

hier anzuführen. Diese Verhältnisse fanden in unserem tüchtigen Pflanzengeographen Dr. Anton Kerner so eben einen eifrigen und kenntnisreichen Beobachter, der einige Resultate seiner erstjährigen Thätigkeit in dem oben citirten Programm der Ofner Realschule von 1856 (Seite 37 ff.) niedergelegt hat. Was von seinen Beobachtungen in die stratigraphische Geologie besonders einschlagen wird, hoffe ich nach mehrjähriger Arbeit auf ungarischem Boden in einer grösseren Schrift benützen zu können.

## VIII.

### Die Steinkohlen-Formation von Offenburg im Grossherzogthume Baden.

Von Rudolph Ludwig,

technischem Mitgliede der Bankdirection für Handel und Industrie zu Darmstadt.

Mit einer lithographirten Tafel.

Die am Westgehänge des Schwarzwaldes auftretenden krystallinischen Schiefergesteine ähneln zum Theil den grünen Sericitschiefern des Taunus, zum Theil sind sie, aus rothem oder geblichem Feldspath, Glimmer und Quarz gemengt, eigentlicher Gneiss. Letzteres Gestein ist in der Regel dünnschiefrig, an mehreren Puncten aber geht es, indem die Schichtung sich mehr und mehr zurückzieht, in eine dem Granite genäherte Modification über. Am Eingange in das bei Offenburg ausmündende Kinzigthal, nächst Hagenbach und Berghaupten, streichen die Gneisssschichten in Stunde 5—6 und fallen steil gegen Süd oder Nord.

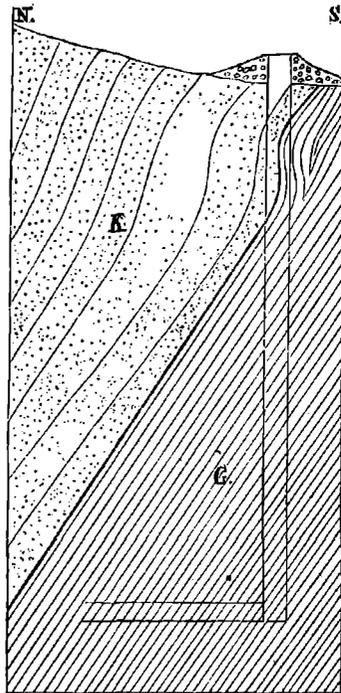
Bei Zunsweier südlich von Offenburg überdecken den Gneiss die südlich weit verbreiteten Schichten des Buntsandsteines, welche, wie Schacht- abteufen erwiesen haben, bei Diersburg auch die in den Gneiss eingebettete Steinkohlenformation überlagern. Der Sandstein der Trias ist in sanft westlich einfallenden Bänken über die steil gestellten Schichten der älteren Gesteine hingestreckt.

Die Steinkohlenformation bildet ein schmales, in ostwestlicher Richtung parallel mit den Gneisssschichten fortstreichendes Band, welches von Diersburg über Hagenbach nach Berghaupten zieht und auch noch jenseits der Alluvionen des Kinzigthales bei Reichenbach zwischen Gengenbach und Ortenberg hervortritt. Dieses Band hat am Tage eine Breite von 240 bis 270 Meter; beiderseits wird es vom Gneisse begränzt und nirgends steht es zu den Porphyren der Umgegend in irgend einer näheren Beziehung. Auf der von Bach entworfenen geognostischen Karte Badens und Württembergs ist ihm eine zu grosse Raumausdehnung zugemessen, auch ist seine Lage nicht ganz richtig angegeben.

Der Gneiss ist zunächst an der Steinkohlenformation von grünlicher Färbung, sowohl auf Ablösungsflächen als auch in der Masse durch Anthracit

geschwärzt, reich an Albit und oft von Schwefelkies imprägnirt. Mit dem Schmiedkohlenschachte zu Berghaupten, welcher der Schwierigkeit des Landerwerbes wegen auf Eigenthum der Bergbaugesellschaft am Rande der Formation angesetzt werden musste, durchsank man bis 3·43 Meter den Kohlensandstein, traf am Südstosse den nördlich einfallenden grünen Gneiss, welcher bei 11·40 Meter endlich die ganze Schachtbreite einnimmt und bei 50 Meter noch ansteht. Eine in nördlicher Richtung bei 50 Meter Tiefe angelegte Gallerie hat bei 16—17 Meter Länge den Kohlensandstein noch nicht erreicht.

Fig. 1.



K. Kohlensandstein. G. Grüner Gneiss.

Fig. 1 gibt eine Ansicht dieses Verhaltens. Der Gneiss ist von dunkler Farbe, grün bis schwarz, abwechselnd mit feldspath- (Albit) reichen, 0·02 bis 0·03 Meter starken Lagern, in denen weisse seidenglänzende, grüne und gelbe glimmerartige Mineralien (Sericit?) eingestreut liegen. Der Feldspath ist krystallinisch körnig oder dicht; Quarz tritt sehr zurück. Die Ablösungen sind von Kalkspath, Bitterspath und Schwefelkies erfüllt, anthracitische Steinkohle und graphitartige Substanzen durchdringen das Gestein nach allen Richtungen, indem sie sich auf Absonderungsf lächen oder als Ueberzüge von undeutlichen Pflanzenversteinerungen, unter deren ich Blätter von Nöggerathien oder Stengel von Farne und den Abdruck einer Sagenaria zu erkennen glaube, einstellen.

Dieses Gneisslager halte ich für ein metamorphosirtes Schieferthonlager der Steinkohlenformation; nur durch eine chemische Analyse wird zu ermitteln sein, ob es zum Sericitschiefer gestellt werden muss. Ein ganz gleiches Gestein beobachtete ich zu Baden-Baden hinter dem Curhause unmittelbar unter der daselbst anstehenden Steinkohlenformation.

Das Steinkohlengebirge der Offenburger Mulde selbst besteht aus abwechselnden Bänken eines mehr oder weniger groben grauen Sandsteines, schwarzen Schieferthones mit guterhaltenen Pflanzenabdrücken, dichtem Feldstein und Steinkohle.

Der Sandstein ist meistens dunkelgrau von mittlerem Korne, sehr fest und dicht. Quarz und Feldspath in Körnern und eckigen Stückchen, letzterer selten und nur oberflächlich in Kaolin verändert, bilden die Hauptmasse; Glimmerblättchen sind seltener. Das Verkittungsmittel scheinen Chalcedon und dichter Feldstein abzugeben. Der Quarz tritt zuweilen auf kurzen Gängehen krystallisirt auf. Kohlensubstanz ist entweder der ganzen Masse des Gesteines zugemengt, oder sie tritt auf kurzen dünnen Schmitzen auf. Runde und abgeplattete Stammstücke von

Calamiten und Lycopodiaceen, mit kohliger Rinde, erfüllt durch Sandsteinmasse, kommen umliegend und in senkrechter Stellung gegen die Schichtungsebene des Gesteines vor.

Nur selten stellen sich gröbere Conglomerate in den Sandsteinen ein. Stücke von Thonschiefer, grauackentartige Geschiebe sind in diesen Conglomeraten mit Quarzitrollstücken, mit Quarzkörnern, Feldspath, Kalkspath und caolinartiger Masse in Verbindung. Auch diese Gesteine sind sehr fest und dicht, weil alle Poren durch zugeführte Stoffe ausgefüllt sind.

