt. Diese Kluft hat den ausgedehnter bekannten N.W.-Flügel um c. 2 Lachter in die Tiefe versenkt, eine Lagerung, welche am deutlichsten beim Abteufen des Schachtes Caroline im Felde der Frie-

driehs-Zeche aufgeschlossen worden ist, wo die Verwerfungs-Kluft h. 3 bis 4 streicht und mit 50 Grad nördlich einfällt.

In gleicher Richtung erstreckt sich eine zweite Störung, welche den S.O.-Flügel der Mulde gegen S.O. begrenzt und denselben von den Flözen trennt, welche in 60 Lachter südöstlicher Entfernung am Setheschachte aufgeschlossen sind. Diese letzteren streichen jenen parallel in h. 3 bis 4 und zeigen starkes nordwestliches Einfallen mit 45 bis 50 Grad. Es ist somit als wahrscheinlich anzunehmen, dass zwischen jener Verwerfung und dem Setheschachte eine zweite jener ersteren parallele Mulde abgelagert sei, die aber des hohen Wasserstandes wegen erst in Angriff genommen werden kann, wenn der in h. 4 von Norden her heranzutreibende Brahlstollen die Wasser tiefer gelegt haben wird. An den N.W.-Flügel jener zuerst bezeichneten Mulde, der gleichzeitig in den Grubenfeldern Friedrichs-Zeche und Glückauf gebaut wird, lagern sich in dem Felde Adam 2 aufeinanderfolgende flachgeneigte Sättel mit dazwischen liegender flacher Mulde unter parallelem Streichen an und sind bereits durch die früher beschriebene Tagesförderstrecke aufgeschlossen und abgebaut worden. Somit gestalten sich die Lagerungsverhältnisse in dieser Gegend, wenn man von einer grossen Menge kleinerer Verwerfungen und Störungen abieht, etwa so, wie es das Profil (Taf. XI. Fig. 12.) darstellt, in welchem die aufgeschlossenen Flöztheile schwarz angelegt, alle anderen aber durch leichtere Schraffirung angedeutet sind.

Von geringerer Bedeutung für die Bestimmung der horizontalen Lagerungsverhältnisse sind die Bauten auf der Markscheide von Ludwig und Adam, welche durch den Kühnstollen zum Abbau vorgerichtet sind und auf dem h. $3\frac{1}{2}$ streichenden Süd-Flügel einer flachen Mulde umgehen, deren Gegenflügel noch nicht genauer bekannt ist. Wegen mangelnder Aufschlüsse lässt sich auch nicht genauer bestimmen, in welchem Zusammenhange diese weiter im S.O. aufgefundenen Flöze zu jenen vorhergehenden stehen, wenn es auch wahrscheinlich ist, dass sie zu 2 parallelen Mulden die pa-

rallal streichenden und parallel einfallenden Süd-Ost-Flügel bilden.

In den westlichen Abhängen der Rauenschen Berge stehen die Gruben Paul und Klöden im Betriebe und sind neben Glückauf die ältesten. Nahe bei dem Dorfe *Rauen* liegt das Mundloch des 370 Lachter (2460 Fuss) langen Beust-Stollens, welcher h. 11 südlich, d. h. von N.N.W. gegen S.S.O., ins Gebirge getrieben ist und zur Förderung der Kohlen mit der Eisenbahn benutzt wird.

Dieser Stollen hat bis jetzt drei aufeinander folgende Mulden aufgeschlossen, von denen die beiden nördlichsten durch östlich getriebene Flügelörter mit dem Stollen in Verbindung gesetzt sind.

Die erste nördlichste Haupt-Mulde liegt zwischen den Schächten Fanny und Trümpler und hat in der Richtung des Streichens eine Ausdehnung von 100 Lachter (670 Fuss), in der dagegen senkrechten misst sie c. 70 Lachter (470 Fuss). Die Muldenlinie, d. h. das Tiefste der Mulde, streicht in h. 3 bis 4; das Einfallen des N.W.-Flügels beträgt 10 bis 12 Grad, das des S.O.-Flügels ist steiler und steigt in oberer Tenfe bis zu 20 und 25 Grad. Im N.O. und S.W. wird die Mulde von jüngeren Sandmassen des Diluviums begrenzt, die als Ausfüllungen schmalerer oder breiterer Kluft Räume sich häufig zwischen die Lager des Braunkohlengebirges einzulegen pflegen.

Die zweite Haupt-Mulde, welche sich im S.S.O. unmittelbar an die erste Haupt-Mulde anlagert, liegt zwischen den Schächten (siehe das Grubenbild Taf. XII. Fig. 13.) Conrad und Robert einerseits und diesen beiden und dem Wilhelm-Schachte andererseits, über welchen hinaus sie in nordöstlicher Richtung noch auf c. 50 Lachter (335 Fuss) bekannt ist. Aber die Oberflöze sind von so geringer Festigkeit, dass dieselben nur am Robert-Schachte, auf dem S.O.-Flügel der Mulde, und auch nur in geringer Ausdehnung gebaut worden sind. Die Flöze fielen hier mit 25 bis 36 Grad Nord-West. Das dritte festere Flöz wurde am N.W.-Flügel der Mulde

in grösserer Ausdehnung abgebaut und zeigte 15 bis 20 Grad südöstliches Einfallen bei einem Streichen in h. 4 (von O.N.O. gegen W.S.W.) Im Westen wurde auch diese Mulde von jüngeren Sandmassen begrenzt; ihre Ausdehnung gegen O. aber ist noch nicht genauer bekannt und bis jetzt nur erst bis in die Nähe des Schachtes „gute Hoffnung“ mit dem Bau auf dem dritten Flöz vorgeschritten.

Von der dritten Haupt-Mulde, welche mit gleichem Streichen von dem Beust-Stollen erreicht worden ist, kennt man bis jetzt nur den Anfang des N.-Flügels, welcher durch 2 streichende Strecken im dritten Flöze auf etwa 16 Lachter Länge angebrochen ist und zwar ostwärts vom Stollen am Lichtloch No. 4.

Was kleinere Aufschlüsse in diesen Feldern anlangt, so beschränken sich diese auf einen wenig ausgedehnten Abbau in der Nähe des Schachtes Johanna c. 70 Lachter westlich vom Lichtloche No. 3. und zweitens östlich vom Lichtloche No. 2. nördlich vom Schachte Fanny. Allein diese letzteren beiden Aufschlüsse sind von zu geringer Ausdehnung gewesen, um wesentliche Beiträge zur Kenntniss der hiesigen Lagerungsverhältnisse liefern zu können.

Wie das zugehörige Grubenbild (Taf. XII. Fig. 13. zeigt, erstrecken sich jene drei Haupt-Mulden nur wenig) gegen Westen über den Beust-Stollen hinaus; ihre herrschende Ausdehnung ist gegen Osten gerichtet. Im Westen werden sie überall durch zahlreiche Verwerfungen und Klüfte unterbrochen und begrenzt, die bald hangende und bald liegende Schichten der Braunkohlenflöze vorschieben. Alle diese Klüfte verlaufen genau in der Richtung von Norden gegen Süden, die erst im Süden am Schachte Robert eine südöstliche Wendung macht. In geringer Entfernung pflegen die Flöze am schwimmenden Gebirge abzuschneiden, das nirgend hat durchbrochen werden können; und auch jenseit desselben hat es bis jetzt noch nicht gelingen wollen, zusammenhängendere Flözlager in beträchtlicher Ausdehnung aufzu finden.

Erfolgreicher sind die Nachforschungen im östlichen Felde gewesen. Freilich erkannte man bei dem ferneren Bau, dass die Sandspalte, welche die erste Haupt-Mulde im Osten begrenzte und über dem Flügelorte No. 1. gegen O. sogar eine Breite von 17 Lachtern erreichte, sich gegen S. fortsetzte und auch die zweite Haupt-Mulde nahe am Wilhelm-Schachte durchsetzte, obgleich in geringerer Breite als im Norden; aber es gelang doch, sie in der zweiten Haupt-Mulde bei c. 8 Lachter Erlängung der Strecken zu durchbrechen und den Bau der Mulde ungestört fortzusetzen.

Oestlich von der ersten Haupt-Mulde aber fand man jenseit der Sandspalte eine Neben-Mulde so gelagert, dass sie bei gleichem Streichen in h. 3 bis 4 gegen die erste Haupt-Mulde um ihre halbe Breite gleichsam gegen Süden fortgeschoben erschien; der Nord-Flügel dieser Neben-Mulde, mit 10 bis 12 Grad südlich fallend, lag in der geradlinigen Verlängerung des Süd-Flügels der ersten Haupt-Mulde, gleichwie die gegenüberstehenden Flügel einer Wind-Mühle. Die Ausdehnung des Nord-Flügels im Streichen vom Lichtloche No. A. bis jenseit des Hugo-Schachtes betrug über 94 Lachter (630 Fuss), die Breite in der Richtung des Fallens gegen 25 Lachter (170 Fuss). Der zugehörige Gegenflügel wurde in 60 Lachter (400 Fuss) südlicher Entfernung vom Hugo-Schachte durch den Schacht „gute Hoffnung“ zwar aufgefunden aber nicht in Angriff genommen, weil die Kohlen von zu milder lockerer Beschaffenheit waren.

Unter den zahlreichen Störungen, welche auch in dieser Mulde den Zusammenhang der Flöze auf mannigfache Weise unterbrechen, verdienen zwei namhaft gemacht zu werden. Die eine von ihnen verläuft nahe der Muldenlinie in h. 5 (d. i. von O.N.O. gegen W.S.W.), also fast parallel dem Streichen und trennt, unter 40 bis 50 Grad südlich einfallend, beide Mulden-Flügel so von einander, dass der südliche in die Tiefe versenkt ist und im Nord-Flügel die Flöze plötzlich an den hangenden Schichten des Gegenflügels abschneiden.

Die zweite Störung, in h. 1 streichend, beginnt südlich

am Hugo-Schacht und trennt den Nord-Flügel der Neben-Mulde in 2 Theile, deren östlicher c. 1 Lachter tiefer liegt. Die Spalte klapft c. $1\frac{1}{2}$ Fuss und ist mit Rollsand, d. h. mit grobkörnigem nordischen Sand erfüllt, der offenbar von oben hinein gerollt ist.

Die Neben-Mulde wird vom Schachte Hugo 20 Lachter östlich durch zahlreiche Störungen abgeschnitten, welche alle in h. 12 bis 1 streichen, und erst 10 Lachter weiter östlich ist es gelungen, abermals eine zusammenhängende Flözlagerung aufzuschliessen, welche durch den Schacht Anna abgebaut wurde, ohne dass interessante Aufschlüsse dabei zum Vorschein gekommen wären.

Von der dritten Haupt-Mulde ist zu wenig bekannt, um über ihre Gestalt und Ausdehnung mehr beibringen zu können; doch scheint die langgestreckte Sandspalte, welche schon die ersten beiden Mulden in stets gleichbleibender Richtung von Norden nach Süden durchsetzte, sich auch in der dritten Haupt-Mulde und zwar 10 Lachter östlich vom Lichtloche No. 4. fortzusetzen, und man kann sich kaum der Vermuthung erwehren, dass diese lang ausgedehnte Spaltenbildung im Kohlengebirge, der sich eine grosse Zahl kleinerer Störungen in paralleler Richtung anreihet, in tieferen geologischen Ursachen ihren Grund habe, zumal sich auch in der Gestaltung der Oberflächenverhältnisse dieselbe Richtung so augenscheinlich hervorthut.

In das Profil, welches die Lagerung der Flöze auf den Gruben Paul und Klöden darstellt (Taf. XII. Fig. 14.), sind auch die Flöze der ersten Nebenmulde mit aufgenommen, obgleich die Profil-Linie durch die Schächte Fanny und Wilhelm gelegt worden ist und die Nebenmulde somit eigentlich ausserhalb derselben fällt. Die Flöze sind daher auch in lichterem Schraffirung angelegt, und auf diese Weise wird es daher am leichtesten gelingen, einen schnellen und leicht fasslichen Ueberblick über die gegenseitige Lagerung der einzelnen Mulden zu geben.

Im Anfange des Jahres 1844 brach in der ersten Haupt-

Mulde, in der Nähe der Muldenlinie, ein Grubenbrand aus, ohne dass die nähere Veranlassung damals bekannt war. Erst später, als dieselbe Erscheinung sich auch auf anderen Gruben (bei *Frankfurt, Liebenau, Spudlow*) wiederholte, zeigte es sich, dass Schwefelkiesgehalt der Kohlen, zu starke Ansammlung von Luft und der mechanische Druck des Deckgebirges bei übermässiger Durchörterung der Kohlenlager die Hauptursachen der Selbstentzündung seien. Damals versuchte man durch Umdämmung des Brandfeldes der Zerstörung eines grösseren Kohlenfeldes vorzubeugen; allein vergeblich, denn als auf drei Seiten die Umdämmung fertig war, schritt der Brand auf der vierten dem Stollen zugewendeten Seite so rasch fort, dass nur ein überaus schneller Abbau der Kohlen den Stollen gegen die Zerstörung sichern konnte.

Die Förderung der Kohlen in den Rauenschen Bergen ist zum grösseren Theil Stollenförderung und die Stollen münden alle am Nordabhange der Berge, wo diese sich mit ihrem Fuss an das Niveau des Lehm-Plateaus anschliessen. Drei lange Pferde-Eisenbahnen führen dann die Kohlen von hier aus bis zum Spreeufer zu den verschiedenen Ablagen, aus denen sie auf Spreekähnen nach Berlin verladen werden. Durch mehrmaliges Sieben werden die Kohlen vom Kohlenstaube befreit und in mehre Gattungen von Knorpel- und Stück-Kohle vertheilt.

Ueber die Verhältnisse, unter denen die Braunkohlen in den Soldaten- und Duberow-Bergen östlich von den Rauenschen Bergen auftreten, ist bis jetzt nichts bekannt, da die eröffneten Gruben für eine geraume Zeit den Kohlenbedarf so vollständig decken können, dass für neue Nachforschungen in diesen Bergen kein Grund vorhanden ist.

Streganz.

Von *Fürstenwalde* 3 Meilen, von *Storkow* 1 Meile süd-südwestlich liegt *Streganz* am Nord-Abfalle eines kleinen ab-

gerundeten Plateaus, das im Norden sich über das Thal des grossen Wochow und einer Menge kleinerer Seen erhebt. Die Hauptausdehnung des Plateaurückens und seiner Ränder ist in der Richtung von O.S.O. gegen W.N.W. Im Jahre 1844 wurden in diesem Plateau in der Nähe der Streganzer Schäferei Braunkohlen aufgefunden und mit dem Fundschachte durchteufte man folgende Schichten:

- | | | | | |
|---|----------------|---|---|--------------------------|
| 1) | 18 Fuss | grober Sand | } | mit südlichem Einfallen. |
| 2) | 6 | „ sandiger Kohlenletten | | |
| 3) | 4 | „ Kohle | | |
| 4) | 13 | „ streifiger Formsand in den oberen Theilen gegen Süden, in den unteren gegen Norden fallend. | | |
| 5) | 4 | „ Kohle | } | gegen Norden einfallend. |
| 6) | $7\frac{1}{2}$ | „ sandiger Kohlenletten | | |
| 7) | 2 | „ Kohle | | |
| <u>54$\frac{1}{2}$ Fuss.</u> | | | | |

Das Streichen der Schichten lag in h. 9 bis 10 und, wie durch den Augenschein sich ergab, waren die Lagen 2 und 6, 3 und 5 identisch, so dass das Kohlenflöz am obersten Theile vollständig überkippt sein musste. Der fernere Bau, welcher aber nur kurze Zeit fortgeführt worden ist, ergab denn auch in den übrigen Theilen grosse Unregelmässigkeiten und Störungen in der Flözlagerung, die an einzelnen Stellen eine vollkommen senkrechte war. An anderen Punkten waren die Flöze plötzlich scharf abgeschnitten und es lagerte sich schwimmendes Gebirge vor, so dass man sich genöthigt sah, den Bau sehr bald wieder aufzugeben und an anderen Stellen nach günstiger gelagerten Kohlenflözen zu suchen, welche Nachforschungen aber zu keinem erwünschten Resultate geführt zu haben scheinen.

Padligar.

Die dritte Reihe der Kohlengruben beginnt im S.O. am rechten Ufer der Oder bei den Gruben George und Heinrich zwischen *Padligar* und *Ralewitsch* (oder *Radewitsch*).

Das ziemlich coupirte Terrain fällt gegen Süden zu dem ebenen Thale ab, in welchem die faule Obra mit westlicher Richtung und schwachem Gefälle der Oder zufließt. Im Norden hängt die Höhe mit dem welligen Plateau zusammen, welches sich über *Züllichau*, *Schwiebus*, *Zielenzig* bis in die Gegend von *Drossen* mit nordwestlicher Längenausdehnung ausdehnt und die Wasserscheide zwischen Warthe und Oder bildet.

Die Gruben George und Heinrich liegen so neben einander, dass das Grubenfeld von George das von Heinrich an seiner Nord- und Ost-Markscheide zum Theil umfasst oder die Heinrichszeche mit ihrer Nordostecke in die Georgezeche hineingreift.

Von *Ralewitsch* aus gelangt man in einem sanft ansteigenden Thale zur Grube George und hat Gelegenheit an einzelnen Stellen des östlichen Thalgehänges auf kurze Strecken die Schichten des Braunkohlengebirges zu Tage ausgehen zu sehen. Es sind thonige Letten und streifige Lager von braunem Formsand, welche sich durch ihre auffallend dunklere Färbung und die steilere Böschung des Thalgehänges unter dem üppigen Pflanzenwuchs bemerkbar machen, wenn auch die Ausdehnung dieser Aufschlüsse zu geringfügig ist, um im Entferntesten nur einen Schluss auf die Lagerungsverhältnisse zu gestatten.

Der Schacht, von welchem aus die Grube gebaut wird, liegt in einer flachen Einsenkung der Tagesoberfläche und hat schon bei 9 Lachter Teufe das Niveau der Grundwasser erreicht, die täglich mit dem Beginn der Morgenschicht durch Handarbeit bis auf das möglichst tiefe Niveau reducirt werden, was nach Verlauf von zwei Stunden vollendet zu sein pflegt. Denn der Bau ist im Verhältniss mit dem ge-

ringen Absatz auch nur von geringer Ausdehnung und mit der Vorrichtungsarbeit beginnt zugleich der Abbau der aufgeschlossenen Flöztheile. Die vorhandenen Aufschlüsse sind daher nur von unbedeutlichem Umfang und geben namentlich von den horizontalen Lagerungsverhältnissen nur ein sehr mangelhaftes Bild.

Das Tagesgebirge ist grauer lehmiger Sand mit vielen faustgrossen nordischen Geschieben bedeckt und untermengt; unter ihm liegt meistens ein fester zäher gelblichgrauer Lehm, der stellenweise in kalkigen Mergel übergeht. Das Hangende des obersten Kohlenflözes (es sind deren drei bekannt) bildet

feinkörniger Formsand, dünngeschichtet und in abwechselnden Lagen braun, bräunlichgrau und lichtgrau gefärbt, je nach der stärkeren oder schwächeren Einmischung feiner Kohlenstäubchen. Seine Hauptmasse besteht aus staubförmig kleinen Quarzkörnern und selteneren feinen weissen Glimmerblättchen.

Das Mittel zwischen dem ersten und zweiten Kohlenflöz bildet

grauer sandiger Thon, der beim Trocknen sehr fest wird, aber durch Reiben mit der Hand sich schon zu feinem Staub zerkleinern lässt; eine Folge eines nicht unbedeutlichen Sandgehalts. Neben dem äusserst feinkörnigen Sande enthält der Thon noch eine Menge kleiner Glimmerblättchen und rundliche Kohlenbrocken, so dass dieser sandige Thon seiner Zusammensetzung nach gewissermaassen in der Mitte steht zwischen Formsand, thonig-sandigem Letten und Thon.

Das Mittel zwischen dem zweiten und dritten oder Mittel- und Unterflöz ist

aus abwechselnden Lagern von schwarzbraunen Letten und feinkörnigen Quarzsandstreifen zusammengesetzt. Die Letten sind sehr sandig und zerfallen daher im trockenen Zustande sehr leicht zu einem bräunlich-schwarzen thonigen Sande, der seine Farbe dem reichlichen

Gehalt an Kohlenstoff verdankt, der so fein vertheilt ist, dass man einzelne Kohlenpartikelchen kaum unter der Loupe wahrnehmen kann. Ein schwacher Geschmack dieser Lettenstreifen nach Alaun deutet auf einen ursprünglichen Gehalt von Schwefelkies hin, der sich aber als solcher in der gleichmässig thonigsandigen Mischung nicht mehr erkennen lässt, weil derselbe entweder schon vollständig zersetzt oder so fein vertheilt ist, dass er sich der direkten Beobachtung entzieht.

Der mit den Letten abwechselnde Sand ist feinkörniger reiner Quarzsand, der ebenfalls durch Kohlenstoff braun gefärbt erscheint. Seine Körner erreichen nur selten die Grösse eines kleinen Mohnkorns, sind rundlich, farblos und durchsichtig. Glimmerfitterchen sind ihm in geringer Zahl eingestreut.

Das Liegende des dritten tiefsten Flözes endlich sind schiefrige Letten von schwärzlichbrauner Farbe mit so starkem Kohlengehalt, dass sie vor dem Löthrohre entzündet eine Zeit lang fortglimmen und in eine feste aschgraue, sandige Thonmasse umgewandelt werden, die im Innern die schwarze Färbung und somit den Kohlengehalt hartnäckig zurückhält. Der eingemengte sehr feinkörnige Sand nebst vereinzelt weissen Glimmerblättchen findet sich hauptsächlich auf den Schichtungsflächen in grösserer Menge angehäuft.

Die bald lichter bald dunkler braun gefärbte Kohle ist von beträchtlicher Festigkeit und gleicht in ihrem Ansehen am meisten den Grüneberger Kohlen. Besonders ausgezeichnet ist sie durch das häufige Vorkommen von kleineren Stücken sogenannter Pechkohle, die in ihrem höheren spezifischen Gewichte, Fettglanz und Dichtigkeit fast vollkommen den böhmischen Braunkohlen gleicht, welche durch die einflussreiche Nähe des Basalts eine beträchtliche Veränderung erlitten haben. Die Farbe dieser Pechkohle von der Grube George ist pechschwarz, der Bruch im Kleinen flachmuschlig und fettglänzend. Nur selten lässt sich an diesen festen und

dichten Kohlenstücken noch deutlich die Holzstruktur erkennen und doch zeigen einzelne Stücke bituminösen Holzes einen unverkennbaren Uebergang aus reinem Holz in sogenannte Pechkohle, insofern in ihnen das deutlich fasrige Coniferen-Holz mit Schichten ausgesprochener Pechkohle abwechselt. Es kann daher kaum anders gedacht werden, als dass die Pechkohle nur die harzreicheren dichteren Stücke eines Coniferen-Stammes seien, die auch bei dem Verkohlungsprozess einen höheren Grad von Dichtigkeit und Härte bewahrt haben.

Vor einiger Zeit hat der Besitzer der Grube umfassende Versuche mit der Verkoakung der Braunkohlen anstellen lassen. Allein es hat sich kein günstiges Resultat ergeben, obgleich man die Verkohlung mit den verschiedensten Kohlenarten und sowohl in Meilern als in eigens dazu gebauten Koaksöfen vorgenommen hat. Die dichten Braunkohlen zerfielen durch den Verkohlungsprozess zu kleinen sehr leichten und zerreiblichen Brocken von pechschwarzer glänzender Farbe. Das bituminöse Holz wurde gleichfalls glänzend schwarz, gleich der gewöhnlichen Holzkohle, zersplitterte aber in dünne faserige Bündel, die sich nach allen Seiten wie die Hobelspäne zusammenkrümmten. Von Sinterung oder gar von Schmelzung wie bei Steinkohlen zeigte sich nirgend auch nur eine Spur. Und da die erzielten Koaks durchaus keine andern Vortheile als höchstens ihre grössere Leichtigkeit für den Transport darboten, durch den sie aber leicht in ein blosses Kohlenpulver verwandelt wurden, so gab man die Versuche als misslungen vollständig auf.

Was nun die Ablagerungsform der Kohlenflöze anlangt, so kann darüber nur wenig beigebracht werden. Das Streichen war an den verschiedenen Beobachtungspunkten h. 1, 11 und 6, während das Fallen zwischen 40 bis 90 Grad wechselte. Im Allgemeinen scheint die Ablagerung eine gegen S.O. geöffnete Mulde darzustellen, die aber durch mancherlei Buckel und Krümmungen unterbrochen ist.

Bei den Bohrversuchen, welche nördlich von der Grube George gegen *Züllichau* hin zur Auffindung von Kohlen ausgeführt worden sind, hat sich das interessante Resultat ergeben, dass der Minettenberg $\frac{3}{4}$ Meilen südöstlich von *Züllichau* ein sehr mächtiges Lager blauen fetten Thones enthält. Von den zahlreichen Bohrprofilen mögen nur zwei hier angeführt werden.

No. 3.

16 Fuss Sand.
5 „ Wassersand durch Eisenoxyd gefärbt.
12 „ Fester grauer Thon.
44 „ Fester blauer Thon.
<hr/> 77 Fuss.

No. 4.

12 Fuss Lehm und Sand.
1 „ Schlemmsand.
26 „ Blauer Thon mit Kies.
8 „ Fester blauer Thon mit Kies.
21 „ Thon mit Kiesstücken.
12 „ Thon mit Sand.
<hr/> 80 Fuss.

Unter ganz ähnlichen Verhältnissen tritt der Thon in einer grösseren Anzahl von Bohrlöchern am Minettenberge auf.

Mächtige Lager von fettem blauem Thon gehören in der Geschiebformation des nordischen Lehmes und Sandes zu den Seltenheiten und so gewinnt die Vermuthung Raum, dass der Thon des Minettenberges sich vielmehr jenen blauen fetten Thonen anschliessen möge, welche in geringer nördlicher Entfernung die Ufer der Warthe zwischen *Birnbaum* und *Wronke* und bis *Posen* und *Schrimmen* hinauf begleiten und an mehren Stellen bauwürdige Braunkohlenlager führen. Vorläufig aber fehlt es noch an bestimmten Beweisen, um das Thonlager vom Minettenberg schon der Braunkohlenformation zurechnen zu können.

Schwiebus.

Gegen N.W. fortschreitend trifft man die nächsten Kohlengruben $\frac{1}{4}$ Meile nordöstlich von *Schwiebus*. Sie stehen aber schon längere Zeit ausser Betrieb, weil die günstiger gelagerten Flöze der Grube Graf Beust bei *Liebenau* den gemeinschaftlichen Besitzer dieser Gruben den hiesigen Bau aufgeben liessen. Auf den Gruben von *Schwiebus* zeigte sich nämlich die ähnliche Erscheinung wie bei *Pudligar*, dass buckelförmige Erhebungen des Liegenden das Kohlenlager in eine Menge wenig ausgedehnter Mulden zertheilten und so einen zusammenhängenden Abbau sehr erschwerten. Im Ganzen sind nur drei solcher kleiner Mulden, die kaum mehr als 30 Lachter Ausdehnung erreichten, auf dem Kohlenlager von *Schwiebus* abgebaut worden, deren gegenseitige Lage ungefähr der Richtung in h. 9 bis 10 d. i. von O.S.O. gegen W.N.W. entsprach. Bei dem Mangel anderer Aufschlüsse mag das folgende Bohrprofil eine Anschauung der vertikalen Lagerungsverhältnisse geben.

30 Fuss Sand.

6 „ Scharfer Kiessand mit Steinen.

12 „ Sand (vermuthlich Formsand?)

11 „ Kohle.

25 „ Sehr feste Kohle.

14 „ Schwarze Letten.

8 „ Weissstreifige Letten (Formsand?)

6 „ Graulichschwarze Letten mit Kohle.

5 „ Schwarze Letten mit Kohle durchzogen.

117 Fuss.

Die beträchtliche Mächtigkeit der Kohlenflöze so wie der Zwischenlager deutet schon genugsam an, dass die Schichten ein ziemlich steiles Einfallen haben müssen, welche von dem Bohrloch durchsunken worden sind. Dies wird zur Gewissheit, wenn man bemerkt, dass in mehr als 12 jenem ganz benachbarten Bohrlöchern die Kohlen, ja nicht einmal ihnen nahe liegende Schichten bei ähnlicher Teufe angetroffen worden sind.

Liebenau.

(Taf. XIII. Fig. 15. 16.)

Die Hochfläche zwischen *Schwiebus* und *Liebenau* (1 Meile nordwestlich von *Schwiebus*) liegt ungefähr 100 bis 120 Fuss über dem Niveau des Thales, welches dieselbe im Westen begrenzt. Flache wellenförmige aufeinander folgende Rücken durchziehen die Fläche in der Richtung von N.O. gegen S.W. und schneiden nur an den Westabfällen einzelne tiefere Kehlen in den Plateaurand ein. So namentlich in der Nähe des Städtchens *Liebenau*, welches nördlich vom Gast-See in dem oben erwähnten N.S. streichenden Thale des Gast-, Lieben-, Nieschlitz- und Wilkauer-Sees liegt.

Oestlich von *Liebenau* erhebt sich die höher gelegene Fläche mit steilen Abfällen, die aber überall von tiefen Wasserrissen und allmäliger ansteigenden Wegeinschnitten unterbrochen werden. Unter den sehr geschiebereichen Massen des nordischen Sandes, welcher die Oberfläche beherrscht, tritt an vielen Punkten ein gelblichgrauer thonreicher Lehm hervor, allein nirgend kommen die Schichten der Braunkohlenformation selbst zu Tage. Dennoch ist es gelungen, das Auftreten von bauwürdigen Kohlenflözen auf weite Erstreckung hin aufzufinden, und zwischen *Liebenau* und dem $\frac{3}{4}$ Meilen davon auf dem Wege nach *Schwiebus* gelegenen Dorfe *Lugau* mehren sich die gemutheten Kohlengruben von Jahr zu Jahr. Ausgedehntere Aufschlüsse bietet aber nur die Grube „Graf Beust“, welche unmittelbar östlich von *Liebenau* liegt und bereits seit 8 Jahren in Betrieb steht.

Der Fundschacht steht in der Nähe der Thongruben und durchsank in 8 Lachter Teufe ein Kohlenflöz von $1\frac{6}{8}$ Lachter Stoss-Mächtigkeit, das in h. 9 bis 10 sein Streichen zeigte und mit 50 Grad N.O. einfiel. Von sechs Bohrlöchern, welche man gegen S.O. in der Richtung des Streichens niederbrachte, trafen die ersten beiden dem Schachte am benachbartesten das Flöz bei $3\frac{1}{2}$ Lachter Teufe und das dritte sogar schon in $1\frac{1}{2}$ Lachter Teufe unter Tage.

Den besten Aufschluss über die Zusammensetzung der

Kohlenablagerung bietet ein Querschlag dar, welchen man 33 Lachter südlich vom Fundschachte in h. 6 vom Fahr-schacht aus gegen Osten getrieben hat. Der Fahr-schacht hat 8 Lachter Teufe (53 Fuss) und steht im Hangenden von einem Kohlenflöz von $2\frac{1}{4}$ Lachter Mächtigkeit, das mit 43 Grad W. einfällt. Das Hangende des Flözes ist

aschgrauer sehr feinkörniger Formsand von der gewöhnlichen Zusammensetzung, mit bräunlichgrauen sehr mannigfaltig verlaufenden Streifen, die in ihrer Zusammensetzung sich von jenem aber nur durch einen grösseren Gehalt an Kohlentheilchen unterscheiden. Trotz der äussersten Feinheit im Korne ist der Sand doch von recht festem Zusammenhalt, so dass er steile Wände ohne Unterstützung durch Holzzimmerung bildet.

Das Liegende jenes Kohlenflözes bilden

$3\frac{1}{2}$ Fuss bräunlichschwarze Letten mit schwachem Alaungeschmack, bestehend aus einem innigen Gemisch von Sand, Thon, Kohlenstäubchen und glänzenden Glimmerblättchen. Ausserdem sind dem Letten linsengrosse Stückchen lichtbraun gefärbter Kohle beigemennt, die sich durch ihren festeren Zusammenhalt und ihre scharfkantigen Umrisse in dem zerreiblichen Letten sehr leicht bemerklich machen.

Unter dem Letten folgt Braunkohle, deren Grenze gegen den Letten mit 65 Grad W. einfällt und h. 9 bis 10 streicht. Sie bildet auf 17 Lachter (113 Fuss) Länge die Stösse und Firste des Querschlags ohne irgend welche Zimmerung. Sie ist dunkelbraun bis schwärzlichbraun und von sehr festem, zum Theil dickschiefrigem Gefüge. Auf den deutlicheren Schichtungsflächen zeigen sich häufig lichter gefärbte, deutlich begrenzte blatt- und stielähnliche Pflanzenreste, deren Struktur aber nur mangelhaft erhalten ist. Der Querbruch der Kohle ist matt, erdig und eben. Unregelmässig verlaufende Absonderungs- und Kluftflächen zertheilen die Kohle in vielgestaltige kleinere und grössere Blöcke und Brocken, die auf ihrer Oberfläche zuweilen einen bläu-

lichen Anflug haben, welcher als ein Zeichen besonderer Güte der Kohle angesehen zu werden pflegt und wahrscheinlich in einem Absatz von harziger Materie seinen Ursprung hat.

In den westlichen Theilen zeigt das Flöz durch das deutliche Hervortreten seiner Schichtungsflächen unzweifelhaft ein westliches Einfallen. Allein allmählig wird die Schichtung durch das Ueberhandnehmen der Zerklüftung ganz un deutlich und unkenntlich und erst auf den letzten 2 bis 3 Lachtern im Osten zeigt sich wieder eine deutlichere Schichtung, aber bei gleichem Streichen mit östlichem Einfallen unter 60 Grad.

Das Hangende bilden hier

4 Fuss sandigthonige Letten, die in Ansehen und Zusammensetzung vollkommen denen im Westen des Flözes entsprechen. Sie unterteufen ein mit 60 Grad O. einfallendes Kohlenflöz, dessen Hangendes vor Ort angefahren ist und aus einem sehr stark mit Kohlentheilchen gemengten Formsand gebildet ist, der trotz seiner dunkelbraunen Farbe offenbar demselben Lager angehört, in welchem am östlichem Ende des Querschlages der Fahrschacht steht; denn dass unmittelbar im Hangenden der Kohlenflöze die Formsande mehr Kohle enthalten und daher dunkler gefärbt sind, ist eine Erscheinung, die sich überall wiederholt und auch durchaus nichts Befremdendes hat.

Ebenso ist denn auch das letzterwähnte Kohlenflöz dasselbe, welches im Westen und im Hangenden des Hauptflözes auftritt. Die Kohlen dieses hangenden Flözes sind bräunlichschwarz und von geringer Festigkeit. Hauptsächlich aber ist es der reichliche Gehalt an Gyps, welcher sie zum Brennen weniger tauglich und daher unbauwürdig macht. Im Hauptflöz dagegen gehört Gyps zu den Seltenheiten und er findet sich höchstens hier und da auf den Klufflächen in feinen Krystall-Nadeln angehäuft.

Das schon so oft erwähnte gelblichweisse Harz ist in den festen Kohlen des Hauptflözes recht häufig und zeigt neben muschligem Bruch und grosser Sprödigkeit häufig einen

Stich ins Röhlichgelbe, der es dem Bernstein sehr ähnlich erscheinen lässt.

Bituminöses Holz fehlt hier so wenig als auf irgend einer anderen Grube in den Kohlenlagern; doch zeichnet es sich weder durch seine Beschaffenheit noch durch seine Ablagerungsform vor den früher erwähnten Vorkommnissen aus.

Schon aus den Aufschlüssen des beschriebenen Querschlags geht deutlich hervor, dass auf der Grube Graf Beust im Ganzen nur zwei Flöze aufgeschlossen sind, indem die beiden weniger mächtigen Flöze als zu einem Lager gehörig angesehen werden müssen. Sie lagern sich im Osten und Westen an den Sattel an, welchen das Hauptflöz im Streichen h. 9 bis 10 mit 70 Grad westlichem und 60 Grad östlichem Fallen bildet. Die Ausdehnung des Sattels in der Richtung des Streichens ist zur Zeit noch unbekannt, aber bereits auf mehr als 100 Lachter (670 Fuss) durch streichende Strecken am Hangenden des Hauptflözes zu beiden Seiten aufgeschlossen (siehe das Grubenbild Taf. XIII. Fig. 15 und das Profil nach der Linie AB Fig. 16.).

Von dem Querschlage aus ist gegen S.O. eine streichende Diagonal-Strecke mit 12 Grad ansteigend im Hauptflöze getrieben worden. Wo diese bei circa 28 Lachter Erlängung das Hangende erreicht hat, ist man gegen N.O. querschlägig in das Flöz hineingegangen und hier zeigt sich die sattelförmige Ablagerung der Kohlen am evidentesten. Mit einem stetig gekrümmten Bogen fallen die Letten im Hangenden mit 60 Grad gegen S.W. ein. Gegen N.O. hin senken sie sich mit gewölbeartigem Bogen zu einer flachen Einsenkung herab, aus der sie sich abermals mit 20 Grad erheben, um dann noch weiter nordöstlich mit 60 Grad gegen N.O. sich bis zu der streichenden Strecke hinabzusenken, welche an dieser Seite noch 20 Lachter weiter gegen S.O. hin das stetige N.O.-Einfallen des Sattelflügels aufgeschlossen hat. Leider konnte an dieser Stelle des Querschlages das Einschneiden des Hangenden nicht in Augenschein genommen werden, weil Luftmangel und übermässige Hitze

ein weiteres Vordringen unmöglich machte; denn schon seit 1844 steht in N.O. das Hauptflöz in Brand und hat man bis jetzt den Brand noch nicht bemeistern können, der sich in neuester Zeit noch beträchtlich weiter gegen N.W. ausgedehnt haben soll.

Seine Veranlassung scheint hier dieselbe gewesen zu sein wie in *Rauen*, nur dass dem Druck der hangenden Gebirgsschichten offenbar eine geringere Einwirkung zuzuschreiben sein möchte, als dem Luftzutritt und vornehmlich dem Gehalt der Kohlen an fein eingesprengtem Schwefelkies, der durch seine schnelle Zersetzung einen beträchtlichen Grad von Wärme erzeugt und endlich die Kohlen entzündet. Denn selbst das Kohlenklein, welches beim Sieben der Förderkohle zurückbleibt und auf die Halden gestürzt wird, hat sich von selbst entzündet und ist vollständig abgebrannt. Und bei losen aufgeschütteten Halden fällt doch gewiss jede Vorstellung eines mächtig wirkenden Druckes von selbst fort. Dass aber die hiesigen Kohlen Eisen in beträchtlicher Menge und daher ursprünglich wohl Schwefelkies in sehr feiner gleichmässiger Vertheilung enthalten, das beweisen jene ausgebrannten Halden durch die tiefrothe Färbung der zurückgebliebenen Aschenhaufen.

Man kann daher wohl mit Recht annehmen, dass Kohlen, welche eine tiefroth gefärbte, also stark eisenhaltige Asche beim Verbrennen hinterlassen, vornehmlich zur Selbstentzündung geneigt sind und daher mit besonderer Vorsicht abgebaut werden müssen, wenn man Grubenbrände vermeiden will. Die sicherste Vorsichtsmaassregel bleibt immer ein rascher und möglichst reiner Abbau der Flöze, ohne dass dieselben bei starker Durchörterung des Feldes durch ausgedehnte Ausrichtungsarbeiten zu lange Zeit dem Zutritte der atmosphärischen Luft offen stehen.

Ausser der beschriebenen faltenartigen Einsenkung der Sattellinie parallel dem Streichen zeigt sich an dem südlichen Ende jener Diagonalstrecke noch ein deutliches Einsin-

ken des Hangenden gegen S.O. hin, so dass sich hier der Sattel in nicht gar weiter Entfernung zu schliessen scheint.

Wie die auf dem Grubenbilde (Taf. XIII. Fig. 15) verzeichneten Zahlen andeuten, ist das Einfallen der Sattelflägel nicht an allen Stellen constant, sondern schwankt zwischen 50° und 70 Grad.

Die Mächtigkeit des sogenannten Hauptflözes kann vor der Hand nicht genau angegeben werden, da der Querschlag gerade in der horizontalen Umbiegung des Sattels getrieben ist und daher für die betreffende Bestimmung gar keinen Anhalt gewährt. Wenn es sich bestätigt, dass man im Liegenden des Hauptflözes durch Bohrung noch ein drittes Flöz in geringem Abstände aufgefunden, so würde dies allerdings ein höchst wichtiger Beitrag zur Kenntniss der hiesigen Lagerungsverhältnisse bilden, die sich dadurch offenbar mehr den Verhältnissen von *Rauen* und *Frankfurt* nähern. Denn alsdann treten auch hier die gewöhnlichen drei Flöze auf und es kann höchstens überraschen, zwischen den Flözen statt reiner Formsand-Mittel thonigsandige Letten anzutreffen, die sich sonst nur in den hangendsten Schichten oder im unmittelbar Liegenden des dritten Flözes zu finden pflegen.

Unter ganz gleichen Verhältnissen lagern die Flöze auch auf den zahlreichen anderen Gruben, welche eng aneinander anschliessend sich in südöstlicher Richtung bis zum Dorfe *Lugau* ausdehnen. Auf den meisten von ihnen sind aber die bergmännischen Arbeiten nur bis zur Auffindung bauwürdiger Kohlenflöze behufs der einzulegenden Muthung und darauf folgender Belehnung fortgesetzt worden, und da dieser Zweck gewöhnlich schon durch das Abteufen eines Schachtes oder das Absinken einer geringen Anzahl von Bohrlöchern erreicht werden konnte, so sind die auf diesen Grubenfeldern vorhandenen Aufschlüsse von geringem Belang. Nur im südlichen Felde Homann hat eine kurze Zeit Abbau auf einem h. 9 streichenden Sattel stattgefunden, dessen Spitze gegen S.O. hin vollständig geschlossen war.

Im Betriebe stehende Kohlengruben trifft man nordwest-

lich von *Liebenau* erst bei *Schermeissel*, *Zielenzig* und *Gleissen*. Aber zwischen den genannten Orten gehen Braunkohlenflöze an verschiedenen Stellen zu Tage aus oder sind durch Bohrversuche oder zufälligen Fund seit geraumer Zeit bekannt. Schon Herr KLÖDEN hat in seinen Beiträgen zur geognostischen und mineralogischen Kenntniss der Mark Brandenburg*) die betreffenden Punkte mit grosser Genauigkeit und Vollständigkeit angedeutet und nach seinen Angaben sind auf der Uebersichtskarte (Taf. IX.) die Fundorte verzeichnet worden.

Nordwestlich von *Liebenau* liegen zunächst die drei Punkte *Seeren*, *Schönow* und das *Lagower Vorwerk* in der Richtung von O.N.O. gegen W.S.W. nebeneinander; an diese schliessen sich weiter gegen N.W. in gleicher Richtung neben einander liegend die beiden Fundorte

Langenphul und *Gross-Kirschbaum* an, und unmittelbar östlich von *Schermeissel* sollen bei den Dörfern *Tempel* und *Grochow* Braunkohlenflöze zu Tage ausgehen; doch fehlen für alle diese Vorkommen genauere Angaben über die Lagerungsverhältnisse.

Schermeissel.

Schermeissel liegt $1\frac{1}{2}$ Meilen im Osten von *Zielenzig* und ungefähr 3 Meilen im N.N.W. von *Schwiebus* in einem flachen Thale zwischen den sogenannten Hembergen im Norden und dem Hutberge im Süden. Die Hemberge erstrecken sich in der Richtung von O.S.O. gegen W.N.W. und an ihrem Nordabfalle liegen die reichen Alaunerde- und Braunkohlenlager des als Badeort bekannten Dorfes *Gleissen*. Der Hutberg im Süden von *Schermeissel* setzt sich gegen W. und N.W. fort und hier wird gleichzeitig auf Alaunerde und auf Braunkohlen Bergbau getrieben.

An vielen Punkten tritt ein blendend weisser feinkörnig-

*) Stück II. S. 70 bis 74.

ger Quarzsand zu Tage, der sich in Farbe und Zusammensetzung so wie auch in der Grösse seines Kornes gleich sehr vom Formsande wie vom nordischen Geschiebe-Sande unterscheidet. Er besteht aus farblosen durchsichtigen Quarzkörnern, die ohne rundlich zu sein doch keine scharfe Kanten und Ecken zeigen und sich in den verschiedensten unregelmässigen Gestalten finden. Diese Quarzkörner, welche den Sand in weit überwiegender Menge zusammensetzen, sind mit unbewaffnetem Auge deutlich erkennbar, daher beträchtlich grösser als die des eigentlichen Formsandes, von denen sie sich auch schon durch das schärfere, rauhere Anfühlen unterscheiden. Sie erreichen aber nie die Grösse der gelblichen Quarzkörner des nordischen Geschiebe-Sandes, die nur selten kleiner als die Körner des Mohnsamens werden und stets abgerundet gefunden werden. Neben den Quarzkörnern finden sich in diesem Sande kleine schwarze, abgerundete Pünktchen in sehr untergeordneter Menge, (die aber keine Kohle sind, sondern aus einem Eisensilikate zu bestehen scheinen), und endlich noch feine weisse Glimmerschüppchen in sehr wechselnder Menge, aber niemals ganz fehlend. Kohlenbeimengung scheint dem Sande durchaus fremd zu sein, vielmehr bewahrt er stets seine blendend weisse Farbe, die nur selten durch lichtgelblich gefärbte Streifen unterbrochen wird. Diese Streifen verlaufen dann immer sehr unregelmässig und stehen zur Schichtung in keinerlei Beziehung, von der bei diesem Sande überhaupt nur äusserst selten einmal eine Spur zu entdecken ist. Wie der Formsand bildet dieser Sand, den man wohl passend als „Glimmersand“ bezeichnen könnte, steile Wände und tritt meistens in mächtigen Lagern auf. Seiner wird vornehmlich in der Gegend von *Buckow* Erwähnung geschehen müssen und auch die Sandlager 3) auf der Grube *Fortuna* bei *Kropstädt* und 3) in der östlichen Grube am *Gallunberge* bei *Wittenberg* gehören augenscheinlich diesem Glimmersande an.

