

Wendelsteinkogeln in grosser Ausbreitung in das Wiesenbach- und weiter westlich in das Traisen-Thal, wo nördlich von Freilands Gewehrfabrik nur Crinoidenkalke und Hornsteine erscheinen. Weiter wendet sich dieser Zug etwas südwestlich und theilt sich in zwei Arme, deren nördlicher in Crinoidenkalken ausläuft, der südliche aber Crinoidenkalke und weisse Aptychenkalke führt und sich, jedoch schon in unterbrochenen Partien, bis nach Schwarzenbach südlich von Kirchberg verfolgen lässt. Aptychenkalke treten ferner auf bei der Engelschaarmühle im Hallbachthale und auf den Höhen weiter westlich, im Wobbachthale bei St. Veit am Gölsenbache, westlich von Kirchberg an der Pielach u. s. w.

Aus dem Vorstehenden erhellt, dass die weissen Aptychenkalke mit den Crinoidenkalken und den anderen Schichten des Oxford in innigem Zusammenhange stehen.

Ferner ist hieraus der grosse Reichthum an hydraulischen Kalksteinen, wozu die weissen Aptychenkalke verwendet werden, zu entnehmen.

Endlich ist es nöthig, auf die grosse Menge von Hornsteinen die Aufmerksamkeit zu leiten, die ein äusserst festes Strassenmaterial bilden, zwischen Altenmarkt und Traisen bei Lilienfeld in einem ununterbrochenen Zuge der Strasse entlang laufen, und doch nur an einem einzigen Punkte bei Kaumberg zu Strassenschotter gewonnen werden.

---

## II.

### Anthracit-Bergbau in Pennsylvanien<sup>1)</sup>.

Von Adalbert v. Kraynág,

k. k. Hauptprobirer.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 10. Februar 1852.

**Geschichtliches.** Nach dem *Gazetteer of Pennsylvania* wurde der Anthracit zuerst im Lehigh-Districte von einem Jäger Namens Philipp Ginter zufällig entdeckt.

In der Herbsdämmerung des Jahres 1791 nämlich schritt Ginter, nach einer erfolglosen Jagd, ganz missmuthig seinem am Fusse des Mauch-Chunk-Berges erbauten Blockhause zu. Auf der Höhe des Berges stiess sein Fuss auf etwas, das ihm seiner schwarzen Farbe wegen auffallend vorkam. Er hob es auf und trug es am nächsten Tage zum Obersten Weiss im benachbarten Fort Allen. Diesem war die Sage bekannt, wonach in dieser Gegend ein „brennbarer Stein“ vorkommen sollte, und er sendete das gefundene Stück nach Philadelphia. Hier wurde die Sache mit Eifer erfasst; Ginter erhielt ein Geldgeschenk für seinen Fund; Oberst Weiss aber gründete mit einigen Mitgliedern

<sup>1)</sup> In Betreff der Reisen in Nordamerika, welche Herrn v. Kraynág Gelegenheit verschafften, den nachstehenden Bericht zu verfassen, vergleiche die Sitzungsberichte im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, Heft I, Seite 179 und 183.

die „Lehigh-Kohlen-Compagnie“ und eröffnete schon im Frühjahr 1792 den ersten Stollen im Mauch-Chunk-Berge.

Damals erschienen jedoch die Schwierigkeiten, den Anthracit in grösserer Menge zu verkaufen, als unüberwindlich; der Bergbau musste bald nach seinem Entstehen aufgelassen werden.

Im Jahre 1807 brachten einige Schmiede von Mauch-Chunk auf dem Hochwasser des Lehigh mehrere Tonnen Anthracit auf Flüssen nach Philadelphia, und verkauften eine geringe Quantität. Nach mehreren Proben über die Brauchbarkeit des Anthracits zur Heizung der Dampfkessel, wurde als Resultat bekannt gegeben: „Dass dieser Kohlenstein (*coal-stone*) mehr geeignet sei das Feuer auszulöschen, als zu unterhalten.“ Der Rest des Anthracits wurde zerstoßen, und statt groben Sandes auf die Wege der nächsten Gärten gestreut.

Die Schwierigkeit, den Anthracit zu entzünden und im Brennen zu erhalten, eine Eigenschaft, welche von dessen geringer Porosität und dem kleinen Wasserstoffgehalte herrührt (Jacquelin's Untersuchungen [*Annales de Chimie*, Juni 1840] ergaben als höchsten Betrag nur 3.60 Percent), ferner die Eigenthümlichkeit, in der Ofenhitze seine Form zu behalten, oder nur in grössere eckige Stücke zu zerfallen, daher auf dem Roste der Heizöfen unter gewöhnlichen Umständen einen bedeutenden unverbrannten Rückstand zurückzulassen, endlich die geringe Flammbarkeit des Anthracits hinderten längere Zeit dessen Gebrauch.

Der erste folgenreiche Versuch mittelst Anthracit Dampf zu erzeugen, wurde in der Phoenixville-Eisenhütte im Jahre 1825 vorgenommen, und es datirt sich der eigentliche Anthracithandel von demselben Jahre, in welchem auch vom Schuylkill-Districte zuerst 6500 Tonnen nach Philadelphia geschafft wurden.

Die Vorurtheile gegen diesen Brennstoff waren in rascher Abnahme, und die zunehmende Theuerung des Holzes in den Küsten-Städten zwangen die Haushaltungen, sich zur Steinkohlenfeuerung zu bequemen. Der verbreitete Gebrauch zweckmässiger gusseiserner Oefen und Kamine, nebst der Verbesserung des Zuges und des Rostes trugen endlich wesentlich bei, diesem Brennstoff allgemeine Geltung zu verschaffen. Mehrere Jahre stand in Kataloge der Eigenschaften eines guten Dienstboten obenan „kann mit Kohlenfeuerung umgehen.“ Jetzt wird der Anthracit schon desswegen, weil derselbe Zimmer und Hände wenig beschmutzt, und während des Verbrennens keinen Geruch verbreitet, den bituminösen Kohlensorten, seiner anhaltenden Hitzkraft wegen aber auch dem Brennholze vorgezogen.

Seit dem Jahre 1820 liess die Lehigh-Compagnie mit bedeutendem Geldaufwand von Zeit zu Zeit Versuche abführen, um das Eisen mit Anwendung des Anthracits zu schmelzen. Dasselbe geschah auch zu Swansea in England; in beiden Orten jedoch ohne Erfolg bis zum Jahre 1838, als Crane in Wales ein Patent nahm „zur Eisenerzeugung mit Anthracit-Kohle und erhitzter Luft.“

Diesen Zweck scheinen die Herren Baughmann und Guiteau in Pennsylvanien schon etwas früher erreicht zu haben. Gewiss ist es, dass sie schon

im Jahre 1836 in einem alten Hochofen bei Mauch-Chunk dem Brennstoffe (harte Holzkohle) über 20 Percent Anthracit beimengten.