Sowohl die Sandsteine als die Conglomerate sind mit starken Bänken deutlich geschichtet. Die Schichtung ist steil aufgerichtet und folgt jeder Biegung des Gesteinbandes, welches auf Taf. 1, Fig. 1 im Grundrisse gegeben ist. Die eingezeichneten Pfeile deuten die Richtung des Einfallens an. Querklüfte, allerdings wieder fest geschlossen, unterbrechen und verwerfen die Schichtung sehr häufig.

Der Schieferthon ist milde, dunkel gefärbt, in dünne Schichten und keilförmige Stücke abgesondert. Mitunter verläuft er in einen schwarzgrauen Sandsteinschiefer. In den Schieferthonen, welche die Kohlenflötze in 1 bis 2 Meter starken Lagern begleiten, kommen die besterhaltenen Pflanzenreste vor.

Der Feldstein ward auf mächtigen Lagern sowohl im Berghauptener als im Hagenbacher Reviere beobachtet. Er liegt innerhalb der Mulde und enthält viel kohlige Beimengungen.

Die Lager bestehen aus einem dichten, im Bruche ebenen, in das Splittrige übergehenden, an den Kanten durchscheinenden, hellgelblich-grauen Feldstein, welchen Quarz ritzt. Streifen schwarzer kohlenhaltiger Substanz, fein schraffirt, aus zahllosen Lamellen zusammengesetzt, wolkige, verwaschene Zeichnungen von gleicher Farbe wechseln mit gelblichen Schichten und geben, indem sie durch Klüftchen und Gänge verworfen sind, die zierlichsten Bilder verschobener und zerstückelter Flötzschichten. — Chalcedon, Bitterspath, Schwefelkies, Bleiglanz erfüllen die verwerfenden Gangspalten, an denen sich, besonders wenn die Stücke angeschliffen werden, viele Verhältnisse der Gänge studiren lassen, indem nicht allein zonenweise Anordnung der Ausfüllungsmassen, sondern auch Drusenräume und in den Gang eingeschlossene Stücke des Nebengesteines beobachtet werden können.

Die Steinkohle kommt in der Offenburger Mulde in zwei Modificationen vor. Das bedeutendste Vorkommen bilden anthracitische Kohlen auf Lagern von 0.3 bis 10 Meter Stärke.

Diese Kohle ist schwarz, pechartig-glänzend, stark nach allen Richtungen zerklüftet, wesshalb sie besonders in oberen Teufen leicht zerfällt. Viele glänzend polirte Rutschflächen durchziehen die Kohlenflötze nach allen Richtungen. Aus den tiefern Theilen der Lagerstätten können jedoch Kohlenstücke von bedeutendem Umfange entnommen werden, weil hier die zerstörende Wirkung der Atmosphäre weniger Eingang fand.

Nach L. Gmelin besteht die Kohle von Berghaupten aus

Kohlenstoff.....	85·36	Hyroskopisches Wasser.....	1·59
Wasserstoff.....	3·16	Asche.....	7·07
Sauerstoff.....	2·22		<u>99·44</u>

Die Asche enthält Kiesel- und Thonerde, kohlensauen Kalk, Gyps, kohlen-saure Bittererde, Eisen- und Manganoxyd. Schwefelkies gehört zu den grössten Seltenheiten, wesshalb sich dieselbe auch besonders zu Kesselfeuern und für Schmiede eignet.

In den Haarspalten der Kohle ist Kohlenwasserstoff eingeschlossen, welches entweicht, sobald die Lagen angehauen werden und schon wiederholt schlagende Wetter veranlasst hat, wesshalb beim Abbau man sich der Sicherheitslampen bedienen muss.

Wird nach obiger Analyse die Zusammensetzung der aschenfreien Kohle berechnet, so erhält man:

	gefunden:	Atome:	berechnet:
Kohlenstoff.....	94·07	52	94·08
Wasserstoff.....	3·48	24	3·54
Sauerstoff.....	2·45	1	2·38
	<u>100·00</u>		<u>100·00</u>

Nimmt man von 20 Atomen Holzfaser =  $C 60 H 80 O 40$

1 Atom dieser dieser Steinkohle... =  $C 52 H 24 O 1$

So erhält man den Verlust... =  $C 8 H 56 O 39$ , welcher sich bei der Umwandlung der Holzfaser in anthracitische Steinkohle herausstellt.

Angenommen, es seien bei diesem Umwandelungsprocesse entwichen:

1 Atom einfacher Kohlenwasserstoff... =  $C 1 H 2 O 0$

27 Atom Wasser =  $C — H 54 O 27$

6 Atom Kohlensäure..... =  $C 6 H — O 12$

so hätten noch unter der Einwirkung eingedrunghenen atmosphärischen Sauer-

stoffs verkommen müssen..... =  $C 1 H — O —$   
 =  $C 8 H 56 O 39$

Durch diese Substanzabnahme musste die Masse der ursprünglich aus Holzfasern oder aus Torf bestehenden Lager sehr verringert werden und da aller Wahrscheinlichkeit nach die Aufriehung derselben schon bald nach ihrer Bildung, wenigstens ehe sich eine nur einigermaßen bedeutende Gesteinsdecke über sie legen konnte, erfolgte, so ist es erklärlich, wie durch die Schrumpfung in den steil gestellten Kohlenflötzen eine ganze Folge von Verschiebungen des Nebengesteines hervortreten musste, welche bei schwächer geneigten Kohlenlagern nicht in der Ausdehnung vorkommen können.

Der grosse Werth dieser Anthracitkohle für die Industrie ist erst in neuerer Zeit anerkannt worden, namentlich als es den Bemühungen C. P. Haumann's gelang, sie bei den Locomotiven der badenschen und grossherzoglich hessischen Eisenbahnen als Feuerungsmaterial in Anwendung zu bringen. Die Kohlen brennen schwer an und müssen unter einem stark ziehenden Schlotte, am besten auf einem

Treppenroste gehalten werden. Sie geben aber eine sehr intensive und gleichmässige Hitze von gleichem Effecte wie Holzkohlen; sie erzeugen keinen Rauch und Russ; sie greifen, da sie keinen Schwefel enthalten, die Kessel der Dampfmaschine nicht an; sie brennen geruchlos und eignen sich deshalb auch vorzüglich gut zur Zimmerfeuerung.

Seitdem ihr Werth erkannt ist, werden sie so stark begehrt, dass die noch in der Entstehung begriffenen Bergbauten der Nachfrage nicht entsprechen können; man zahlt gerne für den Centner Grubenkohle (Gries und Grob) 20—21 kr. (= 6 Sgr.) an der Halde.

Die Schmiedekohle ist eine schwach backende, der Pechkohle ähnliche Varietät Steinkohle, welche in den unteren Flötzen der Offenburger Mulde in einer Stärke von 0·3 bis 1·25 Meter vorkommt. — Diese Kohle ist fester als die anthracitische Varietät, metall-glänzend, tief-schwarz, weniger zerklüftet. — Eine chemische Analyse existirt noch nicht davon. Die Kohlen werden von Feuerarbeitern sehr gesucht und per Ctr. mit 12 bis 13 Sgr. an der Grube bezahlt.