Auf dem Wege von *Schermeissel* zur Braunkohlengrube tritt dieser Sand unter einer Decke von mulmiger Kohle in

einer Sandgrube zur linken Seite des Weges auf. Es lagert unter $1\frac{1}{2}$ Fuss Dammerde,

1 „ bräunlichschwarze erdige Braunkohle,

2 „ Glimmersand, unter welchem sich ein kiesartiger sehr grobkörniger Quarzsand findet, der nur selten Glimmerblättchen enthält und vorherrschend aus abgerundeten bis zu 2 Linien grossen Körnern von farblosem, seltener bläulichgrau gefärbtem Quarze besteht. Die Körner sind theils rundlich, theils länglich eirund und von sehr unregelmässiger Gestalt.

Ohne dass noch andere Lager mit entblösst wären, findet sich Ausgehendes von dem oben beschriebenen Glimmersand noch an vielen Punkten in der Umgegend von *Schermeissel*, so namentlich auch auf den Südabfällen des Hutberges.

Auf der Braunkohlengrube ist mit einem Schachte von 11 Lachter (73 Fuss) Teufe das Niveau des Grundwassers erreicht und ein Kohlenflöz von 4 bis 5 Fuss Mächtigkeit aufgeschlossen worden, das h. 8 bis 9 streicht und fast genau vertikal steht, mit geringer Neigung gegen N.O., die gegen N.W. im Fortstreichen bis zu 75 Grad N.O. abnimmt. Die Kohle ist dunkelbraun, sehr fest und stückreich und zeigt auf den sehr undeutlichen Schichtungsflächen nur selten erkennbare Pflanzenreste in schärferen Umrissen. Die Kohle ist durchweg homogen mit erdigem, mattem Querbruch. Das mit derselben vorkommende bituminöse Holz zeichnet sich in Ansehen und Beschaffenheit durch nichts vor dem anderer Gruben aus.

Das Hangende (gegen N.O.) bildet ein sehr bituminöser sandig thoniger Letten, in welchem Thon und Bitumen die herrschenden Gemengtheile sind. Der Letten ist dünn-schiefrig und in abwechselnden Lagen je nach dem Gehalt an Kohlentheilen lichter und dunkler braun gefärbt. Auf den Schichtungsflächen sind äusserst feine Quarzkörner und dünne Glimmerfitter angehäuft.

Im Liegenden des Kohlenflözes, also gegen S.W., findet

sich ein eigenthümlich zusammengesetztes Mittel von nur 3 bis 4 Zoll Mächtigkeit, das als eigene Schicht kaum aufgeführt werden dürfte, wenn es nicht in mehr als einer Beziehung von Bedeutung wäre. Es besteht nämlich aus äusserst feinen Lagen, die abwechselnd aus sandiger Kohle und aus braunem, feinkörnigem Quarzsand zusammengesetzt sind. Die einzelnen Schichten sind kaum $\frac{1}{4}$ Zoll stark. Die Körner des Sandes sind etwa halb so gross als die des Mohnsamens, an sich farblos und durchsichtig, aber von adhärirendem Kohlenstaub äusserlich braun gefärbt. Derselbe Sand ist auch die Beimischung der Schichten, welche aus sandiger Kohle bestehen. Glimmer fehlt in beiden, nur wenige Quarzkörnerchen zeigen eine ihnen eigenthümliche milchige, trübe Färbung und pflegen dann auch an Grösse die übrigen farblosen zu übertreffen.

So schwach dies eigenthümliche Zwischenlager auch ist, so erhält es sich doch mit grosser Regelmässigkeit und in gleicher Stärke im Liegenden des bauwürdigen Flözes und ist für die Technik um deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil die unmittelbar unter demselben lagernden Kohlen durch ihren überstarken Gehalt an Gyps und ihre geringe Festigkeit unbrauchbar und unbauwürdig gefunden werden. Diese Kohlen sind 4 bis 5 Lachter mächtig und werden durch einen 1 Zoll starken Thonschmitz abermals in zwei Lager abgetheilt, die aber aus den angegebenen Gründen nicht weiter aufgeschlossen werden. Das Liegende derselben ist nicht zu beobachten gewesen, soll aber nach Aussage des Steigers aus jenem weissen Glimmersande bestehen, dessen Beschreibung schon oben ausführlich gegeben worden ist.

Der Bau, welcher allein auf dem Oberflöze getrieben wird, beschränkt sich auf die Beschaffung des Brennmaterials für den Betrieb der Alaunsiederei und ist daher nur wenig ausgedehnt. Es wird in zwei übereinander liegenden Baustrecken gearbeitet, durch deren Fortsetzung in nordwestlicher Richtung sich herausgestellt hat, dass die Kohlen je weiter gegen N.W. desto flacher gegen den Horizont geneigt

sind, bis sie zuletzt unter 30 Grad einfallend sich zu einem gegen N.W. geschlossenen Sattel umbiegen, auf dessen N.O.-Flügel bisher der Grubenbetrieb stattfindet. Der südwestliche Gegenflügel dieses Sattels soll durch Bohrversuche bereits angetroffen, seine Kohlen aber von schlechterer Beschaffenheit sein. Es ist jedoch wohl denkbar, dass man dennoch durch den Grubenbetrieb auch auf dieser Seite bauwürdige Kohlen finden wird.

Oestlich von den Braunkohlenflözen lagert die Alaunerde und zeigt bei parallelem Streichen in h. 8 bis 9 ein gleichgerichtetes Einfallen mit 50 bis 60 Grad gegen N.O. Sie ist in ein mächtiges Lager von grauem Thon eingeschlossen, gegen den sie im Norden ganz plötzlich abschneidet und gewissermaassen nur eine untergeordnete Bildung in dem Thon selbst darstellt. Im Hangenden wird sie von dem Thon durch die sogenannte Eisenschale getrennt, eine kaum zollstarke Schicht eines sehr eisenschüssigen sandigen Thons, der aber von so dichtem und festem Gefüge ist, dass er den Zutritt der Tagewasser zum Alaunflöz vollkommen absperrt. Die Alaunerde selbst ist ein sehr inniges Gemisch aus überwiegendem Thon, feinem Sande in geringerer Menge und Bitumen, welches sich als eine ganz homogene Masse darstellt, in welcher der äusserst fein eingesprengte Schwefelkies (die wesentliche Bedingung für die Bildung des Alauns beim Verwittern der aufgeschütteten Halden) so fein vertheilt ist, dass er selbst mit der Loupe nicht als abgesonderter Gemengtheil wahrgenommen werden kann. Die Alaunerde enthält in ihren Gemengtheilen somit alle Bedingungen für die Bildung der Eisenschale, welche für die Erhaltung der technischen Brauchbarkeit des Alaunerdelagers von grosser Bedeutung ist, indem sie dasselbe gegen die vollständige oder theilweise Auslaugung durch die eindringenden Tagewasser schützt. Es sind nur sauerstoffhaltige d. h. mit atmosphärischer Luft geschwängerte Wasser erforderlich, um aus den obersten Schichten der Alaunerde jene Eisenschale entstehen zu lassen; denn die Oxydation des Schwefelkieses zu Eisen-

oxydhydrat bedingt eine festere Verkittung des beigemengten Thones.

Wie es den Anschein hat, umlagert das Alaunflöz den Sattel der Braunkohlenflöze in einem weiten gegen Norden offenen Bogen und gehört entschieden in das Hangende derselben, was unzweifelhaft dargethan wäre, wenn es sich bestätigen sollte, dass man mit dem nördlichsten Schachte auf der Braunkohlen-Grube das Alaunerdeflöz in oberer Teufe (aber nur mit geringer Mächtigkeit) durchsunken habe.

An Ort und Stelle konnten über die specielleren Lagerungsverhältnisse der Alaunerde keine genaueren Untersuchungen vorgenommen werden, da auf demselben nur während einiger Wintermonate ein wenig ausgedehnter Bau getrieben wird.

Durch einen Schacht und einige Strecken schliesst man nur gerade so viel Feldestheil auf, als dem Bedürfnisse angemessen ist und in der nächstfolgenden Zeit abgebaut werden kann.

Daher kommt es, dass hier so wenig, wie früher bei *Muskau* und an der folgenden Lokalität bei *Gleissen*, aus eigener Anschauung Beobachtungen über den Bergbau auf dem Alaunerdeflöße mitgetheilt werden können.

Gleissen.

Wie bei *Schermeissel* so ist auch bei dem nördlich benachbarten *Gleissen* der Braunkohlen-Bergbau auf die Beschaffung des Brennmaterials beschränkt, welches die gleichzeitig in Betrieb stehende Alaunhütte zur Verarbeitung der gewonnenen Alaunerde in Anspruch nimmt. Bedeutende Aufschlüsse sind daher hier so wenig wie dort vorhanden, und nur häufig wiederholte Nachforschungen können zu einer übersichtlichen Darstellung der Lagerungsverhältnisse sowohl in ihrer vertikalen als in ihrer horizontalen Entwicklung führen. Denn auf allen diesen kleineren Gruben wird der Bau sehr zweckmässig und vortheilhaft so eingerichtet, dass man an Stellen, wo das Auftreten, sei es der Braun-

kohle oder der Alaunerde, durch Ausgehendes oder vorher abgesunkene Bohrlöcher genügend bekannt ist, einen Schacht bis auf die Wassersohle abteuft, von diesem aus die Flöze durch einen Querschlag und streichende Strecken so weit vorrichtet, als der Wetterwechsel mit Hülfe einiger Bohrlöcher genügend erhalten werden kann, dann sogleich mit dem Abbau beginnt, und nach Vollendung desselben in angemessener Entfernung auf dieselbe Weise einen neuen Bau eröffnet. Zudem werden dann auch von diesen Bauten nur in seltenen Fällen Grubenbilder aufgenommen, die wenigstens für die Darstellung der horizontalen Lagerungsverhältnisse einen wesentlichen Anhalt gewähren könnten. Daher ist man bei solchen Lokalitäten fast allein auf ältere Beschreibungen und die Aussagen der Grubenbeamten angewiesen.

Der Bergrath SCHULZ hat in seinen Beiträgen zur Geognosie und Bergbaukunde (S. 19ff.) vom Jahre 1821 eine ausführlichere Beschreibung der Gleissener Alaunerde- und Braunkohlen-Vorkommen gegeben, und aus derselben mögen folgende kurze Notizen hier einen Platz finden.

In der Umgegend von *Gleissen* treten Braunkohlen und Alaunerde an vielen Punkten in unmittelbarer Nachbarschaft auf und zwar so, dass von dem Vorhandensein der Alaunerde mit ziemlicher Sicherheit auf das gleichzeitige Auftreten der Braunkohle geschlossen werden kann, ohne dass jedoch letztere immer von jener begleitet zu sein pflegte.

Das Liegende beider soll eine thonigsandige Masse sein, welche von den Arbeitern „das Todte“ genannt wird.

Die Braunkohle ist die entschieden ältere Bildung und wird von feinkörnigem Sande (Formsand) bedeckt, der eine schmutziggraue Farbe hat. Die Kohle ist meistens Erdkohle, die oft rahm- und pulverförmig wird und ausser vielem bituminösen Holz oft bis 1 Fuss mächtige Lager von Alaunerz enthält. Die Braunkohlenflöze zeichnen sich vor den Alaunflözen nicht allein durch ihr häufigeres Auftreten aus, sondern ihre Lager erreichen auch immer eine grössere

Ausdehnung, die bis zu 60 Lachtern in der Richtung des Streichens zunimmt, so namentlich in den sogenannten kalten Gründen. Ihre Mächtigkeit wächst bis zu 2 Lachtern.

Thon- und Sandlager trennen die Braunkohlenflöze von den Alaunerdlagern. Diese letzteren werden im Hangenden wie im Liegenden von mächtigen Lagern grauen eischüssigen Thones begleitet und zeigen meistens ein starkes oft sogar senkrechtes Einfallen.

Das Alaunerz ist von schwarzer Farbe, starkem Glanz und von grob-, zum Theil grosskörnig-blättriger Textur. Zu den häufigsten Beimengungen desselben gehören Nester von späthigem Gyps, die bis zu Kopfgrösse anwachsen, und ausserdem graue und braune Thonlager, die allmähliche Uebergänge in Alaunerz zeigen. Die Alaunerzlager sind nie über 100 Fuss in der Richtung des Streichens ausgedehnt und ihre Mächtigkeit beträgt 20 bis 25 Fuss. Im Allgemeinen lagern sie mehr in den tiefer gelegenen Theilen des Terrains, während die Braunkohlen gerade in den höheren Gegenden häufiger angetroffen werden.

Ueber die Ablagerungsform fügt er dann hinzu a. a. O. p. 24.

„Es ist schwer, von der Lagerung der Gebirgsarten des „Gleissener Gebietes sich ein vollkommen richtiges Bild zu „entwerfen. Nach dem Totaleindruck, welchen die geführte „Untersuchung in mir zurückgelassen hat, haben sämmtliche „Gebirgsarten, sofern es ihrer Bildung erlaubt war, der „Haupttrichtung von N.W. gegen S.O. zu folgen, sich unter „einem mehr oder weniger starken und oft vollkommen senk- „rechten Fallen abgesetzt, ohne das damit verbundene Strei- „chen auf grosse Erstreckungen beizubehalten. Im anderen „Fall, wo ihr Niederschlag weniger ruhig war, und der „Haupttrichtung nicht folgen konnte, erfolgte eine gemischte, „verworrene, theils gelegte, sattel- und muldenförmige, oder „stehende, aber in Ansehung des Streichens von der Haupt- „richtung abweichende Ablagerung.“

So genau und naturgetreu auch sonst alle Darstellungen

des Verfassers sind, so braucht doch nur auf die fast staubförmige Feinkörnigkeit aller Schichten-Massen, welche das Braunkohlengebirge zusammensetzen, hingedeutet zu werden, um die Erklärung, welche derselbe von der Bildung der Schichtenstellung giebt, für wenig wahrscheinlich zu halten. Vielmehr wird man nicht umhin können, hier wie auch an anderen Orten, späteren mechanischen Einwirkungen die Veränderungen zuzuschreiben; welchen die ursprünglich (wenigstens annähernd) horizontal abgelagerten Schichten ausgesetzt gewesen sind.

Im weiteren Verlauf macht der Bergrath SCHULZ folgende 6 bekannteren und regelmässiger gelagerten Alaunerzflöze namhaft:

1) Das Lager der Grube Blücher in den kalten Gründen, 60 Lachter lang, 40 Fuss hoch und 28 Fuss mächtig, mit 70 bis 80 Grad südwestlich einfallend.

2) Das Lager der Grube Wellington ebenfalls in den kalten Gründen, auf 20 Lachter im Streichen bekannt, 30 Fuss hoch und 12 bis 16 Fuss mächtig; es liegt dem vorhergehenden in 80 bis 90 Lachter Entfernung gegenüber.

3) Das Lager nördlich von dem Dorfe *Gleissen*, 30 Lachter lang, 21 Fuss mächtig und 30 bis 40 Fuss hoch, mit 66 Grad südwestlich fallend, oder, wie Herr KLÖDEN*) berichtet, 65 Grad nordöstlich fallend. A. a. O. fügt Herr KLÖDEN hinzu, dass es 2 Lager von zusammen 20 Fuss Mächtigkeit gewesen seien, die durch eine 3 Fuss starke Thonlage getrennt wurden, und an deren Ende (?) noch ein drittes Erzlager von 3 Fuss Mächtigkeit lagerte. Das Hangende war fester brauner Thon (Kohlenletten KLÖDEN); das Liegende grauer Sand (wahrscheinlich Formsand).

4) Das Lager an der Ziegelei nordwestlich von *Gleissen*, 6 Lachter lang, 14 Fuss mächtig, 20 Fuss hoch und mit senkrechtem Einfallen.

*) Beiträge Stück II. p. 62.

Weniger regelmässig ist die Gestaltung des Lagers

5) im Schlossgarten zu *Gleissen* gefunden worden; es war mehr ein Nest zu nennen denn ein Lager; auf der einen Seite schlossen es Braunkohlen und Kohlenletten, auf der anderen mächtige Thonlager von grauer Farbe ein (KlÖDEN). Seine Längen-Ausdehnung betrug gegen 200 Fuss, die Höhe schwankte zwischen 6 bis 50 Fuss und die Breite betrug 50 Fuss.

6) Das Alaunerdelager in der Nähe der Alaunhütte, welches schon vor längerer Zeit abgebaut worden ist, zeigte eine wellenförmige Ablagerung, und seine Mächtigkeit stieg von wenigen Zollen bis zu 2 Lachtern.

Alle bezeichneten Fundorte der Alaunerde liegen in einer geraden Linie, welche von den sogenannten kalten Gründen aus gegen W.N.W. durch den Schlossgarten zu *Gleissen* verläuft und werden auf der nordöstlichen Seite von einem parallelen Braunkohlenszuge begleitet, auf dem vornehmlich am Wege von *Gleissen* nach *Polnisch Neudorf* an verschiedenen Punkten gebaut worden ist.

Auf der im Betrieb stehenden Braunkohlengrube in derselben Gegend, war nur ein Braunkohlenflöz und das Hangende desselben, ein feinkörniger grau- und braunstreifiger *Formsand*, aufgeschlossen. Die Kohlen sind schwärzlichbraun, sehr fest und durchweg homogen mit erdigem Querbruch. Die undeutlichen Pflaurenreste auf den Schichtungsflächen, rundliche Partien des gelblichweissen Harzes, bituminöses Holz und fein eingesprengte Gypsnadeln, alles wiederholt sich hier wie auf anderen Gruben. Frisch geförderte Alaunerde war nicht vorhanden, so dass über ihre Beschaffenheit aus eigener Anschauung nichts hinzugefügt werden kann, so wenig wie über irgend andere Schichten, welche in Verbindung mit derselben oder den Kohlen sonst noch vorkommen mögen.

Im Allgemeinen scheint es also, dass die Braunkohlen- und Alaunerdeflöze eine ausgedehnte Mulde bilden, die im Osten von *Gleissen* anhebt und sich mit dem Streichen h. 9

bis 10 so gegen N.W. hin ausdehnt, dass ihre Muldenlinie etwa durch den Schlossgarten von *Gleissen* gezogen werden kann, und dass die Braunkohle sowohl als die im Hangenden sich anlagernde Alaunerde von einer Menge Störungen und Klüften durchsetzt werden, welche das Ganze in eine Anzahl einzelner Lagerstätten zertrennen.

Nördlich von *Gleissen* wurde bis zum Jahre 1770 bei *Königswalde* eine Alaunhütte betrieben, deren bereits in der Einleitung Erwähnung geschehen ist, über welche aber alle ausführlicheren Nachrichten fehlen.

Zwischen *Königswalde* und *Zielenzig* erwähnt Herr KLÖDEN *) ausserdem noch des Ausgehenden von Braunkohlenflözen in der Gegend des Dorfes *Arendsdorf*, die aber nie Gegenstand eines Bergbauunternehmens geworden zu sein scheinen.

Zielenzig.

Durch Bergbau aufgeschlossen, trifft man die Braunkohlen westlich von *Schermeissel* und *Gleissen* erst wieder bei *Zielenzig*. Das Städtchen liegt in einem S.N.-streichenden Thale am Postum-Bache, der im Osten im Bürger-See entspringt, mit einem weiten Bogen gegen Süden an *Wandern* vorüber fliesst und von *Ostrow* ab an *Zielenzig* vorbei mit starkem Gefälle dem Warthe-Bruch gegen Norden zueilt. An beiden Seiten des Wassers erhebt sich das Terrain bei *Zielenzig* in stufenweis aufeinanderfolgenden Terrassen und erreicht im Osten seine grösste Höhe im Taubenberge, 250 Fuss über dem Niveau des Baches bei dem Städtchen. Oestlich vom Taubenberge fällt das Terrain allmählig zum Bürger-See ab, und wird in der Richtung gegen N.W. von mehren flachen Thaleinsenkungen durchzogen. Einer gleichen Richtung folgen auch die terrassenartigen Abstufungen am Westabhang des Taubenberges, die zwischen ihren Rändern

*) Beiträge St. II. S. 72.

noch flache Einsenkungen einschliessen und so mächtiger erscheinen, als sie in der That sind.

Gelblichgrauer, sehr sandiger Lehm und grauer nordischer Sand setzen die Höhen zusammen und tragen eine bedeutende Menge von kleineren und grösseren Geschiebblöcken und Trümmern. Nur selten gelingt es den Schichten der Braunkohlenformation die Tagesoberfläche zu erreichen, und meistens ist es der blendend weisse Glimmersand, wie er schon bei *Schermeissel* näher beschrieben worden ist, welcher sich in den tieferen Wasserrissen und an steileren Abhängen entblösst zeigt.

So lagern auf dem Wege von *Zielenzig* nach *Wandern* am Südabfall der zweiten Terrasse unter

6 Fuss schwarzer humoser Dammerde

1½ Fuss grauer nordischer Sand mit einer grossen Menge kleiner abgerundeter Gneiss- und Granit-Geschiebe untermengt, dann blendend weisser Glimmersand von zollbreiten, unregelmässig verlaufenden, gelblichgefärbten Streifen durchzogen.

Weiter östlich zeigten sich dieselben Schichten in einem Wasserrisse entblösst, während der Abhang des Berges mit jenem Glimmersand bedeckt war. Dieser liess aber beim Berühren auf der Fläche der Hand einen feinen weissen Staub zurück, der vermuthlich einer Zersetzung des Glimmers seinen Ursprung verdankt, wie sie bei gleichzeitiger Einwirkung von Luft und atmosphärischem Wasser sehr leicht denkbar ist.

Ziemlich hoch am West-Abhang des Taubenberges hinauf findet sich der Glimmersand in Verbindung mit manigfach gefärbten Thonschichten entblösst, welche letztere wahrscheinlich durch Verwitterung aus ursprünglichen Lettenlagern entstanden sind. Die Thonschichten sind deutlich geschichtet und zeigen ein Streichen in h. 9 bis 11 mit 45 bis 50 Grad nordöstlichem Einfallen, so genau sich dies bei der geringen Ausdehnung des Ausgehenden bestimmen liess.

Vom Hangenden zum Liegenden sind in einem Wasser-
risse folgende Schichten zu beobachten:

1½ bis 2 Fuss brauner Thon.

2 Fuss gelb- und braungestreifter Thon mit
einzelnen Sandschmitzen von sehr feinkörnigem glimmer-
reichen Sande.

1 Zoll schwarzer Thon.

4 Zoll weisser glimmerreicher Sand.

1 Zoll durch Eisenoxydhydrat bräunlichroth ge-
färbter Sand.

Darunter folgt in unbekannter Mächtigkeit
weisser Glimmersand mit gelblichweiss gefärbten
unregelmässigen Streifen.

Welche Stellung der Glimmersand zu den Braunkohlen-
flözen einnehme, darüber findet sich bei *Zielenzig* so wenig
wie bei *Schermeissel* irgend ein Aufschluss; es ist aber sehr
wahrscheinlich, dass er den liegenden Schichten angehöre.

Weiter gegen *Zielenzig* hin, am Judenkirchhof hin, geht
die Braunkohle zu Tage aus mit einem Streichen in
c. h. 10. Schon beim festeren Auftreten giebt der Boden
durch einen dumpfen hohlen Ton deutlich zu erkennen, dass
man sich über wesentlich anderen Massen befinde als der ge-
wöhnlichen Lehm- und Sandablagerung. Das Ausgehende
mag einige und 20 Fuss lang und etwa 4 bis 5 Fuss breit
sein, und hat zur ersten Auffindung der Kohlen Veranlas-
sung gegeben.

Ueber die vertikalen Lagerungsverhältnisse geben fol-
gende in der Nähe des Judenkirchhofs gestossene Bohrlöcher
Aufschluss.

4 F. Schlüssiger Sand. *)	18 F. Steingebirge.
16 „ Formsand.	12 „ Formsand.
10 „ Vermischtes Lettengebirge.	4 „ Thon.
6 „ Kiessand.	15 „ Letten.
36 F.	1 „ Kohle (angebohrt).
	50 F.

*) Unter „schlüssigem Sand“, „Schlussand“, „Schurrsand“, „Roll-
sand“ ist in den Bohrprofilen der märkischen Bergleute stets ein grau-

4 F. Schlusssand.
 7 „ Formsand.
 9 „ Kohlengebirge *)
 15 „ Schwarze Letten.
 12 „ Kohle.
 2½ „ Kohle mit Schlusssand.
 3 „ Kohle.
52½ F.

7 F. Schlusssand.
 12 „ Formsand.
 6 „ Kohlengebirge.
 15 „ Schwarze Letten.
 9 „ Kohle (nicht durchbohrt).
49 F.

11 F. Schlusssand.
 13 „ Formsand.
 5 „ Grauer Letten.
 16 „ Schwarze Letten.
 12 „ Kohle.
 1 „ Kohlengebirge.
 10 „ Kohle.
68 F.

7 F. Grauer Sand.
 13 „ Formsand.
 5 „ Kohlengebirge.
 15 „ Schwarze Letten.
 1 „ Kohle (angebohrt).
41 F.

4 F. Gelber Kiessand.
 7 „ Vermischtes Kohlengebirge.
 29 „ Kohlengebirge mit Schlammkohle.
 8 „ Kohle.
 3 „ Graue Letten.
51 F.

4 F. Gelber Kiessand.
 6 „ Weisser Sand.
 29 „ Vermischtes Kohlengebirge.
 1 „ Graue Letten.
40 F.

Am Judenkirchhof.

7 F. Alaunergebirge (?).**)
 27 „ Weisser Sand.
34 F.

7 F. Lehm und Letten.
 7 „ Gemischtes Kohlengebirge.
 10 „ Schlammkohle.
 18 „ Formsand mit grauen Letten.
 7 „ Kohle.
 2 „ Graue Letten.
51 F.

7 F. Steingebirge.
 8 „ Graue Letten.
 10 „ Schwarze Letten.
 25 „ Milde Kohle, Thon mit Wasser.
50 F.

lichweisser oder gelblicher nordischer Sand zu verstehen, welcher in den Wandungen der Bohrlöcher nicht fest steht, sondern schurrt oder rollt und das Bohrloch leicht verschüttet.

*) Was unter dem so oft wiederkehrenden Ausdrucke „Kohlengebirge“ und „vermishtes Kohlengebirge“ gemeint sei, ist schwer mit Bestimmtheit anzugeben; doch ist es wahrscheinlich, dass damit Formsandlager bezeichnet sind, die wegen ihrer abwechselnd grauen und braunen Färbung in den Bohrproben schwerer zu erkennen waren.

**) Kann wohl kaum etwas anderes gewesen sein als die ausgehende Kohle, die natürlich an der Tagesoberfläche sehr mürbe und mannigfach verunreinigt ist.

2 F. Lehm.
S „ Mergel. —
10 „ Graue Letten.
20 „ Vermischte graue Letten.
25 „ Grauer Thon.
<u>65 F.</u>
7 F. Lehm.
53 „ Formsand.
3 „ Schwarze Letten
<u>63 F.</u>

7 F. Steingebirge.
S „ Formsand mit Letten.
15 „ Grauer Sand.
14 „ Unreine Kohle.
10 „ Kohle mit Sand.
S „ Kohle.
<u>62 F.</u>

Auf der Grube Phönix selbst, welche südlich vom Junkerkirchhof im Bau begriffen ist, durchteufte man mit dem Ludwigschachte, welcher als Förderschacht dient, folgende Lager:

28 Fuss Diluvial- oder nordischer Sand.
7 „ schwarze Letten.
12 „ Braunkohle.
4 „ Formsand.
11 „ Braunkohle

und 9 Fuss unter der Sohle des Schachtes erbohrte man schwärzlichgrauen Sand als Liegendes des unteren Kohlenflözes, welches somit gegen 20 Fuss mächtig erschien.

In der Grube sind folgende Schichten vom Hangenden zum Liegenden durch einen Querschlag aufgeschlossen:

1) schwarze thonige Letten mit zahlreichen kleinen Glimmerschüppchen, und schieferähnlich dünngeschichtet.

2) $1\frac{1}{2}$ Fuss glimmerreicher hellbrauner Formsand von sehr feinem Korn.

3) Das Oberflöz in etwa 10 bis 12 Fuss Mächtigkeit.

4) 8 Zoll glimmerfreier brauner Quarzsand.

5) 2 Fuss schwärzlichbraune, sehr bituminöse Letten.

6) 6 bis 8 Zoll glimmerfreier brauner Quarzsand.

7) Das Unterflöz 18 bis 20 Fuss mächtig.

8) Gelblichgrauer und braungestreifter Sand, der bis auf 14 Fuss Teufe nur durch Bohrung bekannt ist.

Besonders auffallend ist in dieser Lagerung die Zusammensetzung des Mittels zwischen den beiden Flözen.

Der glimmerfreie Quarzsand, 4) und 6), besteht aus rundlichen, farblosen und durchsichtigen Quarzkörnern, die kaum die Grösse eines Mohnkornes erreichen und durch äusserlich adhären den Kohlenstaub bräunlich gefärbt sind. Der Sand zeigt gar keinen Zusammenhalt und unterscheidet sich in seinem ganzen Habitus gleich sehr vom Formsand wie von dem zuletzt charakterisirten Glimmersand. Die meiste Aehnlichkeit zeigt er mit den verbreiteten Sanden, die auf dem linken Oderufer bei *Frankfurt, Buckow* etc. die Flöze der sogenannten „liegenden Flöz-Partie“ begleiten.

Der Letten 5) ist ein inniges Gemenge aus Thon, Sand und Kohle, in welchem aber die Kohle so sehr vorwiegt, dass die Masse, einmal durch die Löthrohr-Flamme entzündet, von selbst fortglimmt und man sie für nichts anderes als unreine Kohle halten müsste, wenn nicht die überaus voluminöse Asche, welche zurückbleibt, auf den wesentlichen Gehalt an Thon und Sand aufmerksam machte. Zudem ist der Letten äusserst fein geschichtet und von dünnschiefri gem Ansehen. Auf den Schichtungsflächen sind dünne weisse Glimmerblättchen in grosser Menge angehäu ft und in geringerer Zahl auch durch die Masse verbreitet.

Die Kohlen der beiden Flöze sind in ihren äusseren Eigenschaften nicht von einander zu unterscheiden. Ihre Farbe ist bräunlichschwarz und nimmt auf einzelnen Klufflächen zuweilen einen bläulichen Schein an, dessen auch schon sonst Erwähnung gethan ist. Die Festigkeit der Kohle ist vornehmlich in den tiefer unter der Tagesoberfläche lagernden Theilen der Flöze sehr beträchtlich, und nimmt nach oben hin allmählig ab, während die Kohle mehr und mehr von Gypseinschlüssen verunreinigt wird, die bald in einzelnen Knauern spiessiger Krystalle, bald in ausgedehnteren, sich mannigfach kreuzenden Schnüren zusammengezogen sind. In den der Tagesoberfläche zunächst gelegenen Theilen der Flöze werden die Kohlen durch die überhand nehmende Gypseingemengung vollkommen unbauwürdig.

Die dichte, feste, sogenannte Knorpel-Kohle hat er-

digen nichtglänzenden Bruch und zerspringt beim Trocknen an der Luft in parallelipedische krummflächige Bruchstücke, sogenannte Knorpeln.

Bituminöses Holz fehlt der Braunkohle hier so wenig wie an anderen Lokalitäten, und es finden sich Baumstämme bis zu 80 Fuss Länge und 3 bis 4 Fuss Durchmesser. In der Regel pflügt es jedoch in kleineren Bruchstücken, und zumal in den liegenderen Theilen der Flöze, so in die dichte Braunkohle eingestreut zu sein, dass die Längenrichtung des Holzes der Schichtungsebene parallel ist. Nur äusserst selten haben sich Stücke, und unter diesen vornehmlich nur Wurzelstubben gefunden, welche senkrecht oder unter grösseren Winkeln gegen die Ablagerungsflächen der übrigen Schichten geneigt waren. An einzelnen Stellen hat man auch Stücke bituminösen Holzes beobachtet, welche eine ganze Strecke weit in das Liegende der Flöze versenkt, und augenscheinlich bei ihrer Ablagerung in den weichen Schlamm der Unterlage eingesunken waren.

In seinem äusseren Ansehen und seiner Struktur unterscheidet sich das Zielenziger bituminöse Holz nicht von den gewöhnlichen Vorkommnissen. Die Farbe ist bald lichter bald dunkler braun und nicht glänzend. Die deutlich erkennbaren Längsfasern sind fein und fest aneinander hangend. Auf dem matten Querbruch erkennt man ohne Anstrengung die concentrischen Jahresringe, deren regelmässiger Verlauf immer durch starken Druck von oben nach unten in das spitz Elliptische verändert erscheint. Häufig findet man Stücke, auf deren Querbruch sich die Masse der Jahresringe durch schwarze Färbung, kleinmuschligen Bruch, Fettglanz und grössere Härte auffallend von der halbverkohlten, matten und mürberen übrigen Holzmasse unterscheidet. Seltener ist die ganze Holzsubstanz in eine solche Pechkohlen-ähnliche Substanz umgewandelt, die dann ausser den oben angeführten Eigenschaften auch noch beträchtlich höheres specifisches Gewicht als das gewöhnliche bituminöse Holz zeigt.

Bei diesen Stücken wird auf dem Querbruch die Holzstruktur fast bis zum Verschwinden unkenntlich, und man sieht nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll starke concentrische Ablösungen. An der Luft bleibt diese dichte Pechkohlen-ähnliche Gattung des bituminösen Holzes vollkommen unverändert und zerreisst nicht wie das gewöhnliche bituminöse Holz beim Austrocknen in dünne Lamellen, die sich gleich Hobelspänen in sich selbst aufrollen und dadurch ein allmähliges Zerfallen der Holzmasse in einzelne Späne veranlassen. Eine harzreichere Beschaffenheit des Holzes im frischen Zustande mag wohl die Ursache sein, dass dasselbe auch bei seinem Verkohlen eine grössere Dichtigkeit und Härte bewahrte.

Fasst man die Ergebnisse der mitgetheilten Bohrungen und die Aufschlüsse in der Grube zusammen, so gestaltet sich die vertikale Lagerung auf der Zeche Phönix folgendermaassen:

circa 20 Fuss nordische Bildungen aus Lehm oder steinigem Sande bestehend.

circa 12 Fuss Formsand.

» 10 » schwarze Letten.

» 5 » sandige Letten, nur an einzelnen Punkten auftretend.

circa 2 Fuss Formsand.

» 12 » Braunkohle.

» 8 Zoll glimmerfreier Quarzsand.

circa 2 Fuss bituminöse Letten.

» 7 Zoll glimmerfreier Quarzsand.

» 20 Fuss Braunkohle und endlich gelblich- und braungestreifter Sand.

Die Braunkohlenflöze und die sie zunächst begleitenden Schichten streichen h. 9 d. i. von S.O. gegen N.W., und fallen flach gegen S.W. ein, in den südöstlichen Theilen der Grube mit etwa 10 Grad, welche Neigung gegen N.W. stets abnimmt. Die Flöze bilden einen h. 9 streichenden Sattel, auf dessen S.O.-Flügel gegenwärtig gebaut wird, und dessen Gegen-Flügel bereits durch Bohrversuche aufgeschlossen ist.

Die Sattellinie selbst scheint der Tagesoberfläche äusserst nahe zu liegen, und die Zunahme der Gypseinmengungen gegen dieselbe hin deutet unter diesen Umständen auf einen auswärtigen Ursprung des Gypses hin. Denn augenscheinlich haben von der Sattellinie her die Tageswasser freien Zugang zu den Flözen, und die Vermuthung liegt nahe, dass durch sie entweder der Gyps oder doch mindestens die Kalkerde zur Bildung desselben herbeigeführt werde; eine Vermuthung, auf die noch am Schluss zurückzukommen sein wird.

In nordwestlicher Richtung reihen sich an die Kohlenlager von *Zielenzig* zunächst die Fundorte *Heinersdorf* und *Trebow* an, von denen Herr KLÖDEN *) berichtet, dass das bei *Heinersdorf* ausgehende Flöz 25 Fuss (?) mächtig und bei starkem Einfallen gegen Süden auf 100 Lachter Erstreckung durch Bohrversuche verfolgt worden sei.

Bei dem nördlich von *Heinersdorf* gelegenen *Herzogsvalde* bezeichnet Herr KLÖDEN verschiedene Punkte, an denen Braunkohlenflöze entweder zu Tage ausgehen oder durch Bergbau damals aufgeschlossen worden sind, so namentlich bei der Bergmühle, in der Schlossgruft, Mühlengruft und am Ankensee. Es sollen meistens 3 Flöze in Begleitung von Formsand und Thonlagern gefunden worden sein, deren Mächtigkeit und Einfallen mannigfachen Schwankungen unterworfen, deren Streichen aber sehr gleichbleibend h. 9 bis 10 d. i. von W.N.W. gegen O.S.O. gerichtet war.

In nordwestlicher Richtung schliesst sich an *Zielenzig* zunächst die Grube bei *Grunow* an.

Drossen.

Die Grube liegt $\frac{1}{4}$ Meile von dem Dorfe *Grunow* entfernt, welches selbst etwa 3 Meilen nördlich von *Drossen* in einem schwach coupirten Terrain liegt.

Wie auf allen kleineren Gruben, deren geringer Absatz

*) Beiträge St. II. S. 70.

keine ausgedehnten Ausrichtungsarbeiten erfordert, so wird auch auf der Grunower Grube der aufgeschlossene Flöztheil sogleich in Abbau genommen und die Ausbeute, welche die Befahrung einer solchen Grube für die Darstellung der Lagerungsverhältnisse darbietet, ist deshalb nur von geringem Belang.

Es wird auf einem Flöz gebaut, dessen Mächtigkeit bis zu 30 Fuss (?) ansteigen soll. Da die Kohle augenscheinlich eine Reihe spitz gewölbter Sättel und Mulden bildet, oder besser gesagt bei einer im Allgemeinen fast horizontalen Lage eine grosse Zahl spitzer Falten enthält, so ist es schwierig die wahre Mächtigkeit zu ermitteln, zumal die wenigen Strecken alle in fester Kohle getrieben sind und nur an vereinzelt Stellen das Hangende angefahren haben. In der Nähe des Förderschachts beobachtet man eine kleine sattelförmige Falte, die mit 50 Grad östlich und 45 Grad westlich einfällt und etwa in h. 9 streicht. In der offenbar querschlägig getriebenen Strecke reihen sich an diesen Sattel ähnliche kleine Sättel zu beiden Seiten an mit dazwischen liegenden flacheren Mulden; wenigstens sieht man zu wiederholten Malen das Hangende sich in Form von abgerundeten Keilen von der Firste her einige Fuss tief in die Strecke herabsenken, und auch in der nur undeutlich geschichteten Kohle lassen sich rasch aufeinander folgende Faltungen wahrnehmen. An einzelnen Stellen aber treten sie durch die entsprechenden Biegungen des eingelagerten bituminösen Holzes besonders deutlich hervor.

Wo das Hangende in der Strecke zu beobachten ist, besteht es aus brännlichschwarzem sandigen Letten mit geringem Thongehalt, aber zahlreich eingemengten Glimmerblättchen. Der Letten zeigt einen schwachen Geschmack nach Alaun; hat aber so geringen Zusammenhalt, dass er leicht zerbröckelt und vor dem Löthrohr erhitzt leichter seinen Kohlengehalt verliert, als dies bei den gewöhnlichen thonreicheren Letten der Fall ist. Er kann als Uebergangsform zum eigentlichen Formsand angesehen werden, von dem er

sich aber noch durch seinen merklichen Thongehalt unterscheidet.

Gegen oben hin geht der Letten in wirklichen Formsand über, der deutlich geschichtet und in den abwechselnden Lagen braun und grau gefärbt ist, und an welchem kein Alaungeschmack mehr wahrzunehmen ist.

Das Liegende des Flözes bildet ein bräunlichschwarzer, sehr dünngeschichteter, sandiger Letten mit vielem weissen Glimmer. Er unterscheidet sich von dem im Hangenden durch seinen stärkeren Gehalt an Kohle und seine dünn-schiefrige festere Struktur. Der Thongehalt tritt auch in ihm mehr zurück und ist beträchtlich geringer als er sonst in den Letten angetroffen wird.

Die Braunkohlen sind schwärzlichbraun, von undeutlich schiefrigem Gefüge und bedeutender Festigkeit. Auf kleinen Spalten und Rissen in derselben zeigen sich häufig kleine Gypsnadeln in grosser Menge angeheftet. Die auf den Schichtungsflächen der Kohle bemerkbaren blätterähnlichen Pflanzenreste sind in ihren Umrissen und ihrer Struktur nur mangelhaft erhalten, obgleich sie durch ihre lichtere Färbung sich deutlich genug von der dunkleren Kohle abheben, die aller Pflanzenstruktur entbehrt und einen nicht glänzenden erdigen Querbruch zeigt.

Bituminöses Holz findet sich in ansehnlicher Menge, bald in grösseren Stammstücken, bald in kleineren Aesten in die Kohle eingelagert und zwar parallel mit den Schichtungsflächen, deren Faltungen sich wiederholt recht deutlich gerade an den Krümmungen des bituminösen Holzes erkennen lassen. In Farbe, Festigkeit und Struktur gleicht es vollkommen den schon so häufig erwähnten Vorkommnissen. Pechkohlen-ähnliche Abänderungen, wie sie bei *Zielenzig* und *Padligar* sich gefunden haben, sind hier noch nicht vorgekommen, so wenig wie auf einer der folgenden Gruben.

Spudlow.

Von der Grunower Grube $\frac{3}{4}$ Meilen im W.N.W. entfernt liegt bei dem Dorfe *Spudlow* eine Braunkohlen-Grube gerade in der Mitte zwischen *Drossen* und der Festung *Cüstrin*, die nordwestlichste auf dem langen Zuge, welcher auf dem rechten Oder-Ufer bei *Palligar* seinen Anfang genommen hat.

Das Terrain senkt sich gegen Norden mit stark versandeten abgerundeten Gehängen zum Warthe-Bruch hinab und wird in gleicher Richtung von einer Menge tiefer Wasserrisse durchfurcht. In einem derselben, der sich gegen *Tschernow* hinabzieht, liegt die Grube und ihre schwarzen Halden heben sich grell von den spärlich mit Heidekraut bewachsenen gelblichgrauen Sandmassen des Gehänges ab.

Steigt man in dem engen Thale hinauf, so sieht man an beiden Seiten einzelne Schichten des Braunkohlen-Gebirges zu Tage ausgehen, nämlich zwischen dem Fahrschacht der Grube im Norden und dem h. $2\frac{5}{8}$ davon gelegenen Förderschacht auf der östlichen Seite ein schwaches Kohlenflöz, das von bräunlichgrauem Formsand bedeckt wird und auf grauem grobkörnigen Quarzsande ruht. Aus dem letzteren aber ist das Gehänge im Westen bis dicht unter die Tagesoberfläche gebildet und wird von kaum 3 Fuss mächtigen Lagern eines geschiebereichen gelblichgrauen lehmigen Sandes bedeckt, welcher sonst ringsum die Oberfläche beherrscht.

Oberhalb des Förderschachtes theilt sich das Thal; der westliche Arm verläuft mit flachem Gehänge in kurzer Entfernung in das Niveau des Plateaurückens, der östliche zeigt an seinen steileren Abstürzen das oben erwähnte Ausgehende mit deutlich südlichem Einfallen.

Durch den 72 Fuss tiefen Förderschacht gelangt man ins Hangende des obersten der drei in der Grube aufgeschlossenen Flöze; es besteht aus

- 1) ungleichkörnigem grauen Quarzsand, des-

sen Hauptmasse aus mohnkorngrossen rundlichen Körnern von farblosem durchsichtigen Quarz besteht. Eingemengt ist eine grosse Anzahl unregelmässig geformter Quarzkörner, deren Durchmesser bis zu 2 und selbst 3 Linien anwächst und die vorherrschend bläulichgrau, seltener weisslichgrau, aber stets trübe und nur durchscheinend sind. Ganz vereinzelte dieser grösseren Körner zeigen auch eine trübe, gelbliche oder milchigweisse Färbung. Dazu ist dieser Sand durchweg mit einem gelblichgrauen feinerdigen Staube gemischt, der beim Berühren an den Flächen der Hand haftet und vielleicht von zersetztem Glimmer herrührt; denn auch dieser findet sich in einzelnen Schüppchen noch dem Sande beigemengt. Darunter folgen

2) 8 Zoll braune thonigsandige Letten mit vielen weissen Glimmerblättchen untermengt. Vor dem Löthrohr erhitzt brennt sich dieser Letten bräunlichroth unter schwacher Entwicklung von schwefeliger Säure, ein Zeichen, dass er Schwefelkies fein eingesprengt enthält. Das Streichen der Letten liegt in h. 2 bis 3 bei 50 Grad W.-Einfallen.

3) Das obere Kohlenflöz ist 11 bis 12 Fuss mächtig und wird durch einen nur 2 Zoll starken Schmitz von Formsand in zwei getrennte Lager geschieden, deren oberes 3 Fuss stark ist. Der Formsand ist gelblichgrau und braun gestreift und scheint einen Uebergang in Letten darzustellen, wie er sich auch auf anderen Gruben findet; ihm ist ein merklicher Thongehalt beigemengt. Er zeigt daher im trockenen Zustande einen etwas festeren Zusammenhalt als der gewöhnliche thonfreie Formsand, von dem er sich vor dem Löthrohre dadurch leicht unterscheidet, dass er erst nach längerem Erhitzen alle Kohlentheilchen verbrennen lässt und dann eine durchweg graue thonige Sandmasse mit zahlreichen Glimmerblättchen darstellt. Im frischen Zustande wechseln selbst in diesem schwachen Mittel deutlich unterscheidbar lichter und dunkler gefärbte, dünne, schieferähnliche Schichten miteinander ab; ein Zeichen, wie überaus

langsam und ruhig dergleichen Lager der Braunkohlen-Formation müssen abgesetzt worden sein.