Im August 1838 wurde von denselben ein neuer Hochofen erbaut, zugleich ein geeigneter Luftheizungs-Apparat an der Gicht angebracht. Den Betrieb und die Dimensionen dieses und anderer Anthracit-Hochöfen, welche in den vereinigten Staaten zuerst in Gang gebracht wurden, zeigt die beigegefügte Tabelle A.

Dieser Ofen (Nr. 1) wurde nach dem Anlassen bloss mit Anthracit gespeist, und war durch sechs Wochen in ununterbrochenem Betriebe; dann wurde ausgeblasen, bloss wegen Mangel an Erzen.

Die Formen bei diesem und den von mir beobachteten Oefen waren durchaus Wasserformen. Das erblasene Roheisen war dünnflüssig und erstarrte langsam. Es ist in der Regel fester als das bei gewöhnlichen Steinkohlen gewonnene Roheisen, und soll dieses um mehr als zwei Percent an Festigkeit übertreffen. Man wendet es fast ausschliesslich zur Giesserei an, und es gehören die aus pennsylvanischem Roheisen gegossenen Waaren in die Classe der feinsten und geschmackvollsten Gussartikel.

Nach L. Svanberg (Berzelius Jahresbericht Band 26) enthielten die Roheisensorten aus den Hochöfen Nr. 1 und Nr. 7 folgende Bestandtheile:

	Nr. 1.	Nr. 7.
Kohle . . . . .	4·4064	6·4797
Kiesel . . . . .	1·0350	1·9607
Schwefel . . . . .	0·0600	0·0023
Phosphor . . . . .	0·0017	1·4591
Kupfer . . . . .	0·0154	—
Aluminium . . . . .	—	0·0406
Calcium . . . . .	—	0·0163

Einen grossen Theil der dem Roheisen Nr. 7 zugekommenen auffallend grossen Phosphormenge, dürfte man den Auster-Schalen, die als Zuschlag der Columbia-Hochöfen angewendet werden, zuschreiben.

Bevor der Ofen (Nr. 1) zum zweitenmale angelassen wurde, hatte man den Herd gehörig vergrössert, und zwar bis 1·5 Fuss in der Breite, und 5·0 Fuss in der Länge vom Rückstein bis zum Wallstein. Ueberdiess wurde die Temperatur der erhitzten Luft bis auf durchschnittlich 450° Fahrenheit gebracht.

Der Ofen war mehrere Monate in ununterbrochenem Betriebe. Während dieser Zeit wurde die Hütte dem Publikum geöffnet, das erstaunt war über den Erfolg „ungewaschenes, ungeröstetes und gefrorenes Erz mittelst Anthracit zu schmelzen.“ Von dieser Zeit her war der Credit des Anthracits gesichert.

Bald darauf folgten die entscheidenden Versuche von Fyfe in Bell's Patent-Ofen bei London. Diese zeigten nämlich, dass der Werth des Brennstoffes fast ganz allein von der Menge seines Kohlenstoffes abhängt, und dass beim Anthracit insbesondere, wenn derselbe vollständig verbrannt wird,



die abgegebene Wärmemenge desselben in geradem Verhältnisse zu der in ihm enthaltenen Menge festen Kohlenstoffes steht; ferner dass, mit Abzug des Verlustes an Wärme, welche an das Mauerwerk des Ofens abgegeben, und durch die Gicht entlassen wird, die ganze Wärme, welche sich aus dem festen Kohlenstoffe entbindet, vollständig benutzt werden kann, weil aus gutem Brennmaterial nur ein unbedeutendes oder gar kein Entweichen von Gasen statt findet; daher rührt die gesteigerte Wirksamkeit des Anthracits.

Zum schliesslichen Vergleiche des relativen Werthes verschiedener Brennstoffe nahm Fyfe die verdampfende Kraft derselben zum Anhalte, und stellte seine Versuche im grossen Maassstabe an.

Früher schon bestimmte Despretz die höchst mögliche verdampfende Kraft einiger elementärer Stoffe, wie folgt:

1 Pfund Kohle verdampft Wasser (von 32° Fahrenheit) . . .	12·3	Pfund
1 „ Wasserstoff . . . . .	37·0	„

Nach Fyfe verdampft:

1 Pfund gute englische Backkohle . . . . .	7·84	Pfund
1 „ gute schottische Kohle . . . . .	5·88	„
1 „ anthracitische Kohle . . . . .	8·74	„

(Athenäum 1841, pag. 364).

Professor Johnson hat in seinen bereits erwähnten Versuchen „über amerikanische Kohlen“ folgende Zahlenwerthe für die verdampfende Kraft gleicher Volumina (1 Kubik-Fuss) aufgestellt, nämlich:

Cannelkohle von Cannelton (Staat Indiana) . . . . .	348·8
bituminöse Kohle von Schottland . . . . .	353·8
fette bituminöse Kohle von Liverpool (England) . . . . .	375·4
„ „ „ „ Pittsburg (West-Pennsylvania) . . . . .	384·1
„ „ „ „ Richmond (Virginia) . . . . .	410·9
bituminöse Kohle von Pictou (Nova Scotia) . . . . .	417·9
fette bituminöse Kohle von Newcastle (England) . . . . .	439·6
halb-bituminöse Kohle von Stony Creek (Pennsylvania) . . . . .	472·8
bituminöser Anthracit von Lackavanna (Pennsylvania) . . . . .	478·7
Anthracit vom Lehigh (Mauch-Chunk in Pennsylvania) . . . . .	494·0
„ von Blossburg (North-Pennsylvania) . . . . .	515·9
„ „ Minersville (North-Pennsylvania) . . . . .	540·8
„ vom Schuylkill (Pottsville, Pennsylvania) . . . . .	556·2

Auch zeigen die pennsylvanischen Anthracite mit europäischen Arten verglichen ein grösseres Gewicht. Es wiegt nämlich 1 Kubik-Yard (1 Yard = 3 Fuss = 0·914 Meter)

des Anthracites von Grenoble (Frankreich) . . . . .	1890	Pfund
„ „ „ Swansea (England) . . . . .	2131	„
„ „ „ Black-Spring (England) . . . . .	2351	„
Hingegen wiegt ein Kubik-Yard des pennsylvanischen Anthracits, und zwar: von Wilkesbarre (Grafschaft Schuylkill) . . . . .	2484	Pfund

von Pottsville (Grafschaft Luzerne) . . . . .	2649	Pfund
„ Tamaqua „ „ . . . . .	2808	„