Eine zwischen Schmiede- und Anthracitkohle die Mitte haltende feste Kohle setzt im Diersburger Reviere ein schwaches inneres Flötz zusammen. Diese Kohle ist hart, bricht in derben Stücken, brennt aber schwer an und gibt viel Asche.

Die Lagerungsverhältnisse der eben erwähnten Gesteine und Kohlen erscheinen auf den ersten Blick so verwickelt, dass das Kohlenvorkommen längere Zeit für Spaltenausfüllung, also für ein gangartiges angesehen worden ist. Ich werde im Verlaufe darzulegen suchen, dass trotz aller Verrückungen und Ueberschiebungen die Flötzbildung überall nachzuweisen ist, und bin der festen Ueberzeugung, dass sobald die Betriebsbeamten der Offenburger Steinkohlenbergbaue die beobachteten Verhältnisse im Modell nachbilden, alle Zweifel schwinden und sich eine feste Ansicht zum Nutz und Frommen des Berghaues gewinnen lässt.

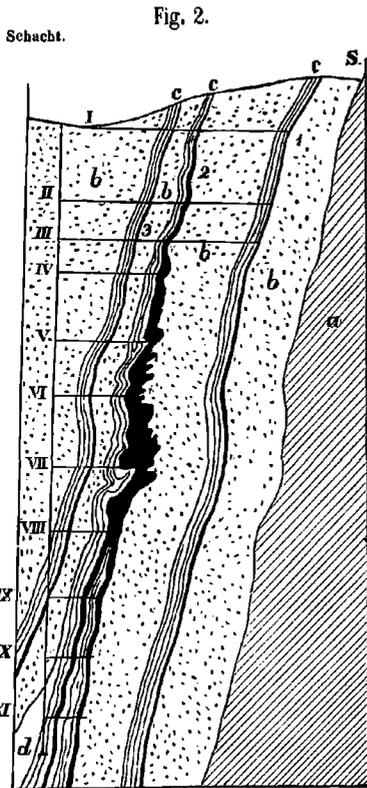
Ich werde die Lagerungsverhältnisse einzelner abgebauten oder aufgeschlossenen Flötzstücke vorführen, um an ihnen als aus gesammelten Erfahrungsschätzen meine Meinung zu entwickeln.

Am tiefsten aufgeschlossen sind die Kohlenlager nächst dem Hauptschachte von Hagenbach (Taf. 1, Fig. 2 und 4).

Der unfern der Gneissgränze angesetzte Schacht steht einer Verwerfung der Flötze sehr nahe. Auf seinen beiden Flanken verbreiten sich die Kohlen auf vier bis fünf hinter einander liegenden Lagern. Auf dem östlichen Flügel hat man nur ein Flötz, ich nenne es das Hauptflötz und bezeichne es mit *a*, ausgerichtet, die schwächeren dagegen noch stehen gelassen; auf dem westlichen Flügel richtete man das Hauptflötz und zwei schwächere Flötze aus.

Da der östliche Hauptflötzflügel mehr nach Süden verworfen ist, so sind die vom Schachte dahin getriebenen Gallerien länger als die nach dem westlichen Flötzstücke. Mit ihnen, wie mit dem Schachte durchschnittene Flötze sind innere oder auch die Gegenflügel vom Hauptflötze. Aber im Liegenden des Hauptflötzes ward durch Stollenbau in oberer Tiefe noch ein bauwürdiges

Kohlenlager aufgedeckt, dessen etwas unreine Kohle zum Betriebe der eigenen Dampfmaschine dient.



- a. Gneiss, dessen Gränze willkürlich genommen werden musste, weil die bergmännischen Aufschlüsse fehlen.  
 b. Kohlensandstein.  
 c. Schieferthon mit Pflanzenresten.  
 d. Feldsteinlager (Feldsteinschiefer).

1. Liegendes Flötz, nur bis zur III. Sohle bebaut, aber in die Tiefe fortsetzend,

2. Hauptflötz, oben schwach, in der Mitte angeschwollen, unter VIII. Sohle in zwei Hälften spaltend, indem sich ein Bergmittel einlegt.

3. Hangendes Flötz, noch nicht ausgerichtet, jedoch überall mit der Gallerie oder Sohle II bis IX angetroffen.

sondern sich auf kleinere Strecken beschränkten, so mussten auch im Streichen der Flötze Knickungen entstehen, welche zu der Meinung Veranlassung gaben, als ob sich an solchen Stellen das Hauptflötz mit einem kürzeren Nebensflötze schaare.

Als die Formation aus der horizontalen in die steil geneigte Lage gehoben ward, war sie ohne Zweifel noch weniger erhärtet als sie uns jetzt erscheint; es kamen bei dieser vielleicht sehr langsam erfolgenden Bewegung ohne Zweifel Verknickungen des mächtigen Hauptflötzes vor, es drangen wohl damals schon Sandkeile aus dem Liegenden in die noch weiche Kohlenmasse. Als aber im Laufe der Zeit die Substanz der Kohle sich unter Stoffabnahme immer mehr veränderte, mussten sich diese allmählich erhärteten Steinkeile vermöge des auf ihnen lastenden Druckes in die leer werdenden Räume hereinschieben. Die Flötzbestandtheile

Fig. 2 gibt einen Gebirgsdurchschnitt durch den Hauptschacht des Hagenbacher Revieres und die östlichen Flötzstücke.

Das Hauptflötz (2) hat eine Mächtigkeit von 3 bis 10 Meter, man verfolgte es bis zu 370 Meter Tiefe ohne sein Ende zu erreichen; bei 280 Meter unter Tage spaltet es sich in zwei Stücke, indem sich eine Schäre Schieferthon und Sandstein zwischenlegt.

Zwischen 130 und 250 Meter Tiefe ist das Hauptflötz am mächtigsten; es kommen daselbst zahlreiche Krümmungen vor, so dass das Einfallen im Zickzack zu erfolgen scheint.

Diese Knickungen und Einschiebungen entstanden offenbar als nach erfolgter Aufrichtung die noch unausgebildete Steinkohle durch innere Zersetzung und Umwandlung in anthracitische Kohle übergang, wobei die Masse des Lagers zusammenschumpfte. Allerdings setzten sich von oben her die Kohlen in den unten entstehenden Sack, wesshalb das Lager in oberer Tiefe um so viel schwächer erscheint; aber es wurden durch den Druck des Nebengesteines auch verschiedentliche Gesteinkeile in den schwindenden Kohlenkörper vorgetrieben. Wenn nun solche Einschiebungen nicht durch die ganze Länge eines Flötzstückes stattfanden,

folgten allerdings dem Gesetze der Schwere und stauchten sich nach unten zusammen, allein die schwereren und härteren Sandsteinstücke mochten ihnen wohl vielfältig den Weg versperren, wobei denn alle etwa entstandene Spalten und Höhlungen mit Kohle ausgefüllt wurden. Aus diesen Vorgängen erklären sich die rundum mit kohliger Substanz umgebenen, weit in die Flötze hereinragenden Steinkeile, welche beim Abbau den Arbeitern so gefährlich werden können, die von den Flötzstücken in das Nebengestein verlaufenden Zapfen und Trümmer, und die vielen Rutschflächen im Gestein und in den Kohlenflötzen.