Im Fortschreiten gegen Süden zieht sich dies Formsandmittel bis auf die geringe Mächtigkeit von nur $\frac{1}{2}$ Zoll zusammen, bleibt aber immer noch deutlich beobachtbar, wiewohl es wahrscheinlich sich allmählig ganz auskeilen wird, so dass dann beide Flöztheile wieder zu einem Flöze verschmelzen. Das Liegende dieses zweitheiligen Oberflözes ist

4) $2\frac{1}{2}$ Fuss Formsand, gelblichgrau und braun in abwechselnden Streifen gefärbt und sehr dünn geschichtet. Darunter folgt

5) das Unterflöz mit einer Mächtigkeit von 6 bis 8 Fuss, dessen Liegendes

6) schwärzlichbraune sandige Letten sind, deren Mächtigkeit und Liegendes nicht bekannt ist.

Die Letten 6) haben einen deutlich erkennbaren Thongehalt; denn vor dem Löthrohr erhitzt halten sie im Innern nicht allein die schwarze Färbung mit Hartnäckigkeit zurück, sondern im Gegensatz zu rein sandigen Massen vermehrt sich durch das Erhitzen auch ihre Festigkeit und es gelingt sogar sie an den Kanten zu einem grünlichen Glase zu schmelzen. Vereinzelter sind den Letten auch Brocken von Braunkohle eingemischt, die bis zu 2 Linien Durchmesser erreichen und bei pechschwarzer Färbung fettglänzenden flachmuschligen Bruch zeigen.

Die Hauptmasse der Kohle in beiden Flözen zeichnet sich bei sonst gewöhnlichen äusseren Kennzeichen durch eine grosse Festigkeit und meistentheils dickschiefrige Struktur aus.

Das häufig vorkommende bituminöse Holz zeigt weder in seinen Eigenschaften noch in seinem Auftreten bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten.

Als Seltenheit haben sich wohlerhaltene Pinuszapfen gefunden, die sich von den Zapfen der *Pinus sylvestris* äusserlich nur durch die kleineren Dimensionen unterscheiden aber stets von einer Seite her bis auf eine grosse Dünne zusammengedrückt sind.

Der gewöhnlichste Begleiter der Braunkohle, Gyps, findet sich auch auf der Spudlower Grube in reichlicher Menge, theils in feinen, verschieden gruppirten Krystallnadeln auf den engen Klüften in der Kohle, theils als weisse erdige Masse in rundlichen Höhlungen vornehmlich im bituminösen Holz.

In naher Beziehung zum Gyps steht das Auftreten von gediegenem Schwefel, welcher vor einiger Zeit auf dieser Grube aufgefunden worden ist.

Der Schwefel ist lichtgelb bis graulichgelb, durchsichtig bis durchscheinend und häufig in deutlich ausgebildeten Krystallen aufgewachsen, deren Durchmesser aber nie 1 Linie übersteigt. Die Flächen sind glatt und glänzend, die Form ist die rhombenocädrische. Meistentheils sind aber die Krystalle so klein und so nahe an einander gereiht, dass sie nur einen gelblichen Anflug bilden, welcher auf feinen Spalten das bituminöse Holz oder die Braunkohle überzieht.

Herr BISCHOF*) hält es für wahrscheinlich, dass der Schwefel, welcher auf den Braunkohlenlagern zu *Artern*, *Frielenhof* bei *Ziegenhain*, *Kömmotau* in Böhmen und zu *Radoboj* in Croatien so wie in dem Quarzsande der Braunkohlenformation zu *Roisdorf* bei *Bonn* vorkommt, seine Entstehung der Zersetzung von Gyps in der Weise verdankt, dass aus demselben durch Einwirkung der humosen Substanz zunächst eine Schwefelleber gebildet, diese dann durch kohlen säurehaltende Wasser zersetzt und Schwefelwasserstoff entwickelt wurde, welcher Schwefel absetzen musste, sobald er mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft in Berührung kam.

Von diesem Bildungsprozess des gediegenen Schwefels unterscheidet sich derjenige, welchen Herr BUNSEN**) für den Schwefel bei *Frielenhof* aufgestellt hat, nur dadurch, dass derselbe das Schwefelcalcium, welches durch Reduktion aus

*) Lehrbuch der chem. und phys. Geologie Bd. II. Abtheil. I. S. 142.

**) LEONHARD und BRONN's Jahrb. 1843. S. 809.

dem Gypse entstanden gedacht wird, nicht durch kohlen-säurehaltige Wasser, sondern durch die freie Schwefelsäure zersetzen lässt, welche sich durch die fortdauernde Oxydation von Schwefelkiesen bildet.

Man fühlt sich leicht veranlasst, diese Erklärungsarten auch auf das vorliegende Schwefelvorkommen anzuwenden, aber die besonderen Verhältnisse, unter welchen dasselbe aufgefunden wurde, machen eine einfachere Bildungsgeschichte des Schwefels wahrscheinlicher.

Nach den Mittheilungen des früheren Berggeschworenen KIRCHNER war zur Zeit, als das Auftreten des Schwefels zuerst beobachtet wurde, in der Nähe des Schwefelfundortes ein Brand in der Grube ausgebrochen, der aber nachdem er selbst einen Theil des Schwefels zerstört hatte, bald wieder gedämpft wurde. Sehr wahrscheinlich ist daher der Brand oder vielmehr der beiden zum Grunde liegende lebhafte Zersetzungs-Prozess von Schwefelkiesen die Ursache des Schwefel-Absatzes gewesen. Die überrasche Oxydation von Eisenkies hat zunächst eine so hohe Temperatur erzeugt, dass die ihn einschliessenden Kohlen bei ausreichendem Luftzutritt in Brand geriethen, was überhaupt die Ursache aller bisherigen Brände auf den Braunkohlen-Gruben gewesen sein mag. Die Hitze, durch den Brand der Kohlen noch mehr gesteigert, theilte sich der Umgegend theils durch unmittelbare Berührung, theils durch heisse Dämpfe mit und verflüchtigte aus Schwefelkiesen, zu denen die atmosphärische Luft keinen freien Zutritt hatte gewinnen können, die eine Hälfte des Schwefels, der sich dann an der nächsten kühleren Stelle als krystallinischer Anflug und in einzelnen Krystallen niederschlug. Aehnliches führt Herr BISCHOF*) von dem Schwefel an, den man als Sublimat von Steinkohlen-Bränden findet, der wahrscheinlich von einer Zersetzung der Schwefelkiese durch Hitze herrührt und ebenfalls schön auskrystallisirt erscheint.

*) Lehrbuch der chem. und phys. Geologie Bd. II. Abth. I. S. 149.

Denn sollte auf der Spudlower Grube der Schwefel seine Entstehung der Zersetzung von Schwefelwasserstoff verdanken, so müsste es füglich doch auffallen, dass er sich nur zur bezeichneten Zeit, auch nur an der einen Stelle gefunden hat und dass nirgend in der Grube ein bemerkbarer Geruch nach Schwefelwasserstoff auf Zersetzungs-Prozesse, den vorher beschriebenen ähnlich, hinweist.

Ueber die horizontalen Lagerungsverhältnisse der Flöze ist nur wenig zu berichten. Sie sind im Streichen h. $2\frac{5}{8}$ auf circa 80 Lachter Länge aufgeschlossen und fallen unverändert mit 50 bis 60 Grad N. Beim Abteufen des Fahr-schachtes hat sich ergeben, dass sie an ihrem oberen Ende hakenförmig gegen Osten hin überkippt sind; daher lagert jener ungleich körnige Quarzsand 1), welcher in der Grube das Hangende des oberen Flözes bildet, am Ausgehenden im Liegenden desselben. Wie tief aber die jetzt im Bau begriffenen Flöze noch mit gleichem Fallen in die Tiefe setzen und in welcher Weise sich die Lagerungsverhältnisse im Streichen wie im Fallen bei grösserer Entfernung vom Fundpunkte gestalten, darüber fehlen zur Zeit noch alle weiteren Aufschlüsse.

Auf dem rechten Ufer der Oder wären nun noch die Braunkohlen-Gruben von *Lüssig* (südlich von *Göritz*) und von *Trettin* (nordöstlich *Frankfurt a. d. O.* gegenüber) zu erwähnen; allein es fehlt zu einer genaueren Beschreibung derselben an den nöthigen Notizen, da erstere Grube erst vor Kurzem in Betrieb gesetzt, letztere aber schon seit geraumer Zeit gänzlich verlassen worden ist. Auf beiden aber sollen die drei gewöhnlichen Flöze in Begleitung von Formsand auftreten und zwar bei *Lüssig* mit einem Streichen in h. 4 und einem Einfallen von 54 Grad gegen N.W. Bei *Trettin* hat man den Bau vornehmlich wegen des zu starken Wasserandranges und der nicht besonders günstigen Lagerung der Kohlen aufgeben müssen, sobald die Gruben auf dem linken Oderufer bei *Boosen* und *Cliestow* west-

lich von *Frankfurt a. d. O.* anfangen durch stärkere Förderungen den Bedarf der Stadt zu decken.

Es wird passend sein, die Betrachtung des isolirten Braunkohlen-Vorkommens bei *Landsberg an der Warthe* hier einzuschalten und erst dann mit dem vierten zusammenhängenderen Grubenzuge auf dem linken Ufer der Oder zu beginnen.

Landsberg an der Warthe.

Landsberg liegt an dem nördlichsten Bogen der Warthe, $1\frac{1}{2}$ Meile unterhalb der Einmündung der Netze. An der Nordseite der Stadt erhebt sich das Sand- und Lehmplateau mit steilen Gehängen und dehnt sich weit gegen Norden, Osten und Westen aus. Sein Südrand verläuft fast geradlinig von O.N.O. gegen W.S.W. und senkt sich zu dem breiten Warthe-Netze-Bruch herab. Dicht unterhalb *Landsberg* fällt die Kladow mit starkem Gefälle in die Warthe. Sie kommt in einem engen Thale von Norden her aus dem Plateau herab und nimmt ihren Ursprung aus kleinen Seen bei dem Dorfe *Kladow*. Wo sie auf halbem Wege von *Kladow* bis *Landsberg* ein kleines Wasser von der linken Seite her aufnimmt, liegt die Braunkohlen-Grube „Vorwärts.“

Ausgehendes von Braunkohlen-Schichten ist an keiner Stelle zu bemerken, alle Gehänge und die Oberfläche des Plateaus sind aus den Massen der Geschiebformation, aus Lehm und Sand, zusammengesetzt.

Auf der Grube hat man mit einem 8 Lachter tiefen Schachte das Niveau der Grundwasser erreicht und von seiner Sohle aus in h. 6 W. einen Querschlag getrieben und folgende Gebirgslagen durchfahren.

1) Ein h. 9 d. i. von N.W. gegen S.O., streichendes, mit 40 Grad O. einfallendes Braunkohlenflöz, das eine Stossmächtigkeit von 5 Lachtern hat. Die Kohle ist aber reich an Gypseinmengungen und sehr wenig fest, oder, wie es die Bergleute nennen, sie ist mulmig und wird deshalb nicht gebaut. Im Hangenden dieses Flözes lagert:

2) 5 Fuss sehr gleichkörniger, graubrauner Quarzsand ohne alle Spur von Glimmerblättchen. Die rundlichen Quarzkörner, welche ihn zusammensetzen, sind nach dem Abschlämmen des Kohlenstaubes vollkommen farblos und durchsichtig und erreichen kaum die Grösse der Körner von Mohnsamen. Ausser dem bräunlichfärbenden Kohlenstaub finden sich in dem Sande keine anderen Beimengungen. Derselbe Sand wird von nun ab häufiger zu erwähnen sein und mag daher, des kürzeren Ausdrucks wegen, als Kohlensand bezeichnet werden; über diesem Kohlensande finden sich in beträchtlicher Mächtigkeit

3) gelblichbraun und grau gestreifte, sandige Letten, die, wie dies auch schon bei ähnlichen Letten bemerkt worden ist, einen Uebergang zwischen Formsand und Letten vermitteln und sich von dem ersteren nur durch einen merklichen Gehalt an Thon unterscheiden. Durch eine grössere Festigkeit nach dem Austrocknen und vornehmlich durch das Seite 361. 6) beschriebene Verhalten vor dem Löthrohre giebt sich der Thongehalt deutlich zu erkennen.

Dieses Lettenlager bildet das Liegende

4) eines 5 bis 7 Fuss mächtigen Kohlenflözes, auf welchem allein bisher der Bau betrieben worden ist. Die Kohlen sind von dunkelbrauner Farbe und undeutlich geschichtet; sie zeichnen sich vor den Kohlen anderer Fundorte nur durch einen auffallend reichlichen Gehalt an bituminösem Holze aus.

5) Das Hangende dieses Flözes bildet in unbekannter Mächtigkeit der aschgraue braungestreifte Formsand, der im unmittelbaren Hangenden der Kohlen durch stärkere Einmischung von Kohlensubstanz eine ganz dunkelbraune Farbe annimmt. Der Sand ist in dünnen Schichten gelagert und enthält besonders auf den Schichtungsflächen eine beträchtliche Menge von Glimmerblättern.

So weit das Flöz durch streichende Strecken aufgeschlossen ist, lagert es in einem h. 9 streichenden Sattel, der nach S.W. und N.O. mit 30 bis 40 Grad einfällt und

gegen S.O. hin vollständig geschlossen ist; das Streichen wendet sich daher continuirlich aus h. 9 S. durch h. 7. S., h. 5 O. u. s. w. h. 12 N., h. 10 N. bis h. 9 N. zurück.

Um eine tiefere Wassersohle auf der Grube zu erreichen hat man im S.W. einige Fuss über dem Niveau des oben erwähnten Nebenbaches der Kladow einen Stollen angesetzt, der ähnliche Schichten wie der Querschlag auf der Grube durchfahren hat.

1) Vom Stollenmundloch auf circa 120 Fuss Länge findet man an den Stössen des Stollens nur Lehm und Sand mit zahlreichen Geschieben von Gneiss und Granit. Dann

2) 4 Fuss bräunlichschwarze sandige Letten.
Darunter

3) 6 Fuss feinkörnigen Formsand.

4) c. 7 Fuss Braunkohle, deren Stossmächtigkeit aber mehr als 40 Fuss beträgt. Denn das Streichen der Schichten liegt in h. 12 bis 1 bei circa 30 Grad W. Einfallen, während der Stollen in h. 3 gegen N.W. herangetrieben ist, also die Streichungslinie unter einem sehr spitzen Winkel schneidet. Unter dem Flöze lagert

5) bräunlichschwarzer sandiger Letten mit einer Stossmächtigkeit von c. 35 Fuss und unter diesem

6) ein ziemlich mächtiges Lager von Kohlensand.

7) Unter dem Kohlensand erhebt sich dann noch in Form eines abgerundeten Buckels von $1\frac{1}{2}$ Fuss Höhe ein zweites Kohlenflöz aus der Sohle empor, aber nur am rechten d. i. südöstlichen Stoss des Stollen, denn am linken hat es sich schon wieder unter die Sohle eingesenkt und man sieht hier nur das Hangende desselben, den Kohlensand.

Etwas weiter nordwärts nimmt der Stollen eine mehr querschlägige Richtung, und nun folgen dieselben Schichten aber in umgekehrter Reihenfolge und geringerer Stossmächtigkeit wieder, wie sie schon oben bezeichnet worden sind. Sobald der Stollen das Oberflöz erreicht hatte, ist er auf diesem fortgeführt worden, ohne dass sich hier weitere Aufschlüsse ergeben haben. In welcher Verbindung die im Stollen ange-

fahrenen Flöze mit den östlicheren auf der Grube selbst stehen, wird sich mit Sicherheit erst bestimmen lassen, sobald der Stollen den Grubenbau erreicht hat. Vermuthlich aber bilden sie den S.W.-Flügel einer Mulde, welche sich an den Sattel der Grube im S.W. anlagert. Es wird dies um so wahrscheinlicher, da ein als Lichtloch vorgeschlagener Schacht, der etwa in der Mitte zwischen dem Förderschacht und dem Stollenmundloch steht, die Wassersohle schon erreichte, bevor er noch die Flöze antraf.

In dem Oberflöze gehört Gyps zu den seltenen Erscheinungen, dagegen tritt er in den milden Kohlen des Unterflözes in so überwiegender Menge auf, dass dieselben dadurch vollkommen unbrauchbar und trotz ihrer beträchtlichen Mächtigkeit unbauwürdig werden. Der Kohlensand im Hangenden des Unterflözes gestattet den Tagewässern vollkommen freien Durchgang, nicht so der Formsand im Hangenden des Oberflözes. Bei der sattelförmigen Lagerung der Flöze kann es kaum fehlen, dass nicht, besonders an der Sattelspitze, die oberen Lager theils mannigfach zerrissen theils selbst ganz zerstört sein sollten und so den Wassern der Zutritt zu den tieferen Schichten eröffnet wäre; und es gewinnt hier die Vermuthung abermals Raum, dass der Gyps ein secundäres Erzeugniss und vielleicht noch fortwährend in der Bildung begriffen sei. Ein analoger Zersetzungs-Prozess geht wenigstens noch fortdauernd vor sich: die Efflorenz von krystallinischem grünlichweissem Eisenvitriol, der doch kaum anders als ein Zersetzungs-Produkt des Schwefelkieses angesehen werden kann, welcher sich in den Kohlen und Lettenschichten fein eingesprengt findet.

Mit *Landsberg a. d. W.* schliesst die dritte Reihe der Gruben ab und es beginnt nun die Beschreibung des vierten Zuges von Braunkohlen-Gruben, die sich vor allen vorangehenden durch eine eigenthümliche Entwicklung der Lagerungsverhältnisse auszeichnen, auf dem linken Ufer der Oder mit den Gruben bei *Frankfurt a. d. O.*

Frankfurt an der Oder.

(Taf. XIII. Fig. 17 bis 24.)

Die Braunkohlen-Gruben von *Frankfurt a. d. O.* haben nächst den Rauenschen die grösste Ausdehnung erreicht und sind sowohl durch ihre geographische Lage als auch durch die Lagerung der auf ihnen gebauten Flöze bei weitem die ertragfähigsten.

Sie liegen auf dem linken Ufer der Oder zwischen *Frankfurt*, dem Dorfe *Boosen* und den sogenannten „4 Nunen“. Die 5 nördlichen „Julius“, „Wilhelm“, „Arminius“, „Goldfuchs“ und „Gruppe“ werden von der Frankfurt-Berliner Chaussee quer durchschnitten und während das Grubenfeld „Julius“ im Osten das Oder-Ufer in der Lebuser Vorstadt erreicht, berührt die Zeche „Gruppe“ mit ihrer westlichen Markscheide den Anfang des Dorfes *Boosen* $\frac{3}{4}$ Meilen von *Frankfurt*; „Goldfuchs“ und „Arminius“ aber umschliessen das Dorf *Cliestow*, $\frac{1}{2}$ Meile von *Frankfurt*. An die Grube „Wilhelm“, zwischen „Julius“ und „Arminius“, schliesst sich im Süden die Zeche „Concordia“ an, in welche von S.W. her die Zeche „Auguste“ eingreift und sich bis zu den Nunen hin ausdehnt. Südlich von den Nunen geht die Berlin-Frankfurter Eisenbahn nahe an den Gruben vorüber.

Die Oberfläche ist aus geschiebereichen Lehm- und Sandlagern zusammengesetzt und breitet sich zu einem flachhügeligen Plateau aus, das im Osten steil zum Oderthal 80 bis 90 Fuss abfällt und sich gegen Westen allmählig erhebt, bis es im Stadtberge nahe vor *Boosen* 150 bis 160 Fuss über dem Spiegel der Oder erreicht. Innerhalb des hier in Betracht kommenden Terraintheils durchziehen dasselbe in der Richtung von Westen nach Osten zwei flach eingeschnittene Thäler; das südlichere beginnt bei *Rosengarten* $\frac{1}{4}$ Meile westlich von den Nunen, läuft von Westen nach Osten bis an die S.-Markscheide der Zeche „Auguste“, wendet sich dann gegen Norden und durchschneidet das Grubenfeld mit zwei

schwachen Krümmungen. Zwischen der Birnbaum-Mühle und dem Wegnerschen Vorwerk wendet es sich dann mit stärkerem Gefälle gegen O.S.O., und der in demselben fließende Bach treibt abwärts vier nahe auf einander folgende Mühlen. In der Lebuser Vorstadt ergießt sich der Bach in die Oder.

Das nördlichere Thal beginnt bei dem Dorfe *Cliestow* und erreicht nach kurzem östlichen Lauf das Oderthal südlich am Klingeberg. Der Bach in demselben treibt nur ein Wasserrad.

Noch vor *Boosen* am Westabfall des Stadtberges zieht sich ein langgestrecktes Thal vorüber, das südlich von *Boosen* bei den sogenannten Fichten beginnt und sich mit genau nördlicher Richtung bis zum Dorfe *Wulkow* erstreckt. Hier mündet es in den Abfluss der Seen von Jesar und Treplin, der mit östlicher Richtung sich dem Oderthal zuwendet und bei *Lebus* in dasselbe sich ergießt.

An natürlichen Aufschlüssen fehlt es fast vollständig; denn jene Thäler, wenn sie auch oft 50 bis 60 Fuss unter dem Niveau des Plateaus liegen, haben überall sanfte mit Graswuchs und selbst mit Ackerland bedeckte Gehänge, und an solchen Stellen, wo steilere Abstürze vorhanden sind, werden sie immer nur von den Bildungen des nordischen Lehms und Sandes zusammengesetzt.

Auf dem Wege von *Boosen* nach Wegner's Vorwerk, wo Herr KLÖDEN das Ausgehende eines Kohlenflözes auf 37 Lachter Länge angiebt*), sieht man jetzt nur durcheinandergeworfene Schuttmassen, welche von den Abraumarbeiten herkommen, mit welchen man im Jahre 1841 den Abbau der Kohlenflöze auf der Grube „Gruppe“ begonnen hat.

Je geringfügiger hier die natürlichen Entblösungen sind, um so reichhaltiger haben die bergmännischen Arbeiten während eines mehr als zehnjährigen Betriebs die Natur des Kohlengebirges kennen gelehrt.

*) Beiträge Stück II. S. 90, 91.

Bevor der Bau auf der Grube „Auguste“ begann, wurde durch Bohrversuche folgende Lagerung der Kohlen gefunden:

27 F. Lehm und Thon.	41½ F. Lehm und Sand.
5½ „ Kohle.	5½ „ Kohle.
14½ „ Thon und Sand.	<hr/>
4 „ Kohle.	47 F.
16 „ Weisser Sand.	<hr/>
2½ „ Kohle.	Muthung Johanna.
<hr/>	18½ F. Lehm, Sand und Thon.
69½ F.	6 „ Kohle.
20½ F. Lehm, Thon und Sand.	<hr/>
7 „ Kohle.	24½ F.
<hr/>	<hr/>
27½ F.	60 F. Sand.
26 F. Lehm, Thon und Sand.	5 „ Kohle.
12 „ Kohle.	<hr/>
7 „ Thon und Sand.	65 F.
5 „ Kohle.	<hr/>
<hr/>	Wetterschacht, 17 Lachter Nordwest
50 F.	vom Schacht Leopold, durchteufte
<hr/>	5 F. Braunen Lehm.
8½ F. Lehm und Formsand.	30½ „ Scharfen Sand.
2½ „ Kohle.	2 „ Feinen weissen Sand.
3½ „ Formsand.	2½ „ Schwarzen Thon.
4 „ Kohle.	3½ „ Kohle. (Flöz I.)
7 „ Sand und Thon.	2 „ Formsand.
10½ „ Kohle.	5 „ Kohle (Flöz II.)
<hr/>	<hr/>
36 F.	50½ F.
34½ „ Lehm, Thon und Sand.	<hr/>
6½ „ Kohle.	
<hr/>	
41 F.	

Da man zu der Zeit, als die eben mitgetheilten Bohrlöcher abgeteuft wurden, nur erst wenig mit der Zusammensetzung des Braunkohlen-Gebirges bekannt war, so sind in den hangenden Schichten die Lager des nordischen Sandes noch nicht von denen des Formsandes unterschieden. Und ebenso findet sich zuweilen als Mittel zwischen den Flözen Thon mit Sand angeführt, worunter man wahrscheinlich nur Formsand zu verstehen hat. Denn ein solches Verkennen der Zusammensetzung ist bei der ausserordentlichen Feinkörnigkeit des Formsandes sehr leicht erklärlich.

Ein Querschlag aus der Sohle des Leopold-Schachtes

(siehe das Grubenbild der Zeche „Auguste“ Taf. XIII. Fig. 17 und das zugehörige Profil Taf. XIII. Fig. 19) in 70 Fuss Tiefe durchbrach in der Richtung von Süden gegen Norden

1) 26 Fuss 8 Zoll aufgeschwemmtes Gebirge (Thon, Lehm, Sand mit Geschieben).

2) 8 Fuss 4 Zoll schwarzen Thon mit 15 Grad S. fallend, h. 6 streichend d. i. von Ost nach West.

3) 18 Fuss 4 Zoll Braunkohle (Flöz I.).

4) 11 Fuss 8 Zoll Formsand.

5) 20 Fuss 8 Zoll Braunkohle (Flöz II.).

6) 13 Fuss 4 Zoll Formsand.

7) 26 Fuss 8 Zoll Braunkohle (Flöz III.).

Im Leopold-Schachte selbst durchsank man

1) 27 Fuss braungelben Lehm mit vielen Feuersteinen, der mit 10 Grad N. einfiel, darunter

2) 40 Fuss scharfen Sand mit vielen Geschieben.

3) Den schwarzen Thon erreichte man erst in neuerer Zeit in 77 Fuss Teufe.

Reducirt man die aufgeschlossenen Dimensionsverhältnisse mit Berücksichtigung des flachen Fallwinkels von circa 11 Grad, so stellt sich die wirkliche Mächtigkeit der Schichten in folgenden Verhältnissen dar:

1) Aufgeschwemmtes Gebirge, Lehm, Sand und Thon mit Geschieben in unbekannter Mächtigkeit, jedenfalls über 77 Fuss.

2) 3 Fuss 4 Zoll schwarzer Thon.

3) 7 Fuss 4 Zoll Braunkohle (Flöz I.).

4) 3 Fuss 8 Zoll Formsand.

5) 8 Fuss Braunkohle (Flöz II.).

6) 5 Fuss 4 Zoll Formsand.

7) 10 Fuss 8 Zoll Braunkohle (Flöz III.).

Was die Beschaffenheit der einzelnen Schichten anbelangt, so ist

der schwarze Thon 2) braunschwarz bis kohlschwarz, letzteres vornehmlich im feuchten Zustande, im geringen Grade plastisch, da er mit äusserst feinkörnigem Sande innig

gemengt ist. Glimmer ist nur äusserst spärlich in ihm zu finden.

Der Formsand 4) und 6) zwischen den einzelnen Flözen zeigt durchaus keine Verschiedenheit von den Formsanden anderer Gruben.

Die Kohlen sind dunkelbraun bis bräunlichschwarz und von sehr festem, zum Theil deutlich schiefrigem Gefüge. Auf den Schichtungsflächen zeigen sich lichter gefärbte aber unkenntlich erhaltene Pflanzenreste, die Blättern und dünnen Stengeln nicht unähnlich sind. In kleinen rundlichen Höhlungen findet sich jenes wachsgelbe, fettglänzende Harz, dessen schon so oft Erwähnung gethan werden musste. Die Harzpunkte sind von der Grösse eines Stecknadelknopfs bis zu der einer Erbse und selbst darüber, in die Kohle eingesprengt oder auf Klüften angehäuft. Die Farbe geht bisweilen ins bräunlichgelbe über, und gleicht vollkommen der des Bernsteins, ohne dass das Harz selbst Bernstein wäre; denn es entwickelt bei der trockenen Destillation keine Spur von Bernsteinsäure. In einzelnen Partien findet es sich auch in pulverförmigem Zustande, und seine Farbe ist dann gelblichweiss.

Das Liegende des dritten Flözes bildet ein Letten, dessen Farbe vom dunkelaschgrauen ins bräunlichgraue übergeht, und der ausser dem sehr feinen Sande auch zahlreiche weisse Glimmerblättchen eingemengt enthält. Er ist sehr regelmässig und dünn geschichtet und besonders im feuchten Zustande, wo er kohlschwarz aussieht, von grosser Festigkeit.

Im Wesentlichen stimmen also die Lagerungsverhältnisse mit denen von *Fürstenwalde* überein. Es sind drei Flöze, durch Formsand getrennt, von denen das tiefste dritte das mächtigste und am weitesten von den übrigen beiden getrennt ist, von denen das zweite, mittlere, das schwächste und von dem stärkeren ersten Flöze nur durch ein schwaches Formsandlager geschieden ist. Das Liegende ist auch hier Letten. Nur in der Mächtigkeit übertreffen die Frankfurter Flöze jene bei *Fürstenwalde* fast um das Doppelte.

Als im September des Jahres 1842 der Betrieb auf der Grube „Auguste“ begann, baute man zuerst den Südflügel eines am Schachte Herrmann aufgeschlossenen Sattels ab. Da aber die Kohle in geringer Teufe unter Tage lagerte, so war sie sehr bröcklig und von geringer Heizkraft; man teufte deshalb c. 32 Lachter weiter gegen S.O. den Marien-Schacht ab, der bei $7\frac{1}{2}$ Lachter Teufe den Wasserspiegel erreichte. Die streichend aufgefahrenen Strecken erwiesen, dass die Kohlen in grösserer Tiefe allerdings fester und stückreicher wurden und in Form einer Mulde abgelagert sind, deren Nordflügel, in h. 6 streichend und mit 10 bis 15 Grad südlich fallend, sich zwischen dem Maria- und dem vorerwähnten Leopold-Schachte ausdehnt. Im Westen wendet das Streichen aus h. 6 allmählig in h. 4, 2 und 12 um, während das Fallen gegen S., S.O. und O. gerichtet ist; der Südflügel der Mulde wird aber in den beiden oberen Flözen durch eine breite Auswaschungskluft unterbrochen, welche mit grobem Kiessande und Geschieben ausgefüllt ist. Ihre Richtung O. bis W. ist auf dem Grubenbilde durch eine punktirte Linie angedeutet; im dritten Flöz dagegen ist man schon 24 Lachter weiter zu Felde aufgefahren ohne eine Spur der Kluft aufzufinden, so dass dieselbe nicht in einer Verwerfung, sondern nur in einer theilweisen Zerstörung der beiden Oberflöze ihren Grund haben kann, und man wahrscheinlich auch die beiden Oberflöze in geringer Entfernung hinter der Kluft wieder antreffen wird.

Um einen tieferen Abbau der Flöze unternehmen zu können und womöglich das Tiefste dieser gegen Osten geöffneten Mulde zu entwässern wurde im Norden an der Simons-Mühle der sogenannte Rudolph-Stollen angesetzt, welcher 9 Lachter Teufe einbringen sollte.

Ehe der Stollen jedoch den Nordflügel der Mulde erreichte, durchsank man mit dem Otto-Schachte, welcher ihm als Lichtloch vorgeschlagen wurde, c. 75 Lachter (300 Fuss) nördlich vom Leopold-Schachte 4 Braunkohlenflöze, welche

h. 6 streichend mit 15 bis 20 Grad südlich einfielen, in folgender Lagerung:

26 Fuss Lehm und Sand.

6 » bräunlichgrauer Sand (Kohlensand).

7 » Braunkohle (Flöz I.).

$3\frac{1}{2}$ » bräunlichgrauer Sand (Kohlensand).

5 » Braunkohle (Flöz II.).

$6\frac{1}{2}$ » bräunlichgrauer Sand (Kohlensand).

$1\frac{1}{2}$ » Braunkohle (Flöz III.).

5 » grauer Sand (Kohlensand).

$\frac{1}{2}$ » Braunkohle (Flöz IV.), deren Liegendes abermals grauer Sand war.

Diese Flöze stimmten weder in Zahl noch in Mächtigkeit mit den Flözen der Mulde überein; besonders auffallend aber war die Beschaffenheit des sie begleitenden Sandes.

Die Farbe des Sandes ist bräunlichgrau, in verschiedenen Abstufungen bis zum reinen Grau, und hängt von der verschiedenen Menge des eingemischten Kohlenstaubes ab. Er besteht lediglich aus kleinen rundlichen Quarzkörnern, die kaum die Grösse eines Mohnkorns erreichen. Der Quarz ist farblos, selten milchigweiss, meist durchsichtig, seltener opak. Die Körner sind fast ohne Ausnahme kugelförmig und der Sand zeigt daher äusserst lockeren Zusammenhalt. Ausser Quarz- und Kohlenstaub fehlen alle fremden Beimengungen, selbst die sonst fast unvermeidlichen Glimmerblättchen. Es ist dies also derselbe Sand, welcher schon oben als Kohlen-sand bezeichnet wurde. (S. 366.)

Auch die Kohlen dieser 4 am Otto-Schachte aufgefundenen Flöze weichen gar sehr in ihrer Beschaffenheit von den sonst gewöhnlichen 3 Formsandflözen ab. Sie sind pechschwarz, besitzen flachmuschligen fettglänzenden Bruch und einen hohen Grad von Sprödigkeit, so dass sie leicht in kleine eckige Knorpeln zerspringen. Die Kohle soll eine beträchtlich grössere Brennkraft als die gewöhnliche besitzen. Bituminöses Holz ist auffallender Weise noch nicht in derselben gefunden worden.

Vom Otto-Schachte aus fuhr man zuerst spießwinklig-
querschlägig, dann aber streichend im oberen der 4 Flöze
c. 140 Lachter (c. 930 Fuss) gegen Westen auf und baute
am Henriette-Schachte dasselbe ab.

Da bei genau gleichem Streichen diese 4 Flöze auch
in gleichem Sinne und fast unter dem gleichen Winkel mit
dem Nordflügel der Mulde zwischen dem Maria- und Leo-
pold-Schachte einfelen; sich aber durch Beschaffenheit,
Mächtigkeit und Zahl der Schichten so wesentlich von diesen
unterschieden, so lag die Vermuthung nahe, dass diese zwi-
schen dem Otto- und Henrietten-Schachte lagernden 4 Flöze
jene drei zwischen dem Leopold- und Marien-Schachte un-
terteuften und einer tieferen, „liegenden Flözpartie“
angehörten. Diese Vermuthung hat auch durch den wei-
teren Betrieb des Rudolph-Stollens ihre volle Bestätigung
gefunden.

Südlich vom Otto-Schachte traf man bei der Erlängung
des Rudolph-Stollens (hierzu das Profil Taf. XIII. Fig. 20.)
auf eine Verwerfungskluft, welche dem Streichen der Flöze
parallel mit 50 Grad gegen Norden einfel und das vorlie-
gende Gebirge gegen 6 bis 7 Lachter (40 bis 47 Fuss) ins
Liegende verwarf. Denn vor Ort stand der schwarze Let-
ten an, welcher das Hangende des obersten grauen Sandes
bildet.

Sobald der Stollen die Kluft durchbrochen, und 12 Lach-
ter (80 Fuss) weiter gegen S.W. aufgefahen worden war,
ging das Fallen der Schichten, das bis dahin gegen Süden
gerichtet gewesen war, allmählig in nördliches über, bis es
nach 7 Lachter weiterer Erlängung wieder zum ursprüng-
lich südlichen Einfallen zurückkehrte, so dass also durch den
Betrieb des Stollens eine Mulde mit darauf folgender sattel-
förmiger Biegung der Schichten aufgeschlossen wurde. Um
die stark auf die Zimmerung des Stollens drückenden Was-
sermassen im Hangenden allmählig abzuzapfen, stiess man
in der kleinen Mulde ein Bohrloch aus der Stollenfirste nach
oben. Dieses Bohrloch traf in c. 10 Lachter Höhe ein Koh-

lenflöz, welches nach den vorhandenen Aufschlüssen nur das dritte Flöz der hangenden Flözpartie vom Schachte Leopold sein konnte, da die 4 anderen Flöze unter der Sohle des Stollens liegen mussten.

Der überaus starke Wasserdruck im Hangenden veranlasste endlich einen Bruch der Stollenfirste, der bis zu Tage ausging. Dichte Massen von Schlamm, mit zahlreichen Kohlenstücken untermengt, verschlammten eine grosse Strecke des Stollens, und schon in den ersten 24 Stunden nach dem Aufgehen des Bruches sanken die Wasser am Marienschachte mehr als 1 Zoll auf eine Entfernung von mehr denn 130 Lachter (870 Fuss). Nachdem durch diese erfolgreiche Lösung der Wasser der Druck im Gebirge beträchtlich abgenommen hatte, wurde in neuster Zeit der Betrieb des Stollens durch ein Umbruchsort wieder aufgenommen, und ohne weitere Umfälle bis ins dritte, tiefste der hangenden Flöze fortgesetzt.

Das Grubenbild der Zeche „Auguste“ (Taf. XIII. Fig. 17. und die zugehörigen Profile Taf. XIII. Fig. 18. Profil nach der Linie AB; Fig. 19. Profil nach der Linie CD des Grubenbildes) werden die beschriebenen Lagerungsverhältnisse am besten anschaulich machen können. Das Grubenbild ist im Maassstabe von 1 : 4000, wie alle übrigen, dargestellt, und in etwas grösserem Maassstabe (1 : 3333) die beiden Profile. — Fig. 20., die Aufschlüsse beim Betrieb des Rudolph-Stollen darstellend, ist in keinem bestimmten Maassstabe entworfen, da es nach einer Handzeichnung des Berg-raths BRAHL copirt ist, die sich bei den General-Befahrungsberichten zu *Rüdersdorf* befindet; durchschnittlich mag derselbe aber 1 : 1500 betragen.

Unter ähnlichen Verhältnissen, wie auf der Grube „Auguste“, treten auch in dem nördlichen Complex von Gruben beide Flözpartieen auf. Nur sind hier die Aufschlüsse über die liegende Flöz-Partie noch weniger ausgedehnt.

Die älteren Bohrversuche im Grubenfelde „Gruppe“, gaben folgende Resultate:

Im Grubenfelde „Gruppe“.	15 F. Lehm.
8 $\frac{1}{2}$ F. Lehm.	20 „ Weisser Sand.
12 „ Mergel.	2 „ Kiessand.
10 „ Letten mit Kohle.	1 „ Schwarze Letten.
12 $\frac{1}{2}$ „ Kohle.	8 „ Kohle.
7 „ Letten.	3 $\frac{1}{2}$ „ Schwarze Letten.
2 „ Kohle.	5 „ Triebssand.
<hr/> 52 F. <hr/>	<hr/> 63 $\frac{1}{2}$ F. <hr/>
3 $\frac{1}{2}$ F. Lehm.	20 F. Kiessand.
1 „ Kiessand.	3 „ Letten.
7 $\frac{1}{2}$ „ Thon und Sand.	13 $\frac{1}{2}$ „ Alaunerde.
5 „ Kohle.	4 „ Kohlenletten.
24 „ Mergel.	19 „ Mergel.
14 $\frac{1}{2}$ „ Kohle.	19 „ Kohlen.
16 „ Kohlenmergel.*)	<hr/> 78 $\frac{1}{2}$ F. <hr/>
<hr/> 71 $\frac{1}{2}$ F. <hr/>	3 F. Grauer Sand.
4 F. Sand.	2 $\frac{1}{2}$ „ Lehm.
7 „ Lehm.	3 $\frac{1}{2}$ „ Kiessand.
4 $\frac{1}{2}$ „ Lettiger Sand.	6 „ Graue Letten.
1 „ Kohle.	20 „ Schwarze Letten.
24 „ Mergel.	8 „ Sandiger Mergel.
16 „ Kohle.	4 „ Schwarze Letten.
3 „ Sand.	12 „ Kohle.
<hr/> 59 $\frac{1}{2}$ F. <hr/>	1 „ Sandiger Mergel.
	2 „ Triebssand.
	<hr/> 62 F. <hr/>

*) Wie bei den Bohrprofilen von *Rauen* muss auch hier wieder darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Bohrversuche zu den ältesten in der Mark ausgeführten gehören und zu einer Zeit angestellt wurden, wo man mit den Schichten der Formation nur erst wenig vertraut war. Daher kann es nicht befremden, dass in der Bestimmung der Bohrproben manche Ungenauigkeit vorkommt und zum Beispiel in dem zweiten und sechsten Profil im Liegenden der Kohle eine Schicht als Kohlenmergel aufgeführt ist, die offenbar nichts anderes als grauer Formsand gewesen sein kann. Denn wirkliche Mergel, d. h. kalkhaltige Thonlager, kommen nirgend in dem Schichtenverbände der Braunkohle vor. Anders verhält es sich allerdings mit solchen Mergelmassen, welche in unmittelbarem Zusammenhang mit den Schichten des Diluviums stehen, also über der Braunkohlenformation lagern. Diese sind kalkhaltige wahre Mergel, sie werden aber nie von Formsand oder anderen Schichten der Braunkohlenformation überlagert gefunden.

4 F. Sand.	*13 F. Grauer Sand.
2 „ Letten.	1 „ Grauer Letten.
1 „ Sandiger Lehm.	4 „ Kohle.
23 „ Mergel.	4 „ Bräunlicher Letten.
20 $\frac{1}{2}$ „ Kohlenletten.	5 „ Grauer Letten.
20 „ Alaunerde.	3 „ Grauer Sand.
<u>70$\frac{1}{2}$ F.</u>	3 „ Kohle.
12 F. Kiessand.	3 „ Grauer Sand.
29 „ Blaue Letten.	1 „ Schwarzer Letten.
1 „ Feiner Sand.	6 „ Schwarzer Kohlenletten.
2 $\frac{1}{2}$ „ Schwarze Letten.	15 $\frac{1}{2}$ „ Schwarzer Kohlenletten mit Glimmer.
7 „ Kiessand.	5 „ Schwarzer Letten mit Sand und Glimmer.
8 „ Kohle.	1 „ Tribsand.
3 „ Schwarze Letten.	
<u>62$\frac{1}{2}$ F.</u>	<u>64$\frac{1}{2}$ F.</u>
* 5 F. Scharfer Sand.	2 $\frac{1}{2}$ F. Grauer Sand.
4 „ Graue Letten.	2 „ Thoniger, grauer Sand.
1 „ Schwarze Letten.	5 $\frac{1}{2}$ „ Grauer Sand.
2 „ Kohle.	3 „ Lehmiger Sand.
3 „ Graue Letten.	$\frac{1}{2}$ „ Schwarzer Letten.
2 „ Kohle.	30 „ Kohle.
1 „ Schwarze Letten.	$\frac{1}{2}$ „ Tribsand.
14 „ Graue Letten.	<u>44 F.</u>
2 „ Schwarze Letten.	
5 „ Kohle.	
9 „ Schwarzer Glimmer. *)	
4 „ Graue Letten.	
2 $\frac{1}{2}$ „ Kohle.	
33 $\frac{1}{2}$ „ Schwarze Kohlenletten mit Glimmer.	
3 „ Schwarze Letten mit Sand.	
1 „ Grauer Sand.	
<u>92 F.</u>	

Beim Abteufen des Schurf-Schachtes im Grubenfelde Arminius wurden folgende Schichten aufgeschlossen:

3 F. Grauer Sand.
11 „ Gelber sandiger Lehm.
10 „ Schwarzer Sand.
1 $\frac{1}{2}$ „ Kohle.
11 $\frac{1}{2}$ „ Tribsand.
<u>37 F.</u>

*) Die als schwarzer Glimmer aufgeführte Schicht ist vermuthlich ein sehr glimmerreicher, schwarzer Letten aus dem Liegenden des dritten Flözes.

Durch den Betrieb eines Querschlages ins Hangende und Liegende schloss man dann 3 Flöze, mit 60 Grad nördlichem Fallen, in folgender Reihenfolge auf:

	Liegendes (Letten?).
10	F. Kohle (Flöz III.).
14	„ Mittel (Formsand?).
3	„ Kohle (Flöz II.).
1½	„ Mittel (Formsand?).
5	„ Kohle (Flöz I.).
	Hangendes (Formsand?).

Beim Schürfen im Felde der Zeche Wilhelm wurden ferner folgende Resultate gewonnen:

* 8	F. Grauer, scharfer Sand.	* 4½	F. Grauer Sand.
6	„ Lehm.	6½	„ Lehm und Sand.
6	„ Lehm und Sand.	5	„ Grauer Sand.
39	„ Grauer Sand.	27	„ Weisser Sand.
1	„ Kohlen.	5	„ Grauer Sand und Letten.
3½	„ Grauer scharfer Sand.	12	„ Schwarzer Letten.
1½	„ Tribsand mit Wasser.	10	„ Grauer Letten.
7½	„ Grauer Letten.	2	„ Schwarzer Letten.
3½	„ Schwarzer Letten.	6½	„ Reine feste Kohle.
14½	„ Grauer sandiger Letten.	½	„ Grauer Sand.
10	„ Schwarzer Letten.	<hr/>	
3	„ Grauer Letten.	79	F.
1	„ Tribsand.	<hr/>	
<hr/>	104½ F.	* 12	F. Grauer Sand und Lehm.
		2½	„ Grauer Sand.
		1	„ Schwarze Letten.
		4½	„ Grauer feiner Sand.
		½	„ Schwarzer Letten.
		1	„ Grauer Sand.
		½	„ Schwarzer Letten.
		49	„ Grauer Sand.
		8½	„ Grauer Sand und Thon.
		5	„ Tribsand.
		<hr/>	
		84½	F.
		<hr/>	
			Fundschaft.
		27½	F. Gelber Lehm und Sand.
		8½	„ Grauer Sand.
		3½	„ Schwarzer Letten.
		2½	„ Kohle mit Sand.
		7	„ Kohle.
		<hr/>	
		49	F.
		<hr/>	
* 5½	F. Graugelber Sand.		
13½	„ Sand.		
6	„ Grauer und schwarzer Thon.		
½	„ Kohlen.		
1½	„ Schwarzer Sand.		
7½	„ Schwarzer Letten		
6½	„ Grauer Letten.		
2	„ Schwarzer Letten.		
1	„ Kohlen.		
7½	„ Sand mit Kohle.		
6	„ Reine feste Kohle.		
<hr/>	57½ F.		