Ueberdiess besitzt der pennsylvanische Anthracit die für den Hüttenbetrieb schätzbare Eigenschaft plötzliche Veränderungen der Temperatur zu ertragen, ohne zu zerspringen. In viel geringerem Grade besitzt diese Eigenschaft der englische Anthracit, welche dem französischen (vom Departement d'Isère) gänzlich abgeht. Der letztere verwandelt sich nämlich bei plötzlicher Erhitzung in Staub, und könnte daher ohne sehr langsame Erwärmung zum Eisenschmelzen gar nicht gebraucht werden. Es ist kaum zu zweifeln, dass der Anthracit von Isère diese Eigenschaft durch ein mehr oder weniger schnelles Erkalten, nach der durch den Contact mit eruptiven Gesteinen verursachten Erhitzung, erlangt hat, indem es Substanzen gibt, die nach ähnlichen Einwirkungen in einen Zustand der Härtung kommen, welcher sich nur mit den Springgläsern vergleichen lässt, deren Zerfallen der geringste Stoss oder die geringste Temperaturerhöhung bewirkt. Nach Jacquelin geschieht diess wirklich mit einer am linken Ufer der Sarthe kürzlich entdeckten Art von Anthracit. Schlägt man auf einen der äussersten Punkte des Anthracitlagers, so verwandeln sich sogleich die benachbarten Theile in Pulver. Auch haben ihn die Arbeiter wegen dieser sonderbaren Eigenschaft moussirenden Anthracit genannt. Der pennsylvanische Anthracit ist auf mächtigen sandsteinartigen Gesteinsschichten abgelagert, durch welche die unmittelbare Einwirkung plutonischer Gebilde paralytirt wurde. Man wird demnach veranlasst, eine spätere wesentliche Aenderung der ursprünglichen Eigenschaften dieser Anthracitart in Abrede zu stellen.

Gegenwärtig ist man bezüglich der vorzüglichen Eigenschaften des pennsylvanischen Anthracits bei der Eisenerzeugung ausser allem Zweifel. Nur muss vor Allem, aus dem Gesichtspuncte der Windführung, die Dichtigkeit dieses Brennmaterials berücksichtigt, und die Pressung und Temperatur des Windes darnach regulirt werden, da es gewiss ist, dass mit einem schwachen und wenig erhitztem Winde der grösste Theil desselben durch das Gestelle strömen würde, ohne daselbst zu verbrennen und nur dazu dienen würde es abzukühlen.

Wendet man also bei den mit Anthracitkohle betriebenen Hochöfen eine sehr sorgfältige Construction an, und die besten Mittel zu ihrer Erhaltung gegen die Einwirkungen der hohen Temperatur, ferner einen hohen Schacht mit bedeutendem räumlichen Inhalte, und einer weiten Gicht, damit der Anthracit nach und nach zu dem Hitzgrade, in welchem die Verbrennung erfolgt, gelange, so werden ein recht wirksames Gebläse und ein stark erhitzter Wind diese guten Einrichtungen vollenden.

In der Dampfschiffahrt ist es von grossem Belange, in einem verhältnissmässig beschränkten Schiffräume die höchst mögliche Menge Brennstoffes unterzubringen. Demnach steht in dieser Beziehung der pennsylvanische Anthracit — der bei gleichem Volumen den höchsten Brennwerth besitzt — unstrittig obenan. Da aber die von den Nord-Amerikanern mit Dampf befahrene Ufer-Linie in ihrer Gesammtlänge bereits 38,063 englische Meilen beträgt

(New-York Herald Juni 1850), überdiess den Ocean zwischen New-York, Boston und den europäischen Häfen bereits 20 Dampfer regelmässig kreuzen (Entfernung von New-York bis Southampton [England] 3095 Miles), so ergibt sich die Wichtigkeit des Anthracits für die transatlantische Dampfschiffahrt, noch mehr jedoch für die continentale von selbst.

Somit wurde der Verbrauch des Anthracits vielseitig, und es musste dessen Absatz sich vermehren. Die Anlage wohlfeiler Transportmittel war nur eine natürliche Folge des sich mehrenden Absatzes, die sich zugleich als nächste Nothwendigkeit geltend gemacht hatte. Philadelphia, als Hauptstapelplatz des pennsylvanischen Handels, bot sich als der geeignetste Ort zur Magazinirung des Anthracits für den gesammten oceanischen Verbrauch dar. Die Terrain-Verhältnisse waren in diesem Theile von Pennsylvanien wie anderorts in den Vereinigten Staaten zur Anlage von Canälen und Eisenbahnen nach der Küste hin, besonders günstig gestaltet. Die Richtung derselben bezeichneten drei aus dem Innersten der Anthracit-Region sich ansammelnde Wasseradern (Susquehanna, Schuylkill und Lehigh mit dem Delavare) welche in ihrem südlichen Laufe in die Gebirgsschichten tief genug eingeschnitten haben, um langwierige Durchsticharbeiten entbehrlich zu machen. An Baumaterialien ist — einige Meilen von der Küste entfernt — nur selten Mangel, und es ist keiner an wohlfeilen Arbeitskräften, zu welchen insbesondere Irland, dessen Söhne als gute Erdarbeiter bekannt sind, regelmässig sein jährliches Contingent in zahlreichen Auswanderern liefert.

Die Eingangs erwähnte Lehigh-Kohlen-Compagnie war im Besitze von ungefähr 12,000 Joch Waldgrund. Das Bedürfniss, ihr Bauholz in Philadelphia zu verwerthen, war nebenbei die Veranlassung, den Lehigh schiffbar zu machen. Diess gelang bis zum Jahre 1820 in sofern, als man auf dem Canale des Lehigh nach Philadelphia ohne Gefahr den Anthracit verschiffen konnte. Derselbe wurde vor den Thoren der Abnehmer um 8.50 Dollars per Tonne verkauft.

Bis zum Jahre 1829 waren jedoch immer noch viele Schwierigkeiten zu überwinden; bis endlich im erwähnten Jahre es der Compagnie nach einem Aufwand von 1.858,000 Dollars gelang, den Canal dem allgemeinen Gebrauche zu übergeben, nachdem die Staatsregierung die Abnahme von Canal-Zöllen regulirt und der Compagnie bewilligt hatte.