In den Hohlräumen des Gesteins sammelten sich gleichzeitig allerlei Infiltrationen, es schied sich Quarz, Kalkspath, Schwefelkies und Feldspath aus; ja es drangen solche Einseihungen zuweilen bis in das Innere der Kohlenflötze.

Das im Tiefsten des Hauptschachtes zu Hagenbach erreichte Feldsteinlager (Fig. 2, *d*) hat die oben (Seite 336) geschilderten Eigenschaften; es liegt im Hangenden des Hauptflötzes und erscheint als eine Metamorphose des dasselbe begleitenden Schieferthones.

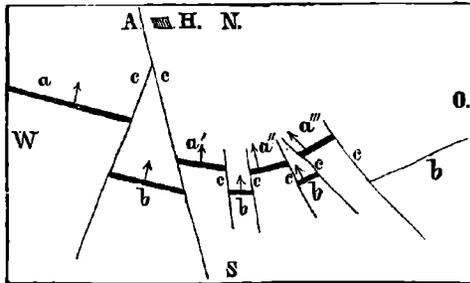
Wenn die Flötze von geringerer Stärke sind, so können die durch Schwindung der Masse hervorgegangenen Erscheinungen diess Ansehen von Ueberschiebungen annehmen. Eine solche Stelle ist unter der 3. Sohle des Hauptschachtes der Berghauptener Gruben, wo das südlich fallende Flötzstück die in Fig. 3 dargestellten Eigenthümlichkeiten zeigt.



Die Schieferthone sind mit den einzelnen Kohlen-  
schollen parallel geschichtet und je am Ende derselben  
abgestossen, auch die Sandsteinschichten laufen im  
Parallelismus mit den Kohlen und am Ende jedes einge-  
schobenen Keiles ist eine mit kohliger Masse erfüllte  
Schlechte.

Das östliche Hauptflötzstück (2 in Fig. 2) ist etwa 20 Meter lang. Es spitzt sich an beiden Enden aus, indem es durch Querklüfte abgeschnitten und verworfen zu sein scheint. Nach der Tiefe hin zerfällt es in drei Stücken, zwischen welche Steinkeile eingeschoben erscheinen; es ist dieses Verhältniss in Fig. 2 der Tafel 1 bei  $\psi$  eingezeichnet. Die schraffirten Flächen bedeuten daselbst die durch den Bergbau bekannt gewordenen Kohlenflötze in ihrer Längenausdehnung. Diese Zerstückelung wird, wie ich glaube, durch Verwerfung der Kohlenformation bewirkt; es sind jedoch weder zu Hagenbach noch zu Berghaupten seitens der Betriebsbeamten darüber Beobachtungen angestellt, beziehungsweise Arbeiten zur Wiederaufsuchung der abgeschnittenen Flötzstücke ausgeführt worden. Ich habe neuerdings zu Hagenbach und Berghaupten die deutlichsten Verwerfungs-Abschnidungen von Flötzen gesehen (worüber weiter unter) und vermuthete dass sich die Erscheinung nächst des Hagenbacher Hauptschachtes nach dem in Fig. 4 gegebenen Schema erklären lässt.

Fig. 4.

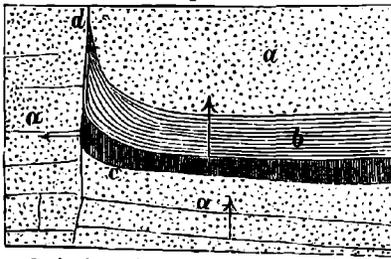


A. Hauptschacht zu Hagenbach. a. westliches Hauptflötz. a' a'' a''' drei östliche Hauptflötzstücke. b b. noch nicht ausgerichtete Stücke des Hauptflötzes. c c c. Verwerfungsklüfte, welche jedoch dicht geschlossen sich kaum als Ablösungen im Gesteine darstellen.

Auf der vierten Sohle des Hagenbacher Hauptschachtes ist eine streichende Gallerie östlich zu Felde getrieben, von welcher endlich in nördlicher und südlicher Richtung Querschläge abgelenkt sind. Es wurden damit drei hinter einander liegende Kohlenflötzstücke, welche nördlich einfallen und beiderseits durch westlich einfallende Klüfte abgeschnitten werden, aufgefunden.

An dem ersten der drei Flötze konnte ich beobachten, dass, wie in Fig. 5, sowohl der Schieferthon als das Kohlenflötz an dem abschneidenden Sandsteinfelsen mit fortgezogen waren.

Fig. 5.



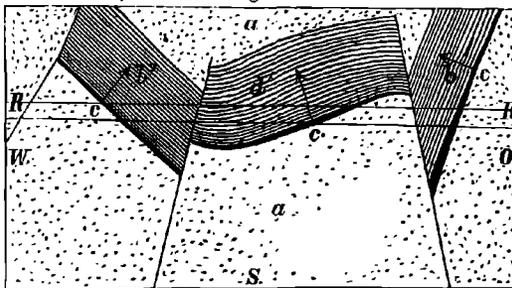
a. Sandstein. b. Thonschiefer. c. Steinkohle. d. Abschneidende Kluft, welche als Absonderungsebene im Sandsteine erscheint.

An einem andern waren beiderseits die Kohlen scharf und geradlinig verschoben, ohne dass irgend ein Fortziehen derselben hätte beobachtet werden können.

Etwas weiter rückwärts nach dem Schachte hin sind mit einem Querschlage gegen Süden drei Flötzstücke durchfahren, welche als die Fortsetzung der vorigen gelten müssen.

An der 3. Sohle im Berghauptener Alexandrinschachte folgen sich drei in verschiedenen Richtungen streichende, nördlich einfallende Kohlenflötze wie in Fig. 6 dargestellt.

Fig. 6.

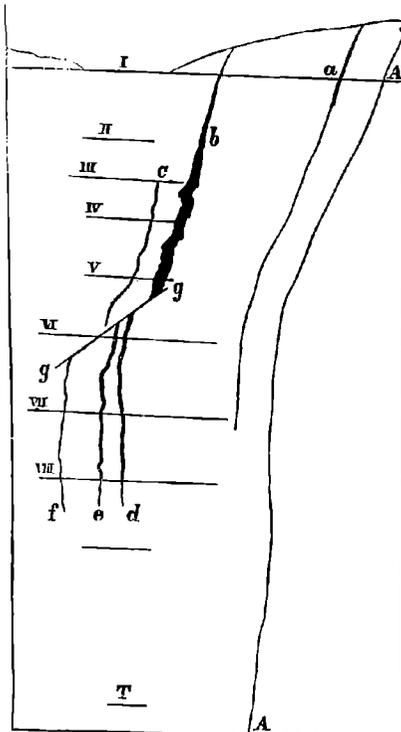


a. Sandstein. b. Schieferiger Sandstein. b' Feldsteinschiefer. c. Steinkohlen. RR. Richtstrecke 3. Sohle.