15 F. Grauer Sand und Lehm.	*13 F. Graustreifiger Sand.
10 „ Grauer Thon.	10 „ Lehm und Sand.
6½ „ Grauer Sand und Thon.	7 „ Grauer Thon.
1 „ Schwarzer Letten und Sand.	17 „ Grauer Sand.
1 „ Schwarzer Sand.	½ „ Schwarzer Sand.
9 „ Reine Kohle.	13½ „ Grauer Sand.
2 „ Schwarzer Letten.	3 „ Weisser Sand mit Wasser.
9 „ Grauer sandiger Letten.	7 „ Reine feste Kohle.
1½ „ Tribsand.	
	<u>71 F.</u>
<u>55 F.</u>	

Nach den Erfahrungen eines fast 10jährigen Betriebes ist die gegenseitige Lagerung der drei Flöze, welche auf den Gruben „Gruppe“, „Goldfuchs und „Arminius“ gebaut werden, in folgender Weise anzunehmen:

Diluvium.	
Hangendes, Thon und Formsand.	
S bis 10 F.	Flöz I.
2 „ 3 „	Formsand.
5 „ 7 „	Flöz II.
4 „ 6 „	Formsand.
10 „ 12 „	Flöz III.
Liegendes (braune Letten.)	

Die Entwicklung des Hangenden auf den nördlichen Gruben ist nirgends durch Querschläge aufgeschlossen und in den Schächten nicht wohl zu beobachten, da diese fast immer dicht mit Brettern verschalt sind.

Die unmittelbare Decke des ersten Flözes bildet bräunlichgrau- und aschgraugestreifter Formsand von sehr feinem Korn mit vielen weissen Glimmerschüppchen. Seine Zusammensetzung stimmt vollständig mit dem Rauenschen Formsande überein, nur scheint er in den meisten Fällen etwas weniger feinkörnig als dieser zu sein; wenigstens lässt er sich nicht ganz so milde, zwischen den Fingern gerieben, anfühlen und einer thonigen Masse ähnlich kneten.

Darüber soll sich dann

ein bräunlichschwarzer thoniger Letten lagern, der aber nirgend aufgeschlossen war, und endlich

ein sehr gleichkörniger schneeweisser Quarzsand, kleinkörnig, bedeutend gröber als Formsand, und aus farb-

losen rundlichen Körnern von durchsichtigem Quarz bestehend, dem nur ganz vereinzelt einmal ein Glimmerblättchen beigemischt ist. Bis auf den geringeren Gehalt an Glimmer ähnelt dieser Sand gar sehr dem früher als Glimmersand beschriebenen. (Siehe S. 339.)

Die Mittel zwischen den einzelnen Flözen bildet der gewöhnliche, oft bezeichnete Formsand, der nur in seinen Farbenabänderungen grössere Verschiedenheiten darbietet, je nachdem er mehr oder weniger Kohlentheilchen eingemischt enthält; was vornehmlich in den Lagen der Fall ist, die unmittelbar auf Kohlen aufgelagert sind.

An Bitumen reich ist vornehmlich das Hangende des zweiten Flözes, am ärmsten daran das Hangende des dritten Flözes, das daher eine aschgraue Farbe zeigt, die nur von einzelnen braunen Streifen unterbrochen wird. Das Liegende des dritten Flözes sind sandige Letten, sehr glimmerreich, von dunkelbrauner Farbe. Oft nimmt in ihnen die Menge des Glimmers so sehr zu, dass sie fast nur aus dünnschiefrig angehäuften Glimmerschüppchen zu bestehen scheinen, wiewohl die wirkliche Menge derselben doch nur untergeordnet im Vergleich mit der ganzen Masse des Gesteins bleibt. Herrscht der Thongehalt über den Sand vor, so tritt auch der Glimmer mehr zurück, die schiefrige Textur verschwindet mehr und mehr, und die Letten gehen in einen sandigen, sehr festen, aber wenig plastischen, bituminösen Thon über.

Die „liegende Flöz-Partie“, wie sie auf der Zeche „Auguste“ aufgeschlossen ist, fehlt auch nicht auf den Gruben „Gruppe“, „Goldfuchs“ etc.; nur sind die Aufschlüsse unbeträchtlich, weil der hohe Stand des Grundwassers schon künstliche Wasserhaltung erfordert, um nur die tieferen Theile der drei oberen Flöze abzubauen zu können; aber der „Maschinen-“ oder Christoph-Schacht hat bereits den grauen Kohlensand im Hangenden der „liegenden Flözpartie“ erreicht. und unter den mitgetheilten Bohrprofilen stehen die Bohrlöcher, welche mit einem Sternchen * bezeichnet sind,

offenbar in denselben tieferen Sandlagern. Allein für die genauere Entwicklung der Lagerungsverhältnisse in vertikaler Richtung fehlt es bei diesen tieferen Lagern vor der Hand noch an Aufschlüssen.

Mit der folgenden Darstellung der Lagerungsverhältnisse in der horizontalen Richtung vergleiche das Grubenbild Taf. XIII. Fig. 21. und die dazu gehörigen Profile Taf. XIII. Fig. 22., 23. und 24.

Durch streichende Strecken im ersten und dritten Flöz ist der Südflügel einer Mulde aufgeschlossen, welche h. 7 bis 8 d. i. von W.N.W. gegen O.S.O. streicht und deren Ausdehnung in der Richtung des Streichens auf mehr als 500 Lachter bekannt ist; sie erstreckt sich von dem Grubenfelde „Gruppe“ an durch das Feld von „Goldfuchs“ bis in die Mitte der Zeche „Arminius“ hinein. Das Einfallen des Muldenflügels gegen N.N.O. gerichtet beträgt in oberer Teufe 40 bis 50 Grad, verflacht sich aber gegen die Teufe hin allmählig.

Der zugehörige Nordflügel der Mulde ist gänzlich unbekannt, denn die Flöze ostwärts vom Franz-Schachte stehen mit dem Südflügel allerdings durch eine muldenförmige Krümmung in Verbindung; streichen auch wie diese h. 7 bis 8 und fallen südlich ein, aber sie wenden schon in der Nähe des August-Schachtes in Gestalt eines spitzen Sattels gegen Norden und Westen um und stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit den Flözen, welche man nördlich vom Franz-Schachte aus durch einen Querschlag aufgefunden hat. (Siehe das Grubenbild Taf. XIII. Fig. 21. und das Profil nach der Linie AB, Taf. XIII. Fig. 23.)

Beim Abteufen des August-Schachtes hat man eine interessante Verwerfung aufgefunden, deren Bildung am einfachsten aus der Darstellung in dem Profil Taf. XIII. Fig. 24. erhellt. Schon östlich vom Schachte wird das Einfallen der Schichten so steil, dass der Sattelflügel nicht allein senkrecht steht, sondern sogar überkippt ist, wie dies deutlich an dem Verlauf der streichenden Strecken bei dem Punkte E Fig. 21.

zu beobachten ist. Da die streichenden Strecken stets horizontal am Liegenden des Flözes hin getrieben werden, so haben sie alle zur Lagerung des Flözes eine vollkommen gleiche Stellung. Bei E geht nun die tiefere Strecke im Flöze unter der nächst höheren spitzwinklig hindurch und nimmt auf der entgegengesetzten Seite ihren Verlauf; zum Zeichen, dass das Flöz so lange überkippt ist als die tiefere Strecke auf der Seite des Liegenden von der nächst höheren sich im Grubenrisse projicirt.

Für die kleinere Mulde, welche somit zwischen dem Sattel am August-Schachte und dem ausgedehnten Südflügel liegt, fällt die Muldenlinie etwa in die Richtung vom Maschinen-Schachte zum Richard-Schachte (S. Profil Fig. 22.) und die Muldenspitze des dritten Flözes etwa 35 Lachter westlich vom Maschinen-Schachte. Von hier aus senkt sie sich allmählig gegen Osten hin, verläuft östlich vom Christoph-Schachte eine kurze Strecke horizontal, taucht aber schon 65 Lachter östlich vom Schachte mit schärferem Einfallswinkel unter das Niveau der Grundwasser. Diese werden durch eine Hochdruck-Dampfmaschine im Christoph-Schachte auf der in den Profilen angedeuteten Tiefbausohle gehalten und die gehobenen Wasser durch den Ludwig-Stollen gegen Westen in das Thal ausgegossen, welches sich nordwärts von *Boosen* aus zur Oder wendet.

Um die sämtlichen Gruben bis auf eine tiefere Wasser-
sohle zu lösen ist schon vor längerer Zeit das Projekt aufgestellt worden, unmittelbar über dem höchsten Wasserstande der Oder einen Stollen in der Lebuser Vorstadt von *Frankfurt* anzusetzen und denselben mit westlicher Richtung nach einander durch die Grubenfelder „Julius“, „Wilhelm“, „Arminius“ und „Goldfuchs“ bis in die Zeche „Gruppe“ fortzuführen. Ein solcher Stollen würde allerdings eine ansehnliche Teufe einbringen und zugleich eine Eisenbahnförderung der Kohle bis an das Oder-Ufer ermöglichen; allein seine Länge würde fast $\frac{1}{2}$ Meile erreichen und somit der Kostenaufwand für die Herstellung und Unterhaltung zu bedeutend

sein, selbst wenn er, wie allerdings zu erwarten steht, die ganze obere Flözpartie und einen ansehnlichen Theil der liegenden trocken legte und dem Abbau zugänglich machte.

Um aber vorläufig die Lagerung des Kohlengebirges für den angedeuteten Zweck genauer zu erforschen, hat man den Betrieb von streichenden Strecken in dem ausgedehnten Muldensüdflügel bis in die Mitte des Feldes „Arminius“ fortgesetzt. Hier fand plötzlich ein Umwenden der Flöze gegen Norden und Westen statt, und eine genauere Untersuchung ergab, dass man es mit einer muldenförmigen Bildung zu thun habe, deren gesammte Ausdehnung noch nicht abgeschlossen ist. Aber ungefähr 20 Lachter westlich von dem Punkte, wo die Flöze ihr bis dahin östliches Streichen verlassen und gegen Norden umwenden, ergab ein Ueberhauen, gegen Norden getrieben, dass das erste Flöz auf c. 3 Lachter fast genau söhlig liege, dann aber plötzlich mit 50 bis 60 Grad sich gegen N.O. hin heraushebe. Der fernere Streckenbetrieb zeigte dann, dass es in oberer Teufe abermals fast söhlig gelagert sei und vermuthlich einen ähnlichen untergeordneten Sattel bilde, wie ein solcher im Westen am August-Schachte schon seit lange bekannt ist. So weit sind gegenwärtig (1852) die Aufschlüsse gediehen und es wird von grossem Interesse sein durch fernere Nachforschung die vollständige Gestaltung der grossen Mulde kennen zu lernen, die sich über einen so beträchtlichen Flächenraum mit auffallender Regelmässigkeit in den Lagerungsverhältnissen auszudehnen scheint.

Auf der Grube „Concordia“ hat nur kurze Zeit hindurch Bergbau stattgefunden und zwar nahe an der Markscheide mit „Arminius“ und „Wilhelm.“ In $8\frac{1}{4}$ Lachter Teufe wurde vom Schachte Paul aus eine kleine, h. 6 strei-Mulde aufgeschlossen, die gegen Osten geöffnet war und an die sich im Süden ein ausgedehnter Sattel anschloss, der gegen Norden, Osten und Süden mit c. 20 Grad einfiel. Bei dieser Art der Flözlagerung stellen die horizontal getriebenen, streichenden Strecken ein vollkommenes S dar,

dessen oberer, der Mulde entsprechender Bogen nur etwas enger gekrümmt erscheint als der untere, welcher dem ausgedehnteren Sattel angehören würde.

Ueber den Zusammenhang aller dieser einzelnen Mulden und Sattelbildungen (auf den Gruben „Gruppe“, „Goldfuchs“, „Arminius“ einerseits, „Auguste“ und „Concordia“ andererseits) auch nur Vermuthungen aufstellen zu wollen, ist bei der grossen Entfernung der Beobachtungspunkte um so weniger möglich als die Lagerungsverhältnisse der Kohlenflöze sich schon in kurzen Zwischenräumen auf unvorhergesehene Weise ändern können. Eine auf Beobachtungen gegründete Darstellung jenes Zusammenhanges aber steht nur in weiterer Ferne zu erwarten, da hierzu die Baue auf den einzelnen Grubenfeldern schon sehr nahe aneinander gerückt und auch um mehr als das Zehnfache ausgedehnter als jetzt sein müssten.

Anmerkung. Nördlich von der Grube „Gruppe“ ist seit Kurzem noch eine neue Grube „Felix“ eröffnet worden, auf welcher durch einen Stollen die hangende Flözpartie unter ganz gleichen Lagerungsverhältnissen aufgeschlossen worden ist wie sie im Vorigen von den südlicher gelegenen Gruben genauer beschrieben worden ist.

Von den Gruben bei *Wulkow* und zwischen *Petershagen* und *Trepplin*, welche den Frankfurter Gruben sich zunächst anschliessen, ist wenig bekannt, da auf ihnen der Betrieb nur von kurzer Dauer gewesen und schon seit geraumer Zeit eingestellt worden ist.

Wulkow.

Wulkow liegt $\frac{5}{4}$ Meilen im N.W. von *Frankfurt* und etwa $\frac{1}{2}$ Meile vom linken Ufer der Oder entfernt. Auf der Braunkohlen-Zeche „Sophie“, welche in der Nähe der Wulkower Schäferei betrieben worden ist, lagern die drei Flöze der „hangenden Flözpartie“ mit den begleitenden Formsandschichten in Gestalt eines spitzen Sattels, der h. 6 von Osten nach Westen streicht und gegen Westen vollständig ge-

geschlossen ist. Die beiden Flügel fallen mit 60 bis 70 Grad südlich und mit 35 bis 50 Grad gegen Nord, während sich an der Sattelspitze die Flöze mit sanfterer Neigung von 26 bis 30 Grad gegen Westen verflachen. Der Schacht, welcher gerade auf der Sattelspitze stand, erreichte die Wasser-
 sohle bereits bei einer Teufe von $4\frac{3}{8}$ Lachter oder 30 Fuss, so dass vermuthlich diese geringe Erhebung des Kohlengebirges über dem Wasserspiegel und die dadurch beschränkte Baufähigkeit das baldige Aufgeben des Baues veranlasst haben.

Petershagen.

Zwischen den Dörfern *Trepplin* und *Petershagen*, 2 Meilen westlich von *Frankfurt* an der Chausseestrasse nach *Berlin*, ist schon in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ein Braunkohlenbau betrieben worden. Herr KLÖDEN *) giebt über die Verhältnisse folgende Notizen:

„Die Grube lag zwischen den Dörfern *Petershagen* und *Trepplin*, rechter Hand am Wege von *Berlin* nach *Frankfurt*. Die Kohle war eine reine Erdkohle, lag in 6 Lachter Teufe, hatte zum Dache Alaunerde, zum Liegenden weissen Fliesssand (richtiger wohl Formsand). Die Kohle brach $\frac{1}{2}$ Lachter mächtig und hielt viel bituminöses Holz und Schwefelkies eingeschlossen.“

Nach einem Grubenberichte von 1766 dagegen sind die Kohlen sehr mit Sand gemengt und unbauwürdig gefunden und deshalb auch das Werk nicht wieder aufgenommen worden.

In den vierziger Jahren wurde offenbar an derselben Stelle die Braunkohlen-Grube „Pauline“ eröffnet, aber auch bald wieder verlassen wegen der schlechten Beschaffenheit der Kohle. Nach dem auf dem Bergamte zu *Rüdersdorf* aufbewahrten Grubenbilde lagerten die drei in Formsand eingebetteten Flöze in Gestalt eines sehr spitzen Sattels, der in

*) Beiträge St. II. S. 89.

hor. 5 bis 6 sein Streichen hatte, gegen Osten geschlossen war und ziemlich steil gegen Süden und Norden einfiel. Allein genauere Nachrichten waren damals nicht zu erlangen. In jüngstverflossener Zeit soll aber auch hier zeitweise der Bau wieder aufgenommen worden sein.

Müncheberg.

Seit 3 Jahren ist östlich von *Müncheberg* eine grosse Zahl von Gruben eröffnet worden und zwar $\frac{3}{4}$ Meilen von der Stadt entfernt bei dem Dorfe *Jahnsfelde* zu beiden Seiten der Berlin-Frankfurter Chaussee.

Trotz eines zweimaligen Besuchs der Gegend während des Sommers 1850 hat es nicht gelingen wollen die Gruben näher zu untersuchen, da beide Male die übergrosse Hitze einen solchen Wettermangel auf den damals in Betrieb stehenden Gruben „*Francke*“ und „*Alexander*“ verursacht hatte, dass eine Befahrung der Gruben unmöglich war.

Aber es zeigen schon die auf den Halden aufgestürzten Sand- und Schuttmassen deutlich, dass wie bei *Frankfurt* beide Flözpartieen in Verbindung mit einander auftreten; man sieht z. B. auf dem Grubenfelde „*Waldeck*“ am westlichsten Schachte den unverkennbaren Kohlensand der „*liegenden Flözpartie*“ und nicht 100 Lachter davon an einem östlicheren Schachte die *Formsand-* und *Lettenmassen*, welche die Flöze der „*hangenden Abtheilung*“ begleiten.

Auf der östlich daneben liegenden Zeche „*Francke*“ kennt man bis jetzt nur *Formsand* als begleitende Schichten der Kohle, doch ist es wohl kaum zweifelhaft, dass auch jene tiefere Flözabtheilung sich noch finden werde.

Ueber den hangenden Schichten der Kohle hat sich auf dieser Grube ein blaugrauer plastischer Thon gefunden, der gar sehr der Beobachtung werth zu sein scheint. Er ist nach den vorhandenen Proben fast ganz sandfrei, enthält eine grosse Menge von Gypskrystallen und zahlreiche Punkte von gelblichbraunem Eisenocker, der offenbar von

zersetztem Schwefelkies herrührt. Die Aehnlichkeit dieses Thons mit dem Septarienthon, der sogleich bei der folgenden Lokalität in beträchtlicher Ausdehnung und Mächtigkeit zu erwähnen sein wird, ist so überraschend, dass man ihn sogleich für solchen ansprechen müsste, wenn nicht der vollständige Mangel an allen Versteinerungen noch einigen Zweifel zurückliesse.

Auf den an einander grenzenden Gruben „Harkort“ und „Alexander“ finden sich wiederum beide Flözpartieen und zwar dort mit dem Streichen in h. 9 und nordöstlichem Einfallen, hier mit dem Streichen in h. 6 und 45 Grad nördlichem und südlichem Einfallen, indem die Flöze in Gestalt eines langgestreckten Sattels aufgerichtet sind.

In der N.O.-Ecke der „Harkortzeche“ hat man 76 Lachter in N.O. von dem eben bezeichneten Vorkommen in derselben Grube abermals die hangende Flözpartie mit 3 Flözen, die in Formsand eingelagert sind, aufgefunden und zwar mit einem Streichen in h. 10 und nordöstlichen Einfallen. Streichen und Fallen scheinen hier auf bedeutende Erstreckung constant zu bleiben, da man die Flöze mit gleichem Streichen und Fallen auch im Felde der Zechen „Justine“ und „König“ in Abbau genommen hat und zwar ist das Einfallen auf der Zeche „König“ 35 Grad N.O.

So aphoristisch diese Notizen über eines der ausgedehntesten Kohlenlager der Mark auch erscheinen mögen, so muss dennoch auf eine specielle Beschreibung der einzelnen Schichten aus Mangel an Proben verzichtet werden und eine Entwicklung der Lagerungsverhältnisse in der horizontalen Richtung und somit eine Verknüpfung der zerstreuten Beobachtungspunkte wird erst möglich sein, sobald die einzelnen Grubenbaue an und für sich weiter ausgedehnt und dadurch einander näher gerückt sein werden. Den bei weitem grösssten Theil der hier gegebenen Notizen verdanke ich der gütigen Mittheilung des Berggeschworenen Vogt in *Frankfurt a. d. O.*

Von *Müncheberg* gegen N.W. fortschreitend, trifft man

die nächsten Braunkohlengruben in $1\frac{1}{2}$ Meile Entfernung bei dem Städtchen *Buckow*.

Buckow.

Das Städtchen *Buckow* liegt 7 Meilen östlich von *Berlin* in der sogenannten „märkischen Schweiz“. Ein viel versprechender Name! Aber wirklich giebt es in der Mark nur wenige Punkte, die durch einen so reichen Wechsel von dichtbewaldeten Höhen und fruchtbaren Ackerflächen, von engen schroffgeränderten Thälern und klaren waldumsäumten Seen ein nicht zu sehr verwöhntes Auge erfreuen.

Noch mehr aber steigt das Interesse für diese Gegend bei einer genaueren Beobachtung der orographischen und hydrographischen Verhältnisse, welche dieselbe fast eben so sehr vor den meisten Gegenden der Mark auszeichnen als die eigenthümlichen Verhältnisse, unter denen hier das Braunkohlen-Gebirge an zahlreichen Punkten in die Tagesoberfläche eintritt oder unter derselben verborgen ihre äussere Gestaltung bedingt.

Im Westen von *Buckow*, das ringsum von Bergkuppen eingeschlossen wird, liegt der halbmondförmige grosse Schermützel-See. Mit steilen Gehängen steigt das westliche Ufer empor zur ebenen Plateaufläche, auf der im Westen das Dorf *Hasenholz*, im Norden *Bollersdorf* liegen. Strahlenförmig ziehen sich vom See aus gegen Westen und Norden langgestreckte, enge und schroffe Thaleinschnitte zur Plateaufläche hinauf, unter welchen die ausgedehntesten die Grenzkehle und der lange Grund im Westen und der schwarze Grund im Norden, südöstlich von *Bollersdorf* sind. An der Nordostseite des schwarzen Grundes erreicht das Plateau seine grösste Höhe im *Bollersdorfer Berge*, nämlich 154 Fuss über dem Niveau des Schermützel-Sees, der am Fuss des *Bollersdorfer Berges* eine Tiefe von 120 Fuss haben soll, so dass hier ein Höhenunterschied von nahe 300 Fuss auf kaum 300 Schritt Entfernung sich einsetzt. Gegen Süden hebt sich der Boden des Sees ganz allmählig empor und beträgt

in der südlichen Hälfte die Tiefe des Wassers kaum 6 Fuss. In der Nähe seiner tiefsten Stelle nimmt der See von N.O. her das Sophienfliess auf, das in einem engen dichtbewaldeten Thale von Norden her aus der Gegend von *Prädikow* mit überaus starkem Gefälle herabkommt.

An der östlichen Seite des Sophienfliesses erheben sich mit dichter Waldung bedeckt der „Drachenberg“ und der „Quast“, welche gegen Osten mit den höchsten Punkten des Plateaus, dem Krugberge (306 Fuss über dem Schermützel-See) und den Kreisbergen, zusammenhängen.

Im S.O. hängt der Schermützel-See mit zwei kleineren Seen, dem „weissen See“ und dem „Buckow-See“, zusammen und durch letzteren nimmt er seinen Abfluss durch den Griesen-See, nordöstlich von dem Städtchen *Buckow* zum „Stobber“ oder „Stobberow“, welcher selbst mit starkem Gefälle gegen N.O. durch ein mooriges, mit Wiesen erfülltes Thal abfliesst und bei *Carlsdorf* das weite Oderbruch erreicht. Der „Stobber“ hat seinen Ursprung im sogenannten „rothen Luch“, dem moorigen Thale, welches sich mit vollkommen parallelen Rändern in der Richtung von N.O. gegen S.W. von *Wüsten-Sieversdorf* bis zum Spreethal bei *Buchhorst* ausdehnt und in seiner Thalsohle die Wasserscheide zwischen Nord- und Ost-See enthält, indem gegen Süden die „Löcknitz“ zur Spree abfliesst, welche dicht neben dem Stobber im rothen Luch entspringt. Eine Kanalverbindung der Spree und Oder durch das rothe Luch und die Fortsetzung desselben gegen N.O. durch das Thal des Stobbers kann in den Terrainverhältnissen keine grosse Schwierigkeiten darbieten.

Auf der linken Seite des Stobbers, $\frac{1}{4}$ Meile im O.N.O. von *Buckow*, liegen der „grosse Tornow-See“ und der „kleine Tornow-See“ kaum 500 Schritt von einander entfernt in dichten Waldungen versteckt ohne Verbindung unter einander oder mit dem Stobber. Der tiefgrüne Spiegel des „grossen Tornow“ liegt 17 Fuss unter, der des „kleinen Tornow“ aber 25 Fuss über dem Niveau des Schermützel-Sees, so dass die beiden Seen eine Differenz von 42 Fuss

in der Höhe ihres Wasserstandes zeigen, die sich auch ohne Messung schon durch den blossen Augenschein zu erkennen giebt. An dem nordöstlichen Ufer der Seen erheben sich der „Dachsberg“ und „Langeberg“, und zwar ersterer 238 Fuss über dem Niveau des Schermützel-Sees. An ihren Seiten kommen schroffe Thaleinschnitte vom hinterliegenden Plateau herab, unter denen die „Silberkehle“ und „Drachenkehle“ die bemerkenswerthesten sind.

Anm. Die Höhenangaben sind der vortrefflich gezeichneten Specialkarte der märkischen Schweiz vom Hauptmann v. SINECK 1842 entlehnt.

An den steilen Ufern des Schermützel-Sees im Westen ist es zunächst in der „Grenzkehle“, wo das Kohlengebirge in mächtigen Lagern zu Tage tritt. Kaum 300 Schritt vom Ufer des Sees entfernt steigt am Nordgehänge des Thals eine steile Wand mehr als 30 Fuss fast senkrecht empor, die allein aus bräunlichschwarzen thonigen Letten gebildet wird. Das Streichen ist h. 9 bis 10, das Einfallen gegen N.O. gerichtet. Der Letten enthält ausser dem überwiegenden Thongehalt noch äusserst feinkörnigen Sand und zahlreiche Glimmerschüppchen eingemengt, seine Färbung wechselt im Verhältniss mit den eingemengten Kohlentheilchen vom Braunen bis zum Bräunlichschwarzen.

Die oberste Bedeckung wird von gelblichgrauem nördlichen Sande und geschiebeführendem Lehm gebildet.

Kaum 100 Schritt weiter im Thale hinauf ist an demselben Gehänge ein fast vollständiges Profil der „hängenden“ und der „liegenden Flözpartie“ aufgeschlossen, wie sie oben bei der Beschreibung der Frankfurter Braunkohlen-Gruben zur Sprache gekommen sind. Die Entblösungen sind zum Theil durch Unterwaschungen des im Thalgrunde fliessenden Wassers, theils durch angestellte Schurfversuche entstanden.

Vom Hängenden zum Liegenden finden sich folgende Schichten mit dem Streichen in h. 9 bis 10 und 40 bis 50 Grad N.O.-Einfallen zu Tage gelegt:

1) 3 bis 5 Fuss gelblichgrauer Lehm mit Geschieben.

2) 10 bis 14 Fuss gelblichweisser feiner Sand, dessen Gehalt an frischen fleischrothen Feldspathkörnern, dessen gröberes ungleichmässigeres Korn und vollständiger Mangel an Glimmerblättern ihn als nordischen noch der Geschiebebildung angehörigen Sand charakterisiren.

3) 18 Fuss aschgrau und braungestreifter Formsand, gegen das Liegende hin dunkler werdend.

4) 2 Fuss Braunkohle, durch den Einfluss der Atmosphärenteilchen von sehr bröcklicher Beschaffenheit.

5) 4 Fuss dunkelbrauner Formsand, gegen unten hin weniger feinkörnig und mit gelblichgrau gefärbten Streifen wechselnd.

6) 8 Fuss grauer gleichkörniger Quarzsand, Kohlensand, ohne allen Glimmer, mit dünnen schwarzen Streifen, in denen der Kohlensand mit stärkeren Mengen von Kohlenstäubchen gemischt ist.

7) $1\frac{1}{2}$ Fuss Braunkohle.

8) 3 Fuss grauer gleichkörniger Quarzsand, Kohlensand.

9) $1\frac{1}{4}$ Fuss Braunkohle, deren Liegendes abermals

10) grauer gleichkörniger Kohlensand ist, ohne dass tiefere Lager noch ferner aufgeschlossen waren.

Nach der petrographischen Beschaffenheit gehören

1) und 2) zur nordischen Geschiebformation,

3) bis 5) stellen die „hangende Flözpartie“,

6) bis 10) die „liegende Flözpartie“ dar. Denn dass von jener sich nur eins, von dieser nur zwei Flöze aufgeschlossen finden, darf deshalb nicht befremden, weil am Ausgehenden nur in äusserst seltenen Fällen dieselbe Regelmässigkeit und Vollständigkeit der Schichten beobachtet werden kann, welche die Grubenbauten in den ausgedehnteren unterirdischen Aufschlüssen darbieten.

Oberhalb dieses Ausgehenden wendet das Thal mit einer scharfen Biegung gegen S.W., um alsbald in seine ursprüng-

liche Richtung zurückzukehren. An dieser letzteren Biegung, vielleicht 200 Schritt von dem obigen Punkte entfernt, gehen abermals die Schichten des Braunkohlengebirges zu Tage aus. Es sind ein Formsandlager und zwei Braunkohlenflöze, deren Mächtigkeit circa 1 Fuss beträgt und die in den grauen Kohlensand eingelagert sind. Aber die starken Verschüttungen durch den herabgerollten nordischen Sand gestatten nicht die genauere Bestimmung der einzelnen Schichten, zumal die sämtlichen Zwischenlager, welche das Hangende der letzteren zwei Flöze bilden, vollständig verdeckt sind. Da aber diese Schichten mit c. 30 Grad W. einfallen und wie jene vorher beschriebenen h. 9 bis 10 streichen, so liegt die Vermuthung nahe, dass beide Ausgehende ursprünglich durch eine sattelförmige Lagerung mit einander verbunden waren und erst später durch das Wasser von einander getrennt worden sind, indem dieses die Sattelspitze beim Aushöhlen des Thales durchbrach und die feinerdigen Massen mit sich fortführte; eine Erscheinung, die sich noch täglich nach jedem stärkeren Regengusse wiederholt.

Weiter gegen Westen in der „Grenzkehle“ hinauf vordringend trifft man abermals auf

15 bis 17 Fuss mächtige Formsand- und Letten-Schichten, die in h. 9 bis 10 streichen und gegen Westen einfallen. Es ist klar, dass diese Lager den am Eingange des Thales auftretenden entsprechen und dem Hangenden der in dem zerstörten Sattel aufgeschlossenen Schichten angehören. Sie lehnen sich hier im Westen mit südwestlichem Fallen, dort im Osten mit nordöstlichem Fallen an den Sattel an; denn dass sie durch eine so weite Entfernung von einander getrennt sind, ist nur scheinbar und hat in der Richtung des Thales seinen Grund, das h. 7 sich ausdehnt und mithin einen sehr spitzen Winkel von 30 Grad mit dem Streichen der Schichten bildet, während es zugleich auch eine Strecke in der Richtung der ursprünglichen Sattellinie zu verlaufen scheint.

Es hat nicht gelingen wollen in der „Grenzkehle“ das von Herrn v. BENNIGSEN-FÖRDER*) bezeichnete Vorkommen von Geschieben nordischen Ursprungs in dem Schichtenverbande der Braunkohlenformation aufzufinden, und ein Lager von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss Mächtigkeit, das sich auf mehr als 100 Schritt Länge ausdehnt, hätte sich doch kaum der Beobachtung entziehen können. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass jenes Geschiebelager nur eine secundäre Anhäufung in einer Spalte gewesen und später durch Unterwaschung der Unterlage herabgestürzt und vom Wasser weggeführt sei, zumal die Geschiebe auch nur von kleineren Dimensionen gewesen sein sollen.

In dem „langen Grunde“, welcher der Grenzkehle zunächst im Norden benachbart ist und ebenfalls von Westen her zum Schermützel-See hinabführt, sind durch frühere Schurfarbeiten nur buntstreifige Formsandlager mit zwei schwachen Braunkohlenflözen aufgeschlossen, welche h. 9 bis 10 streichen und ziemlich steil 50 bis 60 Grad gegen S.W. einfallen; allein dieses Einfallen ist häufig durch kleine Falten und Krümmungen unterbrochen, so dass hier die augenscheinlichsten Anzeichen einer späteren Bewegung der Braunkohlenschichten vorliegen.

Bis zu der Schlucht, in welcher der Fahrweg zum Dorfe *Bollersdorf* hinaufführt, sind die Gehänge am Seeufer weniger steil und die Thaleinschnitte weniger schroff begrenzt. Nirgend findet sich daher auch Ausgehendes von Braunkohlenschichten oder Flözen. Aber an dem Vorsprunge nördlich von jenem Hohlwege gehen in circa 50 Fuss Höhe über dem Niveau des Sees, also auf halber Höhe des Abhanges, zwei Braunkohlenflöze zu Tage aus, deren Mächtigkeit 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss beträgt. Das Streichen liegt in h. 9 bis 10, das Fallen ist mit 30 bis 40 Grad gegen N.O. gerichtet. Das Hangende und Liegende sowie auch das Mittel zwi-

*) Erläuterungen zu der geognostischen Karte der Umgegend von Berlin. 2. Aufl. 1850. S. 16.

schen den beiden Flözen ist der bekannte glimmerfreie Quarzsand oder Kohlensand (S. 366). Am Fusse des Abhanges also gegen das Liegende hin geht der Kohlensand nach und nach in einen sehr grob- und ungleichkörnigen, lichtgrauen Sand über, dessen rundliche oder länglich rundliche Körner theils farblos und durchsichtig, theils bläulichgrau und nur durchscheinend sind und die Grösse einer Erbse und selbst einer Bohne erreichen. Ganz vereinzelt entdeckt man in diesem Sande kleine, rundliche, glänzende Körner von schwärzlichgrüner Farbe, die Kieselschiefer zu sein scheinen. Alle Körner des Sandes sind mit gelblichweissem Staub bedeckt, der vorherrschend aus feinen Quarzstückchen besteht und nur überaus wenig Thon enthält.

Einige 50 Schritt weiter im N.O. tritt aber am Gehänge des hohen Seeufers ein braungestreifter, weisser, sehr glimmerreicher Formsand in Verbindung mit sehr grobkörnigem glimmerfreien Kohlensande auf und zwar so, dass die dunkleren Streifen des hellen Formsandes in Gestalt eines von oben nach unten stark zusammengedrückten S verlaufen und ein Keil des gröbereren Sandes (im Liegenden) von N.O. her auf 5 Fuss Länge in den feinkörnigen Formsand hineingreift. Ueber die Art, wie diese Lager mit den kurz vorher beschriebenen in Verbindung und Zusammenhang stehen, liessen die starken Verschüttungen keine nähere Untersuchung zu; doch ist es nach den Aufschlüssen in der Grenzkehle wahrscheinlich, dass hier gerade die Grenze zwischen „hangender“ und „liegender Flözpartie“ blossgelegt sei.

Bevor man um einen zweiten Vorsprung in den „schwarzen Grund“ einbiegt, trifft man in N.O. auf eine steile Wand, die von feinem braunen Formsand gebildet wird, in welchem auf halber Höhe des Abhanges zwei Braunkohlenflöze zu Tage treten. Das Streichen der Flöze und Formsandschichten ist h. 9 bis 10 mit 40 bis 50 Grad östlichem Einfallen. Der Formsand ist gelblichgrau, braun gestreift und deutlich geschichtet, sehr fein, fast staubförmig und da-

her äusserst milde anzufühlen. Gegen das Hangende hin wird die Farbe des Formsandes allmählig lichter und geht endlich in ein blendendes Weiss über, das mit aschgrauen Streifen wechselt. Besonders auffallend ist an diesem Sande der überaus grosse Reichthum an Gyps, welcher sich in ihm in wallnussgrossen Krystallgruppen angehäuft findet. Diese Gruppen bestehen aus deutlich ausgebildeten, spiessigen oder auch linsenförmigen Krystallen, die nach allen Richtungen durch einandergewachsen sind.

Die beiden Kohlenflöze sind nur schwach, 1 bis 2 Fuss mächtig und haben als Ausgehendes natürlich nur schlechte mulmige Kohle aufzuweisen. Unmittelbar über dem oberen Kohlenflöze lagert ein zollstarker Streifen ockergelben Formsandes, der augenscheinlich zersetztem Schwefelkies seine Färbung verdankt, von dessen Zersetzung unzweifelhaft auch das Vorkommen des Gypses abgeleitet werden muss; worauf am Schlusse noch zurückzukommen sein wird.

Am höchsten Punkte des „schwarzen Grundes“, in welchen man nun, um den bezeichneten Vorsprung herum, gelangt, liegt der im Bau begriffene Theil der Grube „Max“, dessen Beschreibung hier gleich angereicht werden mag, um denselben nicht aus dem natürlichen örtlichen Zusammenhange herauszureissen.

Wo der schwarze Grund fast das Niveau der Hochfläche von *Bollersdorf* erreicht hat, gehen die drei Braunkohlenflöze der „hangenden Flözpartie“ in Begleitung von Formsandlagern zu Tage aus und streichen h. 9 bis 10 bei 80 Grad südwestlichem Einfallen.

In dem mittleren oder zweiten Flöze ist eine Tagesstrecke getrieben, durch welche man in nordwestlicher Richtung in die Grube gelangt; dieselbe baut vorherrschend nur auf den beiden oberen Flözen der „hangenden Flözpartie“, wiewohl durch einen jetzt verschütteten langen Querschlag gegen N.O. das dritte Flöz derselben, sowie auch die drei oberen Flöze der „liegenden Flözpartie“

aufgeschlossen worden sind. Letztere aber hat man ihrer geringeren Mächtigkeit wegen nicht in Abbau genommen.

Ganz wie bei *Frankfurt a. d. O.* sind aber auch hier die Kohlen der „liegenden Abtheilung“ in glimmerfreien gleichkörnigen Quarz- oder Kohlensand eingelagert und von demselben bedeckt gefunden worden. Ueber die Zwischenlager, welche beide Flözfamilien von einander trennen, sowie auch über das Hangende des dritten Flözes der oberen Abtheilung fehlte es an Aufschlüssen, allein jene sollen aus Letten und bituminösem Thone, dieses aus Formsand bestehen.

Das Mittel zwischen dem zweiten und ersten Flöz ist grauer feinkörniger Formsand mit braunen Formsandstreifen wechselnd; letztere nehmen gegen das zweite Flöz also gegen das Liegende hin immer mehr zu, und der Formsand geht in einen sandigen, alaunhaltigen und gypsreichen, bräunlichschwarzen Letten über.

Das unmittelbar Hangende des ersten Flözes sind schwärzlichbraune dünnschiefrige Letten mit merklichem Alaungeschmack und zahlreichen Glimmerblättchen, die vornehmlich auf den Schichtungsflächen angehäuft sind. Vor dem Löthrohr erhitzt entwickeln die Letten Spuren von schwefliger Säure; äusserlich verbrennt der färbende Kohlengehalt mit Leichtigkeit und schnell, aber im Innern halten ihn selbst kleine Proben hartnäckig zurück. Ein entscheidendes Kennzeichen für stärkeren Thongehalt, denn reinsandige Massen gestatten selbst in grösseren Stücken einen so reichlichen Luftzutritt zu ihrem Innern, dass aller eingemengter Kohlenstaub in kürzester Zeit verbrennt. Doch enthalten die Letten auch Sand und zwar überaus feinkörnigen Quarzsand, der vornehmlich auf den Ablagerungsflächen angesammelt ist und diesen eine lichtere Färbung ertheilt.

Ueber diesem Letten bildet dann aschgrauer Formsand mit braunen Streifen in unbekannter Mächtigkeit das allgemeine Hangende des Kohlengebirges.

Die Braunkohle beider Flöze ist schwärzlichbraun,

recht fest und auf dem ersten Flöze vorherrschend von schief-riger Struktur. Auf den Schichtungsflächen erblickt man licht gefärbte, aber undeutlich erhaltene Pflanzenreste und nur äussert selten sind vollkommen wohl erhaltene kleine Coniferenzapfen vorgekommen.

Das bituminöse Holz findet sich unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie auch auf anderen Gruben und ist der Kohle reichlich genug eingestreut, um stets an den vegetabilischen Ursprung der Braunkohlen zu erinnern, den die durchweg homogene Kohle sonst wohl vergessen machen könnte.

Gyps und Retinit, wofür man wohl jenes wachsgelbe fettglänzende Harz halten muss, das schon so oft erwähnt werden musste, fehlen auch der Buckower Kohle nicht.

Wesentlich verschieden in den äusseren Eigenschaften von den Kohlen der drei oberen Flöze sind die Kohlen der „liegenden Flözabtheilung“. Sie zeichnen sich auch hier durch pechschwarze Farbe, einen fettglänzenden ebenen Bruch und grosse Sprödigkeit aus. Bituminöses Holz hat sich noch niemals in ihnen gefunden und beim Verbrennen erzeugen sie einen mehr torfähnlichen Geruch, der bei weitem widerlicher ist als der, welchen die Braunkohlen der drei oberen Flöze verbreiten.

Das Streichen aller Flöze auf der Maxzeche ist vollkommen demjenigen parallel, das schon an mehreren Punkten an den ausgehenden Schichten der Braunkohlenformation beobachtet worden ist und zwar in h. $9\frac{1}{2}$, das Fallen aber unterliegt wesentlichen Veränderungen. Im südwestlichen Theile der Grube fallen die Flöze mit 11 bis 15 Grad N.O., welches dann weiter gegen N.O. fast plötzlich bis 40 Grad N.O. zunimmt und die drei Flöze der hangenden Partie sehr bald unter das Niveau des Schermützel-Sees und das tiefste Grundwasserniveau untertauchen lässt; aus diesem erheben sie sich dann im nordöstlichen Theile der Grube bei unverändertem Streichen mit 60 Grad südwestlichem Einfallen. Somit bilden die Flöze eine spitze h. 9 streichende Mulde, deren N.O.-Flügel mit 60 Grad, deren S.W.-Flügel zunächst

der Muldenlinie mit 40 Grad, entfernter von derselben mit 10 bis 15 Grad einfällt. Die Flöze der „liegenden Flözpartie“ sind bis jetzt nur erst auf dem N.O.-Flügel der Mulde mit 60 Grad S.W. Einfallen durch den oben erwähnten Querschlag aufgeschlossen worden, denn am flachgeneigten S.W.-Flügel ist es sehr wahrscheinlich, dass sie sich kaum über das Niveau des Wassers erheben. In dem steiler geneigten Theile des S.O.-Flügels trennt eine dem Streichen parallele Verwerfung die Flöze so von einander, dass die südlicheren Flöztheile höher liegen als die der Muldenlinie näher gelegenen nordöstlichen. Die Verwerfungskluft selbst ist spiegelglatt, wie man sie nicht in so losen Massen erwarten sollte und wie man sie kaum in feststehenden Gesteinen zu sehen gewohnt ist. Die Verwerfung beträgt gerade soviel, dass das zweite Flöz des höher gelegenen Theiles als die Fortsetzung des ersten Flözes an der niedriger gelegenen Seite der Verwerfung erscheint. Aber diese Verwerfung setzt sich nicht weit im Streichen durch die Mulde fort, sondern beginnt erst im südöstlichen Theile derselben, und steht vielleicht mit den Ursachen in Zusammenhang, welche an dieser Stelle so beträchtliche Höhenunterschiede in der äusseren Oberflächengestaltung hervorgerufen haben. Die Verlängerung der Muldenlinie gegen S.O. trifft gerade auf die tiefste Stelle im Schermützel-See und setzt sich selbst noch über den See hinaus in südöstlicher Richtung in einem Thale fort, das im Norden vom Judendickten, im Süden vom Lausberge begrenzt wird. Dass die Gegend um *Buckow* nach dem Absatz des Braunkohlengebirges wesentliche Veränderung ihrer äusseren Gestaltung erlitten haben muss, dafür sprechen unabweislich die zahlreichen Abweichungen der Braunkohlenflöze von der horizontalen Lagerung. Und diese Veränderungen können nicht überall durch die Einwirkung von fliessenden Gewässern allein abgeleitet werden, sondern man wird auf mechanische Einwirkungen bewegender Kräfte hingewiesen, die sehr wohl in unterliegenden festen Gesteinmassen ihren Sitz gehabt haben mögen.

So sind namentlich auf der kürzlich erst eröffneten Zeche „Willenbücher“ nordwestlich von der Grube „Max“ die Kohlenflöze in einer L-förmigen Lagerung angetroffen worden, die unabweislich auf eine gewaltsame, wenn auch vielleicht allmählig erst vollendete Aufrichtung der Flöze hindeutet. Mit dieser muss zugleich eine Verschiebung und Zusammenpressung von der Seite her verbunden gewesen sein, denn in dem horizontal gelagerten Theile der Flöze und der begleitenden Schichten findet sich eine grosse Menge sattel- und muldenförmiger Faltungen, die kaum auf andre Weise möchten erklärt werden können.

Eine alte Sage behauptet,*) dass in dem Haussee, dicht bei *Buckow*, vor Alters eine Stadt versunken sei, von der alle Spuren verschwunden seien, nur dass man am Johannistage noch unten tief am Grunde den Kirchthurm erblicken könne.