Beinahe zu derselben Zeit begann eine „Schuylkill-Schiffahrts-Compagnie“ ihre Arbeiten am Schuylkill-Flusse, und es gelang derselben, trotz der wiederholten Verheerungen, welche die Ueberschwemmungen dieses Flusses ange richtet haben, ihre Angelegenheiten so weit zu ordnen, dass sie bereits im Jahre 1830 den Actionären eine Dividende von  $\frac{3}{4}$  Percent auszahlen konnte.

Endlich wurde im Jahre 1835 die Reading-Eisenbahn in Angriff genommen.

Diese Bahn ist jetzt, von Mount-Carbon bis Philadelphia, 93 englische Meilen lang (auf einen geographischen Grad gehen  $69\frac{1}{2}$  englische oder  $14\frac{3}{4}$  österreichische Meilen) und ist doppelt gelegt. Die Rail-Hölzer sind in 7 — 8 eichene Schwellen eingekerbt. Die Schwellen selbst ruhen auf zer-

schlagenen Steinen, welche fest und 14 Zoll tief in den Boden eingerammt wurden.

Die Bahn hat bis zu den Fällcn des Schuylkill — durch 84 Meilen — eine horizontale, oder höchstens 19 Fuss per Meile betragende geneigte Lage. Bei den Fällcn schiebt eine Hülfsl-Locomotive den Train auf einer Neigung von  $42\frac{1}{2}$  Fuss per Meile bis Richmond (ungefähr 10 Meilen lang).

Auf derselben Bahn durchfährt man drei Tunnels.

Der längste Tunnel bei Phönixville ist 1934 englische Fuss lang (1 englischer Fuss = 0.964 Wiener Fuss) durch einen festen Sandstein geführt, und zwar 19 Fuss breit,  $17\frac{1}{4}$  Fuss hoch. Beim Betriebe dieses Tunnels wurden 5 Luft-Schächte abgeteuft, deren tiefster 140 Fuss mass. Die Gesamt-Unkosten kamen auf 153,000 Dollars zu stehen.

Der zweite Tunnel bei Port-Clinton wurde mit denselben Dimensionen in theils verwittertem, theils festem Gesteine ohne Gesenke betrieben. Der Durchgang ist 1600 Fuss lang; 1200 davon sind in Maucrung gesetzt. Die Gesamtkosten betragen 138,000 Dollars.

Der Manayunk-Tunnel endlich ist 960 Fuss lang. Derselbe wurde mit Haupt- und Gegenort in einem sehr festen Conglomerate getrieben, und kostete 11,000 Dollars.

Die Viaducte, Brücken, Magazine, Eisengiessereien und Maschinen-Werkstätten sind sehr zweckmässig construirt. Vielleicht mit vollem Rechte behaupten die Pennsylvanier, dass ihre Land- und Wasser-Transportwerke, zwischen den Anthracitminen und dem Ocean, bisher nirgends übertroffen worden sind. In auffallend kühnen Bögen, die in solchem Maasse anzulegen nur die Amerikaner den Muth haben, folgen die Eisenbahnen den Windungen der Flüsse, während am anderen Ufer zugleich sich die Canäle mit ihren zahlreichen Dämmen, Schleussen, Docks und Reservoirs hinziehen. (Das Reservoir bei Mount-Carbon fasst über 40.000,000 Kubik-Fuss Wasser.) Dabei constatirt sich die auch anderorts in den Vereinigten Staaten beobachtete Thatsache, dass, obschon der gegenseitigen Concurrenz wegen, die Fahr- und Transportpreise auf den Canälen sowohl als auch auf den Eisenbahnen herabgehen mussten, dennoch die beiderseitigen Einnahmen im Allgemeinen zunehmen.

Es bezifferten sich nämlich — nach den Rapporten der Reading-Eisenbahn-Compagnie — die Einnahmen vom 1. December 1845 bis 30. November 1846 auf 1.707,312 Dollars.

In derselben Zeitperiode der Jahre 1846 — 1847 stiegen die Einnahmen auf 2.233,659 Dollars, und erreichten in den Jahren 1847 — 1848 bereits die Summe von mehr als 3.500,000 Dollars. Es nimmt ganz natürlich mit dem zunehmenden Handel auch die Personen- und Waarenfrequenz zu; ausserdem gleicht die ausschliessliche Beförderung in den Wintermonaten die in der Eisenbahn-Bilanz entstandene Differenz anderer Jahreszeiten vollkommen aus.

So gut es gelungen ist, die Elemente dem menschlichen Willen immer nutzbarer und dienstbarer, und ihre zerstörenden Excesse weniger verheerend

zu machen, ebenso ist es gelungen, die hierzu erforderlichen Mittel unter der Oberfläche der Erde aufzusuchen und auszubeuten, ein Band zur gegenseitigen Anregung ober und unter der Erde zu knüpfen.

Die Anwendung der Eisenbahnen und der wohlfeilsten Förderungsmittel überhaupt seit dem Jahre 1827 in den Gruben, so wichtig für ein Product, das, wie der Anthracit, in grossen Massen gewonnen wird; dann das Zusammentreten mehrerer Bergwerksbesitzer (im Jahre 1832) zu einer „Kohlen-Bergbau-Gesellschaft,“ um die Interessen des Bergbaues zu heben, und um die nothwendigen Kenntnisse zu sammeln und zu verbreiten, gaben vorzüglich den Impuls zur Annahme eines rationelleren Betriebes in den Anthracit-Gruben Pennsylvaniens.

**Grubenbau.** Der Anthracit in Pennsylvanien liegt in zusammenhängenden Reihen beckenförmiger Ablagerungen, nach der Richtung gewisser synklinischer Axen in den Thalgründen sowohl als auch auf den diesen Axen zufallenden Abhängen, welche gewissermassen dem Rande der Becken entsprechen. Dieser Axen-Richtung entsprechend streichen die Anthracitlager im Allgemeinen von Ost nach West.

In den von den synklinischen Axen bezeichneten natürlichen Rinnen finden zugleich die Gewässer ihren Abfluss, und zwar in ziemlich grosser Zahl. Diese Gewässer bieten, durch ihre mitunter tiefen Einschnitte in die Gesteinsschichten, ausgezeichnete Punkte zum Angriffe der stellenweise entblösten Anthracitlager dar, und es dient dem pennsylvanischen Bergmaane das Bett des nächst benachbarten Flusses oder Baches zur Bezeichnung einer Horizontale, über oder unter welcher sich der Bergbau befindet. Demgemäss treibt derselbe einen Grubenbau „ober oder unter dem Wasser-Niveau“ (*above or below the water-level*).