Das westliche Stück des Hauptflötzes des Hagenbacher Revieres ist in oberer Teufe dem östlichen Stücke gleich. Unter der 5. Sohle wird es jedoch in einer Tiefe von circa 160 Meter unter Tage durch hereingeschobene Sandsteine ganz abgeschnitten. Es ist noch nicht versucht worden es tiefer wieder auszurichten, obgleich nicht bezweifelt werden

kann, dass es durch irgend eine Verschiebung aus dem Zusammenhange gerissen ist. Da die Grubenrisse nicht mit Vollständigkeit nachgetragen sind, so ist es schwer über das Verhältniss der auf tieferen Sohlen als die 5. westlich vom Hauptschachte abgebauten Kohlenflötze zu dem Hauptflötze Gewissheit zu erhalten; ich vermute nur, dass das eine der tiefern Flötzstücke (Fig. 7) die etwas verschobene Fortsetzung des Hauptflötzes sein möchte.

Fig. 7.



T. Tiefe des Schachtes. A. Angenommene Gneissgränze.

Auf der 1. Sohle fand sich wie auch auf dem östlichen Flötzstücke ein liegendes Kohlenflötz *a*, welches in die Tiefe noch nicht verfolgt worden ist.

Von der 2. Sohle II ab, ist das Hauptflötz *b* 2 bis 4 Meter mächtig bis etwa 10 Meter unter die V. Sohle, wo es abgeschnitten wird.

Auf der III. Sohle legt sich im Hangenden von *b* ein schwaches Kohlenflötz *c* an; von der VI. bis VIII. Sohle bebaut man zwei Kohlenflötze *d* und *e* von 1 bis 2 Meter Stärke; es ist jedoch unbekannt, ob und in welchen Beziehungen sie zu den Flötzen *b* und *c* stehen.

Ich bin der Ansicht, dass die beiden Stücke *d* und *e* die vom Flötze *b* durch eine Verwerfung *g g* getrennten Stücke sind, welche Fig. 2 erst unter der VIII. Sohle als die Fortsetzung des Hauptflötzes beginnen; alsdann müsste das noch nicht nachgewiesene Flötz *f* die Fortsetzung von *c* sein.

Westlich von Hagenbach ist das Hauptflötz im Diersburger Reviere auf der 3. Sohle angehauen. Man baut hier auf drei im Hangenden des Hauptflötzes aufsetzenden 1 bis 2 Meter starken, vielfach verworfenen und verschobenen Flötzen, von denen das mittlere die zwischen Anthracit- und Schmiedekohle stehende feste Kohle, das Liegende Anthracit und das hangende Flötz Schmiedekohle führt.

Im Hangenden des, das Hauptflötz bedeckenden Schieferthones beobachtet man zu Diersburg und Hagenbach grobe Conglomerate; sollten sich diese auch anderwärts in der Mulde finden, so würde man dariu ein Kennzeichen für jenes Flötz besitzen.

In den beiden Revieren umschliessen die Schieferthone folgende von Herrn Professor H. B. Geinitz <sup>1)</sup> zu Dresden verglichene und bestimmte Pflanzenreste:

*Calamites cannaeformis* Schl.

*Asterophyllites longifolius* Stbg. sp.

*Hymenophyllites dissectus* Brongn.

*Sphenopteris lanceolata* Gutb.

*Hoeninghausii* Brongn.

„ *microloba* Göpp.

*Cyatheites asper* Brongn.

<sup>1)</sup> z. B. über die Pflanzenreste in der badenschen Steinkohlen-Formation.

*Aspediaria undulata* Stbg. ?

„ *tetragona* Stbg. ?

In keinem der beiden Grubenreviere ist die Steinkohlenformation in ihrer ganzen Breite aufgeschlossen; vielmehr hat sich der Bergbau damit begnügt, die reichsten der angetroffenen Flötzstücke abzubauen. Da es an einer genauen Grubenkarte fehlt, so hat der Bergbau mit vielen Dunkelheiten zu kämpfen. In diesem Falle würde ein genaues Modell der Flötzstücke und aller abgebauten und aufgeschlossenen Partien dem Betriebsdirector von entschiedenem Nutzen sein.

In das Berghauptener Revier setzen, wie die Karte (Taf. 1 Fig. 1) zeigt, die sämmtlichen Flötze des Hagenbacher Revieres über; in dem zwischen beiden liegenden Bergrücken ist ehemals ein kleiner Abbau geführt worden. Auch im Berghauptener Thale sind schon früher, so weit es mit kurzen Stollen möglich war, am Nordrande der Mulde Bergbaue auf Schmiedekohlen betrieben worden. Man baute auf zwei hinter einander liegenden, gegen Süden einfallenden Flötzen.

Die im Berghauptener Hauptschachte gewonnenen Aufschlüsse durch zwei die Mulde kreuzende Querschläge lassen vier Flötzflügel, welche zwei in und über einander liegenden Kohlenlagern zugehören mögen, erkennen. Die Querschläge haben noch nirgends den Gneiss erreicht; es lässt sich mit Sicherheit annehmen, dass auf dem südlichen Muldenflügel noch ein fünftes Flötzstück unbekannt vorliegt. Drei der aufgehauenen Flötzstücke fallen südlich ein, das vierte dagegen nördlich. Zwei der südlich fallenden gehören wahrscheinlich dem einen mächtigeren nördlich fallenden Hauptflötze zu; des dritten südlicher Rand müsste demnach noch aufgefunden werden. Da dieses dritte Flötz Schmiedekohle einschliesst, so wiederholen sich auch hier die im Diersberger Reviere gemachten Erfahrungen über die Lagerungsfolge.

Das nördlich fallende Hauptflötz ist 3—4 Meter stark, es setzt unter vielfachen Biegungen und Knickungen in die Tiefe und ist auf dem Hauptschachte 18 bis 19 Meter lang bekannt. Das Haupteinfallen dieses Flötzes findet mit einer Neigung von 76—78 Grad Statt.

Oestlich und westlich ist dieses Flötzstück auf den drei verschiedenen Sohlen, auf denen es ausgerichtet wurde, durch Querklüfte abgeschnitten und wie es scheint in das Liegende verworfen. Auf III. Sohle richtete man mit dem südlichen Querschlage im Liegenden des eben gedachten Flötzes ein anderes nördlich fallendes aus, dessen Lage und Länge auf dem Risse Taf. 1 Fig. 1 nach den Grubenkarten eingetragen ist und da wo sich dieses Stück auskeilt stellte sich auf II. Sohle ein ebenfalls nördlich fallendes Flötz ein. Es hat hier sohin eine wiederholte Verschiebung stattgefunden, wie ich sie oben Fig. 4 am Hagenbacher Hauptschachte vermute.

Neben dem Hauptschachte im Berghauptener Reviere liegen auf dem nördlichen Muldenflügel drei Kohlenflötze derart durch Gestein getrennt hinter einander, dass jedes als ein für sich bestehendes angesehen werden muss. Die beiden innern dieser nach Süden fallenden Flötze halte ich für die durch eine Bergschäre (ein Bergmittel) getrennten Theile des Hauptflötzes, während das dritte das

Schmiedekohlenflötz ist, wie die auf ihm brechenden Kohlen darthun. Da wo die östliche Richtstrecke das Schmiedekohlenflötz durchschneidet, ist eine Umbiegung des Schichtenstreichens des Sandsteines aus Stunde  $7\frac{1}{3}$  in  $5\frac{1}{2}$  zu beobachten zur Bestätigung der Ansicht, dass die Schichten der Steinkohlenformation den Rändern der sie einschliessenden Mulde im Gneisse parallel laufen.