Mag diese Sage wahr oder grundlos sein, augenscheinlich sind die Oberflächenverhältnisse in der Gegend um *Buckow* so angethan, dass selbst ein ganz unbefangener Beobachter auf die Annahme einer mächtigen Senkung des Terrains geführt werden kann, welcher dann die Gegend vornehmlich ihre wechselvolle Gestaltung verdankte. Mit einer solchen mächtigen Verstürzung, die im Schermützel- und grossen Tornow-See ihre grösste Tiefe erreicht hätte, würden sich sehr wohl alle die Unregelmässigkeiten in der Lagerung des Kohlengebirges und die auffallenden Höhenunterschiede der Oberflächenbildung in Zusammenhang bringen lassen. Weitere Vermuthungen über die Art dieser Verstürzung anstellen zu wollen, würde vollkommen fruchtlos und unnütz sein, da man von der Beschaffenheit und Tiefe des festen Grundgebirges gar keine Kenntniss hat.

Auf der Grube „Max“ ist durch den früheren Bau eine wichtige Ueberlagerung der Kohlenbildung durch eine mächtige Thonbildung aufgeschlossen worden und zwar war der

*) A. KUNN, Märkische Sagen und Märchen. Berlin 1843. S. 198.

Thon dem Kohlengebirge ungleichförmig aufgelagert. Derselbe Thon ist in geringer Entfernung durch eine Reihe von Schurflöchern blosgelegt und stimmt in seinen Eigenschaften vollkommen mit dem Thon überein, welcher in der Buckower Ziegelei verarbeitet wird und in der zugehörigen Thongrube in ausgedehnterem Maasse aufgeschlossen ist; weshalb hier sogleich die Beschreibung der letzteren folgen mag.

Am südlichen Ende des Schermützel-Sees liegt die Buckower Ziegelei und südwestlich von derselben die Thongrube in dem Abhange des Plateaus, welches weiter nördlich den Schermützel-See von W. her begrenzt.

An verschiedenen Punkten des Gehänges sieht man einen Glimmersand zu Tage treten, der in seiner Zusammensetzung und seinem ganzen Habitus vollkommen denjenigen gleicht, welcher auf S. 339 näher beschrieben worden ist. Aber nirgend ist sein Lagerungsverhältniss zu dem Thon aufgeschlossen und da er weder in der Thongrube noch in dem Eingange zu derselben sich entblösst findet, so bleibt auch hier seine Stellung zu dem Thone noch unentschieden.

Ein schmaler Hohlweg führt horizontal gegen Westen in die Thongrube, während zu beiden Seiten das Gehänge bis zu 30 und 40 Fuss Höhe ansteigt und aus gelblich-grauem Lehm besteht, der mit schmalen Lagern eines gelblichweissen nordischen Sandes wechselt. In den oberen Lagen des Lehmes finden sich zahlreiche abgerundete Geschiebe bis zur Faustgrösse eingeschlossen.

Mit einer gegen Osten unter 15 bis 20 Grad geneigten Grenzlinie erscheint unter den Sand- und Lehmschichten im Westen ein c. 6 Fuss mächtiges Lager von bräunlichrothem grobkörnigem Quarzsand, der, ursprünglich von Eisenoxydulsalzen grünlichgrau gefärbt, seine röthliche Färbung erst durch höhere Oxydation des Eisens annimmt. Da die Theile des Sandes, der keine fremden Gemengtheile weiter enthält, sehr wenig fest an einander haften, so verschüttet derselbe fortdauernd die Gehänge am Eingange in

die Thongrube und eine bestimmte Grenze zwischen ihm und dem Thon ist daher nicht aufzufinden, doch lagert er augenscheinlich über dem Thone.

Die Thongrube misst von O. gegen W. 70, von S. gegen N. 50 Schritt, ihre steilen Wände erreichen eine Höhe von 35 bis 40 Fuss. Die Mächtigkeit des Thonlagers von der Sohle der Grube an beträgt c. 35 Fuss und die obere Grenze verläuft ziemlich parallel der Tagesoberfläche, unter der sie durchschnittlich 4 bis 5 Fuss zurückbleibt. Gelblichgrauer und unmittelbar über dem Thon röthlichbrauner Sand mit zahlreichen kleineren Geschieben bilden die oberste Bedeckung.

In den oberen Theilen zeigt das Thonlager vorherrschend eine licht bräunlichgraue Färbung, die gegen unten einem dunklen Bläulichgrau weicht. Die bräunlichgraue Färbung ist vornehmlich am nördlichen Stoss der Grube bemerklich und hier schliesst der Thon eine auffallende Menge rundlicher Thoneisensteinnieren ein, die vermuthlich zersetztem Schwefelkies ihre Entstehung verdanken und dann zugleich die bräunliche Färbung der oberen Thonmassen erklären, insofern diese den oxydirenden Einflüssen der Tagewasser offenbar länger ausgesetzt gewesen sind.

Im feuchten Zustande ist der Thon überaus fest und fettig anzufühlen und plastisch im hohen Grade. Beim Trocknen an der Luft schwindet er stark zusammen, zerklüftet nach spitzwinklig sich schneidenden Richtungen und zerfällt endlich in dünnstänglige und dünnblättrige Bruchstücke, die sich aber stets durch ihre scharfen Kanten auszeichnen. Kalk ist dem Thon in merklichen Quantitäten beigemischt, da er mit Säure befeuchtet schwach aufbraust; meistens ist der Kalk auf einzelne kopfgrosse Partien concentrirt, aber so stark mit Thon gemengt, dass es zu keiner eigentlichen Septarienbildung kommt.

Von Schichtung ist an dem Thon nirgend eine Spur zu bemerken, er bildet durchweg eine compacte Masse.

Ueber die Mächtigkeit des Thones und das Liegende desselben fehlen alle Angaben.

Sandbeimengungen sind dem Thon durchaus fremd und selbst in den jahrelang in Gebrauch stehenden Schlemmkästen der Ziegelei findet sich auf dem Boden auch nicht die geringste Spur einer Sandablagerung.

Die aus dem Thon gebrannten Ziegel haben eine sehr licht ziegelrothe Farbe, sind sehr feinporig, fest und klingend.

Sehr häufig findet sich in dem Thonlager der Gyps in schön ausgebildeten, einzelnen Krystallen bis zu Zollgrösse und in den mannigfachsten Krystallgruppen bis 2 Zoll Durchmesser.

Nächst dem beobachtet man häufig kleine rundliche oder länglicheirunde Nieren von thonigem Brauneisenstein, die unzweifelhaft von zersetztem Schwefelkies herkommen, dessen Schwefel andererseits zu Schwefelsäure oxydirt die Grundlage für die Bildung des Gypses abgegeben hat.

Von der grössten Bedeutung aber sind die in dem Thone reichlich vorkommenden und wohl erhaltenen Versteinerungen, unter denen Bruchstücke von *Nucula Deshayesiana* und eine grosse Menge von Pleurotomen die zahlreichsten sind. Sie beweisen auf das evidenteste, dass der Buckower Thon vollkommen identisch sei mit den schon früher bekannten und von Herrn BEYRICH *) unter dem Namen „Septarienthon“ unterschiedenen Thonen bei Görzig und Biere in der Nähe von Magdeburg**), bei Hermsdorf***), bei Lübars, Joachimsthal und Freienwalde, und sich somit den belgischen Thonen von Boom und Beesele parallellisirt, deren Stellung zu den Straten des Londoner

*) Zur Kenntniss des tertiären Bodens der Mark Brandenburg. KARSTEN'S Archiv, Ser. II. Band XXII. 1848. S. 3.

**) PHILIPPI, Verzeichniss der in der Gegend von Magdeburg aufgefundenen Tertiärversteinerungen. LEONH. und BRONN Jahrb. 1845. 445. W. DUNCKER und H. v. MEIER, Palaeonthographica. Cassel. I. 1847.

***) GIRARD, über die Verbreitung des London-clay in der nord-deutschen Ebene. LEONH. und BRONN Jahrb. 1847. S. 563.

und Pariser Beckens, dem London-clay und Pariser Grobkalk noch der Gegenstand fortdauernder Diskussion und Untersuchung ist.

Da bei *Lübars* ein dem Glimmersand vollständig gleicher, feinkörniger, glimmerhaltiger Quarzsand von blendend weisser Farbe über dem Septarienthon lagert, so ist es sehr wahrscheinlich, dass auch bei *Buckow* der an verschiedenen Stellen auftretende Glimmersand dem Hangenden des Septarienthons angehöre.

Da nun der Thon im Hangenden des Kohlengengebirges auf der „Maxgrube“ und in den benachbarten Schurflöchern der petrographischen Beschaffenheit nach vollkommen mit dem Thone der Ziegelei übereinstimmt, so ist wohl kein Anstand zu nehmen, den Thon der Maxzeche ebenfalls für Septarienthon anzusprechen, zumal der Septarienthon von *Magdeburg* ebenfalls über dem Braunkohlengebirge lagert. Und wenn an dieser Stelle auch gerade keine Versteinerungen in demselben aufgefunden worden sind, so ist damit ihr vollständiges Fehlen oder gar eine Verschiedenheit des Thones vom Septarienthone noch keinesweges dargethan. In den Schurflöchern, im N.O. der „Maxzeche“, ist übrigens das Thonlager bei 60 Fuss Tiefe noch nicht durchbohrt worden.

In südöstlicher Richtung von jenem Vorkommen wurde ferner der Septarienthon mit beträchtlicher Mächtigkeit auch in einem Bohrloch am Südabhange des Quastes aufgefunden.

Auch die Höhen nördlich vom kleinen und grossen Tornow-See, der Dachsberg und Langeberg, bestehen vorherrschend aus Septarienthon, der sich augenscheinlich gegen Süden zwischen beiden Seen fortsetzt und die Ursache ist, dass der 42 Fuss höher gelegene kleine Tornow-See nicht in den grossen Tornow-See abfließt, obgleich ihre beiderseitige Entfernung noch nicht 500 Schritt beträgt. Der Thon wird hier von überaus mächtigen Lagern jenes Glimmersandes begleitet, der vornehmlich in der Dachskehle am Westabfall des Dachsberges und in der Silberkehle auf der

Ostseite des Langenberges in schroffen, fast senkrechten Wänden zu Tage tritt, die über 50 Fuss Höhe erreichen. Herr KLÖDEN *) giebt freilich an, dass sich in diesem Sande kein Glimmer finde; allein folgendes einfache Experiment führt am schnellsten zum Ziel, um sich über die Abwesenheit oder das Vorkommen von Glimmer in irgend einem Sande Gewissheit zu verschaffen. Man reibt eine ausreichende Menge des Sandes eine kurze Zeit zwischen den inneren Flächen beider Hände, lässt alsdann den Sand herausfallen und entfernt die noch haftenden Quarzkörner durch einen leisen Schlag auf die nach oben gekehrte Rückseite der linken Hand; dreht man diese nun um, so erblickt man, wenn das Experiment mit dem in Rede stehenden Sande gemacht worden ist, eine Menge kleiner Glimmerblättchen an den Unebenheiten der Hautoberfläche haften, die sich augenblicklich durch ihre feinschuppige Gestalt und den eigenthümlichen halbm metallischen Glanz zu erkennen geben.

Derselbe Glimmersand tritt noch an einer Menge anderer Punkte auf, so namentlich südlich vom „kleinen Tornow-See“ am sogenannten „Dümpel“, wo er bei 31 Fuss durchbohrt und unter ihm grobkörniger glimmerfreier Quarzsand gefunden worden ist. Ferner nordwärts von *Buckow* in den „Wachtelbergen“ an verschiedenen Stellen, und zwar hier ebenfalls in der Nähe von mächtigen Thonlagern, die unzweifelhaft dem Septarienthone angehören. In einem Bohrloche in den Wachtelbergen wurde der Glimmersand bei 42 Fuss Teufe noch nicht durchsunken, obgleich vom Tage an kein anderes Gebirge gebohrt worden war.

In einem Bohrloch, welches auf dem Nordabhange des Dachsberges angesetzt wurde, lagerten von Tage abwärts:

*) Beiträge St. II. S. 22.

- 1) 16 Fuss brauner sandiger Thon mit Glimmer.
- 2) $20\frac{1}{2}$ „ gelblichbrauner sandfreier Thon mit einzelnen Gypsknuern und deutlichen Stückchen der Schale von *Nucula Deshayesiana*.
- 3) 40 „ blaugrauer fetter Thon mit Gypsknuern und Stücken braunen Thoneisensteins und zerbohrten Muschelschalresten.
- 4) 1 „ merglicher Kalkstein (wurde zermeisselt).
- 5) 3 „ blaugrauer Thon mit Gyps.
- 6) 4 „ braunschwarze alaunhaltige Letten.
- 7) 2 „ grauer Formsand, braungestreift.

86 $\frac{1}{2}$ Fuss.

In der benachbarten „Silberkehle“ gehen die Schichten 6) und 7) unter dem Glimmersand mit südöstlichem Einfallen zu Tage aus und es ist daher wahrscheinlich, dass sich zwischen jenen und diesem das Thonlager gegen Osten hin auskeile.

Am Südabhange des Wachtelberges wurde erbohrt

- 1) $7\frac{1}{2}$ Fuss bräunlichgrauer sandiger Thon.
- 2) 6 „ gelblichbrauner Sand.
- 3) $1\frac{1}{2}$ „ brauner thoniger Sand.
- 4) $\frac{1}{2}$ „ grauer reiner Quarzsand.
- 5) $1\frac{1}{2}$ „ eisenschüssiger röthlichbrauner Sand.
- 6) 2 „ weisslichgrauer Sand.
- 7) 1 „ röthlichbrauner Thon mit sehr vielem Gyps gemengt.
- 8) 26 „ blaugrauer fetter Thon mit Gyps und zerbohrten Muschelstückchen.
- 9) 6 „ gelber brauner sandiger Thon.
- 10) 47 „ blaugrauer fetter Thon mit Gyps und kleinen Bruchstücken von Muschelschalen.

99 Fuss.

Offenbar ist der hier durchbohrte Thon Septarienthon, nur scheint er schon starken Störungen und Einmengen von Sandmassen bei seiner Ablagerung unterworfen gewesen zu sein. Die letzte Spur des Thones fand sich etwa

1000 Schritt weiter im Norden in den „Wachtelbergen“ selbst. Die Gebirgslagerung wurde hier folgendermaassen durch ein Bohrloch bestimmt.

- 1) 14 Fuss bräunlichgrauer sandiger Thon.
- 2) 29 „ gelblichbrauner eisenschüssiger Sand.
- 3) 4 „ dunkelbrauner sandiger Thon.
- 4) 17 „ blaugrauer Thon mit Gyps und kleinen Kalkstücken (augenscheinlich zerbohrte Muschelreste).
- 5) $2\frac{1}{2}$ „ bräunlichschwarze Letten mit Glimmer.
- 6) $\frac{1}{4}$ „ Braunkohle.
- 7) 23 „ Formsand, grau und braun gestreift.

89 $\frac{3}{4}$ Fuss.

Somit vertheilen sich Braunkohle und Septarienthon in der Gegend von *Buckow* so, dass erstere die Westseite des Schermützel-Sees beherrscht und dieser vermuthlich einem Versinken ihrer Schichten seine Entstehung verdankt; während sich der Septarienthon im N.O. und S.W. in der Richtung des Streichens mit dem ihn begleitenden Glimmersande an das Kohlengebirge anlagert.

Im Norden schliessen sich an die Ablagerung des Kohlengebirges bei *Buckow* zunächst folgende Fundpunkte an:

das Ausgehende eines von Formsand begleiteten Braunkohlenflözes in dem Thale der Batzlower Mühle in der Mitte zwischen *Buckow* und *Wrietzen a. d. O.*,

ein Braunkohlenvorkommen zwischen *Strausberg* und *Wrietzen* in der Mitte und zwar bei dem Vorwerk *Herzhorn* auf der Chaussee von *Prötzel* nach *Wrietzen* und endlich

ein Braunkohlenlager $\frac{1}{2}$ Meile nördlich von dem vorigen bei dem Dorfe *Sternebeck*; die letzteren beiden Funde sind in Folge von Bohrversuchen gemacht, aber nicht weiter ausgebeutet worden.

Wrietzen und Freienwalde.

Die steilen Gehänge des Oderbruches zwischen *Wrietzen* und *Freienwalde* und auch weiter nordwestlich von *Freien-*

walde bis nach *Neustadt-Eberswalde* hin werden von einer grossen Menge ausgedehnter Thaleinschnitte unterbrochen, die sich zum Theil mannigfaltig verzweigen und weit in das Plateau hinaufziehen.

Ein solches Thal ist unter vielen anderen der sogenannte „Reinecke's Grund“, welcher sich von Westen nach Osten ausdehnt und bei *Rathsdorf* in die Thalebene des Oderbruches ausmündet. Von *Freienwalde* $\frac{3}{4}$ Meilen südlich in der Nähe von *Sonnenburg* ist in demselben eine kleine Braunkohlengrube, „Ausdauer“, kurze Zeit in Betrieb gewesen. Aber die Flöze lagen sehr tief und durch die Grundwasser ohne künstliche Wasserhaltung dem Abbau unzugänglich gemacht.

Durch Bohrversuche fand man die vier Flöze der „liegenden Flözpartie“ in den bekannten Kohlensand (siehe S. 366) eingelagert, konnte aber von dem $11\frac{1}{2}$ Lachter tiefen Schachte aus nur das oberste Flöz in Angriff nehmen. Da das Einfallen sehr schwach (8 bis 10 Grad O.) ist, so können die unteren Flöze nicht wohl über den natürlichen Wasserspiegel emportauchen und für eine künstliche Beseitigung der Grundwasser sind vorläufig auf allen kleineren Gruben die Aussichten auf Absatz noch nicht vortheilhaft genug. Das Streichen liegt in h. 8 bis 11, so genau es sich bei dem flachen Fallen bestimmen lässt.

Die Kohle ist dunkelbraun bis pechschwarz und sehr spröde. Sie zerklüftet leicht in scharfkantige Bruchstücke mit fettglänzenden Flächen. Beim Verbrennen verbreitet sie einen sehr unangenehmen, mehr torfähnlichen Geruch, der nur wenig Aehnlichkeit mit dem charakteristischen Geruch hat, den die gewöhnlichen, in Formsand eingelagerten Kohlen hervorbringen. Bituminöses Holz hat sich nicht in der Kohle gefunden und pflanzenstielähnliche Abdrücke auf den Bruchflächen beobachtet man nur äusserst selten. Diese erscheinen dann meistens von parallelen gelblichen Streifen durchzogen, welche von Harzansammlungen zwischen den Jahresringen der Pflanzen herzurühren scheinen.

Das Hangende des im Bau begriffenen Flözes besteht,

in einer Mächtigkeit von 5 Fuss, aus dem schon mehrfach charakterisirten Kohlensande und wird bis dicht unter Tage von einem buntstreifigen Formsandlager bedeckt, dessen mannigfach abwechselnde Lager hell aschgrau, dunkelbraun und gelblichgrau gefärbt erscheinen; denn bald tritt der reine, weniger feinkörnige und glimmerreiche Formsand allein auf, bald geht durch stärkere Einmischung von Kohlentheilchen die Farbe ins Braune und Schwärzliche über und der zu gleicher Zeit sich einstellende schwache Thongehalt des Sandes bedingt einen Uebergang in Letten; oder endlich einzelne schwefelkieshaltige Lagen sind durch die Oxydation des Eisens von einer gelblichen und selbst röthlichen Eisenfärbung durchzogen.

Die Mittel zwischen den tiefer gelegenen drei Flözen und ihr Liegendes selbst sollen aus Kohlensand bestehen.

Weiter gegen N.O. hin, bei *Ranft* ($\frac{1}{2}$ Meile im S.O. von *Freienwalde*) treten die Flöze der „liegenden Abtheilung“ in Verbindung mit den „Formsandflözen“ auf, wie dies folgende Bohrprofile aus dortiger Gegend unzweifelhaft beweisen, in denen die Schichten der „liegenden Flözpartie“ mit einem Stern bezeichnet worden sind.

14 F. Grober Schurrsand.
38 „ Schwarzer glimmerreicher Thon.

* $4\frac{1}{2}$ „ Kohle.
*11 „ Brauner Sand.
* $3\frac{1}{2}$ „ Kohle.
* 2 „ Brauner Sand.

73 F.

An der Ranfter Schäferei.

17 F. Formsand.
3 „ Kohle.
20 „ Formsand.
3 „ Kohle.
12 „ Formsand.
2 „ Kohle.
5 „ Formsand mit Wasser.

62 F.

10 F. Grauer Schurrsand.
16 „ Schwarzer glimmerreicher Thon.

* $2\frac{1}{2}$ „ Grauer Sand.
* $1\frac{1}{2}$ „ Braunkohle.
*13 „ Brauner Sand.

43 F.

Bei Blaks-Mühle.

12 F. Grauer Sand.
31 „ Formsand.
* 2 „ Kohle.
* 5 „ Brauner Sand.

50 F.

Dass in den zwei Bohrlöchern bei der Ranfter Schäferei die Formsandlager so überaus mächtig erscheinen, könnte als eine auffallende Abweichung von den gewöhnlichen Lagerungsverhältnissen angesehen werden; allein man darf nicht ausser Acht lassen, dass Bohrversuche stets nur einen sehr geringen Anhalt für die Bestimmung der wirklichen Mächtigkeit der einzelnen Schichten gewähren, zumal wenn das Einfallen steiler gegen den Horizont geneigt ist, was beim vorliegenden offenbar der Fall gewesen sein muss.

Gleichzeitig würden dann aber auch die Braunkohlenflöze eine entsprechende Reduction ihrer angegebenen Mächtigkeit zu erleiden haben und somit ganz und gar unbauwürdig werden. Spätere Schurfversuche müssen aber doch günstigere Aussichten eröffnet haben, da man nicht allein mehre Schächte abgeteuft, sondern selbst einen Wasserlösungs-Stollen angesetzt hat, der kurz vor *Ranft* die Chaussee von *Freienwalde* nach *Wrietzen* quer durchschneidet. Ueber die Resultate der unternommenen Aufschlussarbeiten kann aber zur Zeit noch nichts Näheres mitgetheilt werden, weil es dazu an den erforderlichen Notizen fehlt.

Ebenso verhält es sich mit den beiden Zechen „Conrads Glück“ und „Stanislaus“, die sich im Westen unmittelbar an die vorhergehende anschliessen und gerade südlich von *Freienwalde* auf dem Rande des hohen Oderbruch-Ufers eine kurze Zeitlang in Betrieb gestanden haben. Es ist auf ihnen nur auf einem Flöze gebaut worden, welches in einem fast glimmerfreien Quarzsand eingelagert war, der sich in seinem Habitus an den Kohlensand anzuschliessen scheint, so weit sich dies nach den Sandmassen noch beurtheilen lässt, welche auf den Schachthalden aufgestürzt sind. Das Streichen lag in h. 12 bis 1 mit flachem westlichen Einfallen. Die Gruben sind verlassen worden, sobald die Falkenberger Grube anfang bessere und reichere Kohlenlager dem Abbau aufzuschliessen. Von dieser wird weiter unten die Rede sein.

Am östlichen Ende von *Freienwalde* mündet gegen Norden ein tiefes und ziemlich breites Thal. In seinem südli-

chere oberen Theil wird es der „Papengrund“, in seinem unteren aber nach dem Gesundbrunnen, welcher in demselben liegt, das „Brunnenthal“ genannt.

Auf dem hügeligen Plateau im Osten des Thales liegen die vorher erwähnten Gruben „Stanislaus“ und „Conrads Glück“ und hier sind auch in früherer Zeit die Baue auf Braunkohlen betrieben worden, deren schon in der Einleitung Erwähnung gethan ist und von denen das Stollenmundloch, das „schwarze Loch“ genannt, noch jetzt erhalten ist. Es liegt einige 100 Schritt südlich vom Gesundbrunnen am östlichen Gehänge des Thales.

Eine kurze Uebersicht der damals erlangten Aufschlüsse giebt der folgende Auszug aus den KLÖDEN'schen Mittheilungen.*)

Durch die Untersuchungen von LEHMANN und GERHARD (s. d. Einleitung) ergab sich, dass der Stollen, dessen Mundloch das „schwarze Loch“ genannt wird, höchstens 60 Lachter bis vor Ort aufgefahren sei und nach beiden Seiten gegen Osten und Westen Flügelorte von ihnen abgingen, auf denen zum Theil die verbrochenen Schächte noch zu erkennen waren. Der Stollen selbst und die Flügelorte, so weit sie zu befahren und nicht verbrochen waren, standen ohne Zimmerung im schwarzen Kohlenletten, der von zollstarken Lagen eines weissen feinen Formsandes durchzogen wurde, so dass derselbe durch sein abwechselnd senkrecht einfallen und flacheres aufsteigen festungsartige Zeichnungen in dem schwarzen Kohlenletten hervorbrachte.

Im Jahre 1814 wurde 30 Lachter oberhalb des schwarzen Loches mit einem Bohrloch in $4\frac{1}{2}$ Lachter Teufe der Kohlenletten angetroffen und durch mehre Schächte ein $4\frac{1}{2}$ Fuss starkes Braunkohlenflöz mit wenigem bituminösen Holz aufgeschlossen, dessen Hangendes aus Kohlenletten, dessen Liegendes aus schwarzem Sande (vermuthlich Kohlensand) bestand. Bei östlichem einfallen lag das

*) Beiträge St. II. S. 80.

Streichen in h. 12 bis 1. Aber die damals eröffnete Grube „Glückauf“ bestand nur bis zum Jahre 1820. Nachdem man durch eine Tagesstrecke das 5 Fuss mächtige, häufig verdrückte Kohlenflöz abgebaut und an verschiedenen Punkten die alten zu Bruch gegangenen Baue erreicht hatte (deren Ausdehnung aber niemals sehr beträchtlich gewesen sein kann), wurde die Grube gänzlich verlassen, bis man in neuerer Zeit etwas weiter im Osten aber auch nur auf kurze Zeit die beiden Gruben „Conrads Glück“ und „Stanislaus“ in Betrieb setzte.

Von *Freienwalde* c. $\frac{1}{8}$ Meile westlich wird der Rand des Ufergehänges abermals durch eine breite Thalsenkung zwischen dem Kaninchen- und Akazienberge unterbrochen, es ist das „Hammerthal“, welches von Süden her ins Oderbruch sich öffnet. An den Kaninchenberg schliesst sich im Westen der Marien- und im S.W. der Capellenberg an und beide begrenzen von Osten her ein zweites Thal, der „Mühlengrund“ genannt; in diesem liegt, fast auf die ganze Erstreckung des Thales ausgedehnt, das Königliche Alaunwerk und im Süden und Osten von demselben sind in früheren Zeiten die Grubenbauten auf Alaunerde betrieben worden.

Der Bau auf dem Alaunereflöz bei *Freienwalde* ist aber seit geraumer Zeit schon in Stillstand gerathen, so dass neuere Aufschlüsse durchaus nirgend vorhanden sind; der Gerhard-Stollen, welcher in die zuletzt betriebenen Baue führte, ist an seinem Mundloch fest zugemauert.

Ueber die älteren Bauten finden sich Notizen bei LEHMANN, Versuch einer Geschichte von den Flözgebirgen, 1756, S. IX. der Vorrede, W. SCHULZ, Beiträge zur Geognosie und Bergbaukunde, 1821, S. 8 und 9, und aus den vorigen beiden in KLÖDEN's Beiträgen Stück II. S. 56 ff., nach welchen sich folgendes Bild der Ablagerung darstellen lässt.

Vom Hangenden zum Liegenden sind folgende Schichten zu unterscheiden:

- 1) Dammerde,
- 2) ockerhaltiger Sand,

- 3) theils zerschüttetes (?) Gestein theils Letten mit Eisenstein,
 - 4) Sand mit Eisenstein und einzelnen Adern von Alaunerde,
 - 5) das Alaunerdefföz 3 bis 30 Fuss mächtig,
 - 6) grauer Thon in unbekannter Mächtigkeit;
- an anderen Stellen gestaltet sich die Lagerung anders:
- 1) Sand die oberste Bedeckung bildend und bis 120 Fuss mächtig,
 - 2) grauer Thon,
 - 3) sandiger Thoneisenstein (Eisenschale) selten über 1 F. stark,
 - 4) Alaunerde 3 bis 18 Fuss und selbst 30 Fuss mächtig,
 - 5) Thoneisenstein in Nieren, aber häufig fehlend,
 - 6) grauer Thon als undurchbrochenes Liegendes.

W. SCHULZ a. a. O. sieht titaneisenhaltigen Kie-selsand als das Liegendste der gesammten Formation an und charakterisirt ihre Ablagerungsform etwa in folgender Weise: die Freienwalder Alaunerzlager sind durchschnittlich einen Lachter mächtig und lagern in wellenförmig gekrümmten Mulden, die eine Saigerteufe bis zu 60 und selbst 70 Lachter erreichen. Sie gleichen in ihrem Auftreten vollkommen den fest anstehenden Gesteinen älterer Formationen, denn sie sind an die Gestalt der Tagesoberfläche nicht gebunden und durchsetzen oft tiefe Thalgründe, um als Gegentrum in einer dem Thale nahe gelegenen Anhöhe wieder zu erscheinen. Das Streichen ist mitternächtlich h. 12 bis 2, das Einfallen abwechselnd bald östlich bald westlich. Die Formation nimmt den Raum einer drittel Quadratmeile ein, der sich zu $\frac{3}{4}$ Quadratmeilen erweitert, wenn man die zu beiden Seiten auftretenden Braunkohlenflöze zu derselben Formation hinzuzieht. Die Alaunflöze gehen als solche nie zu Tage aus, sondern stellen in der Nähe der Tagesoberfläche einen braunen oder auch grauen blättrigen Thon dar, der wohl nur durch Verwitterung und Auslaugung aus der Alaunerde selbst entstanden sein mag.

Das erste Alaunerdeflöz, welches 1717 entdeckt wurde (s. Einleitung), lag in 100 Fuss Tiefe im Marienberge und Herr KLÖDEN berichtet,*) dass man sich genöthigt sah „den ganzen Berg, auf welchem vor Alters eine Kapelle stand, abzutragen“, weil das Lager unter und neben dem Berge fortstrich. Etliche 70 Fuss tief fand man hier in einem Alaunerzlager einen wohlerhaltenen, in bituminöses Holz umgewandelten Dicotyledonen - Stamm von beträchtlichem Durchmesser.

Ein zweites Alaunerdelager fand man auf der andern (vermuthlich östlichen) Seite des Berges, welches durch einen 200 Fuss tiefen Tagebau zum Theil abgebaut wurde und die oben zuerst aufgestellte Schichtenfolge darbot. Das Streichen lag hier in hor. 1 bis 2. In seiner weiteren Erstreckung gegen Süden wurde das Flöz durch unterirdischen Betrieb abgebaut und nach einander durch den „Herrenbergs-, Glücks- und Friedrichs-Stollen“aufgeschlossen, welche von Westen her aus dem Hammerthale herangetrieben wurden.

In der letzten Zeit, in der das Freienwalder Alaunerdeflöz gebaut worden ist, förderte man aus der „Gerhard-Strecke“, welche am südlichen Ende des Hammerthals gegen Süden zu Felde getrieben war und eine weite Alaunerdemulde aufschloss, deren Streichen in h. 12 lag und deren beide Flügel unter sehr flachen Winkeln (von 10 bis 15 Grad) gegen Westen und Osten einfielen. Die tieferen Theile der Mulde sind noch gar nicht verritzt, sondern nur die höheren Theile der beiden Muldenflügel abgebaut worden, von denen der östliche sich gegen Osten zu einem sattelförmigen Rücken umgebogen zeigte.

Ueber die Stellung der Alaunerde zu den Braunkohlen hat der Bergbau bisher noch keine durchaus unzweideutige und direkte Aufschlüsse gegeben; doch ist es wahrscheinlich, dass die Alaunerde das Hangende der Braunkohlenflöze bilde,

*) a. a. O. S. 57.

wie das auch schon W. SCHULZ in der oben angezogenen Stelle andeutet.

Welche Stellung aber gar der „Septarienthon“ zu dem Alaunerdeflöz einnimmt, ist noch weniger entschieden und lässt sich darüber in mannigfacher Weise muthmaassen. Aufgeschlossen ist der Septarienthon in beträchtlicher Ausdehnung durch die Freienwalder Rathsziegelei am Nordabhange des Kaninchen- und Marienberges und weiter südlich im Hammerthale am linken, also westlichen Thalgehänge, unterhalb der Kietzer Mühle (nach einer mündlichen Mittheilung meines Freundes OVERWEG). Sollte das Alaunerdeflöz bei *Freienwalde* etwa nur eine untergeordnete Bildung in den hangenden Schichten des „Septarienthones“ sein?

Am Akazienberge und vielen anderen Stellen des Hammerthales tritt Glimmersand in mächtigen Lagern zu Tage, ganz mit derselben Zusammensetzung und Farbe, wie er oben charakterisirt worden ist (siehe Seite 339). Aber nirgend gelingt es seine Stellung zu andern Lagern zu bestimmen. Nirgend bestätigt sich aber auch das in der Einleitung Gesagte so sehr wie in der Freienwalder Gegend, dass es nämlich fast unmöglich ist, aus den von der Natur allein dargebotenen Aufschlüssen sich eine Vorstellung von den Lagerungsverhältnissen so lockerer und so vielen Veränderungen im Streichen und Fallen unterworfenen Ablagerungen zu bilden, wie es die Schichten der Braunkohlenformation aller Orte sind. An Aufschlüssen fehlt es bei *Freienwalde* nicht; aber sie sind im Einzelnen nicht ausgedehnt genug und im Ganzen noch immer zu weit von einander entfernt, um sichere Schlüsse aus ihrer gegenseitigen Stellung zu gestatten.

Wenn man wie bei *Buckow* annehmen dürfte, dass der Glimmersand das Hangende des Septarienthones bilde, so würde die Lagerungsfolge bei *Freienwalde* in folgender Weise der Wahrheit vielleicht nicht allzu fern stehen:

Nordischer Sand und Lehm mit Geschieben als oberstes Tagesgebirge, darunter Glimmersand, Septarienthon das Alaunerdeflöz als untergeordnetes Lager einschliessend *), Letten und unbekanntes Zwischenlager, Braunkohlen mit Formsand oder Kohlensand.

Nordwestlich gegen *Falkenberg* hin treten an verschiedenen Stellen ebenso wie in den langgestreckten Thälern, welche sich gegen Süden ins Plateau hinaufziehen, vereinzelte Sandschichten des Braunkohlengebirges zu Tage; aber es würde ermüdend und unnütz sein, ihrer ausführlicher Erwähnung zu thun, da sich doch aus den vereinzelten Notizen und Fundpunkten kein ganzes Resultat für die Lagerungsverhältnisse und Zusammensetzung des Gebirges mit einiger Sicherheit ziehen lässt.

Ein 1820 bei *Falkenberg* abgeteufte Bohrloch ergab**):

- 1 Fuss grauen Sand,
 - 3 „ Lehm,
 - 9 „ grauen grobkörnigen Sand,
 - 11 $\frac{1}{2}$ „ Kohlenletten,
 - 11 „ Letten,
 - 3 „ Flusssand (?),
 - 17 „ weissen, schwarzen (?) Sand, (etwa weisser Formsand mit Kohlenstreifen ?),
 - 3 „ braunen Sand,
 - 9 „ weissen Formsand,
 - 12 „ grauen grobkörnigen Sand.
- 79 $\frac{1}{2}$ Fuss.

*) Dass niemals das Vorkommen von Versteinerungen in dem Thone, welcher unter dem Alaunflöz liegt, erwähnt wird, kann nicht als Beweis gegen die aufgestellte Vermuthung benutzt werden, weil erstens bei *Freienwalde* die Versteinerungen sich überhaupt ausserordentlich sparsam finden, zweitens auch nur ein kleiner Theil der bergmännischen Arbeiten in dem grauen Thon betrieben ist und drittens, weil auch in so unmittelbarer Nähe des Alaunerdeflözes wohl alle kalkhaltigen Thierschalen sehr bald von der Schwefelsäure aus den Schwefelkiesen dürften zerstört und in Gyps umgewandelt sein.

***) Beiträge St. II. S. 85.

Das Ausgehende am Paschenberge bei *Falkenberg* kennt man bereits seit 1787, es sind Formsandlager mit Spuren von Braunkohle.

An einem Vorsprünge des Gehänges zwischen *Broichsdorf* und *Amalienhof* nordwestlich von *Falkenberg* fand*) man unter 3 Lachter Kohlenletten, der mit schwachen Sandlagen wechselte,

1 Fuss Thon,

9 „ Braunkohle, welche mit 10 Grad N.W. einfiel und zum Liegenden einen mit Braunkohlentheilen vermischten Sand hatte.

Ein anderes Braunkohlenflöz von 4 Fuss Mächtigkeit fand sich am westlichen Ende von *Broichsdorf* unter 2 Fuss Sand. Es führte sehr viel bituminöses Holz und fiel mit 10 bis 12 Grad gegen N.W.

Bohrversuche, welche früher in der Richtung nach *Köthen* hin (südwestlich $\frac{1}{4}$ Meile von *Falkenberg*) angestellt wurden, ergaben keine Braunkohlen. Ebenso in westnordwestlicher Richtung nach *Hohen-Finow* und *Carlswerk*.

Dennoch ist es im Jahre 1846 gelungen, $\frac{1}{5}$ Meile südlich von *Falkenberg* oberhalb der Falkenberger Mühle ein bauwürdiges Braunkohlenflöz aufzufinden und in Angriff zu nehmen. Die Grube, „Ribbach“ genannt, baut vorerst auf dem linken Gehänge des Thales, aus welchem das Mühlenwasser herabkommt und leidet gar sehr von dem starken Wasserandrang, welcher in der hohen Lage des benachbarten Mühlenteiches seinen Grund hat.

Gelblichgrauer Lehm und Sand mit zahlreichen Geschieben bilden die überall steil abfallende Tagesoberfläche. Darunter folgen an einer durch Schurfversuche entblösten Stelle des Gehänges abwechselnde Streifen von feinkörnigem hellgrauen Sand und bräunlichschwarzen Letten. Der Sand kann für einen weniger feinkörnigen Formsand angesprochen werden, in welchem die Kohlenbeimengungen feh-

*) KLÖDEN Beiträge Stück II. S. 84.

len oder in einzelnen Schichten durch Eisenoxydhydrat ersetzt sind, welches dem Sande eine bräunlichrothe Färbung ertheilt. Die Lettenstreifen unterscheiden sich von dem Sand durch eine beträchtliche Einmischung bituminösen Thones. Glimmerblätter, welche dem Sand noch reichlicher als dem Thon eingestreut sind, bringen durch ihre Anhäufung in parallelen Flächen eine dünnschiefrige Struktur in dem Lager hervor. Gegen das Liegende rücken die Lettenstreifen näher aneinander und das Ganze nimmt eine bräunlich-schwarze Farbe an.

Unter diesen Sand- und Lettenlagern tritt grobkörniger grauer Quarzsand ohne Glimmer (Kohlensand) auf, dessen rundliche Körner aus farblosem durchsichtigen Quarz bestehen und höchstens einen Durchmesser bis zu 2 Linien erreichen.

Es sind dies offenbar die hangenden Schichten des Kohlenflözes und sie zeigen eine vollkommene Uebereinstimmung mit jenen auf der Grube „Ausdauer“ im Reinecke's Grund bei *Wrietzen*. Streichen und Fallen war an dem Ausgehenden nicht zu beobachten, da es ziemlich horizontal zu liegen schien und höchstens eine schwache Einsenkung gegen Norden wahrnehmen liess.

Die Aufschlüsse, welche der Grubenbetrieb über die Zusammensetzung des Gebirges geliefert hat, sind sehr geringfügig. Zwei Strecken sind in dem Flöze auf eine Länge von 150 bis 160 Lachter (1000 bis 1070 Fuss) im Streichen h. 12 bis 1 getrieben worden und zeigen ein Einfallen des Flözes von sehr constant 45 bis 50 Grad gegen Osten, also conform mit der Abdachung der Tagesoberfläche.

Die Mächtigkeit des Flözes beträgt 2 bis $2\frac{1}{2}$ Lachter, im Stoss also 9 Fuss wirkliche Mächtigkeit; die Kohle ist dunkelbraun bis schwärzlichbraun und selbst pechschwarz mit ebenem zum Theil mattglänzenden Querbruch. Gyps und kleine gelbe Harzpünktchen finden sich recht häufig. Der Gyps ist meistens in kleinen nadelförmigen Krystallen auf Kluffflächen und Sprüngen der Kohle angehäuft; wäh-

rend das Harz sich in kleinen $1\frac{1}{2}$ Linien selten überschreitenden Knauern unregelmässig in die dichte Kohle eingesprengt findet.

Bituminöses Holz führt die Kohle in beträchtlichen Mengen; es sind langfaserige feste Stücke von Pinus-Aesten und Stämmen. Seine Farbe ist stets etwas lichter braun als die der homogenen Kohlenmasse, in welcher sich keine Spur vegetabilischer Struktur erkennen lässt.

Das Liegende des Kohlenflözes ist ein gleichkörniger weisser Quarzsand, in welchem nur äusserst selten ein Glimmerblättchen aufzufinden ist. Die meisten der Quarzkörner sind farblos und durchsichtig, von rundlicher Gestalt, und haben Durchmesser bis $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ Linie. Einige wenige sind bläulichgrau und durchscheinend. Dem Kohlensande gleicht diese Zusammensetzung am meisten, doch unterscheidet sich die Form der Körner in beiden dadurch, dass der vorliegende Sand etwas kleinere und weniger runde, vielmehr abgerundet-eckige Körner hat, während die Körner des Kohlensandes meistens ganz kugelig rund gefunden werden.

Ob im Liegenden dieses Sandes, dessen Mächtigkeit man noch nicht einmal kennt, noch Kohlenflöze auftreten, darüber fehlt es zur Zeit noch an Aufschlüssen.

Die Untersuchung des Hangenden ist bis jetzt durch den überaus starken Wasserandrang verhindert gewesen, dessen Ursache schon oben angegeben worden. In jüngst verflossener Zeit soll die Gewerkschaft aber den Mühlenteich käuflich an sich gebracht und abgeleitet haben, um das Kohlenflöz, welches augenscheinlich unter dem Wasser durchsetzt, ungehindert abbauen zu können.

Schwedt an der Oder.

Die Braunkohlen-Vorkommen in der Nähe von *Schwedt* sind nur erst in geringem Umfange aufgeschlossen und von ihnen scheint nur dasjenige auf dem rechten Ufer der Oder,

oberhalb des Dorfes *Nieder-Krönich*, bauwürdige Kohlenflöze zu führen.

Auf dem linken Oderufer hat man zwar westlich von *Schwedt* bei *Flemsdorf* durch Schachtabteufen 2 Braunkohlenflöze aufgefunden, die in Formsand eingelagert sind; aber sie sind nur 1 bis 2 Fuss mächtig, scheinen auch nur von geringer Ausdehnung zu sein, sowohl in der Richtung des Streichens (in h. 6) als auch des Fallens (welches mit 60 bis 70 Grad gegen Süden gerichtet). Bis zur Tagesoberfläche werden sie von sandigem Kalkmergel und geschiebereichem Lehm bedeckt. In einem 4 Fuss tiefen Schurfloch erreicht das eine der Kohlenflöze fast die Oberfläche und wird von weissem kalkreichen Mergel bedeckt, der bis zu 1 Fuss Tiefe auch das Liegende des steil einfallenden Flözes bildet. Aber die Mergel im Hangenden und Liegenden hängen unmittelbar zusammen und gehören offenbar einer viel jüngeren Bildungsperiode als das Kohlenflöz, nämlich der nordischen Lehm- und Geschiebformation an; denn auch in dem Mergel fehlt es nicht an einzelnen Gneiss- und Granitgeschieben.

Ursprünglich mögen sich die Braunkohlenschichten auch hier wohl in grösserer Mächtigkeit und Ausdehnung abgelagert haben, denn es hat den Anschein als ob spätere Wasserfluthen in dieser Gegend beträchtliche Veränderungen und Zerstörungen hervorgerufen hätten.

Die Oberfläche bietet einen ununterbrochenen Wechsel von kleinen rundlichen Hügeln und dazwischen liegenden engen Thälern dar. Diese Thäler sind zum Theil kesselartig in sich abgeschlossen und isolirt, zum Theil zu längeren Reihen vereinigt, die sich von O.S.O. gegen N.W.N. ausdehnen; sie werden im letzteren Fall nur durch weniger tiefe Einsenkungen der sie umgebenden Hügel von einander getrennt. Zudem liegt *Schwedt* auf der Ostspitze einer Landzunge, welche die geradlinige Fortsetzung des Oderthales in das Randowthal unterbricht. Da in früher Vorzeit das Randowthal sehr wahrscheinlich einen Arm der Oder

oder, wie Herr GIRARD *) dargethan hat, der Weichsel zur Ostsee geleitete, so ist die in Rede stehende Gegend sicherlich häufigen und zerstörenden Ueberschemmungen und den stetigen Angriffen eines reissenden Stromes ausgesetzt gewesen. Es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, dass die aufgefundenen Braunkohlenflöze nur der kleine Rest einer früher ausgedehnteren Kohlenablagerung seien.

Schwedt gegenüber auf dem rechten Ufer der Oder beschränken sich die Aufschlüsse auf einzelne ausgehende Schichten der Braunkohlenformation, welche einestheils die Unterwaschungen des Stromes bei hohem Wasserstande, andernteils die Arbeiten in einer Sandgrube blossgelegt hatten.