In dem südlichen Anthracitfelde befinden sich die meisten Grubenbaue unter dem Wasser-Niveau. Im nördlichen hingegen über demselben. Die Neigung der Lager, oder eigentlich der aufsteigenden Randwinkel — da der Bergbau nur selten in dem tieferen flacheren Grunde der Bassins eröffnet wurde — ist verschieden von 20° — 45°. Im Susquehanna-Districte geringer, nicht selten beinahe horizontal. Ich fand, insbesondere bei Pottsville, ein südliches Verflachen, parallel mit den Gebirgsschichten, vorwaltend.

Man sagte mir, dass in der Grafschaft Schuylkill allein über 90 verschiedene Anthracitlager abgebaut würden, und nahm hierfür insbesondere die Verschiedenheit des Einfallens der Lagerwinkel zum Anhaltspuncte. Es ist jedoch öfters der Fall, wie z. B. zunächst Woodside, dass ein und dasselbe Lager verschiedene Neigungswinkel zeigt, und dass man die verschiedenen Einfallwinkel eines und desselben Lagers zugleich einhältet, je nachdem man das Lager höher oder tiefer angreift.

Auch findet man, dass sich ein Anthracitlager hin und wieder in mehrere Trümmer spaltet, oder dass sich die getrennten Trümmer wieder vereinigen und eine compacte homogene Masse bilden ohne bemerkbare Scheideflächen,

wie man solche beim Schleppen der Gänge beobachten kann. In den New-Mines fand ich, wie schon früher bemerkt wurde, an den Ulmen einer ungefähr 15 Fuss breiten Stollenweitung (zum Ausweichen der sich begegnenden Förderwagen hergerichtet) zwei Lager mit steiler gewordenen Winkeln einfallen. Einige Klafter weiter vereinigen sich beide Lager, oder Lagertrümmer, in einer Mächtigkeit von 15 — 20 Fuss, welche hier abgebaut wird.

Die bemerkten Erscheinungen bei den Anthracitlagern, dann das oftmalige Uebergreifen der Lagerbiegungen auf niederen antiklinischen Erhebungen, die in ihrem Zusammenhange noch nicht ermittelt wurden, veranlassten, dass die Zahl der Anthracitlager höher angenommen worden ist, als selbe in der Wirklichkeit stattfindet. Die genaue Lösung dieser Annahme bleibt umfassenden Grubenvermessungen vorbehalten.

Soll eine Grube unter dem Wasser-Niveau bearbeitet werden, so muss vor Allem auf die zum Heben der Grubenwasser erforderlichen Vorrichtungen gedacht, demnach ein Platz ausgesucht werden, der zur Errichtung einer Dampfmaschine, welche zugleich zum Fördern dienen kann, geeignet ist, und zwar wo möglich 10 — 20 Schritte vom Ausbeissen eines Lagers entfernt. Der Vorrath von zufließendem Wasser, zur Speisung der Dampfessel, dann die Bequemlichkeit, mit welcher eine Eisenbahn bis zur Hauptbahn angelegt werden kann, sind Rücksichten, die man im Auge behalten soll.

Mit wenigen Ausnahmen ist diess in der Anthracitregion Pennsylvaniens geschehen. Die Grubengebäude befinden sich nämlich in der Regel auf den steilen Abhängen oberwasserreichen Thaleinschnitten; somit wurde zugleich für grosse Grubenhalden Platz gewonnen.

Nach geschehener Wahl des Platzes wird zum Abteufen des Tag-Schachtes in dem Verflächen des Lagers geschritten. Mit der Höhe des Schachtes wird gewöhnlich die ganze Mächtigkeit des Anthracits eingehalten, da man 6 bis 10 Fuss mächtige Lager hier am liebsten, weil mit grösstem Profit, abbaut. In der Breite des Schachtes rechnet man für zwei Förderbahnen 72 — 80 Zoll, dann eben so viel für die Wasserröhren einerseits und die Grubenfahrten andererseits, so dass der Schacht 18 — 20 Fuss breit angelegt wird.

Der Schacht geht ungefähr 200 Fuss in die Teufe für die erste Gruben-Etage. Hierauf werden vom Endpunkte des Schachtes östlich und westlich, also nach dem Streichen des Lagers, Förderstrecken betrieben; gewöhnlich 7 Fuss hoch und 6 Fuss breit (im Mitteldurchmesser).

Zur Sicherheit des Tag-Schachtes lässt man das Lager auf beiden Seiten desselben 30 — 40 Fuss breit als Bergfeste stehen; ebenso ober der First der Förderstrecken in der Breite von 20 — 25 Fuss. Ausser diesen zurückgelassenen Bergfesten kann die ganze Lagermasse bis zu Tag abgebaut werden, wenn die oberen Lagerstreifen noch abbauwürdigen Anthracit liefern, das aber selten stattfindet, weil der Anthracit einige Klafter von der Oberfläche hinab ziemlich verwittert gefunden wird. Die Erfahrung hat nachgewiesen, dass mit zunehmender Teufe auch die Güte des Anthracits zunimmt.

Mit der Ausrichtung der Lager und ihrem Abbau hält man gleichen Schritt. Um das Lager abzubauen, werden in der First der Förderstrecken auf gleichmässig — etwa 40 Fuss — von einander entfernten Stellen kleinere Strecken, von höchstens 5 Fuss in der Breite, über sich gebrochen, und nachdem man mit diesen Strecken eine Höhe von ungefähr 20 Fuss, das ist die Höhe der ober den Förderstrecken unverritz bleibenden Bergfeste, eingebracht hat, wird auf beiden Seiten der Strecke der Anthracit in Angriff genommen. Die Strecken dienen als Gesenke zum Herabstürzen des gewonnenen Anthracits, und werden zugleich zum Mittelpuncte von Weitungen, die sich vorzüglich dem Verfläachen des Lagers nach ausdehnen. Solche Weitungen werden hier „Brust“ (*breast*) genannt.

In jeder Brust arbeiten 3—4 Mann, die in dem Maasse, als sie mit dieser Art von Firsten-Verhau vorgehen, die Sohle unter sich versetzen müssen. Den Anthracit lässt man dann über die Verstärzungen in das Gesenk herabgleiten.

Zu diesem Behufe ist das Gesenk unten in der Firste der Förderstrecke mit einem Schubret verschlossen, das nach Belieben geöffnet werden kann, worauf die Kohlen herab und in den darunter gestellten Katren gelassen werden. Das Schubret befindet sich aber nicht seiger unter dem Gesenke, sondern an der Seite, damit die Kohlen beim Oeffnen nicht zu heftig herabstürzen.