Das südlich einfallende Stück des Hauptflötzes ist bis zu einer Tiefe von 130 Meter unter Tage bekannt, woselbst sich die in Figur 3 dargestellten Verdrückungen finden.

Eine höchst denkwürdige Erscheinung stellt sich nächst diesem Schachte über dem als Brandschacht bezeichneten Gesenke auf II. Sohle des innersten südlich einfallenden Flötzes ein. Dasselbst liegt ein lang elliptisches, mit zackigen Rändern versehenes, ganz flach fallendes,  $3\frac{1}{2}$ —4 Meter mächtiges Kohlenflötz in das Innere der Mulde eingeknickt dem nördlichen Flügel zugeneigt. Diese Flötzscholle in Figur 8. *AA* fällt von Ost nach West in 6—8 Grad, neigt sich dabei aber auch von Süd nach Nord

in 10—12 Grad. Das Flötz *aa* ist das innerste südlich einfallende, welches von 1.—4. Sohle bekannt ist. Das Flötz *bb* ist das nördlich fallende Hauptflötz, welches auf I. Sohle ausgeht, wo die Scholle *AA* vorliegt, auf II. Sohle aber mit ihm gleich sich anhält. *c* ist ein Verwerfungsstück von *bb*. Das Flötzstück *b*, wie auch das *c* gehen noch unter die III. Sohle herab.

Das Flötzstück *AA* berührt keines der überlagerten stehenden Kohlenlager, sondern ist von jedem ihm nahe kommenden durch Schieferthon getrennt. In dieser aus dem Zusammenhange losgetrennten Scholle, welche ich als vom Hauptflötze *b* abgebrochen und umgeklappt ansehe, liegen zuweilen grosse Stücke Kohlensandstein aus dem Hangenden heringeschoben. Die anfänglich offenen Schollen und Höhlungen, welche durch diesen Umstand entstanden, sind längst durch Schutt und Geröll erfüllt. Das Ganze ist durch Einseihungen so geschlossen, dass keine Spalte wahrgenommen werden kann.

Fig. 8.

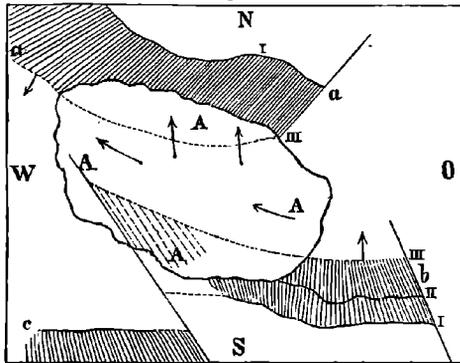
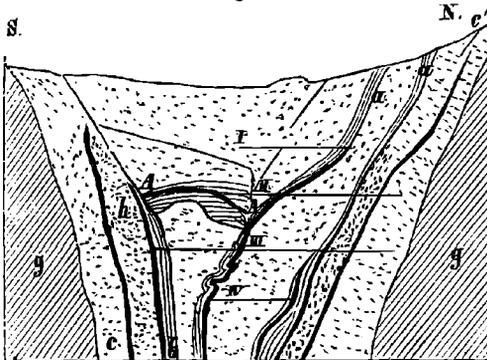


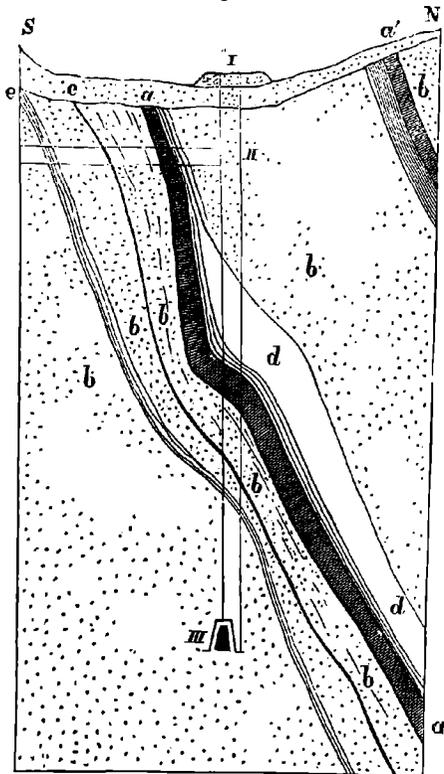
Fig. 9.



- |      |             |          |       |       |
|------|-------------|----------|-------|-------|
| I.   | Erste Sohle | 30 Meter | unter | Tage, |
| II.  | zweite      | 60       | "     | "     |
| III. | dritte      | 90       | "     | "     |
| IV.  | vierte      | 120      | "     | "     |

*a.* nördlicher Hauptflügel, *a'* dessen liegendes Stück, *b.* südlicher Hauptflötzflügel, *c'* Schmiedekohlenflötz, *c.* dasselbe vermulthet im Süden der Mulde, *AA.* umgebrochenes Stück von *b.*  
*gg.* Gneiss.

Fig. 10.



- I. Alexandriner Schacht 112 $\frac{1}{2}$  Meter tief.  
 II. Rösch'e nach demselben.  
 III. Dritte Sohle. Richtstrecke vom Hauptschachte.  
 a. Hauptflötz, Anthracitkohle. a' im alten Abbau angetroffenes, wahrscheinlich umgekipptes Flötzstück zu a gehörig.  
 b. Kohlensandstein. c. Schieferthon. d. Feldsteinschiefer.  
 e. e. zwei liegende Kohlenflötze von geringer Mächtigkeit.

Im Westen hat der Alexandriner Schacht das Berghauptener Revier durch ausserordentlich bedeutende Aufschlüsse bereichert; ich gebe über die im und nächst dem Schachte bestehenden geologischen Verhältnisse das Profil in Fig. 10.

Das Liegende der ganzen Ablagerung ist hier ein fester feinkörniger Sandstein *b*, welchem zwei schwache Kohlenflötchen *ee* eingelagert sind. Der Sandstein, welcher das oberste dieser Flötchen deckt, ist das Liegende des 4 bis 4-66 Meter starken anthracitischen Hauptflötzes, welches im Alexandriner Schachte ein Knie macht, so dass es hier 13 Meter tief durchsunken ward. Dieses Hauptflötz wird nach beiden Seiten durch Galerien untersucht und zeigt die gewöhnlichen Erscheinungen als Einschiebungen und Verknickungen. Die Kohle ist sehr fest und bricht in grossen Stücken. In der Rösch'e II wird dasselbe Flötz etwas weniger mächtig angebau, es sind hier dicht unter der Dammerde ökerige Anflüge auf den

Spaltungsklüften desselben, offenbar Einseihungen von oben. Die in der Richtstrecke III angehauenen drei Flötzstücke sind die Verwerfungstücke dieses Flötzes. Das Dach des Hauptflötzes ist eine nur etwa 1 $\frac{1}{2}$  Meter starke Lage milden schwarzen Schieferthones, worauf die Feldsteinablagerung folgt, deren Eigenschaften oben beschrieben sind. Der Feldstein ist nicht oben in der Rösch'e, wohl aber unten in der Richtstrecke III angehauen worden; ich vermute, dass es eine stollenförmige Einlagerung, hervorgegangen aus der Metamorphose des Schieferthones oder Sandsteinschiefers, bildet.