Ungefähr 200 bis 300 Schritt südlich von *Nieder-Krönich* am Stromufer hinauf gehen c. 20 Fuss über dem Niveau des Wasserspiegels zwei Kohlenflöze zu Tage aus, von denen das obere 1 Fuss mächtig und in graubraunen Formsand eingelagert ist, das tiefere aber gegen 2 Fuss starke von dem charakteristischen Kohlensande (siehe S. 366) eingeschlossen wird. Das Streichen liegt in h. 12 bis 2 und das Fallen ist mit c. 50 Grad gegen Westen gerichtet, wenn diese Bestimmungen bei der geringen Ausdehnung des Ausgehenden ausreichende Genauigkeit haben. Beide Ausgehende sind etwa 50 Schritt von einander entfernt und zwischen ihnen findet sich an verschiedenen Punkten der schroffen Gehänge, welche das östliche Oderufer begrenzen, Spuren jenes Kohlensandes, welcher bei *Frankfurt* und *Buckow* die Flöze der „liegenden Flözabtheilung“ begleitet. Wie aber im Speciellen die Lagerungsverhältnisse sowohl in vertikaler wie in horizontaler Richtung sich gestalten mögen, darüber werden erst die in Aussicht stehenden bergmännischen Arbeiten genauere Auskunft geben können. So viel nur lässt sich mit einiger Sicherheit vermuthen, dass sie denen von *Buckow* und *Frankfurt* nicht ganz unähnlich sein, und dass daher wohl beide Flözabtheilungen

*) Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft Bd. I. 1849. S. 344.

vielleicht mit anderer Anzahl und Mächtigkeit der Flöze auftreten werden.

Vor nicht gar langer Zeit hat man im Norden von dem besprochenen Ausgehenden gegen *Krönich* hin ein Vorkommen weisser schreibender Kreide mit Feuersteinen und charakteristischen Kreideversteinerungen beim Schurfen aufgefunden; allein es scheint die Kreide keinem anstehenden Flöz, sondern nur einem mächtigen Blocke anzugehören, da unter derselben abermals Schichten der Braunkohlenformation aufgefunden worden sind.

Mit einem Schachte durchteufte*) man nämlich

- 1) 3 Lachter gelben Sand mit Lehm,
- 2) 5 Lachter grauen festen Thon mit Geschieben,
- 3) $\frac{1}{2}$ Lachter grauen sandigen Thon,
- 4) $\frac{1}{2}$ Lachter scharfen grauen Sand mit vielen Geschieben,
- 5) 2 Lachter sandigen Thon mit Feuersteinen und weissen Kreidepunkten, die gegen das Liegende an Grösse und Zahl zunehmen,
- 6) $1\frac{1}{2}$ Lachter Kreidekalk (mit Schwefelkies und Kupferkies in kleinen Krystallen),
- 7) $\frac{1}{4}$ Lachter schwarze Letten, darauf schwache Lagen von glimmerreichem Thon und schwarzen Letten,
- 8) Kreidekalk, der bei einem Lachter Teufe durchbohrt und unter welchem
- 9) 15 Fuss schwarzer Thon mit Braunkohlenspiuren und unter diesem

10) 5 Fuss grauer Sand gefunden wurde. Es fielen die Schichten bis 7) gegen S.W. ein, während von dem unteren Letten von 7) an sich ein entgegengesetztes Einfallen gegen N.O. einsetzte. Es wäre recht zu wünschen, dass durch weitere Nachforschungen die eigentliche Natur dieses Kreidevorkommens mehr aufgeklärt würde.

Südlich von dem Braunkohlenlager, etwa $\frac{1}{2}$ Meile am Flussufer hinauf, befindet sich bei dem Dorfe *Saaten* eine

*) Nach einer gütigen Mittheilung des Herrn v. MILECZKI.

Ziegelei. Der Thon, welchen dieselbe verarbeitet, ist vollkommen sandfrei, sehr fest und plastisch und von bräunlich-grauer Farbe, die in den tieferen Lagen ins Bläulichgraue übergeht. Von Schichtung ist keine Spur zu entdecken. In den der Tagesoberfläche zunächst liegenden Theilen enthält der Thon eine grosse Menge rundlicher Thoneisensteinnieren, die bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser erreichen; durch die ganze Masse des Thons zerstreut aber finden sich kleine wohlausgebildete Gypskrystalle; kurz die petrographische Beschaffenheit des Gesteins lässt keinen Zweifel übrig, dass man es mit „Septarienthon“ zu thun habe, um so weniger als in der Thongrube selbst kalkigthonige Septarienstücke aufgefunden wurden, die mit den bei *Hermisdorf* (in der Nähe von *Berlin*) sich findenden vollständig übereinstimmten. Die Farbe dieser Septarien war bräunlichgrau und die Risse des ziemlich zähen Gesteins waren mit gelblichen krystallinischen Gypsmassen, die deutlich krystallinische Struktur zeigten, dicht verkittet. Dagegen hat es nicht gelingen wollen Versteinerungen in dem Thonlager aufzufinden, wovon die Schuld jedoch gleich sehr im Mangel an Zeit wie in der geringen Ausdehnung der vorhandenen Aufschlüsse liegen mag. Jedenfalls verdient das Vorkommen nähere Beachtung und eine genauere Untersuchung.

Stettin und Damm.

An den steilen Gehängen des linken Oderufers, $\frac{5}{4}$ Meilen oberhalb *Stettin*, die fast genau in der Richtung von Süden nach Norden verlaufen, tritt der „Septarienthon“ zwischen den Dörfern *Kurow* und *Nieder-Zahden* in mächtigen Massen unter der allgemeinen Lehm- und Sandbedeckung hervor und wird in mehreren Ziegeleien technisch benutzt.

Der Thon ist bräunlichgrau in den oberen, bläulichgrau in den tieferen Lagen; der wahrscheinliche Grund dieser Erscheinung ist bereits oben angedeutet worden (siehe S. 403). Er ist durchaus frei von Sand, denn von diesem findet sich in den Schlenmkästen der Ziegelei auch nicht eine

Spur; er ist sehr plastisch und fett, und zerfällt beim Trocknen, wenn er nicht zuvor geknetet worden ist, in jene eigenthümlichen, stängligen und blättrigen kleinen Bruchstücke, die schon früher beim Buckower Septarienthon erwähnt worden sind. Alle aus „Septarienthon“ gebrannten Ziegel zeichnen sich vor anderen durch ihre lichter ziegelrothe Färbung aus. Rundliche Thoneisensteinnieren, vollkommen ausgebildete Gypskrystalle und Krystallknauern, sowie die bekannten kalkigthonigen Septarien mit ihren von gelblichem Gyps erfüllten Klüften, alles findet sich hier wie an den übrigen Fundpunkten des „Septarienthons“. Ausserdem aber erheben die recht zahlreich vorkommenden Schalenstücke der *Nucula Deshayesiana* und eine Menge anderer Zweischaler die Identität dieses Thones mit dem Septarienthon von *Hermisdorf*, *Joachimsthal*, *Buckow* etc. über allen Zweifel. Auffallend aber ist die geringe Anzahl von Gasteropoden, die sonst nicht allein an Species-, sondern auch Individuen-Reichthum am meisten hervortreten pflegen.

Bei *Nieder-Zahden* mündet ein tief und schroff eingeschnittenes Thal, welches von Westen her aus dem circa 100 Fuss hohen Plateau herabkommt, in das weite Oderthal. In dem unteren Theile desselben bildet der Septarienthon die steilen Gehänge und wird nur von einer schwachen Decke nordischen Lehm und Sandes überlagert. Weiter im Thale hinauf tritt aber unter dem Thon ein bräunlich schwarzer Letten hervor, in dessen Liegendem man mulmige Braunkohle erschürft hat. Weitere Schurarbeiten werden erst ergeben, ob vom Ausgehenden entfernter die Kohle fest und mächtig genug ansteht, um als bauwürdig in Angriff genommen zu werden.

Nördlich von dem genannten Punkte ist später auch in unmittelbarer Nähe von *Stettin* am *Forte Leopold* das Auftreten des „Septarienthons“ mit seinen charakteristischen Versteinerungen beobachtet worden*).

*) Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellschaft Bd. IV. 1852. S. 16.

Aehnlich wie bei *Zahden* gestalten sich auf dem rechten Oderufer die Lagerungsverhältnisse des Septarienthones bei *Finkenwalde*, westlich nahe bei *Damm*. Für den Bau der Eisenbahn von *Stettin* nach *Damm* wurde bei *Finkenwalde* eine Sandgrube angelegt. An dem steilen Südstosse der Grube ragt der Septarienthon 30 Fuss über der Sohle des Bruches empor und wird von grobem nordischen Sande überlagert, welcher die übrigen Gehänge des Bruches fast vollständig verschüttet hat. Der Thon ist blaugrau, sehr fest und im feuchten Zustande sehr plastisch; besonders aber das Vorkommen der eigenthümlichen Septarien lässt kaum einen Zweifel, dass dieses Thonlager dem von *Zahden* und *Fort Leopold* entspreche und mit ihnen vielleicht zusammenhänge, wenn auch zwischen ihnen das doppelarmige Oderthal sich ausdehnt. Versteinerungen wurden in dem Thone freilich nicht aufgefunden; ob diese sich aber an jeder Stelle eines sonst gleichen Lagers finden müssen, um die Identität desselben für zwei benachbarte Orte auszusprechen, darüber kann man verschiedener Meinung sein. Entsprechende Erscheinungen in älteren und selbst in den ältesten petrefaktenführenden Gesteinen möchten diese Frage entschieden verneinen.

Wenige Schritte nördlich von dem anstehenden Thon hat man in geringer Tiefe ein Braunkohlenflöz erschürft, welches in grauen Kohlensand eingelagert sein muss; wenigstens findet man diesen mit pulveriger zerfallener Braunkohle vermischt auf der Halde des Schurfes. Das Schurfloch selbst aber war verfallen und in ihm keine anstehenden Lager mehr zu beobachten. Augenscheinlich gehört die Kohle ins Liegende des Thones, aber über die specielleren Lagerungsverhältnisse fehlt es an Aufschlüssen, welche die fortdauernden Schurfarbeiten zu liefern Aussicht geben.

Anm. Das Vorkommen des Septarienthons bei *Stettin* und *Zahden* ist bis jetzt das nördlichste, welches bekannt ist; nach der Beschreibung der petrographischen Be-

schaffenheit und des Vorkommens, welches Herr v. OEYNHAUSEN*) von den mächtigen Thonlagern am Gosarenberge und von *Misdroy* bis *Swantost* giebt, darf man vermuthen, dass an den Ufern der Ostsee der Septarienthon noch in beträchtlicher Ausdehnung zu erkennen sein wird. Am angegebenen Orte erwähnte Herr v. OEYNHAUSEN auch das Vorkommen „von grossen Massen oder Klötzen eines „grünlichgrauen sandigthonigen, kalksteinartigen Gesteins mit „vielen calcinirten Muschelschalen darin; anstehend fand sich „das Gestein nicht, sondern nur als Geschiebe; namentlich „zwischen dem Gosarenberge und einer Heringsfischerei am „Jordan genannt.“ Aehnliche Gesteinsmassen scheinen es gewesen zu sein, welche Herr v. HAGENOW in *Greifswald* der Sektion für Mineralogie, Geognosie und Geographie der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte vorlegte und welche aus der Gegend unterhalb *Stettin* herstammten.

Perleberg in der West-Priegnitz.

Die Kohlengruben in der West-Priegnitz liegen $1\frac{1}{2}$ Meile nördlich von *Perleberg* zwischen den Dörfern *Gühlitz* im Osten und *Breesch* im Westen und erstrecken sich südwärts bis zur Colonie *Warnow*; eine Entfernung von 20 Meilen trennt sie von allen bisher betrachteten Braunkohlen-Vorkommen im Osten, aber gegen N.W. sind sie von den benachbarten Braunkohlen-Punkten im Meklenburgischen nicht viel mehr als 3 Meilen entfernt.

Die Oberfläche ist eine ausgedehnte Ebene, deren Einförmigkeit nur im Norden durch die flachen Höhen bei *Marnitz* (600 Fuss Meereshöhe) und im Süden durch einige niedrige Hügelzüge bei *Perleberg* unterbrochen wird. Sie erhebt sich zwischen 260 bis 270 Fuss über dem Niveau des Meeres und hängt gegen Norden mit der Meklenburgischen

*) Bemerkungen auf einer geognostischen Reise durch Neu- und Vorpommern. KARSTEN'S Archiv. Ser. I. Bd. XIV. S. 232 ff.

**) Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft Bd. II. 1850. S. 285.

Seenplatte zusammen, während sie sich gegen Süden mit h. 9 streichendem, mannigfach unterbrochenen Rande zum Elbthal abdacht. Flache Furchen durchziehen das Plateau in der Richtung von N.O. gegen S.W. und schneiden erst am Südrand tiefer und breiter in die Höhe ein ohne sich zu eigentlichen Thaleinschnitten auszubilden.

Natürliche Aufschlüsse über tiefere Erdschichten sind nirgend vorhanden, da alle für landwirthschaftliche Zwecke eröffnete Lehm- und Mergel-Gruben niemals tief genug fortgesetzt worden sind, um Schichten des Braunkohlen-Gebirges bloszulegen. Man sieht in ihnen nur gelblichgrauen Lehm oder helleren Mergel mit schwachen Sandschmitzen wechsel lagern, deren eingeschlossene Geschiebe keinen Zweifel über die Stellung der Massen übrig lassen.

An der einzigen Stelle, wo das Braunkohlen-Gebirge in die Tagesoberfläche eintritt, hat es zur Anlage der Gruben den Anlass gegeben. Von diesen stehen zwei im Betriebe, die Zeche „Otilie“ und südlich davon die Zeche „Sophiens Glück“ und auf beiden wird die Kohle in Tagebauen gewonnen. Denn die Kohle findet sich nur in einem Flöz, welches fast horizontal, nahe unter der Tagesoberfläche fortstreicht und nur flache wellenartige Biegungen und Krümmungen macht. Nirgend hat man es bisher tiefer als 30 Fuss unter das Niveau der Oberfläche sich hinabdrücken sehen.

Auf der Grube „Sophiens Glück“ findet sich am östlichen Stosse des Tagebaues folgende Schichtenreihe vom Hangenden zum Liegenden entblösst:

- 1) 2 bis 3 Fuss nordischer Sand mit Geschieben,
- 2) 3 bis 4 Fuss bräunlichschwarze Letten, schwach nach Alaun schmeckend,
- 3) 3 bis 4 Fuss weisser Formsand mit lichtgrauen Streifen,
- 4) 6 bis 7 Fuss Braunkohle,
- 5) das Liegende soll grauer grobkörniger Quarzsand sein, der aber in der Grube nicht zu beobachten war.

Der Sand 1) der obersten Bedeckung ist hellgelblich gefärbt, fein- und gleichkörnig und besteht aus rundlichen Körnern farblosen durchsichtigen Quarzes von der Grösse eines Mohnkornes. Aeusserlich sind dieselben durch thoniges Eisenoxydhydrat gelblich gefärbt. Nur vereinzelte Quarzkörner sind weisslich oder milchig trübe und noch seltenere fallen durch ihre rothe Färbung auf. Fleischrothe Feldspathkörner finden sich nur sehr sparsam dem Sande eingemengt, ebenso kleine schwarze Pünktchen; dennoch schliesst sich der Sand nach seinem ganzen Habitus allein an den nordischen Sand an und zeigt nicht die geringste Aehnlichkeit mit Sanden, wie sie in der Braunkohlen-Formation zu Hause sind.

Die Letten 2) sind ein inniges Gemisch aus sehr feinkörnigem Quarzsand, Thon und Kohlentheilchen; Glimmerblättchen in parallelen Flächen zahlreicher angehäuft geben der Masse eine schiefrige Textur. Der Alaungeschmack, welcher auf einen ursprünglichen Gehalt an Schwefelkies hinweist, ist nur sehr wenig deutlich. Wegen des nur geringen Thongehalts, der weit gegen die Masse des Sandes zurücktritt, ist der Letten im feuchten Zustande nur in geringem Grade plastisch, im trockenen aber leicht zu Staub zerreiblich. Vor dem Löthrohr sieht man deutlich den Kohlenstoff verbrennen, was im Innern der Masse aber nur sehr schwierig und erst nach sehr langem Glühen in der oxydirenden Flamme geschieht; es ist der Thongehalt, welcher das Innere gegen den Luftzutritt schützt.

Der Formsand 3) gleicht bis auf ein etwas weniger feines Korn und seine überaus lichte Farbe am meisten den Formsanden von *Frankfurt* und *Fürstenwalde*, von denen er sich nur durch das etwas weniger milde Gefühl unterscheidet, welches er beim Reiben zwischen den Fingern hervorbringt; die zahlreich eingemengten Glimmerblättchen sind überaus zart und fein und überziehen Papier oder die Fläche der Hand mit einem metallähnlichen Flitterglanze, nachdem man den Sand eine Zeitlang darauf gerieben und dann ab-

geschüttet hat. Die Grenze des Sandes gegen die Letten ist geradlinig und scharf markirt. Gegen die unterliegende Kohle hin wechselt der Sand mit kohlschwarzen Lagern in Schichten von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll Mächtigkeit; die dunkleren Lager unterscheiden sich von dem Hauptlager in ihrer Zusammensetzung aber nur durch vorherrschende Einmischung von Kohlenstäubchen.

Die Braunkohle ist schwärzlichbraun, undeutlich schiefrig und sehr fest. Auf den Schieferungsflächen erblickt man recht häufig lichter braun gefärbte Pflanzenreste, die Blättern und Stielen anzugehören scheinen, aber nur sehr undeutlich erhalten sind. Wo diese letzteren fehlen, ist die Kohle durchaus dicht, homogen, ohne Spur von vegetabilischer Struktur, mit unebenem erdigem Querbruch.

Bituminöses Holz findet sich in beträchtlicher Menge in der dichten Kohle, es ist langfaserig und fest. Die Jahresringe sind auf dem Querbruch sammt den Markstrahlen noch deutlich zu unterscheiden, doch zeigen die ersteren statt des kreisrunden Verlaufs stets einen lang elliptischen als Zeichen einer starken Zusammendrückung der Holzmassen.

Dieselben Schichten sind in gleicher Reihenfolge und Mächtigkeit auf der Zeche „Freundschaft“ durch eine schmale Ausgrabung aufgeschlossen, welche von dem Tagebau auf der Grube „Sophiens Glück“ kaum 20 Schritt entfernt liegt. Nur liegt das Kohlenflöz nach dieser Seite 5 Fuss tiefer unter Tage. Eine Vergleichung der Flözlagerung in beiden Gruben ergiebt ein Streichen in c. h. 8 bis 10 mit 10 bis 12 Grad nordöstlichem Einfallen. Gleichzeitig findet aber auch eine Krümmung der Schichten in der Richtung des Streichens d. h. gegen S.O. statt, die sich bei genauerer Beobachtung der dunkleren Streifen in dem Formsandlager 3) als Wirkung einer zahllosen Menge kleiner Verwerfungen darstellt. Die kleinen Verwerfungsklüfte sind sämmtlich parallel, schneiden die Richtung des Streichens fast genau senkrecht und fallen mit 60 bis 70 Grad gegen S.O. ein. Ihre Abstände von einander betragen nur wenige Zoll und die

Verwerfung der Streifen an jeder einzelnen kaum $\frac{1}{2}$ Zoll, dennoch ist die Krümmung der Grenzlinie zwischen den einzelnen Schichten bei der grossen Anzahl der kleinen Verwerfungen deutlich bemerkbar.

Etwa 1000 Schritt nördlich von dem Tagebau auf der Grube „Sophiens Glück“ wird auf der Grube „Otilie“ ebenfalls ein Tagebau auf Braunkohle betrieben. Es ist hier der S.W.-Flügel eines Sattels aufgeschlossen, der in h. 9 bis 10 streicht und mit 30 Grad gegen S.W. einfällt. Die Lager im Hangenden des Kohlenflözes sind denen auf der Zeche „Sophiens Glück“ ganz ähnlich zusammengesetzt, nur dass zwischen dem Lettenlager und der obersten Sandbedeckung sich noch eine Formsandschicht einschiebt. Das Profil des N.W.-Stosses der Grube zeigt nämlich vom Hangenden zum Liegenden folgende Schichtenreihe:

- 1) 1 bis 2 Fuss gelblichbrauner nordischer Sand.
- 2) 3 Fuss grauer Formsand mit braunen Streifen, gegen das Liegende hin allmähig dunkler werdend durch Zunahme der Kohlenstoffeinmischung.
- 3) 5 bis 6 Fuss hellgrauer Formsand scharf gegen den vorigen abgegrenzt, aber sehr bald (schon in $1\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe unter der oberen Grenze) in bräunlichschwarze Letten übergehend, die sich in Farbe und Zusammensetzung nicht von den Letten 2) auf „Sophiens Glück“ unterscheiden.
- 4) 5 Fuss grauer Formsand, dem unter 3) aufgeführten der südlicheren Grube gleich.
- 5) 8 Fuss Braunkohle, deren Liegendes
- 6) bis zu 21 Fuss Teufe unter der Sohle des Tagebaues aus wechselnden Lagen von Letten und Formsand zusammengesetzt sein soll nach den Ergebnissen eines Bohrloches, das vergeblich zur Auffindung anderer Kohlenflöze abgeteuft worden ist.

Die Kohle 6) ist durchaus übereinstimmend in allen ihren Eigenschaften mit der schon oben beschriebenen von der Zeche „Sophiens Glück“.

Gyps hat sich auf diesen Gruben noch nicht gefunden

weder in den Kohlen selbst noch in den sie begleitenden Schichten. Dies scheint nicht wenig für den secundären Ursprung der Kalkerde im Gypse zu sprechen. Denn im Hangenden der Braunkohlenbildungen, so weit sie bis jetzt aufgeschlossen sind, lagert nirgend kalkhaltiger Mergel oder auch nur kalkiger Lehm, sondern überall nur Sand; an Schwefelsäure aber zur Gypsbildung kann es nicht gefehlt haben, da der Letten deutlichen, wenn auch nur schwachen Alaungeschmack zeigt. Es würde nun von besonderem Interesse sein, Stellen aufzufinden, an denen kalkhaltige Lager sich über den Braunkohlen finden, um zu entscheiden, ob sich zugleich mit ihnen ein Gypsgehalt in den unterliegenden Kohlen einstellt, und so die Quelle für die Kalkerde im Gypse augenscheinlich nachzuweisen.

Die schon so häufig erwähnten Harzpunkten finden sich auch in den Perleberger Kohlen und zwar recht zahlreich. Ihrer ist zuerst durch Herrn GIRARD*) Erwähnung geschehen, aber die Vermuthung, dass es Bernstein sein möge, hat sich durch die chemische Untersuchung der Destillations-Produkte nicht bestätigt. Ausser in abgesonderten Pünktchen findet sich das Harz in einzelnen Fällen auch in parallelen Streifen zwischen der Kohlensubstanz undeutlich erkennbarer Pflanzenreste, die in Menge die Schichtungsflächen der Kohle bedecken.

Da die Gruben von grösseren Ortschaften sehr weit entfernt liegen und auch die Kommunikationsmittel nur sehr mittelmässig sind, so hat man versucht die Kohlen durch Verkoakung in Meilern für den Eisenbahnbetrieb und somit für einen weiteren Transport geeignet zu machen. Aber diese Versuche haben bis jetzt kein günstiges Resultat geliefert. Die verkoakste Braunkohle gleicht an Leichtigkeit dem verkohlten frischen Holz, ist aber dabei so leicht zerreiblich, dass sie den Transport noch weniger verträgt als die nicht verkoakste. Das bituminöse Holz ist im verkoaksten

*) Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft Bd. II. 1850. S. 74.

Zustande von Holzkohle kaum zu unterscheiden, nur dass es nach der Längsfaser in eine Menge dünner, stark gekrümmter und leicht zerbrechlicher Späne zerreisst.

In der letzten Zeit hat man auch $1\frac{1}{2}$ Meile östlich von *Perleberg* bei dem Dorfe *Rambow* nahe an der Berlin-Hamburger Chaussee ein Braunkohlenlager aufgefunden. Man baut auf der eröffneten Grube „Cäcilie“ ein 7 Fuss mächtiges Kohlenflöz, welches h. 9 streicht und mit 35 Grad gegen S.W. einfällt. Die Entwicklung des Hangenden soll vollkommen mit derjenigen auf der Zeche „Ottilie“ übereinstimmen und aus einem Formsandlager bestehen, in welches zwei untergeordnete Lettenschichten eingeschlossen sind. Im Liegenden soll gleichfalls Formsand gefunden worden sein.

Nordwestlich schliessen sich an die Perleberger Braunkohlen-Gruben die schon früher im Bau gewesenen Alaunerde- und Braunkohlen-Ablagerungen in der Gegend um *Dömitz* und bei *Parchim* an (siehe die Einleitung), welche Herr BOLL in seiner Geognosie der deutschen Ostseeländer zwischen Eider und Oder*) beschrieben hat.

Anhang. Vor ganz Kurzem ist südlich von *Berlin* auf dem halben Wege nach *Wittenberg* und östlich von *Trebbin* bei einer Brunnenausgrabung Braunkohle gefunden worden; aber über die Lagerungsverhältnisse derselben ist noch nichts Näheres bekannt geworden.

Die specielle Beschreibung der einzelnen Gruben ist hiernit beendet und es soll nun der Versuch gemacht werden, ein allgemeines Bild der Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg zu entwerfen. Ueberall durchgreifende Züge dieses Bildes werden sich nicht viele auffinden lassen, denn der Charakter aller jüngeren Gebirgsbildungen macht sich auch hier geltend: die Veränderlichkeit

*) *Neubrandenburg* 1846. S. 180 ff. Vergleiche auch: Geognostische Skizze von Meklenburg etc. in der Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft Bd. III. 1851. S. 436 ff.

nach den einzelnen Lokalitäten; aber die wenigen, welche hervorgehoben werden können, sind deshalb um so wichtiger und interessanter; sie bieten ein willkommenes Mittel, die Schichten, welche der Braunkohlenformation angehören, überall und mit Sicherheit auffinden zu können.

Die Bestandtheile der Braunkohlenformation.

Alle Gesteinsmassen, welche in der Mark Brandenburg die Schichten der Braunkohlenformation zusammensetzen, sind aus drei Bestandtheilen:

Sand, Thon und Braunkohle

so gebildet, dass sich durch Formänderung derselben Masse oder durch Vermischung mit einer oder beiden anderen in verschiedenem Verhältniss folgende acht Gebirgsmassen unterscheiden lassen:

- 1) Der Kohlensand, ein reiner Quarzsand von rundlichem Korn, höchstens durch Kohlenstaub braun gefärbt.
- 2) Der Glimmersand, weisser feinkörniger Quarzsand mit Glimmer.
- 3) Der Formsand, staubförmiger Quarzsand mit Glimmer, plastisch und durch Kohlenstaub verschieden gefärbt.
- 4) Die Letten, Gemenge aus Thon, Sand und Kohle in verschiedenem Verhältniss (daher sandige, sandigthonige und thonige Letten), meistens auch Glimmer enthaltend.
- 5) Die Alaunerde, ein Letten mit starkem Gehalt an Thon und Schwefelkies.
- 6) Die Braunkohle.
- 7) Der sandige Thon, Thon mit Sand in verschiedenem Grade gemischt.
- 8) Der plastische Thon ohne alle Einmischung von Sand.

Sand, Thon und Braunkohle sind daher als wesentliche Gemengtheile der Schichten im märkischen Braunkohlengebirge zu bezeichnen; ihnen reihen sich als unwesentliche, aber meist als charakteristische Gemengtheile an:

- 1) Glimmer, der fast nur in der Braunkohle, dem plastischen Thon und Kohlensande zu fehlen pflegt,
- 2) Schwefelkies, meistens zu Eisenoxydhydrat zersetzt,
- 3) Gyps (vorherrschend in den Letten und der Braunkohle),
- 4) Retinit oder ein anderes ihm ähnliches Harz (allein in der Braunkohle),
- 5) Marine Conchylien in gewissen plastischen Thonen, und endlich als mehr vereinzelt Vorkommen
- 6) Alaun auf den Alaunerdelagern und hier und da in den Letten,
- 7) schwefelsaures Eisenoxydul als Efflorescenz,
- 8) gediegener Schwefel (zu *Spudlow* S. 362).

Das Braunkohlengebirge der Mark Brandenburg unterscheidet sich daher wesentlich schon dadurch von den meisten übrigen Tertiärbildungen und allen älteren Formationen, dass kohlensaure Kalkerde nirgend das Material für die Bildung der Gesteinsmassen geliefert hat. (Sie findet sich nur in gewissen Thonlagern untergeordnet, theils durch die Thonmasse zerstreuet, theils in thonig-kalkigen Septarien ausgeschieden.)

Aus den in der Abhandlung mehr zerstreut vorkommenden Beschreibungen ergibt sich nun folgende Charakteristik für die Beschaffenheit der acht Glieder der Braunkohlenformation.

1. Der Kohlensand besteht nur aus runden Körnern von farblosem, durchsichtigem Quarz, welche ungefähr die Grösse eines Mohnkornes erreichen und unter einander von überraschend gleicher Grösse zu sein pflegen. Der Sand ist im Ganzen gesehen grau und nimmt nur durch Kohlentheilchen, die ihm in feinen Stäubchen beigemischt sind, eine bräunlichgraue bis braune Färbung an. Das runde Korn und der vollständige Mangel irgend eines fremden Bindemittels ja aller sonstigen Beimengungen bedingen, dass der Sand einen äusserst geringen Zusammenhalt der Theile zeigt und daher sehr leicht rollt. Dem Wasser gestattet er ohne Hinderniss den Durchzug und wo dasselbe in ihm einem stärker-

ren Druck ausgesetzt ist, bietet der Sand beim Schacht-
 abteufen oder beim Streckenbetriebe grosse Schwierigkeiten
 dar, da das Wasser ihn ohne Aufenthalt mit sich fortreisst
 (schwimmendes Gebirge). Nur wo die Sandlager ab-
 wechselnd frei von Kohlenstaub und mit demselben gemengt
 sind, ist eine deutliche Schichtung an dem Sande zu beob-
 achten.

An einzelnen Lokalitäten (*Buckow* siehe S. 396) geht
 der Kohlensand gegen das Liegende hin in einen sehr un-
 gleichkörnigen Quarzsand ohne alle Kohleneinmischung über,
 dessen Körner dann bis zu $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser erreichen.

2. Der Glimmersand ist aus Quarzkörnern in weit
 überwiegender Menge und aus kleinen Glimmerblättchen und
 schwarzen Pünktchen in untergeordneter Menge zusammen-
 gesetzt. Die Quarzkörner sind eckig und unregelmässig ge-
 staltet, von der Grösse der Körner des feinsten Schiesspul-
 vers, weder rundlich noch scharfkantig; daher ist der Sand
 blendend weiss von Farbe und erzeugt beim Reiben zwischen
 den Fingern ein etwas scharfes Gefühl. Der Sand hat auf
 seiner Lagerstätte einen beträchtlichen Zusammenhalt der
 Theile und bildet hohe und schroffe Abstürze; aber zwischen
 den Fingern lässt er sich leicht zu körnigem Staub zerrei-
 ben. Beim Schlemmen gelingt es von dem Sande einen äus-
 serst feinen Thonschlamm in geringen Mengen zu trennen,
 der sich nur äusserst langsam aus dem Wasser ablagert.
 Der Thon ist durch geringe Einmischung von Eisenoxyd-
 hydrat schwach gelblich gefärbt. Dieser geringe Eisen-
 gehalt des Sandes giebt sich auf grösseren ebenen Sand-
 wänden durch gelbliche unregelmässig verlaufende Streifen
 zu erkennen, die zur Schichtung des Sandes in gar keiner
 Beziehung zu stehen scheinen; wenigstens durchkreuzen
 sie die Schichtenflächen, wenn diese überhaupt deutlicher her-
 vortreten, nach allen Richtungen. Nimmt der Gehalt an Ei-
 senoxydhydrat beträchtlich zu, so gehen einzelne Schichten
 des Sandes in einen eisenschüssigen Sandstein von geringe-
 rer oder grösserer Festigkeit über. Dergleichen Sandstein-

lager mögen es gewesen sein, nach denen man in der Gegend von *Freienwalde* in früherer Zeit mit grosser Ausdauer und beträchtlichem Kostenaufwand gesucht hat, aber freilich ohne den gewünschten Erfolg; denn dergleichen verhärtete Sandlager sind stets nur von unbedeutender Mächtigkeit und geringer Ausdehnung und können kaum auf den Namen eines Sandsteinflözes Anspruch machen.*)

Der Glimmer, welcher dem Sande bald in grösserer bald in geringerer Menge eingestreut ist, findet sich stets nur in dünnen, farblosen oder emailweissen Blättchen von der Grösse eines Stecknadelknopfes. Ist die Menge des Glimmers sehr geringe, so gelingt es am besten auf die oben (Seite 406) beschriebene Art denselben aufzufinden.

Am Schermützel-See bei *Buckow* scheint ein allmäliger Uebergang aus dem Glimmersand in den Kohlsand in der Weise stattzufinden, dass zunächst die Glimmerblättchen verschwinden und dann nach und nach gegen das Liegende hin die Quarzkörner grösser und zugleich rundlicher werden.

Die kleinen schwarzen Pünktchen, welche sich vereinzelt in dem Sande vorfinden, sind keine Kohle, denn vor dem Löthrohr verbrennen sie nicht; sie sind aber von so überaus geringen Dimensionen, dass eine Bestimmung ihrer Zusammensetzung nicht ausführbar ist.

3. Der Formsand ist zugleich das verbreitetste und auffallendste Gebilde aller zur Braunkohlenformation gehörigen Gesteinsmassen. In weit überwiegender Menge setzt den Formsand der Quarz zusammen, aber in so feinkörnigen Massen, dass man erst bei der genauesten Prüfung sich überzeugt, dass nur Quarz und kein Thon den Hauptbestandtheil bildet. Glimmer ist in weit untergeordneter Menge eingestreut, fehlt aber niemals, während Kohlenstäubchen bald in grösserer bald in geringerer Menge dem Sande eingemischt sind, bald auch gänzlich fehlen. Sie bedingen die verschiedenen Farbennüancen, welche den Sand auszeichnen, vom

*) KLÖDEN Beiträge Stück II. S. 34 ff.

Blendendweissen durchs Bräunlichgraue ins Schwärzlichbraune verlaufen und oft plötzlich und in dünnen Lagen mit einander wechseln.

Die Quarzkörner, welche den Sand zusammensetzen, sind staubförmig klein und nur durch die Loupe deutlicher als abgerundete Körner zu erkennen. Beim Behandeln mit Wasser gelingt es nicht wahrnehmbare Mengen von Thon abzuschleppen, vielmehr ist das Abgeschlemmte wiederum nur reiner Quarzsand, der sich sehr schnell aus dem Wasser absetzt, viel schneller als dies Thon jemals thun würde. Aber das zum Schlemmen benutzte Wasser wird trübe und undurchsichtig und bleibt dies Tage lang, ohne dass ein merklicher Niederschlag von Thon erfolgte, so dass die Trübung wohl mehr von vegetabilischen Stoffen (zersetzer Braunkohle) herzurühren scheint. Trotzdem der Formsand keinen Thon als Gemengtheil enthält, ist er dennoch fast ebenso milde anzufühlen und giebt einer sandigen oder kurzen Thonmasse nur wenig an Plasticität nach; die feinsten Eindrücke nimmt er mit Leichtigkeit auf und bewahrt sie scharf und genau. Eine Eigenschaft, die ihn für die Eisengiessereien höchst schätzbar und fast unersetzbar macht, und ihm seinen Namen verschafft hat. Wohl nicht allein in dem überaus feinen Korne des Sandes ist der Grund seiner Plasticität zu suchen, sondern vornehmlich auch in der selten fehlenden Beimengung von Kohlentheilchen, die, wo sie ihm fehlen, in den Eisengiessereien noch nachträglich hinzugemengt werden. Offenbar drücken sich beim Feststampfen des Sandes in den Formkästen die kleinen Quarzkörner fest in die zwischen ihnen lagernden Kohlenstäubchen ein und haften so aneinander; während das feine Korn des Quarzsandes auf diese Weise die Empfänglichkeit für zarte Eindrücke bedingt, ist es die Beimengung des Kohlenstaubes, welche den Formsand geschickt macht, die empfangenen Eindrücke unverändert festzuhalten.

In denselben Eigenschaften des Formsandes ist es begründet, dass er in der Natur, wo er massenhafter auftritt,

steile und senkrechte Wände bildet und dass er in den Gruben so feste Stösse darstellt, dass man Strecken, die im Formsande getrieben werden, kaum an der Firste durch Zimmerung zu sichern braucht. Dem Wasser gestattet er wegen seiner festen und compacten Lagerung nur geringen Durchzug.

Ueberall ist der Formsand sehr deutlich und meistens sehr dünn geschichtet und die einzelnen Schichten wechseln mannigfaltig in den Farben ab; die herrschenden sind lichtbraun und graulichweiss. Nur wo der Formsand gröber im Korne wird, stellen sich auch röthlich- und gelblichbraune Färbungen ein, die in beigemengtem Eisenoxydhydrat ihren Grund haben und auf einen ursprünglichen Gehalt an Schwefelkies zurückweisen, der sich auch noch zuweilen durch das Auftreten des Gypses zu erkennen giebt.

Anm. Dass die braunen Farbennüancen des Formsandes wirklich von eingemengtem Kohlenstaub herrühren, lässt sich leicht durch das Verhalten vor dem Löthrohr darthun; noch augenscheinlicher aber sieht man das Verbrennen der einzelnen Kohlentheilchen, wenn man braunen Formsand in kleinen Quantitäten in einen Platintiegel schüttet, der auf einer Spirituslampe bereits bis zum Rothglühen erhitzt ist.

Durch das Ausglühen wird der Sand aschgrau und unterscheidet sich in nichts Anderem von dem auch in der Natur vorkommenden aschgrauen Formsande als höchstens durch einen geringen Gehalt an Braunkohlenasche. Durch sehr langes Liegen an der Luft verschwindet ebenfalls die braune Farbe des Formsandes, indem eine langsame Verbrennung des Kohlenstaubes stattfindet.

4. Die Letten sind ein inniges Gemenge aus Sand, Thon und Kohlentheilchen, welchem der feinschuppige weisse Glimmer nur in sehr thonreichen Abänderungen zu fehlen pflegt. Die Gemengtheile stehen in den verschiedenen Letten in sehr wechselnden Mengenverhältnissen zu einander und man kann daher sehr wohl sandige, thonigsandige und thonige Letten unterscheiden. Nur in seltenen Fällen überwiegt der Gehalt an Kohlentheilchen wie z. B. in

den Letten, welche sich bei *Zielenzig* als Theil des Mittels zwischen erstem und zweitem Flöz finden (siehe S. 353).

Bei allen Letten hält sich die Färbung zwischen bräunlich-schwarz und kohlschwarz und nur in den sandreicheren Abänderungen finden sich auch lichtere Farbennüancen. Die Festigkeit der Lettenmassen ist beträchtlich, aber doch verschieden nach der Menge des eingemengten Thones, dessen Vorherrschen einen zäheren Zusammenhalt der Theile bedingt. In ausgehenden Schichten und besonders in den Grubenstrecken stehen die Letten noch bedeutend fester und sicherer als die Formsandlager; gegen Wasser sind sie fast ebenso undurchdringlich wie reine Thonlager. Alle Letten sind deutlich und meistens sehr dünne geschichtet und auf den Schichtungsflächen pflegen sich der eingemengte Sand und vornehmlich der Glimmer in grösserer Masse anzuhäufen.

Je mehr in der Zusammensetzung des Lettens der Thon prävalirt, desto mehr tritt der Glimmer zurück und um so undeutlicher ist die Schichtung der Masse wahrzunehmen; es bildet sich ein Uebergang in ungeschichtete bituminöse Thonlager, wie z. B. bei *Fürstenwalde* an einzelnen Punkten im Liegenden des dritten Flözes (vergl. S. 313).

Gewinnt auf der anderen Seite der Sand die Oberhand, so nimmt auch die Menge des Glimmers zu, die Schichtung tritt deutlich hervor und ist schieferähnlich dünn; die Festigkeit des Gesteins aber nimmt ab, es lässt sich wie Formsand mit Leichtigkeit zwischen den Fingern zu Staub zerreiben und in der Zusammensetzung wie im Habitus vermitteln sich allmälige Uebergänge bis zum thonfreien wahren Formsande, wie deren zu verschiedenen Malen im Verlauf der speciellen Grubenbeschreibung Erwähnung geschehen ist. (Vergleiche S. 358.)

Der Sand, welcher in den Letten mit Thon und Kohlenstäubchen innig zu einer homogenen Masse gemengt ist, hat immer ein staubförmig feines Korn wie im Formsande und nur auf den Schichtflächen trifft man zuweilen etwas weniger feinkörnigen Sand an.

Der eingemengte weisse Glimmer ist immer in kleine dünne Schüppchen zerspalten und zeigt starken halbmetallischen Glanz. Zuweilen sind die kleinen Blättchen desselben so dicht an einander gehäuft, dass der ganze Letten nur aus Glimmer zu bestehen scheint; aber dennoch ist derselbe stets nur ein überaus kleiner Bruchtheil der wägbaren Masse in den Letten. Vorherrschend findet sich der Glimmer auf den Schichtungsflächen angehäuft, in die Masse selbst aber pflügt er nur spärlich eingestreu zu sein.

Gyps, Eisenoxydhydrat und ein oft deutlich bemerkbarer Geschmack nach Alaun deuten darauf hin, dass in den Letten auch der Schwefelkies nicht zu den Fremdlingen gehört.

Bezeichnend ist für die Letten, vornehmlich im Vergleich mit dem Formsande das Verhalten vor dem Löthrohr, auf welches wiederholentlich hingewiesen worden ist. Durch die Anwendung der oxydirenden Flamme gelingt es mit Leichtigkeit, den Kohlenstoff zu verbrennen, welcher die Ursache der braunen Färbung bei den Letten ist; aber nur äusserlich verschwindet dies Braun und macht einem mehr oder weniger reinen Aschgrau Platz. Im Innern bleiben die Letten bei anhaltendem Erhitzen und selbst bei heftigem Glühen lange dunkel gefärbt, ja die braune Farbe geht zunächst in eine tief kohlen schwarze über, und wenn man gleich grosse Stückchen Formsand und Letten auf dieselbe Weise vor dem Löthrohr behandelt, so ist in dem Formsande längst aller färbende Kohlengehalt verbrannt, (unter Entwicklung jenes eigenthümlichen Geruchs nach verbrennenden Braunkohlen), während dies bei den Letten noch kaum zur Hälfte erreicht ist. Es ist der Thongehalt, welcher dem Sauerstoff den Zutritt zum Innern der Probe nur äusserst langsam gestattet. Vergleicht man beide Proben nach dem Ausglühen hinsichtlich ihrer Festigkeit, so hat dieselbe beim Formsande abgenommen; er zerfällt zu einem leicht beweglichen, aschgrauen, staubförmigen Pulver; beim Letten dagegen ist der Zusammenhalt der Theile stärker geworden

und zwar um so fester je grösser der Gehalt an Thon im Letten ist; es gelingt in den meisten Fällen kaum ihn zwischen den Fingern zu scharfkantigen Bruchstücken zu zerreiben. Bei einem gewissen Grade der Thoneinmischung ist man sogar im Stande, das Gestein an den Kanten zu einem grünlichen trüben Glase zusammenzuschmelzen.

5) Die Alaunerde unterscheidet sich von einem thonigen oder in einzelnen Varietäten auch von einem thonig-sandigen Letten nur durch ihren beträchtlichen Gehalt an Schwefelkies, welcher sie zur Bereitung des Alauns geschickt macht. Wer die Alaunerde für eine durch Schwefelkies und Thon verunreinigte Braunkohle hält, ist gar sehr im Irrthum und schon die von KLAPROTH angestellte Analyse des Freienwalder Alaunerzes *) kann als Beweis dagegen gelten; diese besteht demnach aus:

Kieselerde	400,0
Kohle	196,5
Alaunerde	160,0
Wasser	107,5
Schwarzes Eisenoxyd .	64,0
Schwefel	28,5
Eisenvitriol	18,0
Gyps	15,0
Schwefelsaures Kali .	15,0
Talkerde	5,0
Salzsaures Kali . . .	5,0
	1014,5

Die Alaunerde von *Bokup* in Meklenburg hat nach EBERHARD **) die folgende Zusammensetzung:

*) KLÜDEN Beiträge Stück II. S. 60.

**) BOLL Geognosie der deutschen Ostseeländer etc. S. 181.

Kieselerde	60,88
Thonerde	11,35
Wasser	10,27
Kohle	7,25
Eisenoxyd	5,15
Flüchtiges Bitumen	3,78
Gyps	0,53
Talkerde	0,46
Schwefelsaure Thonerde	0,16
Schwefelsaures Kali	0,05
Chlorkalium	0,02
Schwefelsaures Eisenoxydul	0,02
	<hr/>
	99,92

Die Kohle bildet somit in beiden noch nicht den fünften Theil der gesammten Masse. Andererseits deutet der überaus grosse Gehalt an Kieselerde schon darauf hin, dass dieselbe als Sand im freien Zustande der Mischung angehöre und Schlemmversuche zeigen auch deutlich, dass ausser Thon und Kohle veränderliche Mengen von Sand in die Mischung der Alaunerde eintreten.

Daher gleicht die Alaunerde in sandfreieren Abänderungen einem festen bituminösen Thone, in sandreicheren einem thonigen Letten, bald glimmerfrei und nur in dünnen faserigen Blättchen abschilfernd, bald glimmerhaltig und schieferähnlich dünn geschichtet; immer aber bleibt der Zusammenhalt der Theile beträchtlich, so dass die Alaunerde neben der Braunkohle die festesten Bänke in der Braunkohlenformation bildet. Die Farbe ist stets pech- oder kohlschwarz und meistens im frischen Zustande fettartig glänzend. Der Querbruch ist erdig und matt. Frisch gefördert ist an der Alaunerde nur ein schwacher Geschmack nach Alaun zu bemerken, doch beim Liegen an der Luft beginnt eine rasche Oxydation des eingeschlossenen Schwefelkieses und damit zugleich die Bildung des Alauns. Obgleich man selbst mit bewaffnetem Auge nicht im Stande ist, den Schwefelkies als iso-

lirten Bestandtheil der Alaunerde aufzufinden, so ist derselbe doch in so beträchtlichen Mengen vorhanden, dass durch seine Oxydation eine bedeutende Erhöhung der Temperatur in den aufgeschütteten Erzhalden hervorgerufen wird, die selbst bis zur Verbrennung des gesammten Kohlenstoffgehalts in der Alaunerde sich steigert. Sobald die Zersetzungsprozesse in dem Erze ihr Ende erreicht haben oder doch nur unmerklich vorschreiten, stellt dasselbe einen lichter oder tiefer rothen, sandigen, porösen Thon dar, der überall mit Alaun- und Eisensalzkrusten überzogen ist. Dasselbe Produkt entsteht in kürzerer Zeit beim Behandeln der Alaunerde vor dem Löthrohr, wobei sich neben dem Geruch nach verbrennenden Braunkohlen der Geruch nach schwefliger Säure in fast noch überwiegendem Grade entwickelt. Ueber die Entstehung der sogenannten Eisenschale aus der Masse der Alaunerde unter dem Einfluss der atmosphärischen Wasser vergleiche S. 342.