In dem Maasse, in welchem der Abbau des Anthracit-Mittels und mit demselben die Verstärzung aufwärts schreiten, wird das Gesenk in derselben ausgespart und in Zimmerung gesetzt.

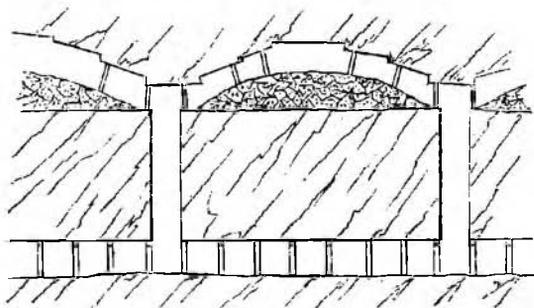
Man braucht in den Grubenstrecken nicht besonders viel Zimmerung, weil der Anthracit in der Regel durch Hangend- und Liegendschiefer (*top and bottom slate*) scharf begränzt wird, die eine ziemliche Festigkeit zeigen. In den Firsten-Verhauen jedoch wird, zur Sicherheit der Arbeiter, das Dach mittelst Gruben-Stämpel, welche 6—10 Fuss von einander entfernt sind, unterstützt.

Dasselbe geschieht während des Untergrabens der Anthracitmassen beim Abbau mächtiger Lager, sobald der Schramm einige Schuh tief am Liegend ausgehauen wird. Die Häuer treiben in diesem Falle kurze Stämpel unter die schwebende Masse in den Schramm.

Ist der Anthracit in der ersten Gruben-Etage ausgebeutet worden, so wird eine zweite Etage angelegt, indem man den Förder-Schacht weitere 200 Fuss abteuft, und vom Ende des Schachtes mit Förderstrecken ins Feld rückt; überhaupt das frühere Abbau-System von oben nach unten anwendet.

Dieses Abbau-System, dessen allgemeine Umriss die beistehende Zeichnung (Fig. 1) erläutert, erlaubt eine beliebige Anzahl von Strassen zu er-

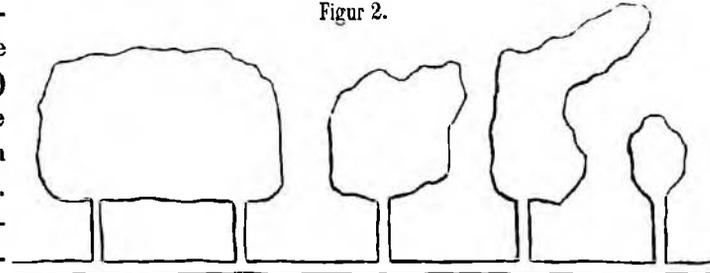
Figur 1.



öffnen und die gesammte Anthracitmasse press zu hauen. Es wäre daher unter den gegebenen Umständen, und da überdiess das Grubenholz wohlfeil ist — demnach, wenn die Versatzberge mangeln, die Firstenstrassen ohne bedeutende Kosten verzimmert werden können — ganz zweckmässig; nur sollte man die Gesenke, durch die Bergfeste nämlich, weiter von einander entfernt, anstatt 40 etwa 60 Fuss oder noch mehr, anlegen.

Es ist jedoch das eben beschriebene Abbau-System nur der theoretische Ausdruck dessen, was zur Ausführung beabsichtigt wird. In der Praxis findet man zechenartige Weitungen von verschiedener Grösse und Form, wie solche in der Taylorville - Grube (bei Pottsville) die beiliegende Zeichnung im Grundriss zeigt.

Figur 2.



Diese Weitungen entstanden früher aus Mangel eines zweckmässigen Betriebs-Planes, meistens jedoch aus der Absicht, gewisse im Lager nur stellenweise vorkommende Kohlsorten, welche eben in besonderer Nachfrage, daher auch im höherem Preise standen, abzubauen.

Noch jetzt unterscheidet man in Pennsylvanien die Anthracite nach der Farbe der Asche, welche sie nach dem Verbrennen zurücklassen, in Anthracite mit „weisser oder rother Asche“ (*white and red Ash*). Ohne dass bestimmte Gränzen nachzuweisen wären, geben nämlich die specifisch schwereren reineren Anthracitarten eine weisse Asche, die mehr bitumenhaltigen und durchschnittlich auch leichteren Arten hingegen eine rothe Asche.

Prof. Johnson hat einige Aschen-Analysen vorgenommen und folgende Resultate erhalten.

Bestandtheile.	Bituminöse Kohle von West-Pennsylvanien. Spec. Gewicht = 1.572.	Anthracit von der Grafschaft Luzerne. Spec. Gewicht = 1.550.	Anthracit von Pottsville. Spec. Gewicht = 1.570.	Anthracit von der Grafsch. Luzerne. Spec. Gewicht = 1.592.	Anthracit vom Lehigh. Specif. Gewicht = 1.612.	Anthracit von der Sammitgrube. Spec. Gewicht = 1.614.
Aschengehalt in Procenten	6.90	2.24	6.75	4.83	3.50	4.25
Farbe der Kohlenasche ...	grau	weiss	ziegel-roth	licht-braun	schmutzigweiss	schmutzigweiss
Kieselerde .....	76.00	43.68	50.00	53.603	50.05	54.50
Thonerde .....	21.00	39.34	38.90	36.687	39.04	34.45
Eisenoxyd .....	2.60	8.22	8.00	5.590	8.75	7.50
Kalkerde .....	—	5.76	2.10	2.857	1.56	2.25
Bittererde .....	—	3.00	0.90	1.076	1.30	1.30
Manganoxyd .....	—	—	—	0.186	—	—
Verlust .....	0.40	—	—	—	—	—
Summe...	100.00	100.00	99.90	99.989	100.70	100.00

Nach Johnson's Untersuchungen sind 2000 Pfund des Anthracits mit rother Asche, und 2387 Pfund mit weisser Asche äquivalent, wo es sich um Beheizung desselben Raumes handelt. Bei forcirter Verbrennung, wie im Hochofen, findet hingegen das umgekehrte Verhältniss statt.

Man geht jetzt, bei allseitig steigender Verwendung der Anthracitkohle, an einigen Orten, wie z. B. in den Gruben des Herrn Heckscher bei Minersville darauf los, die zwischen den Weitungen zurückgelassenen Anthracitmittel, ohne Unterschied der Qualitäten, abzubauen, somit das bezeichnete Abbau-System zu verwirklichen.