Auf den Feldstein folgt ein grober Kohlensandstein, der bis unter die Dammerde aushält.

Vom Flötze *a'*, welches in oberen Tiefen durch alten Stollenbau bekannt wurde, ist aus den alten Grubenrissen nur so viel ersichtlich, dass es mit ziemlicher Mächtigkeit ein nördliches Einfallen befolgte. Ich halte es für das hier widersinnig einfallende Gegentrumm des Hauptflötzes *a*.

Die vom neuen Schmiedekohlenschachte aus betriebenen Querschläge werden demnächst die ganze Kohlenmulde bis zu dem weit östlich, bis zum alten

Hochackerschachte verfolgten Schmiedekohlenflötze eröffnen; von diesen Arbeiten sind über den Bau derselben die genügendsten Aufschlüsse zu hoffen.

In den Schieferthonen des Berghauptener Reviers finden sich ziemlich häufig folgende Pflanzenreste, welche man jedoch, wie auch in Hagenbach, Diersburg, nur auf besondere Veranlassung sammelte. Ich glaube behaupten zu dürfen, dass die besten Stücke aus dem im Hangenden des Hauptflötzes liegenden Schiefer abstammen; es möchte eine grössere Aufmerksamkeit der Betriebsbeamten auf diesen Gegenstand zu wünschen sein, indem sich bekanntlich solche Erscheinungen sehr wohl zur Beurtheilung der Lagerungsfolge benützen lassen.

*Calamites cannaeformis Schl.*, in sehr guten Exemplaren vom Hauptschachte und aus der Rösche vom Alexandriner Schachte.

*Asterophyllites longifolius Strnbg. sp.* Hauptschacht I. Sohle.

*Hymenophyllites dissectus Brongn.* und zugehörige.

*Cyclopteris flabellata Brongn.*, sehr häufig daselbst.

*Cyatheites asper Brongn.*, unbekannt an der Halde des alten Stollens an der Schmiede.

Lycopodiaceen:

*Sagenaria Veltheimiana Stbg.?*, undeutlich, unbekannt.

*Cordaites borassifolius Stbg.?*, Hauptschacht.

*Sigillaria*-Blätter?, daselbst.

Das Steinkohlengebirge geht als schmales Band auch östlich von Berghaupten noch weiter fort, verschwindet unter den Alluvionen des Kinzigthales unterhalb Gengenbach und steigt andererseits bei Reichenbach als ein dunkler sandiger Schiefer- und Sandstein, in denen Herr Zachariae

*Annularia sphenophylloides Znr.*

*Cyatheites unitus Brongn.*

*Alethopteris pteroides Brongn.*

auffallend fand, wieder hervor. Schürfvorsuche wiesen darin bisher nur unbauwürdige anthracitische Kohlenflötze nach.

Auch hier bilden Gneissmassen das Liegende der Mulde.

Ein Blick auf die beiliegende Karte belehrt, dass im Berghauptener Reviere zunächst am Hauptschachte ein südlich fallendes und ein gegenüberliegendes nördlich fallendes Flötz vorliegen, welche beide im Liegenden Sandstein und im Hangenden Schieferthon haben. Allerdings wird der Schieferthon zuweilen zu Sandsteinschiefer und Sandstein, wie umgekehrt das Liegende zuweilen in Schieferthon übergeht, jedoch herrscht Sandstein im Liegenden und Schieferthon im Hangenden vor. — Eine Muldenbildung ist hier nicht zu verkennen.

Die westlich vom Hauptschachte angetroffenen Flötzstücke zeigen sämmtlich dieses Verhalten, sie haben sämmtlich im Liegenden Sandstein und im Hangenden Schieferthon vorherrschend; auch das mächtige Flötzstück am Alexandriner Schachte ist in dieser Weise gelagert.

Wie sich die Zusammengehörigkeit dieser in der Mulde sich entgegenfallenden Kohlenflötze durch die bei ihnen ausgesprochene Gesteinsfolge erkennen lässt,

so legt auch die grössere Mächtigkeit der Kohlenablagerung, welche zwischen 1·5 bis 4 Meter schwankt, ein gewichtiges Zeugniß für diese Ansicht ab.

Allerdings sind die dem Hauptschachte genäherten, d. h. die südlich einfallenden, auf dem Nordflügel der Mulde ausgehenden Flötzstücke weniger mächtig als das südliche, nordwärts fallende, dieses hat aber, wie sich aus Fig. 2 erklären lässt, seine Ursachen darin, dass dieses Hauptflötz auf der einen Seite durch ein Zwischenmittel von Sandstein und Schieferthon in zwei zerlegt wird, von denen natürlich jedes schwächer als das Hauptflötz selbst ist.

Solche Zwischenlagerungen von Gestein sind in der Zwickauer Steinkohlenmulde sehr häufig, es ist dort sogar die Regel, dass die am Rande der Ablagerung mächtig anstehenden Steinkohlenflötze nach der Tiefe hin in drei mehr schwache Flötze zertheilt werden, indem sich Gesteinschichten von geringerer oder grösserer Mächtigkeit dazwischen legten <sup>1)</sup>).

In der sächsischen Kohlenformation befinden sich die Lager noch ziemlich in der Stellung, welche sie bei ihrer Bildung am Ufer eines See's oder eines nach der Mitte tiefer werdenden, vielleicht von einem Flusse durchschnittenen Sumpfes einnahmen. Hier ist unverkennbar, wie am Rande des durch Einsenkung (Erdfälle) allmähig vertieften Sumpfes die Vegetation weniger unterbrochen wurde, als mehr in dessen Mitte, wo die wahrscheinlich stärkere Senkung Statt fand und zeitweilig der Wasserstand eine solche Höhe gewann, dass kein Kohlen- (Torf-) Anwachsen möglich blieb. Sobald die Torfbildung unterdrückt war, begann das Niederfallen in das Bassin zugeführter erdiger Theile; es entstand so lange Gestein, bis sich auf dem erhöhten Boden wieder Sumpfgewächse ansiedeln und eine neue Torflage bilden konnte.

Dass auch die Offenburger Kohlenflötze in ähnlicher Weise als Sumpfbildung gewachsen sind, beweisen die im Gesteine und in den Kohlen liegenden, mit ihrer Axe senkrecht gegen die Schichtungsebenen gerichteten Stammstücke von *Calamites cannaeformis*.

Im Hagenbacher und Diersburger Reviere fallen alle bis jetzt beobachteten Flötze in nördlicher Richtung. Da aber ein Theil derselben den Schieferthon im Hangenden, andere hangende Flötze im Liegenden haben, so lässt sich auf eine umgekippte steile Mulde schliessen. Auf der beiliegenden Karte Taf. 1 Fig. 3 und 4 ist diese Ansicht dargestellt.

Das Vorkommen von deutlichen Pflanzenresten in den die Kohlenflötze begleitenden Gesteinen beweist in gleicher Weise, wie die Folge der Gesteine, die Flötznatur der Offenburger Steinkohlen; diese Pflanzenreste geben ausserdem noch Aufschluss über die geologische Periode, während welcher die Kohlen sich in Lagern anhäuften. H. B. Geinitz <sup>2)</sup> stellt die Formation zu der Sigillarien-Zone oder dem 2. Vegetationsgürtel Sachsens.