Auch Gyps gehört zu den häufiger vorkommenden Einschlüssen des Alaunerzes, wie dies schon aus dem reichlichen Vorkommen des Schwefelkieses an und für sich vermuthet werden kann. (Vergl. S. 345.)

Bei *Freienwalde* hat man selbst Baumstämme in die Alaunerde eingelagert gefunden (siehe S. 415).

6. Die Braunkohle ist das technisch wichtigste Glied der Braunkohlenformation und schliesst sich hier am besten an die Alaunerde als an die kohlenreichste Mischung des ganzen Schichtencomplexes an. Die Braunkohle zeigt eine bräunlichschwarze selten eine pechschwarze Farbe, die aber in einzelnen Partien bis ins Lichtbraun übergeht. Sie ist dicht und homogen mit erdigem, ebenem bis unebenem Querbruch, ohne Glanz; doch nimmt sie fast stets unter dem Strich des Fingernagels einen fettähnlichen Glanz an. In seltenen Fällen ist die Kohle deutlich geschichtet und lässt an kleinen Handstücken die Ablagerungsflächen deutlicher erkennen, meistens zerklüftet sie in unregelmässig parallelepipedische Stücke (Knorpeln) mit mehr oder weniger schar-

fen Kanten. Die meisten Kohlen haben ein festes Gefüge und eine Härte etwas unter Kalkspath. Ihr specifisches Gewicht schwankt zwischen 1,2 und 1,3. Ueber die chemische Zusammensetzung märkischer Braunkohlen fehlt es zur Zeit noch an allen Untersuchungen, doch dürfte dieselbe wohl von andern Braunkohlen nicht sehr abweichen und der Gehalt an Kohlenstoff zwischen 60 bis 70 Procent, an Wasserstoff zwischen 5 bis 7, an Sauerstoff (und Stickstoff) zwischen 35 bis 20 und der Aschenrückstand zwischen 0,5 bis 5 Procent betragen.

Gewiss wäre es eine lohnende Mühe die märkischen Braunkohlen einer genauen chemischen Untersuchung zu unterwerfen und besonders, seitdem die bei *Bonn* gemachte Entdeckung, dass man aus der Blätterkohle von *Rott* im Siegkreise*) ein vortrefflich leuchtendes Brennöl darstellen könne, auch in technischer Beziehung wichtige Resultate einer solchen Untersuchung erwarten lässt.

In gleicher Weise fehlt es auch noch an einer genauen Prüfung der märkischen Braunkohlen hinsichtlich der in ihnen eingeschlossenen und mit ihnen vorkommenden oft sehr deutlich erhaltenen Pflanzenreste, unter welchen vornehmlich das überall mit der Braunkohle vorkommende bituminöse Holz, die Coniferen-Zapfen, welche sich bei *Buckow* und *Müncheberg* gefunden haben, sowie die wohlerhaltenen Blattabdrücke in den Formsandlagern bei *Wittenberg* (S. 284) und im Thon des Hangenden bei *Grüneberg* (S. 290) zu erwähnen sind; der undeutlicheren Pflanzenreste, die sich hier und da in der dichten Braunkohle vorfinden, nicht zu gedenken.

Hinsichtlich der Festigkeit unterscheidet der märkische Bergmann neben dem bituminösen Holze noch Stückkohle, Knorpelkohle und Formkohle und zwar die Stück- und Knorpelkohle, je nachdem die Bruchstücke, in welche die Kohle beim Abbau und der Förderung zerfällt, grösser oder kleiner sind. Man kann etwa annehmen,

*) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. II. S. 239.

dass Kohlen, deren Bruchstücke einen Durchmesser von 4 bis 5 Zoll übersteigen, zur Stückkohle gezählt werden. Die Formkohle, auch mulmige oder erdige Braunkohle genannt, wird schon in der Grube im aufgelösten staubigen Zustande angetroffen und kann im besten Fall nur durch Anrühren und Abformen mit Wasser zum technischen Gebrauch brauchbar gemacht werden. Freilich gelingt dies bei der märkischen Kohle nur sehr selten und namentlich bei *Fürstenwalde* hat man lange Zeit vergebliche Versuche gemacht auf diese Weise die Kohlen der beiden Oberflöze verwerthbar zu machen, ohne jedoch den gewünschten Erfolg erlangen zu können. (Vergl. S. 313 und 314.)

Diese Eintheilung hat allerdings praktische Wichtigkeit, aber sie trifft nicht das Wesen der Kohlen. Denn beim längeren Liegen an der Luft wird in allen Braunkohlen der Zusammenhang der Theile nach und nach geringer und es kann sehr wohl geschehen, dass dieselbe Kohle allmählig alle drei Abstufungen durchläuft und die grossstückigste Stückkohle mit der Zeit zu Form- oder Erdkohle sich auflöst. Durchgreifender lässt sich die Braunkohle eintheilen in

a) Moorkohle, wie sie vorherrschend die Flöze der „liegenden Flözpartie“ z. B. bei *Buckow* und *Frankfurt a. d. O.* zusammensetzt; von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe, beim Verbrennen einen widerlichen, torfähnlichen Geruch verbreitend; sie schliesst nur selten bituminöses Holz ein, ist ziemlich spröde und zerfällt in kleine fettglänzende Bruchstücke mit ebenem bis muschligem Bruch.

b) Erdkohle, wie sie z. B. bei *Frankfurt a. d. O.* die Flöze der „hangenden Flözpartie“ und bei *Fürstenwalde* das dritte Flöz und zuweilen auch die beiden Oberflöze zusammensetzt; dunkelbraun bis schwärzlichbraun, beim Verbrennen einen eigenthümlichen, leicht kenntlichen Geruch verbreitend, welcher dem des verbrennenden Bernsteins nicht ganz unähnlich ist; sie schliesst stets viel bituminöses Holz ein, hat matten unebenen bis ebenen Querbruch und ist besonders ausgezeichnet durch das häufige Vorkommen von kleinen

gelblichen Harzpünktchen. Weniger spröde als die Moorkohle.

c) Blätterkohle, z. B. auf den Gruben bei *Grüneberg* sich findend, zeichnet sich durch lichtbraune Farbe und dünn-schiefriges Gefüge aus, welches letztere sowohl der Erdkohle wie auch der Moorkohle fehlt. Auf den Schichtungsflächen der Blätterkohle zeigen sich lichter gefärbte, aber nur mangelhaft erhaltene Pflanzenreste; das Vorkommen kleiner gelber Harzpunkte und den eigenthümlichen Braunkohlengeruch beim Verbrennen hat sie mit der Erdkohle gemein.

d) Die Formkohle hat eine lichtbraune Farbe und ist vollkommen ohne allen Zusammenhalt der Theile, erdig bis staubförmig; sie findet sich fast nur in unmittelbarer Nähe der Tagesoberfläche oder auch da, wo Braunkohlen während langer Zeit dem zerstörenden Einfluss von Luft und Wasser ausgesetzt gewesen sind; in den meisten Fällen kann sie nur als ein Zersetzungsprodukt der Erdkohle angesehen werden und hat daher kaum Anspruch auf den Rang einer eigenen Art von Braunkohle. Fast überall zeichnet sich die Formkohle durch reichlichen Gehalt an Gyps aus.

Hinsichtlich der Heizkraft pflegt man die Moorkohle allen anderen Kohlenarten vorzuziehen und giebt der Blätterkohle den Vorrang vor der Erdkohle, während die Formkohle gewöhnlich ohne alle technische Nutzbarkeit ist, weil sie entweder zu viel Gyps enthält oder, wenn sie auch reiner gefunden wird, doch nur schwierig zu festen Ziegeln geformt werden kann.

Für die Bildung der drei zuerst aufgeführten Kohlenarten haben sicherlich verschiedene Pflanzenspecies das Material geliefert und wenn sich die Kohlen auch noch, wie zu erwarten, in ihrer chemischen Elementarzusammensetzung unterscheiden, so gründet sich ihre Trennung nicht allein auf die verschiedene Beschaffenheit der ursprünglichen unzersetzten Masse, sondern auch auf den verschiedenen Grad, bis zu welchem bei jeder einzelnen die Verkohlung vorgeschritten ist.

e) Ganz isolirt ist das Vorkommen von sogenannter Pechkohle bei *Padligar* (S. 328) und bei *Zielenzig* (S. 354) geblieben; sie ist pechschwarz, fettglänzend, dicht, mit kleinschligem bis ebenem Bruch und verbrennt mit stark russender Flamme unter Entwicklung des bekannten Braunkohlen-Geruchs. An beiden Lokalitäten ist aber deutlich zu beobachten, dass die Pechkohle nur eine dichtere Modifikation des bituminösen Holzes darstellt, welches im frischen lebenden Zustande vermuthlich sehr harzreich und fest war und daher auch nach dem Verkohlungsprocess einen höheren Grad von Dichtigkeit, Härte und ein beträchtlicheres specifisches Gewicht bewahrt hat.

f) Eine sechste Form der Braunkohle im weiteren Sinne ist endlich das bituminöse Holz, welches vorherrschend in der Erdkohle und Blätterkohle vorzukommen pflegt; in der Pechkohle hat man es nur sehr selten angetroffen. Es ist stets von sehr festem dünnfaserigem Gefüge und lässt auf seinem Querbruch deutlich eine grosse Zahl von Jahresringen erkennen; der Verlauf derselben ist aber fast nie kreisförmig wie im lebenden Zustande, sondern stets sehr stark elliptisch. Die Farbe ist ein lichter Braun. Eine auch nur oberflächliche Untersuchung unter dem Mikroskop lässt mit Leichtigkeit erkennen, dass der weit überwiegende Theil allen bituminösen Holzes der Familie der Coniferen angehöre; auf einem Schnitte parallel den Holzfasern zeigen sich überall die eigenthümlich getüpfelten Gefässe. Frisch gefördert ist das bituminöse Holz zähe und elastisch biegsam; durch das Austrocknen aber wird es spröde und leicht zerbrechlich und die meisten Stücke zerreißen parallel der Faserrichtung in dünne Splitter, die sich gewöhnlich rückwärts stark krümmen und selbst Hobelspänen ähnlich aufrollen. In den Flößen ist das bituminöse Holz unregelmässig vertheilt, lagert aber stets mit seiner Längenrichtung parallel den Schichtungsflächen, deren Krümmungen es zuweilen sehr deutlich gefolgt ist (vergl. S. 358). Nur bei *Zielenzig* hat sich in neuerer Zeit ein Wurzelstubben in aufrechter Stel-

lung also senkrecht gegen die Schichtungsflächen des Kohlengebirges gefunden.

So deutlich nun im bituminösen Holze die ursprüngliche vegetabilische Struktur erhalten ist, so wenig gelingt es dieselbe in der dichten Braunkohle aufzufinden, und was Herr GÖPPERT*) von den schlesischen Braunkohlen behauptet, dürfte sich bei den märkischen gleichfalls bestätigen: „Daher „waren alle Versuche durch Schnitte in erdigen Braunkohlen „Struktur zu entdecken vergeblich und es ist nur zufällig, „wenn man manchmal beim Anreiben derselben mit Oel „noch einzelne mehr oder minder erhaltene Holzzellen entdeckt, die durch die eigenthümliche bekannte Beschaffenheit „ihrer Wandungen auf den Ursprung von Coniferen schliessen lassen.“

7. Die sandigen Thone unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung und Farbe von den Letten durch das gröbere Korn des eingemengten Sandes und den vollkommenen Mangel an bituminösen Beimengungen, daher lichtere, bläulichgraue und grünlichgraue Farben herrschen. Mit dem Bitumen verschwindet zugleich auch der Gehalt an Schwefelkies und Gyps, welcher den Letten fast nie zu fehlen scheint. Der in den sandigen Thonen enthaltene Sand ist bald gröber bald feiner gekörnt, bald in geringerer bald in grösserer Menge vorhanden und deshalb der Thon bald mehr bald weniger plastisch. Der Sand besteht nur aus farblosen rundlichen Quarzkörnern, denen sich selten kleine weisse Glimmerschüppchen hinzugesellen wie bei *Grüneberg* (siehe S. 290). Die grüne Farbe einzelner sandiger Thone ist bedingt durch das Auftreten äusserst kleiner apfelgrüner Körnchen, die aus einem Eisensilikate zu bestehen scheinen. Bei *Muskau* (S. 264) finden sich im sandigen Thone des Liegenden Nester eines sehr grobkörnigen, mit Thon innig durchmengten Sandes, der frisch gefördert leicht zerreiblich ist, an der Luft langsam getrocknet aber zu einem festen

*) KARSTEN'S Archiv Ser. II. Bd. XIV. S. 185 Anm.

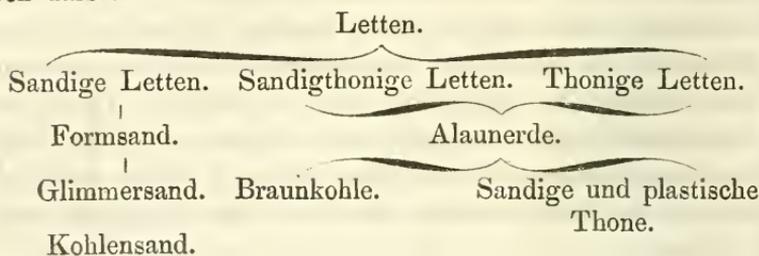
Sandstein erhärtet, welcher Blöcke von 1 bis 2 Fuss Durchmesser bildet und so zähen Zusammenhang hat, dass beim Zerschlagen gar häufig die Quarzkörner eher zerspalten, als dass sie sich von einander lösen. Wo der sandige Thon mit Kohlenflözen in unmittelbare Berührung tritt, geht er in thonigen Letten durch Aufnahme von Bitumen über; meistens führt er dann auch deutlich erhaltene Blattreste von Laubhölzern wie bei *Grüneberg*.

8. Die plastischen Thone, welche mit den Braunkohlenflözen vorkommen, gehören sämmtlich dem Septarienthon an, weshalb hier kurzweg auf die ausführlicheren Beschreibungen verwiesen werden kann, welche von diesen Thonen bei *Buckow* (S. 402 ff.) und bei *Stettin* (S. 424) gegeben worden sind.

Die vorgeführten acht Gesteinsarten, welche das Braunkohlengebirge der Mark Brandenburg zusammensetzen:

Kohlensand, Glimmersand, Formsand, Letten, Alaunerde, Braunkohlen, sandige Thone und plastische Thone

stehen in mancherlei Zusammenhang mit einander durch allmälige Uebergänge des einen Gesteins in das andere. Gewissermaassen an den extremen Ecken eines Dreiecks stehen der Kohlensand, die Braunkohle und der plastische Thon und als centrales Mittelglied sind die Letten in ihren drei Modifikationen als sandige, sandigthonige und thonige Letten zu betrachten. In Gestalt einer Tabelle lassen sich die verwandtschaftlichen Beziehungen am einfachsten folgendermaassen darstellen:



Für die Uebergänge der sandigen Letten in Formsand

sind die Beobachtungspunkte zahlreich, seltener für das Verlaufen des Formsandes in Glimmersand und nur bei *Buckow* haben sich Spuren eines Ueberganges aus Glimmersand in Kohlensand gefunden.

Die Alaunerde steht so ziemlich in gleichem Verhältniss zu den sandigthonigen und den reinthonigen Letten. Sie schliesst sich einerseits zunächst an die Braunkohle an, weil unter allen Schichtenmassen, welche die Kohlen begleiten, sie den meisten Kohlenstoff eingemengt enthält, ohne jedoch eigentlich einen Uebergang in Kohle zu bewerkstelligen; andererseits aber steht sie in naher Beziehung zu dem sandigen und plastischen Thone, so wie diese sich auch unmittelbar den thonigen Letten nähern.

Von den unwesentlichen Gemengtheilen der Braunkohlenschichten ist

a) der Glimmer der verbreitetste und seiner ist schon bei jeder einzelnen Gesteinsart Erwähnung geschehen. Er findet sich fast allen beigemengt und nur die Braunkohlen selbst und der Kohlensand führen ihn niemals; in manchen anderen, den plastischen und sandigen Thonen, der Alaunerde und den thonigen Letten findet er sich nur dann und wann; für die übrigen Letten aber, den Formsand und Glimmersand bildet er einen charakteristischen, nie fehlenden Gemengtheil. Der Glimmer im Braunkohlengebirge ist stets weiss, halbmatt glänzend, elastisch biegsam und stets in papierdünne Blättchen zerspalten. Die Durchmesser der dünnen Platten übersteigen nur sehr selten $\frac{1}{2}$ Linie.

b) Der Gyps ist nächst dem Glimmer am häufigsten; er findet sich in allen Letten, seltener im Formsand und der Alaunerde, dagegen recht häufig in den Braunkohlen und dem plastischen Thone. In den Letten, der Alaunerde und dem Formsande tritt der Gyps meistens in kleinen spiessigen Krystallen auf, die feinen Klüfte des Gesteins bedeckend, oder er sammelt sich in grösseren krystallinischen Knauern (S. 397), die selbst eine beträchtliche Ausdehnung erreichen wie bei *Freienwalde*; noch häufiger aber ist er gleich-

mässig durch die ganze Masse vertheilt und lässt sich dann nur auf chemischem Wege nachweisen.

Ganz ähnlich ist auch das Vorkommen des Gypses in den Braunkohlen und vornehmlich in der Erdkohle und Formkohle. Hier lässt sich seine Menge am sichersten nach dem Volumen und der Zusammensetzung der Asche beurtheilen, welche die Kohle beim Verbrennen hinterlässt. Mit dem zunehmenden Gypsgehalt werden die Kohlen weniger heizkräftig und häufig bleiben aus diesem Grunde selbst mächtige Flöze als unbauwürdig liegen. Für die Bildung des Gypses ist von besonderem Interesse, dass er sich in den Flözen hauptsächlich in der Nähe der Tagesoberfläche oder ausgedehnter Spalten einfindet, durch welche die Tageswässer Zugang zu den Kohlen haben. Dass der krystallinische Gyps in zusammenhängenden Schnüren und ebenen Platten auftritt, die sich nach allen Richtungen hin durchkreuzen, ist eine Erscheinung, die sich kaum anderswo als in den erdigen Formkohlen zeigt. Durch vorsichtiges Klopfen gelingt es bisweilen, alle Kohle herauszuschütteln und man behält alsdann den Gyps in Gestalt eines vielfährigen Skeletts zurück (S. 315). In rundlichen Höhlungen des bituminösen Holzes findet sich endlich der Gyps auch noch als mehrlartiges feines Pulver von weisser Farbe und geringem Zusammenhalt. In den plastischen Thonlagern, welche dem Septarienthon angehören, kommt der Gyps in sehr schön ausgebildeten Krystall-Individuen und in grösseren Krystall-Gruppen vor, welche oft einen Durchmesser bis 1 und $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge erreichen.

c) Der Schwefelkies findet sich überall da, wo Gyps vorkommt und ist wahrscheinlich überall die Grundlage für die Bildung des letzteren gewesen. Am massenhaftesten ist er in der Alaunerde angehäuft, aber stets so fein eingesprengt und so gleichförmig durch die Masse vertheilt, dass es nur auf chemischem Wege, vornehmlich durch das Verhalten vor dem Löthrohr, gelingt seine Gegenwart nachzuweisen. In der Alaunerde ist er die wesentliche Bedingung für die

Brauchbarkeit derselben zur Alaunfabrikation. Seine Anwesenheit in den Kohlen giebt sich am deutlichsten durch die tiefrothe Färbung der Asche zu erkennen und solche Kohlen pflegen gemeinhin am leichtesten ohne äussere Veranlassung in Brand zu gerathen, wie dies sich wiederholentlich auf märkischen Gruben ereignet hat (bei *Fürstenwalde*, *Frankfurt a. d. O.*, *Spudlow* und *Liebenau*). In sandhaltigen Schichten, also Letten, Formsand und selbst in der Alaunerde, deuten beträchtlichere Anhäufungen von Eisenoxydhydrat, oder deutlich wahrnehmbarer Geschmack nach Alaun, oder auch Efflorescenzen schwefelsaurer Salze mit Sicherheit auf einen noch vorhandenen oder früheren Gehalt an Schwefelkies hin. In kleinen Knauern und gewöhnlich mit einer Rinde von Eisenoxydhydrat überzogen begleitet der Schwefelkies das Vorkommen des Gypses auch in den plastischen Thonen, wo er selbst als Ausfüllung der Conchylienreste gefunden wird.

d) Gediegener Schwefel als Zersetzungs-Produkt des Schwefelkieses hat sich in der Mark allein zu *Spudlow* bei Gelegenheit eines stattgehabten Grubenbaues gefunden. (Vergl. S. 362).

e) Das wachsgelbe fettglänzende Harz findet sich nur in den Kohlen und meistens nur in Erd- und Blätterkohle, seltener im bituminösen Holz, niemals aber in der Moorkohle und noch weniger in Formkohle; nach seinen äusseren Eigenschaften nähert es sich oft dem Bernstein und ist wiederholentlich dafür angesprochen worden,*) allein es liefert bei der trockenen Destillation keine Bernsteinsäure (S. 290 und 432) und kann deshalb wohl höchstens für Retinasphalt gehalten werden.***) Vielmehr hat sich bis jetzt noch niemals Bernstein in Begleitung der

*) GÖPPERT, Die fossilen Farnkräuter. *Breslau*, 1836. S. XXI. d. Vorrede. GIRARD, Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft Bd. II. 1850. S. 74.

***) GÖPPERT, Ueber die Flora der Braunkohlenformation, KARSTEN'S Archiv Ser. II. Bd. XXIII. S. 451.

Braunkohlenflöze gefunden*), obgleich doch in den acht Jahren von 1843 bis 1850 mehr als $3\frac{1}{2}$ Million Tonnen oder $26\frac{1}{2}$ Million Cubikfuss Braunkohlen auf den märkischen Gruben gefördert worden sind. (S. 253.) Herr KLÖDEN**) führte den Bernstein als einen charakteristischen Begleiter der Braunkohlenformation auf; allein schon die von ihm namhaft gemachten Fundorte des Bernsteins beweisen, dass das Harz in keiner Beziehung zu den Braunkohlen stehen kann; denn einentheils ist an den Orten, wo Bernstein gefunden worden ist, bis jetzt noch keine Braunkohlen-Ablagerung bekannt, anderentheils ist der Bernstein, wenn er in der Nähe von Braunkohlenvorkommen gefunden worden ist, nicht in die tertiären Schichten der Braunkohle eingelagert gewesen sondern in die jüngeren Massen des aufgeschwemmten Landes.***) Es soll hiermit nur das bestimmte Resultat ausgesprochen sein, dass in der märkischen Braunkohlenformation kein Bernstein vorkommt, ohne jedoch über das Alter des Bernsteins selbst aburtheilen zu wollen, was jetzt überhaupt seine Schwierigkeiten hat, da erst neuerdings noch Bernstein in der Kreideformation aufgefunden worden ist.†) Das in den Braunkohlen der Mark vorkommende Harz aber findet sich nur in ganz kleinen, nadelknopfgrossen, rundlichen Partien eingesprengt und seltener als parallelstreifige Ausfüllungsmasse in zarten, undeutlich erhaltenen Pflanzenresten; die bis jetzt vorgekommenen Mengen desselben sind immer noch zu gering gewesen um eine chemische Untersuchung seiner Zusammensetzung vornehmen zu können weshalb auch noch dahingestellt bleiben muss, ob dasselbe mit dem Retinasphalt wirklich übereinstimme oder nicht.

*) GÖPPERT, Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft Bd. III. 1851. S. 135.

**) Beiträge St. IV. S. 1.

***) Vergleiche: KARSTEN's Archiv. Ser. II. Bd. XXIII S. 452.

†) REUSS, Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft Bd. III. 1851. S. 13.

f) Kohlensaure Kalkerde findet sich nur ganz untergeordnet in dem Septarienthon theils gleichmässig dem Thon beigemischt theils in sogenannten Septarien zusammenzogen. Dies sind kuglige oder ellipsoidisch abgerundete Nieren eines bläulichgrauen oder auch bräunlichgrauen thonigen Kalksteins, die im Innern von einer Menge feiner Risse durchsetzt werden, welche durch gelblichen krystallinischen Kalkspath wieder zusammengekittet und ausgefüllt sind. Als schichtenbildender Kalkstein aber tritt die kohlen-saure Kalkerde im Bereich der Mark Brandenburg nirgend im Schichtenverbande der Braunkohlenformation auf. Ausserdem setzt sie die calcinirten Schalen der zahlreichen Versteinerungen zusammen, welche weiter unten noch zu erwähnen sein werden.

g) Grössere Geschiebe, ja selbst kleinere Gerölle haben sich noch niemals in den Schichten der Braunkohlenformation sondern höchstens in später entstandenen Klüften und Verwerfungsspalten gefunden, in welche sie offenbar von oben her aus dem bedeckenden Diluvium hineingerollt sind. Ueber das Vorkommen einer Geröllschicht im Braunkohlengebirge bei *Buckow* vergleiche S. 395.

h) Thierversteinerungen und zwar marine Conchylien kommen in reichlicher Menge und grosser Mannigfaltigkeit vornehmlich an Arten der Gasteropoden und Acephalen in den Lagern des Septarienthons vor, niemals aber in den sandigen und sandigthonigen Schichten, welche unmittelbar die Braunkohlenflöze begleiten. Herr GIRARD*) hat zuerst auf diese eigenthümliche Fauna und ihren Zusammenhang mit den Schichten des Londoner Beckens sowie den ähnlichen Vorkommnissen im Belgischen (bei *Boom* und *Baesle*) und im Magdeburgischen (bei *Görzig*) aufmerksam gemacht. Herr BEYRICH**) hat später eine genaue Charakteristik der bei *Hermsdorf* und *Lübars* in der Nähe von

*) LEONHARD und BRONN's Jahrbuch 1847. S. 563 ff.

**) KARSTEN's Archiv S. II. Bd. XXII. S. 3 ff.

Berlin und bei *Joachimsthal* (5 Meilen nördlicher) vorkommenden Petrefakten gegeben und darauf eine Vergleichung mit den verwandten Lokalitäten gegründet und ist gegenwärtig mit einer Monographie derselben beschäftigt, welche auch die neu hinzugekommenen Fundorte (*Buckow*, *Freienwalde* und *Stettin*) mit umfassen wird, während Herr REUSS*) eine Reihe vortrefflicher Untersuchungen über die in den verschiedenen Septarienthonlagern vorkommenden Foraminiferen veröffentlicht hat.

Von allen Gesteinsmassen, welche das märkische Braunkohlengebirge zusammensetzen, bilden nur die Braunkohle und Alaunerde feste Flöze. Nächst ihnen zeigen die Letten und plastischen Thone die compacteste Lagerung; die sandreicheren Mischungen aber und besonders die reinen Sandlager gehören den leicht beweglichen Bildungen an; sie können den Angriffen des Wassers und selbst des Windes nur geringen Widerstand entgegensetzen. Sandsteinflöze haben sich bis jetzt noch nicht in Begleitung der märkischen Braunkohlen gefunden. Herr KLÖDEN führt in seinen Beiträgen**) allerdings das Vorkommen von Braunkohlensandstein in der Gegend von *Freienwalde*, *Falkenberg*, *Ziesar* und *Trebus* an, allein es ist durchaus nicht unumstösslich ausgemacht, ob die genannten Vorkommen wirklich in das Gebiet der Braunkohlenformation gehörten und nicht vielleicht grosse Geschiebeblöcke jüngeren Ursprungs gewesen sind. Jedenfalls waren es aber keine eigentlichen Sandsteinflöze, sondern höchstens grosse Sandsteinklötze, durch festere Verkittung von Braunkohlensand oder anderen Sand entstanden; dieselbe Ansicht hat auch Herr KLÖDEN schon am angeführten Orte ausgesprochen. Selbst der petrefaktenführende Braunkohlensandstein bei *Dömitz*, welcher nach Herrn BOLL eine Mächtigkeit von $4\frac{1}{2}$ Fuss erreicht und im Hangenden der dortigen Braunkohlen- und Alaunerdefflöze lagert, tritt nur an einzel-

*) Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft Bd. II. 1850. S. 308 ff. Bd. III. 1851. S. 49 ff. und Bd. IV. 1852. S. 16 ff.

**) Beiträge St. II. S. 33 ff.

nen Stellen auf und scheint ebenfalls keiner ausgedehnteren Flözbildung anzugehören. *)

Die Gliederung der Braunkohlenformation.

Die grosse Veränderlichkeit, welche das märkische Braunkohlengebirge an den einzelnen Beobachtungspunkten hinsichtlich seiner Gliederung zeigt und auch die geringe Ausdehnung, in welcher es an einzelnen Orten erst aufgeschlossen ist, machen es schwierig ein durchgreifendes Gesetz für die vertikale Lagerungsfolge aufzustellen. Man muss sich deshalb darauf beschränken einen kleineren Kreis von Fundorten von einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkte aus zusammenzufassen und dann annehmen, dass die für ihn gefundenen Normen allmäligen Veränderungen unterworfen sind, je weiter man sich von dem gewählten Ausgangspunkte nach den verschiedenen Seiten entfernt.

Für eine solche Betrachtungsweise bieten die Gruben von *Frankfurt a. d. O.*, *Müncheberg* und *Buckow* den natürlichsten Mittelpunkt dar. Denn, wenn sich auch bei ihnen schon mancherlei kleine Abweichungen geltend machen, so muss man entschieden von diesen absehen, wenn überhaupt ein allgemeineres Resultat gewonnen werden soll.

An den genannten Orten treten die Braunkohlenflöze in zwei gesonderten Gruppen auf, welche bei der obigen speciellen Beschreibung der Gruben als „hangende“ und „liegende Flözpartie“ unterschieden worden sind.

Die Flöze der unteren Abtheilung bestehen aus Moorkohlen; es pflegen ihrer vier zu sein, deren Mächtigkeit von unten nach oben zunimmt, so dass das oberste das mächtigste von allen ist. Sie sind in Kohlensand eingelagert, aus welchem sowohl das Hangende wie auch das Liegende zusammengesetzt ist.

Die Flöze der oberen Abtheilung sind vorherr-

*) BOLL, Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft Bd. III. 1851. S. 460.

schend aus Erdkohle zusammengesetzt und pflegen zu dreien aufzutreten, von denen das tiefste dritte Flöz sehr regelmässig das mächtigste und von den beiden oberen am meisten entfernt ist. Sie sind durch Formsand von einander getrennt; im Hangenden lagert gleichfalls Formsand, der untergeordnete Lager von Letten einschliesst; das Liegende ist bald thoniger bald thonigsandiger Letten.

Das Mittel zwischen den beiden Flözpartieen pflegt aus sandigen oder sandigthonigen Letten zu bestehen.

Ueber die hangenden Schichten der oberen Flözpartie hinweg lagert sich der Septarienthon in beträchtlicher Mächtigkeit, dessen oberen Lagern vielleicht die Alaunerdeflöze in den nördlichen Theilen der Mark angehören (bei *Freienwalde*, *Schermeissel* und *Gleissen*). Die Stellung dieser Flöze aber ist noch ziemlich unentschieden, da es über ihr Lagerungsverhältniss zu den Braunkohlenflözen und zum Septarienthon zur Zeit noch gänzlich an ausreichenden Aufschlüssen fehlt.

Das Hangende des Septarienthons endlich bildet wahrscheinlich Glimmersand (*Lübars* und *Buckow*), doch fehlen auch hierüber noch genügende Aufschlüsse.

Demnach stellt sich für den mittleren Theil der Mark, welcher für die Betrachtung der Gliederung im Braunkohlengebirge als Ausgangspunkt gewählt worden ist, diese vom Hangenden zum Liegenden wie folgt:

- Sandlager (Glimmersand?),
- Septarienthon (mit Alaunerdeflözen?),
- Formsand (mit Lettenlagern),
- hangende Flözpartie (drei Flöze mit Formsandmitteln),
- Lettenlager,
- Kohlensand,
- liegende Flözpartie (meist mit vier Flözen, deren trennende Mittel aus Kohlensand bestehen),
- Kohlensand (als unmittelbar Liegendes) dessen Unterlage nirgend bis jetzt aufgeschlossen ist.

Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten weicht an den

verschiedenen Beobachtungspunkten zu sehr von einander ab, deshalb sind hier alle Zahlen-Angaben vermieden worden.

Gegen Südwesten und Nordwesten hin, wo allerdings erst in beträchtlicheren Entfernungen bei *Wittenberg* und *Perleberg* Braunkohlen bekannt sind, hat sich die Zusammensetzung und Gliederung des Braunkohlengebirges bereits so sehr verändert, dass eine Vergleichung kaum noch möglich ist. An die Stelle der beiden Flözfamilien, die bis zu sieben verschiedene Flöze enthielten, ist ein, höchstens zwei Flöze getreten, deren einzige Begleiter Formsandlager mit ganz untergeordneten Letten und Thonschichten bilden.

Gegen Norden scheint die „liegende Flözpartie“ ihre Selbstständigkeit am längsten zu wahren und die Formsandbildungen mehr zurückzudrängen; doch sind gerade hier die Aufschlüsse noch zu geringfügig um genau über die Verhältnisse urtheilen zu können.

Gegen Osten prävaliren entschieden die oberen Flözbildungen und nur im Nordosten bei *Landsberg an der Warthe* stehen beide Flözfamilien, freilich jede nur durch ein Flöz vertreten, im Gleichgewicht.

Gegen Südosten machen sich die thonigen Bildungen mehr und mehr geltend und verknüpfen die sandigen Ablagerungen der Mark durch allmälige Uebergänge mit den thonigsandigen Lagern, welche in Schlesien und Sachsen so überaus mächtige Braunkohlenflöze enthalten. *)

Gegen Süden fehlt es abermals an genügenden Aufschlüssen; der Braunkohlenbergbau ist hier erst im Entstehen begriffen und nur bei *Fürstenwalde* und *Muskau* seit längerer Zeit eröffnet. Bei *Fürstenwalde* und an den zunächst benachbarten Fundorten ist die „liegende Flözpartie“ vollkommen verschwunden, es herrschen allein die Formsand- und Letten-Bildungen. Im grösseren Abstände gegen Süden und am Abfall des festanstehenden Gesteins sind die

*) GÖPPERT, Monographie der fossilen Coniferen. 1850. Anhang S. 51 „— Zittau, wo es die ungeheure Mächtigkeit von 150 Fuss erreicht.“

Lagerungsverhältnisse noch wenig bekannt, doch treten im Allgemeinen die Formsandbildungen zurück und ihre Stelle scheinen wie im Südosten sandige Thone zu ersetzen. Nur bei *Muskau* sind die Schichten des Braunkohlengebirges in grösserer Ausdehnung aufgeschlossen und nach der petrographischen Beschaffenheit der begleitenden Schichten lassen sich sehr wohl die beiden übereinander lagernden Flözpartien wieder erkennen, wenn man annehmen will, dass in der unteren Abtheilung an die Stelle der Kohlenflöze Alaunerdlager getreten seien.

Die Septarienthonlager sind bis jetzt nur gegen Norden hin in Begleitung der Braunkohlen aufgefunden worden, sie dehnen sich dann westwärts weiter aus, ohne von Kohlen begleitet zu sein, die erst bei *Magdeburg* im Liegenden des Thons wieder auftreten.

Die Lagerung der Braunkohlenformation.

Nirgend in der Mark Brandenburg ist die Braunkohlenformation in ungestörter horizontaler Lagerung angetroffen worden; überall sind die Schichten so stark gegen den Horizont geneigt, dass sie ursprünglich nicht können in ihrer gegenwärtigen Stellung gebildet worden sein. Wo die Grubenaufschlüsse eine grössere Ausdehnung erreicht haben, bilden die Flöze sammt den sie begleitenden Schichten eine Menge von Sätteln und Mulden, die allerdings unter sich einen constanten Parallelismus des Streichens bewahren, aber doch ausserdem auf die mannigfachste Weise mit einander in Verbindung stehen; bald lagern sich an einen, dem Streichen nach ausgedehnten Sattel zu beiden Seiten die Mulden an, bis endlich der Sattel selbst sich in einer abgerundeten Spitze schliesst und ins Niveau der Mulde hinabsinkt (siehe S. 317 ff.); oder in eine langgestreckte flache Mulde greifen von den beiden Muldenspitzen her kleinere Sättel mit parallelem Streichen ein, gleichwie in dünnen aber festen Seidenzeugen die grossen Falten mit einer Menge kleinerer Falten am Gürtel

zu beginnen pflegen (siehe S. 383 ff.); oder aber man findet auf den weniger ausgedehnten Gruben nur einzelne Theile der Sättel oder Mulden aufgeschlossen, deren weitere Entwicklung noch dem Auge des Beobachters verborgen ist; zuweilen sind es selbst nur steiler oder flacher einfallende Flözlager, über deren weitere Gestaltung noch gar nichts näheres bekannt ist und die ebenso wohl vereinzelt, übrig gebliebene Schollen eines früher ausgedehnteren, jetzt zerstörten Lagers sein, als sie sich auch zu den verwickeltesten Ablagerungsformen weiter ausdehnen können. Seltener nur beobachtet man Sättel und Mulden, die an ihren Spitzen durch eine continuirliche Biegung der Flöze vollständig geschlossen sind, wie z. B. bei *Landsberg a. d. W.* (S. 366). Häufiger schneiden die Flöze nach grösserer oder geringerer Ausdehnung im Streichen ganz plötzlich ab, sei es, dass sie durch eine Verwerfungskluft in die Tiefe gesenkt oder durch unbekanntere Ursachen, meistentheils wohl Wasserströme, gänzlich zerstört und fortgeschwemmt sind. Ganz gewöhnlich ist ferner die Erscheinung, dass die Flöze in der Richtung des Streichens, vornehmlich in der Nähe der Sattellinie wie auch der Muldenlinie, von Klüften durchsetzt werden, die oft auf weite Strecken dem Streichen parallel verlaufen und fast immer von einer einseitigen Senkung der Flöze begleitet sind. (Vergleiche die Lagerungsverhältnisse der Braunkohlen bei *Fürstenwalde*.) Die Verwerfungsklüfte sind stets so scharf eingeschnitten und zeigen so glatte ebene Flächen, wie sie selbst im festen Gestein nur selten zum Vorschein kommen. Sobald solche Sprünge auch nur einige Zoll klaffen, werden sie stets von oben her durch nordischen Sand und selbst Gerölle ausgefüllt; und wenn mit ihnen zugleich starke Tagewasser hereinbrechen, legen sie dem Bergbau oft unüberwindliche Hindernisse in den Weg. (Schwimmendes Gebirge.) Dergleichen mit Geröllen ausgefüllte Klüfte mögen auch die Veranlassung gegeben haben, dass man nordische Geschiebe mitten in den Schichten des Braunkohlen-

Gebirges zu *Fürstenwalde* gefunden haben wollte. *) Ebenso häufig finden sich aber auch Klüfte und Verwerfungen derselben Art, welche in die Richtung senkrecht gegen das Streichen fallen oder dasselbe unter verschiedenen Winkeln schneiden. Ganz besonders häufig aber werden Zerrei- sungen des Zusammenhangs der Flöze und gleichzeitige Verwerfungen an solchen Stellen, wo die Flöze sehr steil aufgerichtet oder gar überkippt sind. (Vergleiche S. 274 ff., 324, 383 und 400.)

An der bei weitem überwiegenden Mehrzahl der Lokalitäten folgen die Flöze in ihrem Streichen der Richtung h. 9 bis 10 d. i. von O.S.O. gegen W.N.W. und schon in der Einleitung ist nachgewiesen worden, dass diese nicht allein die Ausdehnung der Gebirge des feststehenden Gesteins an der Südgrenze der märkischen Ebene beherrsche, sondern sich auch in der Mark selbst in Rücksicht auf die Entwicklung der orographischen und hydrographischen Verhältnisse geltend mache.

Das Einfallen der Lager ist nirgend auf grössere Erstreckung unter 15 Grad gegen den Horizont geneigt, am meisten hält es sich zwischen 20 und 50 Grad, doch steigt es bis zu 80 und 90 Grad an und überschreitet selbst diese Grenze, indem an verschiedenen Punkten offenbar Ueberkip- pungen der Flöze stattgefunden haben.

Die Kenntniss von dem Liegenden der Braunkohlen- formation erstreckt sich im Bereiche der Mark nicht über die Schichten hinaus, welche unmittelbar die tiefsten Braunkohlen- oder Alaunerdeflöze unterteufen. Feststehendes Gestein ist an keiner Stelle unter dem Braunkohlengebirge angetroffen worden. Nur im südwestlichen Holstein hat man durch zwei Bohrlöcher tiefere Aufschlüsse über die Lage- rungsfolge der jüngeren Schichten erlangt, die hier in Er- mangelung anderer einen Platz finden mögen. **)

*) v. BENNIGSEN-FÖRDER, Erläuterungen zur geognostischen Karte von Berlin. Berlin, 1850. S. 16.

**) WIEBEL, die Insel Helgoland. Hamburg, 1848. S. 132.

a. Bohrloch bei *Altona*, 29 Fuss über dem Nullpunkt der Elbe angesetzt.

bis 7 Fuss Schutt,

» 21 » gelber Lehm, dann gelber und blauer Thon mit Sand. Fester blauer Lehm.

in 50 » ein Gneiss-Gerölle,

» 76 » Feuersteine und anderes grobes Gerölle,

» 99 » blauer sandiger Lehm mit Kalkstückchen, darin Granit- und Sandstein-Gerölle,

» 110 » sandiger wasserführender Lehm, 8 bis 10 Fuss mächtig,

bis 302 » blaugrüner fetter Thon mit Glimmerschüppchen und Sand.

b. Bohrloch bei *Glückstadt*, 8 Fuss über der ordinären Fluth angesetzt.

bis 5 Fuss Dammerde,

» $8\frac{1}{2}$ » Fiel oder Marscherde,

» 25 » Torfmoor mit Resten von Seepflanzen,

» 30 » gelblicher Torf mit unkenntlichen Pflanzenresten,

» $36\frac{1}{2}$ » fester schwarzer Torf,

» 50 » grauer Thon,

» 51 » Braunkohle,

» 91 » feiner Tribsand,

» 114 » grober Sand mit Geröllen und krystallinischen Gesteinen,

» 420 » fester Thon, bis c. 300 Fuss rauchgrau, dann fast schwarz, auf dem muschligen Bruch fettglänzend, mit Glimmerblättchen und Eisenkiespunkten,

» 430 » hellgrauer thoniger Sand, nach dem Trocknen zerfallend,

» 431 » fester Sandstein,

» 478 » Thonlager mit Sandsteingeschieben, Muscheln, mit Glimmer und Kalkspath.

Bei *Glückstadt* fand sich

- bei 212 Fuss ein Haifischzahn, Schalen und Abdrücke
 von *Terebratula vulgaris*, *Astarte* und
 » 320 » *Cardium* (*papillosum*?).

Nach den Ergebnissen beider Bohrungen bilden mächtige Lager von blaugrauem Thon die tiefsten Lager der Braunkohlenformation und reichen noch über 300 Fuss in die Tiefe hinab. Ob in dem letzteren Bohrloche wirklich schon bei 212 Fuss die Schichten der *Trias* erreicht worden sind, wie man aus den gefundenen Schalresten und Abdrücken von *Terebratula vulgaris* schliessen könnte, muss wohl dahingestellt bleiben.

Sicherlich aber liegen nicht überall die festen Gesteinsmassen in so beträchtlicher Tiefe unter der Tagesoberfläche, da sie wiederholentlich aus derselben emporragen:

Granit und Grauwacke im Koschenberg und Steinberg südlich von *Senftenberg* bei den Dörfern *Gross-Koschen* und *Kulmen*.

Rother Porphyryr in der Nähe von *Torgau*.

Gyps bei *Sperenberg*.

Muschelkalk bei *Rüdersdorf*.

Jura bei *Fritzow* am Gestade der Ostsee.

Kreide südlich von *Prenzlau* bei *Potzlow*, an vielen Punkten im Meklenburgischen und auf der Insel Rügen.

Wenn daher in der Mark Brandenburg auch keine Nachforschung über das Liegende der Braunkohlenformation angestellt worden sind; so lässt sich zum Voraus doch übersehen, dass es an den verschiedenen Orten aus ganz verschiedenen Gesteinen bestehen wird. Am Südrand lagern die Braunkohlenschichten unmittelbar auf Granit und Grauwacke. Schon bei *Magdeburg* treten unter dem Tertiärgebirge die Glieder der Steinkohlenformation hervor und in der nächstfolgenden Zone in N.O., die sich von O.S.O. gegen W.N.W. ausdehnt, brechen an mehreren Punkten die Glieder der *Trias* hervor; Muschelkalk in den Tarnowitzer Höhen, bei *Rüdersdorf*, und in Verbindung mit Keu-

per und Kreide bei *Lüneburg*; bunter Sandstein in dem Felseneilande Helgoland. In der darauf in N.O. folgenden Region mögen mit gleicher Längenausdehnung die Glieder der Juraformation die Unterlage der jüngeren Bildungen sein, denn noch weiter gegen N.O. finden sich schon zahlreiche Punkte, an denen die Kreide nahe unter Tage liegt oder auch in die Oberfläche eintritt.