Die Grube Room-Run,  $4\frac{1}{2}$  Miles von Mauch-Chunk entfernt, wird über dem Wasser-Niveau betrieben. Mit dem Tag-Stollen wurden über 100 Klafter vom Puddingstein und einem grauen Kohlen-Sandstein, dann eine beinahe gleich lange Strecke von abwechselnd mürbem Schiefer und Anthracit durchfahren. Hierbei wurden 20 Lager von verschiedener Mächtigkeit aufgedeckt. Ich beobachtete in dieser Grube mächtige Pfeiler, welche zurückgelassen wurden, um das Dach zu tragen, da der Anthracit über 20 Fuss mächtig ansteht. Die Pfeiler bestehen jedoch aus Anthracit von der schlechtesten Qualität.

Bei Carbondale, wo der Anthracit beinahe flach gelagert ist, und durchschnittlich 8 Fuss Mächtigkeit besitzt, sah ich eine abweichende Art von Pfeilerbau in Anwendung, wobei breite Strecken getrieben werden, und lange schmale Pfeiler stehen bleiben. Es werden Parallel-Strecken mit dem Streichen des Lagers getrieben, welche durch schwebende Strecken rechtwinklig in der Art getheilt werden, dass vier Strecken immer einen Pfeiler bilden, dessen Dimensionen von verschiedenen Umständen abhängig sind; immer aber kleiner sein können, als bei anderen Kohlenarten, weil der Anthracit verhältnissmässig sehr fest ist. An den Ulmen der Strecken bleiben die Pfeiler gewöhnlich stehen.

Die grösste bisher beobachtete Mächtigkeit besitzt der Anthracit auf den berühmten Summit-Gruben, 9 Meilen westlich von Mauch-Chunk, einer gewerbfleißigen Stadt in der Grafschaft Carbon, deren Bevölkerung auf 18,000 Seelen geschätzt wird. Diese Gruben sind das Eigenthum der „Lehigh-Schiffahrts- und Kohlen-Compagnie“ und befinden sich auf dem Kopfe des Mauch-Chunk-Berges, der sich einerseits in den Lehigh-Fluss abdacht, andererseits aber in westlicher Richtung bis zum kleinen Schuylkill-Fluss 14 Meilen lang erstreckt. Es sind diese Gruben, wie Eingangs erwähnt wurde, vor allen andern in Pennsylvanien entdeckt worden. Die Mächtigkeit des Lagers übersteigt hier stellenweise 50 Fuss.

Um den gewonnenen Anthracit (jährlich ungefähr 800,000 Tonnen) dem Lehigh-Canale zuzuführen, wurde im Jahre 1827 eine geneigte Bahn, nach dem System der gewöhnlichen Aufzugsmaschinen, erbaut. Diese Bahn ist ungefähr neun englische Meilen lang, mit einer durchschnittlichen Neigung von 100 Fuss per Meile. Zur Vermeidung von Unglücksfällen, welche früher durch

das Losreissen geladener Kohlenkarren herbeigeführt wurden, hat man eine eigene Vorrichtung getroffen. Unter der steilsten Stelle macht nämlich die Bahn eine plötzliche Biegung. Der allenfalls losgerissene Karren muss also, mit beschleunigter Bewegung in die Curve gelangt, daselbst überstürzen, und wird durch einen hierzu vorgerichteten Lettendamm aufgefangen. Die herausgeschleuderten Kohlen werden weiter unten in einem eigenen Kasten gesammelt, in welchem sie herabrollen.

Die Gewinnung des Anthracits am Lehigh-Summit ist eine blosser Tagarbeit. Hier ist der Anthracit parallel dem Verfläichen und in die Quere geklüftet, so dass derselbe mittelst einfacher Keilarbeit in grosse rhomboidale Blöcke gespalten werden kann. Die Anthracitblöcke werden den später zu beschreibenden Brechmaschinen aufgegeben.

Um den Anthracit näher beim Lehigh-Canale zu gewinnen, begann die Compagnie ungefähr 200 Fuss tiefer am Abhange des Mauch-Chunk einen Stollen zu betreiben, in der Voraussetzung, dass das Lager ein südliches Fallen einhalten werde.

Die Arbeit wurde im Jahre 1824 angefangen. Der Stollen ist 8 Fuss hoch und 15 Fuss breit. Derselbe wurde 790 Fuss lang im festen Conglomerat und Puddingstein betrieben, ohne das Lager zu erreichen. Hierauf wurde der weitere Bau eingestellt, und im Jahre 1827 die geneigte Bahn in Ausführung gebracht. Bei der Sprengarbeit im Stollen bezahlte die Compagnie per Kubik-Yard Gestein 7·16 Dollars.

**Kohlengewinnung und Förderung.** Die Kohlengewinnungs-Arbeiten in den Carbondale-Gruben bieten nichts Eigenthümliches dar. Gewöhnlich wird beim Streckenbetriebe auf dem Lager theils auf der Sohle, theils im Lager selbst ein Schramm geführt, sobald darin entweder dünne Schieferschichten oder Streifen von schlechter Kohle vorkommen. Da der Anthracit meistentheils sehr fest ist, so wird derselbe durch Schiessarbeit gewonnen.

Beinahe allgemein findet sich Sicherheits-Zünder (*safety-fuse*) im Gebrauche. Für die besten hält man die Patent-Zünder von G. Smith in Camborne (Cornwall) mit einem Gutta-Percha-Ueberzug.

Man nimmt an, dass ein Arbeiter beim Streckenbetriebe, nur unter günstigen Umständen, in einer zehnstündigen Schicht 3 Tonnen = 5446 Pfund Anthracit gewinnen könne. Durchschnittlich wird die Tonne mit 0·42 Dollars bezahlt. Beim Rauben der Pfeiler oder beim Eröffnen grosser Weitungen in einem Firsten-Verhau kann natürlich mehr Anthracit gewonnen werden.

Zur Erleichterung der Gruben-Förderung werden die Förderstrecken möglichst horizontal, oder doch nur mit einer sehr geringen Neigung aufzufahren, wobei die beladenen Wägen abwärts, und die leeren aufwärts gehen.

Die Schienen zu den Eisenbahnen in den Förderstrecken, welche zur Haupt-Förderstrecke führen, sind gewöhnlich gegossene eiserne flache Schienen mit aufstehendem Rande (*plate-rails*). Gewöhnlich werden sie auf Querhölzer gelegt, die etwa 3 Fuss von einander entfernt liegen, und an welchen

sie durch Nägel oder durch Schrauben, für welche die erforderlichen Löcher beim Guss der Schienen ausgespart werden, befestigt sind. Die Art der Schienen und ihrer Nebeneinanderlegung ergeben sich aus Figur 3. Man rechnet, dass die Schienen auf 1 Yard Länge ein Gewicht von 15 Pfund erhalten müssen.