---

1) H. B. Geinitz. Geognostische Darstellung der Steinkohlen-Formation in Sachsen. Leipzig bei Willh. Engelmann. 1856.

2) Siehe die früher ange deutete Abhandlung.

Die vielfachen Verschiebungen, welche die Kohlenflötze der steil aufgerichteten Offenburger Mulde erfahren haben, lassen sich auf folgende Weise erklären.

Die Kohlenflötze waren in jugendlichem Alter vielleicht noch Torf, als durch Entwicklung des Gneisses, der hier, wie in ihm eingeschlossene organische Reste bezeugen, wenigstens zum Theil metamorphosirtes Gestein ist, die auf sanft geneigtem Boden abgesetzten Sedimente in die steil aufgerichtete Falte zusammengepresst wurden.

Der Zeitpunkt, wann diese Faltung der Schichten Statt fand, ist ziemlich genau zu begränzen.

Die Steinkohle gehört der productiven Kohlenformation an; sie ist kaum überlagert durch eine dünne Schiefer- und Sandsteinschichte, welche im Innern der Mulde eine Dicke von 50—80 Meter, d. h. da die beiden Ränder der Mulde an einander gelegt sind, eine Stärke von 25 bis 40 Meter besitzen.

Jüngere Gesteine, namentlich die in der Saarmulde so mächtig entwickelten oberen Kohlensandsteine, das Todtliegende und der Zechstein fehlen sowohl in der Mulde als überhaupt in der Umgegend; dagegen überlagert der Buntsandstein die steil gestellten Ränder der Kohlenmulde.

Ich schliesse daraus, dass die Kohlenflötze schon vor der Bildung des obern Kohlensandsteines der Saarmulde trockengelegt und in ihre jetzige Lage gebracht wurden; dass sie auf dem Trockenen erhalten wurden, während sich nördlich und östlich das Todtliegende und der Zechstein ablagerten und dass sie endlich bis zum Meeresniveau herabsanken, als sich der Buntsandstein am Rande des Schwarzwaldes ablagerte.

Wenn die Kohle in solcher torf- oder braunkohlenartiger Beschaffenheit in die steil aufgerichtete Lage kam, so musste sie, wie oben schon angedeutet ist, während ihrer weitem Zersetzung schwinden. Es entstanden dadurch leere Räume, welche die kleineren Verschiebungen der Flötze durch hereingedrückte Stücke des Hangenden und Liegenden, die Rutschflächen in den Kohlen selbst, die Ansackungen der Kohlen an einzelnen Stellen, das Eingedrungensein derselben in durch die Verschiebung des Nebengesteines entstandene Querspalteln erklären.

Die grösseren Verschiebungen der Flötze im Streichen und Fallen gingen aber wohl durch die Hebungen und Senkungen hervor, welche das Gestein im Laufe der Zeiten wiederholt erfuhr.

Es sind solcher Höhenveränderungen mehrere erfolgt. Die erste nach Absatz der Kohlen, welche in aufsteigender Richtung das Gestein auf das Trockene brachte und in seine Falten legte.

Die zweite als Senkung vor Ablagerung des Buntsandsteines. Diese Senkung ward nicht so weit fortgesetzt, dass sich, wie bei Karlsruhe-Heidelberg, der Muschelkalk entwickeln hätte können; sie ward vielmehr bald in

die dritte, eine Hebung umgesetzt, in deren Folge das Gestein trocken blieb, bis sich in der mittleren Tertiärzeit wenigstens ein Theil des Terrains, das Rheinthale, unter das Meeresniveau herabsenkte.

Es war diess die vierte Bewegung, der schliesslich eine fünfte nach oben folgte.

Dass diese fünf auf einander folgenden Niveau-Veränderungen nicht alle in einer Richtung gegen die Axe der Kohlenmulde erfolgten, sondern mehr oder weniger gegen sie geneigt, möchte kaum zu bezweifeln sein, obgleich nicht ermittelt werden kann wie sich eine jede derselben in dieser Beziehung verhielt. — Es ist ebenfalls mit Sicherheit anzunehmen, dass jede Senkung oder Hebung das Gestein und die Kohlen in einem andern Zustande der Körperbeschaffenheit antraf. Die Gesteine, bei der ersten Hebung noch locker, erhärteten allmählig, ihre Bestandtheile verkitteten sich durch Einseihungen, sie wandelten sich um, wie der kohlige Substanz und Pflanzenreste einschliessende Feldsteinschiefer erkennen lässt; die Kohle zog sich unter Entwicklung von Kohlensäure und Wasser allmählig mehr und mehr zusammen, was wieder auf deren Nebengesteine zurückwirken musste und die Unzahl kleiner Gangsprünge im Feldsteinschiefer hervorrief.

In der Vereinigung dieser Umstände glaube ich die Erklärung für die nur einen Theil der Mulde durchsetzenden Querverwerfungen suchen zu dürfen. Es ist denkbar, dass die die Längenaxe der Mulde schneidenden Verschiebungen durch solche verrückt wurden, welche jener Axe parallel waren; dabei konnten Verstauchungen der weichen Kohlenflötze in den verschiedenen Richtungen stattfinden, wie auch die ungleiche Entwicklung metamorphosirter Massen Druck und Gewalt ausübten.

Die Kohlen befinden sich auf den Flötzen in solcher Pressung, dass sie beim Anhauen unter knisterndem Geräusche losspringen und noch längere Zeit an entblössten Stellen in den Abbaustrecken dieses Knistern hören lassen.

Schliesslich wiederhole ich nochmals ganz in Kurzem meine Ansicht über das Vorkommen der Offenburger Steinkohle.

1. Es sind in der durch krystallinische Entwicklung des Gneisses aus einem Sedimente aufgebogenen Falte des Steinkohlengebirges zwei bis drei Steinkohlenflötze über einander, welche jetzt in einander stecken, vorhanden, nämlich:

- a) Das tiefste Schmiedekohlenflötz,
- b) das Hauptflötz auf dem Nordflügel überall auf dem Südflügel in der Tiefe aus zwei durch eine Schäre getrennten Flötzen bestehend,
- c) auf Hagenbach vielleicht noch ein drittes minderes Flötz.

2. Diese Flötze sind in der Länge, Breite und Tiefe verworfen, verschoben und verquetscht; endlich ist die Mulde der Länge nach gespalten und verschoben.

3. Die Spalte ist in Berghaupten mit zufallenden Flötzflügeln, in Hagenbach mit parallellfallenden Flügeln, also umgekippt vorhanden.

Der Bergbau auf diesen sehr verwickelt gelagerten Flötzen ist schwierig und kann nur erleichtert werden durch die genaueste Beobachtung aller Verhältnisse der Lagerung; indem nur dadurch die Wiederauffindung der verschobenen Flötzstücke mit Erfolg gefördert werden kann. Dennoch werden der hohe Werth und die grosse Menge der zu vielen industriellen Zwecken sehr geeigneten Kohle ein rentables Bergbauunternehmen unterstützen.