Die Gesammtmächtigkeit der Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg ist auch nicht einmal annähernd zu bestimmen, weil die untere Grenze derselben vollkommen unbekannt ist; ihre Erforschung bleibt späteren Untersuchungen vorbehalten.

Was über die Ablagerungsform der Braunkohlenflöze und der sie begleitenden Schichten mitgetheilt worden ist, findet Alles keine Anwendung auf die Lagerungsverhältnisse des Septarienthons. An ihm ist nirgend eine Schichtung zu beobachten, noch auch irgend wo seine Grenze gegen unterliegende Gesteine für die Beobachtung zugänglich aufgeschlossen; zudem ist der Thon so fest in sich zusammenhängend, dass wohl kaum Abtrennungen und Verschiebungen einzelner Theile hätten stattfinden können; seine Lagerung kann nicht anders denn als massig bezeichnet werden.

Das Auftreten der Braunkohlenformation.

Die Braunkohlenformation tritt innerhalb der Mark Brandenburg nirgend als constituirendes Glied in die Tagesoberfläche ein; höchstens bildet sie in steiler eingeschnittenen Thälern Ausgehendes von geringer Ausdehnung nach der vertikalen wie nach der horizontalen Dimension, wie das auch schon in der Einleitung zur Sprache gekommen ist (siehe S. 254).

Daher ist man an verhältnissmässig wenigen Stellen durch das Zutagetreten der Braunkohlenflöze auf dieselben aufmerksam geworden und verdankt ihre Auffindung meist entweder dem Zufall oder absichtlich unternommenen bergmännischen Schurfarbeiten.

Lehm, Mergel, Sand und Thon mit zahlreichen nordischen Geröllen und grösseren Geschieben sind die gewöhnliche Bedeckung der Tertiärschichten und bilden die Gesteine der jetzigen Tagesoberfläche. Es sind dies diejenigen Lager, welche man unter dem Namen des Diluviums oder der nordischen Geschiebformation zusammenzufassen pflegt.

Wo eine unmittelbare Auflagerung des Diluviums auf die Schichten des Braunkohlengebirges zu beobachten ist, zeigt sich die Grenze beider Formationen mehr oder weniger horizontal, niemals aber ist ein Parallelismus in der Schichtung der beiderseitigen Massen zu erkennen; das Diluvium ist der Braunkohlenformation stets ungleichförmig aufgelagert. Wo aber eine solche Auflagerung nicht aufgeschlossen ist, kann man sehr wohl in Zweifel gerathen, welcher von beiden Formationen ein Lager zugerechnet werden müsse. Eine kurze Charakteristik des Diluviums und eine Vergleichung seiner Gesteinsmassen mit denen des Braunkohlengebirges wird daher zur Unterscheidung beider nicht unwichtig sein.

Der Lehm ist eine Mischung aus grobkörnigem Sande und eisenschüssigem Thon, daher seine Farbe gelblichbraun bis hellgelb. Selten pflegt der Lehm ganz frei von kohlen-saurer Kalkerde zu sein und geht ganz allmählig durch Zunehmen des Kalkerdegehalts in Mergel über. Er braust daher immer mehr oder weniger mit Säuren. Der Lehm sowohl als der Mergel sind der Regel nach sehr fest gelagert und können daher ziemlich hohe und steile Abstürze bilden; oft aber sind die Lager zerklüftet und enthalten in diesen Klüften den gleich zu charakterisirenden nordischen Sand, der sich auch sonst häufig in kleinen Nestern und Lagern im Mergel wie im Lehm einzufinden pflegt. Von Schichtung ist nur selten eine Spur zu entdecken und wo sie sich zeigt, verläuft sie stets horizontal. Besonders charakteristisch sind für diese nordischen Bildungen die Geschiebe, welche ihnen fast nie fehlen und vorherrschend aus Gneiss, Granit, Glimmerschiefer, quarziger Grauwacke, Feuer-

steinen und Kalksteinen bestehen. Besonders ausgezeichnet sind diese rauchgrauen oder auch röthlichen Kalksteine, jene mit Brachiopoden- diese mit Cephalopoden-Resten, welche dem Uebergangsgebirge angehören und den Kalk als silurischen Kalk charakterisiren. *) Solche Kalkgerölle und wären sie auch nur von kleinen Dimensionen fehlen selten in den Lehm- und Mergellagern und dienen deshalb sehr zweckmässig zur Unterscheidung von Schichten der Braunkohlenformation, in welchen niemals Gerölle vorkommen. Zuweilen wird der Lehm und Mergel noch von geschiebereichen Sandlagern bedeckt, ganz regelmässig aber findet man unter dem Lehm- und Mergelflöz ein mächtiges Lager von

nordischem Sand, der sich in seiner Zusammensetzung sehr wesentlich von allen Sanden der Braunkohlenformation dadurch unterscheidet, dass er stets frisch erhaltene, kleine Feldspathkörner enthält, die durch ihr lichtiges fleischfarbenes Roth sehr deutlich in dem Sande hervortreten. Der Quarz des Sandes findet sich bald in klaren, farblosen, rundlichen Körnern, meistens aber sind dieselben von einem dünnen Häutchen eisenhaltigen Thons überzogen. **) Und endlich finden sich in dem Sande noch kleine schwarze Pünktchen, die zum Theil aus einem Eisensilicate bestehen mögen. Geschiebe beobachtet man in den unteren Sandlagern nur selten, Glimmer fast niemals, und bituminöse Färbungen sind ihnen durchgehends fremd; alles Charaktere, die sie gar leicht von den Sandarten der Braunkohlenbildungen unterscheiden lassen.

Zwischen Lehm- und Sandlager schieben sich an einzelnen Lokalitäten noch braungefärbte Thonmassen mit geringerem Sandgehalt und wechselnder Plasticität ein, die sich aber von den ähnlichen Bildungen des Tertiärgebirges leicht unterscheiden lassen; denn entweder enthalten sie kleine

*) KLÖDEN, Versteinerungen der Mark Brandenburg. 1834. S. 320.

**) GIRARD, KARSTEN'S Archiv Ser. II, Bd. XVIII. S. 90.

Geschiebe des oben erwähnten Uebergangs-Kalks, (wie z. B. bei *Königs-Wusterhausen* nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn GIRARD) oder sie wechsellagern mit ausgesprochenem nordischem Sande, (wie in der Nähe (östlich) von *Landsberg an der Warthe*), oder endlich sie enthalten eine zahllose Menge kleiner zersplitterter Feuersteingerölle; (solche Thone sind in der Nähe des Gesundbrunnens bei *Freienwalde* wiederholentlich beim Schürfen nach Braunkohlen aufgefunden worden). Niemals aber zeigt sich in diesem Thone Glimmer oder Gyps oder gar Petrefakten wohlhaltener Conchylien, wie in den Lagern des Septarienthons, welche ausserdem noch durch das Vorkommen der thonigkalkigen Septarien (mit ihren von Gyps erfüllten Klüften) ausgezeichnet sind.

Die Mächtigkeit dieser Massen, welche aller Orten in der Mark Brandenburg das Tertiärgebirge bedecken, übersteigt zusammengenommen nicht selten 100 bis 150 Fuss. Rechnet man hierzu noch die oftmals bedeutende Mächtigkeit derjenigen hangenden Schichten, welche schon zum Braunkohlengebirge selbst gehören, so ist es begreiflich, dass nur an zwei Orten, bei *Wittenberg* und bei *Perleberg*, die Braunkohlen durch Tagebau gewonnen werden, auf allen anderen Gruben aber Tiefbau getrieben wird. Für den letzteren hat sich die Schachtförderung entschieden als die vortheilhafteste Methode herausgestellt. Wenn nicht überaus günstige Lagerungsverhältnisse der Kohlenflöze und zugleich die sichere Aussicht auf bedeutenden Absatz grossartigere Anlagen rechtfertigen, ist es am gerathensten, durch Schachtabteufen und wenig ausgedehnten Streckenbetrieb einen kleinen Feldestheil aufzuschliessen und rasch abzubauen; zugleich wird dadurch nicht allein der Gefahr des Grubenbrandes am sichersten vorgebeugt, sondern auch eine grössere Erleichterung in der Wasserhaltung gewonnen. Ausgedehnte Stollenanlagen sind im märkischen Braunkohlengebirge immer mit vielen Schwierigkeiten verbunden. Häufig setzt ihrer Vollendung das sogenannte „schwimmende Gebirge“ unüberwindliche Schwie-

rigkeiten entgegen; bei einigermaassen hohen Preisen des Holzes wird ihre Unterhaltung schon sehr kostspielig; die grossen Schwankungen in den Lagerungsverhältnissen des Kohlengebirges machen eine kaum vollendete Anlage oft in kürzester Zeit ganz unbrauchbar, und wenn das aufzuschliessende Kohlenfeld nicht zuvor genau untersucht worden ist, läuft man gar leicht Gefahr, Kosten und Material erfolglos zu verschwenden oder im besten Fall durch noch grösseren Aufwand die unrichtig projektirten Anlagen nutzbar machen zu müssen. (S. 318, 377 und 384.) Für die vorläufige Untersuchung eines Kohlenlagers reicht in der Regel das Absinken von Bohrlöchern in nicht zu grosser Entfernung von einander aus; allein man muss sich hüten, aus den Ergebnissen derselben allzu sichere Schlüsse auf die Lagerung und Mächtigkeit der aufgefundenen Flöze zu ziehen, und hat um so mehr Grund misstrauisch zu sein, je mächtiger sich die Flöze in den Bohrprofilen darstellen; denn in den meisten Fällen ist ein sehr steiles Einfallen die Ursache dieser trügerischen Erscheinung. (S. 252 und 325.)

Alle Braunkohlen in der märkischen Ebene haben sich bis jetzt in dem höher gelegenen Plateau (vergleiche die Einleitung) gefunden und selbst die tiefsten Theile der Flözmulden senken sich nicht unter das Niveau der Niederungen hinab. In der Mark wenigstens ist deshalb an ein Fortsetzen der Flöze unter der Sohle der Flussthäler nicht zu denken.

An einer einzigen Lokalität bleiben die Kohlenmulden mit ihrem Tiefsten aber sogar noch über dem Niveau der nächst umliegenden Plateaubene und lagern somit in einer eigenen Hügelmasse: in den Rauenschen Bergen bei *Fürstenwalde*; denn der Beust-Stollen ist im Niveau des Plateaus ins Gebirge getrieben und hat trotz einer allmäligen Steigung seiner Sohle keine der aufgeschlossenen Kohlenmulden überfahren.

Das Alter der Braunkohlenformation.

Da in den Schichten der märkischen Braunkohlen keine Versteinerungen vorkommen, die zu einer petrefaktologischen Altersbestimmung führen könnten und auch das Lagerungsverhältniss zu keinem anderen jüngeren Gestein von bestimmtem geognostischen Alter bekannt ist, so bleibt die Auflagerung des Septarienthons auf das Braunkohlengebirge als alleiniger Anhalt für die Altersbestimmung des letzteren übrig.

Die Braunkohlen der Mark Brandenburg sind zunächst älter als der Septarienthon, das ist die einzige genaue Bestimmung, die sich über das Alter derselben geben lässt. Herr BEYRICH *) parallelisirt aus petrefaktologischen Gründen den Septarienthon der Mark wegen seiner Uebereinstimmung mit den Thonen von *Boom* und *Baesele*, dem Systeme rupélien von DUMONT, so dass demnach, wenn der bei *Magdeburg* über den Braunkohlen lagernde Sand als ein in der Mark fehlendes Zwischenglied angesehen wird, die Braunkohlen selbst in die Abtheilung der alten oder eocänen Tertiärbildungen fallen.

Die Bildungsgeschichte der Braunkohlenformation.

Die märkische Ebene bildet nur einen kleinen Theil des grossen osteuropäischen Flachlandes, welches sich von dem Ural bis an die Ostabfälle der mitteleuropäischen Gebirginsel ausdehnt, südöstlich mit den grossen Tiefebene Nord-Asiens mittelst der Niederungen des caspischen Meeres und des Aral-Sees in Verbindung steht und gegen Norden dem Nord-Polar-See geöffnet ist. Inselartig steigen aus dieser weiten Ebene, deren flache Hügel gegen die ungeheure horizontale Ausdehnung verschwinden, die Kjölen in Scandinavien und der Ural auf der Grenze zwischen Asien und Europa empor. In dem europäischen Theile dieses Flach-

*) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. III. 1851. S. 212.

landes treten nirgend Gebirgsketten oder Plateaus hervor, welche eine Zersplitterung des Terrains in einzelne abgeschlossene Becken rechtfertigen könnten und auch die Gesteine, welche den bezeichneten Raum als jüngste Bildungen erfüllen, zeigen trotz mancher Abweichungen eine so durchgreifende Aehnlichkeit, dass an ihrer gemeinschaftlichen Entstehungsart nicht gezweifelt werden kann. Dadurch gelangt man zu dem sicheren Schluss, dass auch die Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg ein Theil dieser ausgedehnten marinen Sedimentbildungen sei, was noch unzweifelhafter bestätigt wird durch die marinen Conchylien, welche der jüngere Septarienthon in grosser Mannigfaltigkeit einschliesst und durch die entschieden marine Bildungsart der Diluvialmassen, welche die oberste Bedeckung in dem bezeichneten Tieflande zusammensetzen.

Fragt man nach dem Ursprunge des Materials, aus welchem die Schichten des Braunkohlengebirges gebildet wurden, so weisen alle Verhältnisse nach Süden als die wahrscheinliche Heimath. Ueberall lagern sich im Süden die Braunkohlenbildungen hart an die Grenze des feststehenden Gesteins an und niedrigere Joche desselben überfluthend dringen sie selbst noch in die kleinen Buchten und Vertiefungen im Granit, in der Grauwacke etc. ein. Gegen Norden aber bleiben sie überall dem festen älteren Gesteine fern und sollen in Scandinavien gänzlich fehlen. Auch sind die Schichten des tertiären Gebirges in ihrer Zusammensetzung und ganzem Habitus zu sehr von den Theilen des Diluviums verschieden (dessen nordische Abkunft als unzweifelhaft angesehen werden kann), um mit diesem gleicher Heimath zu entstammen. Offenbar bedingen die grobkörnigen Sand- und Lehm Massen sammt den oft ausserordentlich voluminösen Wanderblöcken des Diluviums ganz andere Verhältnisse zu ihrer Fortbewegung und Ablagerung als die vorherrschend feinkörnigen und selbst staubartigen Gesteinsmassen, welche die Braunkohlenschichten auszeichnen. Die weite Verbreitung gleichartiger Sand- und Lettenmassen bedingt eine grosse

Gleichartigkeit und Ausdehnung des Zerstörungsprozesses, welcher das Material lieferte und eine grössere Tiefe des Meeres, in welchem sich so feitheilige Gesteine absetzen konnten, als bei den gröbereren Massen des Diluviums.

Weniger gleichmässig als die Sande und Thone haben sich über den Meeresboden der Tertiärzeit die Vegetabilien ausgebreitet, denen die Braunkohlenflöze ihre Entstehung verdanken; denn von ihnen muss gleichfalls angenommen werden, dass sie das Wasser an die Stellen geführt hat, an welchen sie später in Braunkohlen umgewandelt worden sind, wenn auch die entgegengesetzte Ansicht, als seien die Pflanzen an derselben Stelle gewachsen, an welcher gegenwärtig die Kohlen gegraben worden, noch zahlreiche Vorkämpfer zählt.

Mag man annehmen, dass abwechselnde Senkungen und Hebungen bald riesige Urwälder der zerstörenden Einwirkung des Meeres und der Bedeckung durch Sand und Schlamm preisgegeben, bald denselben Boden für die Produktion neuer Waldvegetation trocken gelegt hätten; oder mag man sich vorstellen, dass ungeheure Orkane ganze Wälder entwurzelt, niedergeworfen und dem später eindringenden, mit Schlamm beladenen Gewässer zu Bedeckung überliefert hätten: immer entstehen bei Annahme der obigen Voraussetzung unauflösliche Widersprüche und natürliche Hindernisse für die Erklärung der Braunkohlenbildung.

a) In der Mittelmark müsste sich die Hebung und Senkung desselben Bodentheils schon sieben Mal unter ganz ähnlichen Verhältnissen aber vermuthlich in verschiedenen Zwischenräumen wiederholt haben. Denn sieben übereinanderlagernde Kohlenflöze können jener Voraussetzung zufolge nur dadurch entstanden sein, dass sieben Mal eine übermächtige Waldvegetation untergegangen und eine neue auf den Trümmern entstanden ist, welche die vorhergehende bedecken; auf die Lebensdauer und Ueppigkeit jener Vegetationen könnte noch annähernd aus der Mächtigkeit der Kohlenflöze geschlossen werden, welche von ihrer Zerstörung herkommen.

b) Selbst der dichteste und hochstämmigste Wald uralter Bäume mit dem üppigsten Unterholze zusammengenommen ist niemals im Stande so viel Pflanzenstoff zu produciren, dass aus seiner Verkohlung ein Flöz entstehen könnte, welches mit ihm denselben Flächenraum einnähme und 15 oder auch nur 10 Fuss mächtig wäre. *)

c) Die Mittel zwischen zwei Flözen sinken nicht selten auf überaus geringe Stärke (von 1 bis $\frac{1}{2}$ Zoll) herab. Wie sollen auf einem so dünnen Boden und wenn er selbst 2 Fuss mächtig ist, so grossartige und üppige Wälder haben Platz greifen können?

d) Nirgend in den Zwischenlagern findet man ferner aber auch nur Spuren von Wurzeln oder Stubben, von denen sich unmöglich annehmen lässt, dass sie sämmtlich aus dem Boden verschwunden seien, der ihnen einst als Stütze und Ernährer diene.

e) Endlich ist es unerklärlich, wie bei einer Bedeckung der Pflanzen an ihrem Standorte nicht Sand und Schlamm in beträchtlichen Mengen sollten zwischen die einzelnen Pflanzen und Pflanzentheile eingedrungen sein. Ueberall aber lassen sich die Kohlen vom Hangenden wie vom Liegenden leicht und glattflächig trennen.

Alle diese Einwürfe gegen die Voraussetzung, dass die Braunkohlenpflanzen auf dem gegenwärtigen Flözraum gewachsen seien, gründen sich auf die Annahme, dass die überwiegende Menge des Kohlenstoffs in den Kohlenflözen von Bäumen oder mindestens von strauchartigen Dicotyledonen herrühre und dies ergibt sich aus dem reichlichen Vorkommen der Coniferenhölzer in den Flözen und dem häufigeren Erscheinen der Laubholzblätter in den hangenden Schichten. Herr GÖPPERT **) spricht sich über diesen Gegenstand folgendermaassen aus:

*) GÖPPERT, Abhandlung als Antwort auf die Preisfrage der Harlemer Akademie. 1848. S. 142. ELIE DE BEAUMONT, KARSTEN'S Archiv Ser. II. Bd. XIX. S. 760.

**) KARSTEN'S Archiv Ser. II. Bd. XXIII. S. 454.

„Sehr bemerkenswerth erscheint das Ueberwiegen der
 „Coniferen. Unter 300 einzelnen in den schlesischen Braun-
 „kohlenlagern gesammelten bituminösen Hölzern befinden sich
 „nur ein paar anderweitige Dicotyledonenhölzer, was um so
 „auffällender erscheint, da an mehreren Orten doch in dem
 „Braunkohlenthon dicotyledonische Laubholzblätter vorkom-
 „men und dennoch in den Kohlenlagern ihre muthmaasslichen
 „Träger fehlen. Man könnte auch vielleicht hierbei an Treib-
 „holzbildung denken; folgende Beobachtung aber spricht da-
 „gegen.

„In den Braunkohlen zu *Blumenthal* bei *Neisse* finden
 „sich Laubhölzer, sowie Zweige und Früchte einer *Taxus*
 „und *Cupressinee*, unter dem Holze aber nur *Taxus*, *Cu-*
 „*pressineen* und keine Spur eines anderweitigen Dicotyledo-
 „nenholzes. Dies erscheint mir nicht unwichtig, um vielleicht
 „zur Erklärung dieser auffallenden Erscheinung zu führen.
 „Ich glaube nämlich, dass während des Macerations- und
 „Zersetzungs-Prozesses, welchem erst die Vegetation der
 „Braunkohlenwälder unterlag, ehe sie unter Erdschichten
 „begraben und der Einwirkung der Luft entzogen wurde, die
 „Laubhölzer ihren organischen Zusammenhang früher als die
 „an Harz so überreichen Coniferen verloren und daher zer-
 „fielen, während diese grösstentheils erhalten wurden, was
 „so viel ich weiss auch mit der Erfahrung übereinstimmt,
 „die man zu unserer Zeit über die Dauer dieser Holzarten
 „unter verwandten Verhältnissen gemacht hat.“

Obgleich es in der Mark noch an einer mikroskopischen
 Untersuchung der Bestandtheile in den Braunkohlen fehlt, so
 lässt sich doch mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die
 pflanzlichen Verhältnisse nicht gar sehr von den erwähnten
 schlesischen abweichen werden, und wenn man dies zugesteht,
 dann können aus den angeführten Gründen die Braunkohlen-
 pflanzen nicht auf derselben Stelle gewachsen sein, an wel-
 cher gegenwärtig die Kohlenflöze lagern; sondern die Land-
 gewässer haben in der Tertiärzeit dem Meere allmählig jene
 Massen von Pflanzen zugeführt. Im bewegteren Seewasser

trieben sie so lange umher, bis ihre Zellen und Gefässe sich mit Wasser vollgesogen hatten und das specifische Gewicht des Holzes dem des Wassers gleich geworden war. Aber auch nachdem dieser Sättigungspunkt eingetreten, konnten die Vegetabilien doch nicht eher zu Boden sinken, als bis sie durch das Wasser oder den Wind an ruhige Meeresstellen getrieben worden waren, wo die Bewegung der Wellen nicht mehr hinreichte, um sie im Schwimmen zu erhalten. Nun erst sanken sie zu Boden und in grösseren Massen, als je auf demselben Fleck zu gleicher Zeit hätten wachsen können. Denn die Ablagerung von Pflanzenresten an derselben Meeresstelle konnte begreiflicher Weise eine geraume Zeitlang fort dauern, ohne durch Absätze mineralischer Substanzen unterbrochen zu werden; denn Sand und selbst Thon mussten ihres höheren specifischen Gewichtes wegen schon zu Boden sinken, bevor sie an diejenigen Stellen gelangten, an welchen das Meer für den Absatz der leichter suspendirt zu erhaltenden Pflanzenstoffe die nöthige Ruhe gewährte. Hieraus allein erklärt sich die auffallende Reinheit der märkischen Braunkohlenflöze von allen Sand- und Thoneinmengungen.

Mögen die Meeresstillen, welche für den Absatz pflanzlicher Reste unumgänglich nöthig waren, von Bedingungen abgegangen haben, welche man will, jedenfalls sind diese Bedingungen Veränderungen unterworfen gewesen und die Meerestheile, welche eine Zeitlang Vegetabilien auf den Boden hinabsinken liessen, wurden in mässige Bewegung, vielleicht in eine langsame Strömung hineingezogen. Für eine Zeitlang ward nun der Niederschlag organischen Materials unterbrochen, dagegen aber führte das langsamer oder schneller bewegte Wasser mineralische Substanzen herbei, um für das vollendete Pflanzenflöz eine anorganische Bedeckung abzusetzen. Offenbar hat es von der Geschwindigkeit solcher Strömungen abgegangen, ob sich an einer bestimmten Stelle gröbere oder feinere Sande oder feine thonige Massen ablagern konnten. Je langsamer die Bewegung des Wassers, desto feinkörniger sind die Niederschläge beschaffen gewesen,

welche sich aus ihm absetzten. Die Mächtigkeit der zu Boden sinkenden mineralischen Massen hing nicht allein von der Menge des im Wasser suspendirten Stoffes, sondern auch von der Zeitdauer ab, während welcher die Strömungsverhältnisse sich nicht änderten. Damit nun über dem ersten Kohlenflöze ein zweites, drittes u. s. w. sich ablagerte, dazu war es erforderlich, dass an derselben Stelle die eben betrachteten Verhältnisse abwechselnd die Herrschaft erlangten. Die Bedingungen, welche diese Abwechslung hervorriefen, konnten natürlich sehr verschiedener Natur sein, jenachdem die Meeresstille entweder das Produkt zweier gleichen und entgegengesetzten Strömungen, oder eine von Strömungen eingeschlossene Wasserinsel war, (wie dergleichen ja auch noch heutigen Tages in unseren Meeren und selbst im Ocean beobachtet werden); oder es konnte eine langgestreckte Landzunge oder auch nur eine Insel einzelne Meerestheile gegen Wind und Wellen schützen. Veränderten sich jene Strömungen oder wurden diese Landtheile überfluthet und später die vorigen Verhältnisse wiederhergestellt, so waren die erforderlichen Bedingungen erfüllt, um an derselben Stelle bald Pflanzen bald mineralische Stoffe zum Absatz kommen zu lassen.

Das Vorherrschen feinkörniger Sandarten und das häufige Vorkommen thonigsandiger Gesteine in den Schichten, welche die Braunkohlenflöze begleiten, führen zu der Vermuthung, dass die Gewässer nur in mässiger Bewegung gewesen seien, welche das Material für jene Sedimente herbeiführten, dann aber auch nicht die Kraft besessen haben können, selbst kleinere Gerölle nur fortzubewegen. Herr GÖPERT*) hebt die grosse Aehnlichkeit zwischen der Flora des Braunkohlengebirges und der Flora in der gemässigten Zone der vereinigten Staaten von Nordamerika hervor; es ist deshalb auch sehr unwahrscheinlich, dass schwimmende Eisschollen oder gar ausgedehnte Gletscherbildungen im Stande

*) KARSTEN'S Archiv Ser. II. Bd. XXIII. S. 457.

gewesen sein sollten, während der ersten Tertiärzeit Geschiebeblöcke oder auch nur kleine Gerölle herbeizuschaffen. So ergibt sich auf natürliche Weise, warum man in den Braunkohlenschichten nirgend Geschiebe findet und wohl berechtigt ist, das beobachtete Vorkommen derselben auf die oben (Seite 455) angegebene Weise zu erklären.

Das häufige Vorkommen des Schwefelkieses in den Braunkohlen und Lettenlagern bedarf noch einer kurzen Erwähnung. Da es sehr unwahrscheinlich ist, dass der Schwefelkies als solcher in die Ablagerungen gelangt sei, so kann nur angenommen werden, dass schwefelsaure Eisensalze im Wasser aufgelöst waren und erst später zu Schwefelmetall reducirt worden sind. Die von Herrn GÖPPERT*) angestellten Versuche deuten darauf hin, dass jene schwefelsauren Salze nicht wenig zur Umwandlung der Pflanze in Kohle mögen beigetragen haben. Ein grosser Theil der vegetabilischen Reste ist vermuthlich lange vom Wasser umhergetrieben und zum grössten Theil schon in kohligem Schlamm zersetzt worden, bevor er sich aus dem Wasser zu Boden senkte. Nur die harzreicheren Coniferen haben hartnäckiger der vollständigen Auflösung widerstanden.**)

Wo sich thonigsandige Niederschläge mit schlammiger Pflanzenmaterie und grösseren Mengen von schwefelsauren Salzen zugleich niederschlugen, da entstanden alaunhaltige Lettenschichten oder bei grösserer Einmischung von Schwefelsäuresalz Alaunerdefflöze. Die tiefschwarze Färbung und die bis zur vollständigen Unkenntlichkeit der organischen Struktur vorgeschrittene Zersetzung der Pflanzenfaser stimmen sehr gut mit den von Herrn GÖPPERT am angeführten Orte mitgetheilten Beobachtungen überein.

Der elliptische Verlauf der Jahresringe in dem bituminösen Holze beweist, dass die Kohlenflöze einem beträchtli-

*) Gekrönte Preisschrift über die Entstehung der Steinkohlen. 1848. Vorrede S. XV.

***) GÖPPERT, KARSTEN'S Archiv Ser. II, Band XIV. S. 185 und Band XXIII. S. 454.

chem Drucke müssen ausgesetzt gewesen sein und Herr GÖPPERT*) hat gefunden, dass ein Druck von 40000 Pfund (auf welche Fläche?) erforderlich sei, um die Stämme von Dicotyledonen, ohne dass sie zerrissen, so platt zu drücken, wie sie in den Braunkohlen erscheinen.

Sind die Braunkohlenmassen ähnlich, wie es oben auseinander gesetzt, durch die Thätigkeit des Wassers zusammengehäuft und mit Schlamm und Sand bedeckt worden, so ist auch einleuchtend, dass alle grösseren Baumstämme und Aeste mit ihrer Längenrichtung den Schichtungsflächen parallel gelagert sein müssen und sich nur ausnahmsweise einmal in anderer Stellung finden können.

Das dünnschiefrige Gefüge, welches sich in den meisten Braunkohlenschichten zu erkennen giebt, spricht für eine grosse Gleichmässigkeit und Ruhe bei dem Absatz der Gesteinsmassen und bürgt zugleich dafür, dass sich dieselben nur mit geringer Neigung ihrer Schichtungsfläche gegen den Horizont abgelagert haben. Unzweifelhaft haben dann spätere mechanische Einwirkungen sie aus ihrer horizontalen Lagerung herausgerückt und in mannigfacher Art gehoben oder gesenkt oder in faltenartige Sättel und Mulden zusammengeschoben. Stellenweise wurde hierbei der Zusammenhang der Flöze zerrissen; es entstanden Klüfte und Verwerfungen, wie man sie in so lockeren Gesteinen kaum so ausgedehnt, so scharf begrenzt erwarten sollte. Grössere Spaltenräume füllten sich von oben her mit nordischem Sand und Geröllen, und durch die kleineren fanden mindestens die Tagewasser einen Zugang zu den tieferen Lagen des Kohlengebirges, die sonst durch festgelagerte Letten- und Formsandmassen geschützt geblieben wären.

Da diese Wasser ausser atmosphärischem Sauerstoff und Kohlensäure auch kohlen saure Kalkerde aus den überliegenden diluvialen Lehm- und Mergelschichten aufgelöst enthielten. so veranlassten sie die Bildung reichlicher Mengen von

*) LEONHARD und BRONN's Jahrbuch. 1838. S. 114.

Gyps, zu welchem der Schwefelkies in den tertiären Lagern die Schwefelsäure lieferte. Denn anders lässt sich die Entstehung des Gypses an den meisten Lokalitäten kaum erklären, wo er entweder der stete Begleiter von Klüften ist oder die Kohle da verunreinigt, wo sie nahe unter dem Deckgebirge lagert. Fehlt in diesem die Kalkerde als Gemengtheil, wie z. B. auf den Gruben bei *Perleberg*, so fehlt auch in den Kohlen der Gyps. Ist die Kohle unversehrt und fest, so reducirt sich das Vorkommen von Gyps auf kleine Krystallnadeln, die sich auf den engen Klüften derselben nur sporadisch finden; ist aber die Kohle zu Formkohle umgewandelt, was wahrscheinlich durch den zerstörenden Einfluss derselben Tagewasser geschieht, so pflegt auch der schwefelsaure Kalk sich in grösserer Menge einzustellen.

Dass die Störungen der Lagerungsverhältnisse in dem Braunkohlengebirge der Einwirkung mechanischer Kräfte zuzuschreiben sind, ergeben auch die Beobachtungen auf den Braunkohlengruben am Nordrande des Harzes *) und ganz besonders spricht innerhalb der Mark Brandenburg dafür noch der auffallende Parallelismus im Streichen der Flöze an den verschiedensten Orten unter sich und mit der Ausdehnung der im Süden zunächst benachbarten Gebirgsmassen. Bewegungen im unterliegenden festen Gestein pflanzten sich bis in die Schichten der Braunkohlenformation fort und blieben auch nicht ohne Einfluss auf die Gestaltung der Terrainverhältnisse, welche noch heutigen Tages die Tagesoberfläche beherrschen und fortdauernd selbst für Ackerbau, Handel und Gewerbe von der grössten Bedeutung sind.

*) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. III. 1851. S. 361 und 362.

Schluss.

Die Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg stellt sich somit

als eine marine Sandbildung mit untergeordneten Braunkohlenflözen dar, die nirgend in ungestörter Lagerung bekannt ist und diese Störungen vor dem Absatz der nordischen Lehm- und Geschiebformation erlitten hat.

Die sie zusammensetzenden Sande sind feinkörnige Quarzsande, häufig mit Glimmer niemals mit Feldspath gemengt.

Die Kohlen treten in zwei Flözfamilien auf, deren eine durch Formsand, deren andere durch Kohlensand charakterisirt ist.

Sandigthonige Schichten, denen auch die Alaun-erdeflöze zuzurechnen sind, können nur als untergeordnete Glieder der Formation angesehen werden.

Mächtige Thonlager, „Septarienthon“, bilden das jüngste Glied der Formation und finden sich ausser an den älter bekannten Fundorten: *Görzig bei Köthen, Magdeburg, Hermsdorf und Lübars bei Berlin, Joachimsthal und Freienwalde* auch noch bei *Buckow, Zahden und Kurow bei Stettin* und wahrscheinlich auch bei *Saaten* in der Nähe von *Schwedt* und bei *Jahnsfelde* östlich von *Müncheberg*.

Das Alter der Braunkohlenformation bestimmt sich somit als eocän auf der Grenze zum Miocänen, während sie in der Mark selbst die ältesten bisher bekannten tertiären Lager bildet.

Der Bernstein kommt nicht mit den Braunkohlen in der Mark vor, ebenso fehlt es in der Braunkohlenformation an jeder Spur von Geschiebebildung.

Kohlensaure Kalkerde bildet keinen integrierenden Theil der Formation und Thierversteinerungen haben sich nur im Septarienthon gefunden, dagegen gehören der Gyps und Glimmer zu den verbreitetsten wenn auch untergeordneten Gemengtheilen.

Die Pflanzen, aus welchen die Braunkohlenflöze entstanden sind, können nicht auf dem Raume gewachsen sein, welchen die letzteren gegenwärtig einnehmen, sondern sind durch Wasser zusammengeschwemmt worden und

Die Störungen, welche die Schichten der Formation nach ihrer Ablagerung erlitten haben, können nur durch Bewegungen im unterliegenden festen Gestein erklärt werden und lassen einen nahen Zusammenhang vermuthen zwischen den geognostischen und geographischen Verhältnissen in der Mark Brandenburg mit der Entwicklung der zunächst im Süden benachbarten Gebirgssysteme.

Erklärung der Tafeln.

Tafel IX.

Uebersichtskarte der Braunkohlen- und Alaunerde-Vorkommen in der Mark Brandenburg. S. 256 und 338.

Tafel X.

- Fig. 1. (S. 267 ff.) Profil von den ausgehenden Schichten der Braunkohlenformation am Weinberge bei *Muskau*.
 Fig. 2. (S. 270 ff.) Profil des Querschlages einer Braunkohlengrube bei *Muskau*.
 Fig. 3. (S. 272 ff.) Profil eines Querschlages durch sämtliche Lager der Braunkohlenformation bei *Muskau*.
 Fig. 4. (S. 288 ff.) Profil der Flözlagerung auf der Braunkohlengrube „Friedrich Wilhelm“ bei *Grüneberg*.
 Fig. 5. (S. 293.) Profil der Lagerung eines thonigen Lettens bei *Guben*.
 Fig. 6. (S. 294.) Profil des Querschlages auf der Braunkohlengrube „Guben“ bei *Guben*.

Tafel XI.

- Fig. 7. (S. 306 ff.) Profil der Tagesförderstrecke auf der Grube „Adam“ bei *Fürstenwalde*.
 Fig. 8. (S. 316 ff.) Grubenbild der älteren Baue auf der Zeche „Glück auf“ bei *Fürstenwalde*. 1 : 4000.
 Fig. 9. (S. 317.) Profil nach der Linie AB des vorhergehenden Grubenbildes. 1 : 2400.
 Fig. 10. (S. 318.) Profil nach der Linie CD desselben Grubenbildes. 1 : 2400.
 Fig. 11. (S. 317.) Profil nach der Linie EF desselben Grubenbildes. 1 : 2400.
 Fig. 12. (S. 319.) Profil der Flözlagerung auf den Gruben „Adam“ und „Glückauf“ bei *Fürstenwalde*.

Tafel XII.

- Fig. 13. (S. 320 ff.) Grubenbild der Zechen „Paul“ und „Klöden“ bei *Fürstenwalde*. 1 : 4000.
 Fig. 14. (S. 325.) Profil der Flözlagerung auf den Zechen „Paul“ und „Klöden“ bei *Fürstenwalde* nach einer Linie vom Schachte Fanny gerade über den Schacht Wilhelm hinaus verlängert. 1 : 2400.

Tafel XIII.

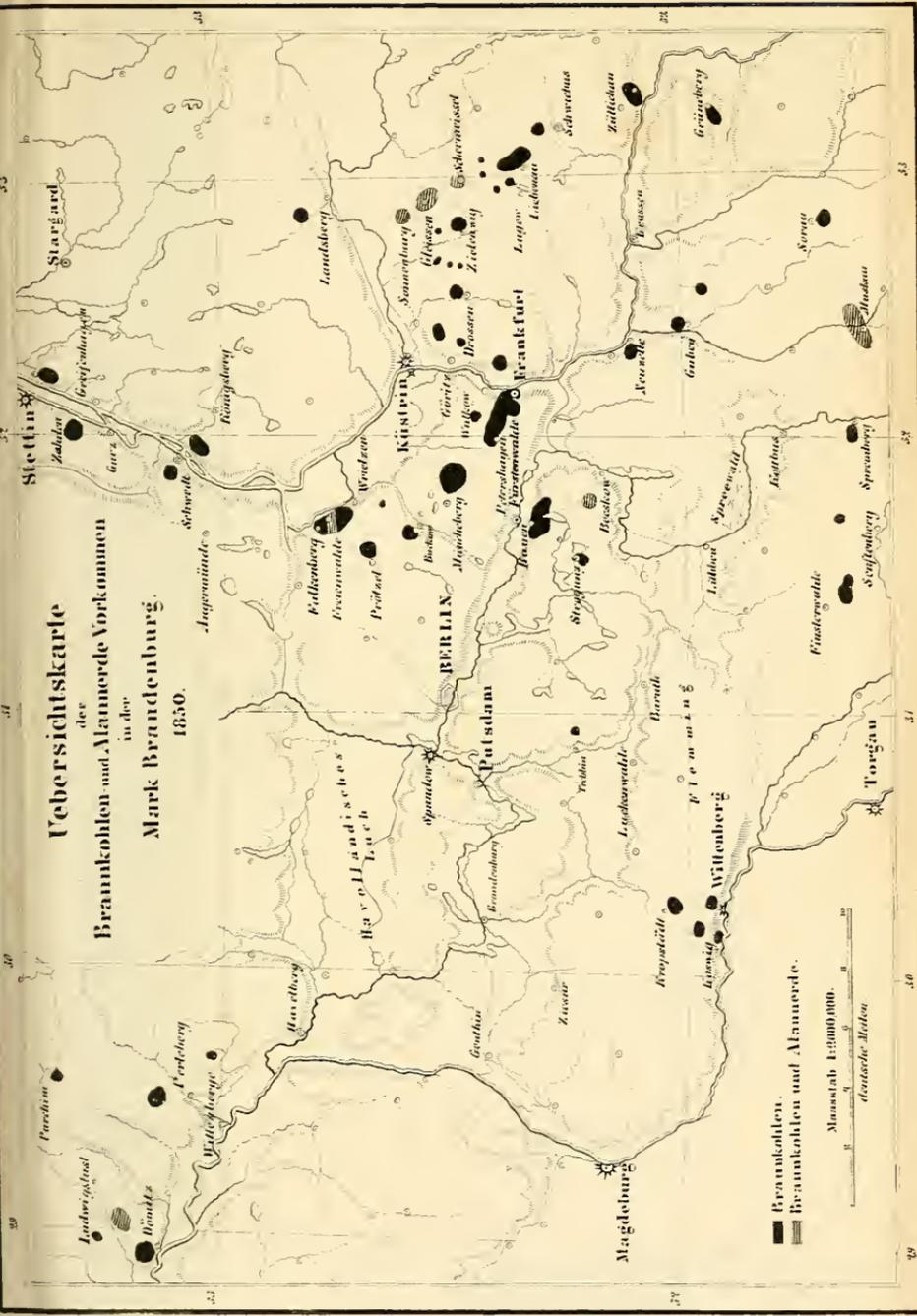
- Fig. 15. (S. 333 ff.) Grubenbild der Zeche „Graf Beust“ bei *Liebenau*. 1 : 4000.
 Fig. 16. (S. 333 ff.) Profil nach der Linie AB des vorhergehenden Grubenbildes. 1 : 2400.
 Fig. 17. (S. 372 ff.) Grubenbild der Zeche „Auguste“ bei *Frankfurt an der Oder*. 1 : 4000.
 Fig. 18. (S. 372 ff.) Profil nach der Linie AB des vorhergehenden Grubenbildes. 1 : 3200.
 Fig. 19. (S. 372 ff.) Profil nach der Linie CD desselben Grubenbildes. 1 : 3200.
 Fig. 20. (S. 376 ff.) Profil des Rudolph-Stollens südlich vom Otto-Schachte. c. 1 : 800.
 Fig. 21. (S. 383 ff.) Grubenbild der Zeche „Gruppe“ bei *Frankfurt an der Oder*. 1 : 4000.
 Fig. 22. (S. 383 ff.) Profil nach der Linie CD des vorhergehenden Grubenbildes. 1 : 2400.
 Fig. 23. (S. 383 ff.) Profil nach der Linie AB desselben Grubenbildes. 1 : 2400.
 Fig. 24. (S. 383.) Profil der Ueberschiebung am Schacht August auf der Zeche „Gruppe“ bei *Frankfurt an der Oder*.

Inhaltsverzeichniss der vorstehenden Abhandlung.

	Seite.
Einleitung	249
Umfang der Untersuchungen	255
Allgemeine Oberflächenverhältnisse	256
Vertheilung der Gruben	260
Specielle Beschreibung der Gruben:	
<i>Muskau</i>	261
<i>Sprenberg</i>	277
<i>Wittenberg</i>	279
<i>Grüneberg</i>	287
<i>Guben</i>	291
<i>Neuzelle</i>	296
<i>Fürstenwalde</i>	297
<i>Streganz</i>	324
<i>Padligar</i>	326

	Seite.
<i>Schwiebus</i>	331
<i>Liebenau</i>	332
<i>Schermeissel</i>	338
<i>Gleissen</i>	343
<i>Zielenzig</i>	348
<i>Drossen</i>	356
<i>Spudlow</i>	359
<i>Landsberg a. d. W.</i>	365
<i>Frankfurt a. d. O.</i>	369
<i>Wulkow</i>	386
<i>Petershagen</i>	387
<i>Müncheberg</i>	388
<i>Buckow</i>	390
<i>Wrietzen und Freienwalde</i>	408
<i>Schwedt a. d. O.</i>	420
<i>Stettin und Damm</i>	424
<i>Perleberg</i>	427
Allgemeine Charakteristik der Braunkohlenformation:	
Die Bestandtheile	434
Die Gliederung	457
Die Lagerung	460
Das Auftreten	465
Das Alter	470
Die Bildungsgeschichte	470
Schluss	479
Erklärung der Tafeln	481

Übersichtskarte der Braunkohlen- und Mannerde-Vorkommen in der Mark Brandenburg. 1850.



■ Braunkohlen.
 ▨ Mannerde.
 Maßstab 1:200,000.
 Geograph. Meilen





Fig. I.

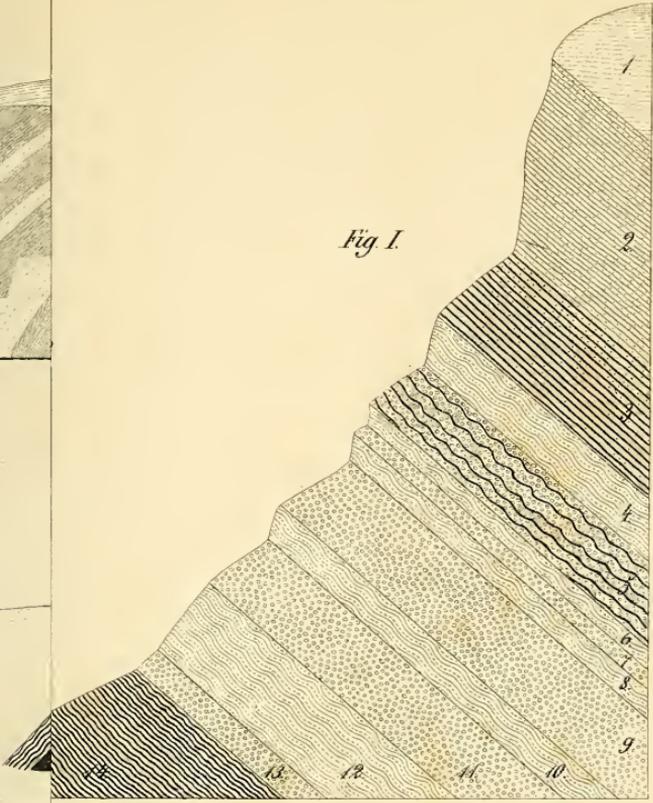


Fig. II.

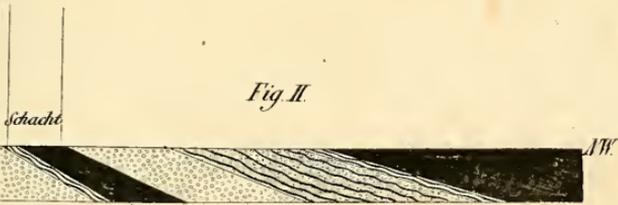


Fig. III.
Schacht No. 1.

SO. Sohle des Querschlags

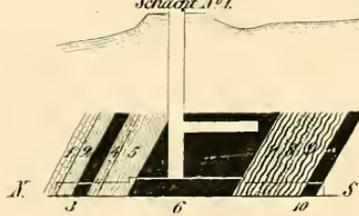




Fig. XI.