Zuweilen sind die Schienen nicht aus Guss-eisen, sondern aus Stabeisen angefertigt; sie sind dann dünner, werden aber in derselben Art auf den Unterlagen befestigt. Man sagte mir, dass die aus dem Magneteisenstein des Staates New-York gewonnenen zähen Stabeisensorten, welche auf der hohen Kante

aufgestellt angewendet werden, hierzu am zweckmässigsten befunden würden. Ihr Gebrauch ist jedoch noch wenig verbreitet. Die aus solchen Schienen zusammengesetzten Eisenbahnen werden *tramways* genannt.

In den Haupt-Förderstrecken haben die Rails zuweilen dieselbe Form, sind aber stärker, und wiegen, wenn sie von Gusseisen sind, 20 Pfund für die Länge von einem Yard. Die Schienen sind 4 Fuss lang, 2·5 Zoll breit, mit einem 1·75 Zoll hohen Rande, und  $\frac{3}{8}$  Zoll stark. Auf einzelnen Strecken sah ich die Schienen, wenn sie aus geschmiedetem Eisen angefertigt waren, in gusseisernen Stühlen. Diese Schienen mit gewölbten Köpfen sind  $2\frac{1}{4}$  Zoll hoch,  $\frac{1}{2}$  Zoll dick, und die gewölbte obere Fläche  $1\frac{2}{3}$  Zoll breit; sie sollen 15 Pfund für eine Yard-Länge wiegen. Die Eisenbahnen in den Haupt-Förderstrecken heissen *rollways*.

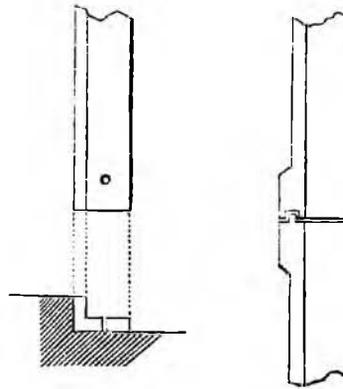
Die Anthracitlager bei Carbondale sind zwar sehr wenig geneigt, man bekommt aber durch plötzliche Senkungen an einzelnen Abschnitten ein verschiedenes Niveau, wodurch man zur Anlage von geneigten Ebenen genöthiget wird. Es werden dann die sogenannten Prcmsberge eingerichtet, bei denen, wie gewöhnlich, die auf der einen Bahn hinabgehenden gefüllten Gefässe die leeren Gefässe auf der zweiten Bahn in die Höhe ziehen.

Diess ist auch beinahe der einzige Fall, wo man zwei nebeneinander liegende Bahnen in diesen Gruben antrifft, indem man sich durch Ausweichungen auf den Bahnstrecken hilft, um die hin- und zurückgehenden Wagen neben einander vorbeigehen zu lassen.

Die wenigen höchstgeneigten Bahnebenen münden hier zu Tag aus, und es wird dann das Heraufziehen der beladenen Wagen auf der geneigten Ebene durch Dampfmaschinen mit horizontalem Cylinder und Schub-Ventilen (wie solche C o m b e s in seiner Bergbaukunde beschrieben und abgebildet hat) bewirkt.

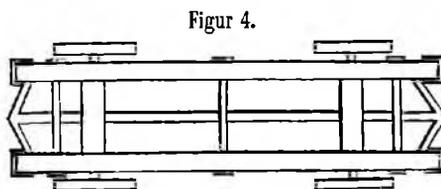
In den Haupt-Förderstrecken halten besondere Aufseher (*roll-waymen*) die Eisenbahn in Ordnung; die Nebenbahnen beaufsichtigen Knaben (*tramways-*

Figur 3.

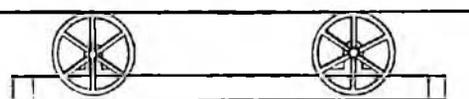


*clearers*), welche dafür zu sorgen haben, dass die Schienen immer rein gekehrt sind.

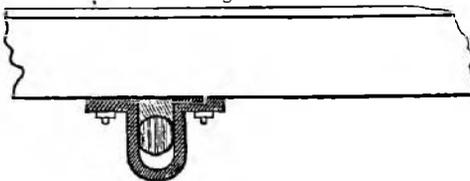
Zur Grubenförderung wendet man parallelepipedische Kasten von Eisenblech an, die wenigstens eine *benne* oder 6 Centner (englisch) Anthracit fassen sollen. Diese Förderungsgefäße heissen *irontubs*, und werden auf kleine Wagen gesetzt, die *trams* genannt werden. Die Trams haben Räder von Gusseisen, welche bei flachen Schienen gewöhnlich die Gestalt einer Linse haben. Sind aber die Bahnschienen auf die hohe Kante gestellt, so werden die Räder mit Kränzen versehen.



Der ganze Wagen besteht, wie die Abbildung Fig. 4 zeigt, nur aus zwei Stücken Holz, die durch drei eiserne Bolzen mit einander verbunden sind, und von zwei Achsen getragen werden. Die Räder sind dergestalt an den Achsen befestigt, dass sich diese zugleich mitdrehen müssen; daher liegen die Achsen beweglich in ihren Lagern, wie in Figur 5 dargestellt ist. Diese Einrichtung gewährt den Vortheil, dass die Trams leichter den kleinen Abweichungen bei den Bahnschienen folgen, wenn diese aus den Förderstrecken in die Arbeitsörter einlenken.



Figur 5.



Wegen grösserer Festigkeit sind die Langhölzer auf den Trams mit Band-eisen beschlagen.

Gewöhnlich sind es 14 — 18jährige Arbeiter (*putters*), welche den mit einem Kasten belasteten Tram vom Orte durch die Seitenstrecken bis zur Hauptstrecke stossen. Man sieht nur an schwierigen Stellen den Putter sich selbst in's Geschirre legen, um den Wagen zu ziehen, während ein zweiter Arbeiter von hinten stösst.

Die Putters kommen mit ihren Trams von den verschiedenen belegten Oertern in der Grube auf dem Punct der Haupt-Förderstrecke zusammen, wo dann 6 oder 8 gefüllte *tubs* mittelst Ketten und Haken mit einander verbunden und durch ein Pferd fortgezogen werden.

Diese Förderung setzt voraus, dass alle Förderstrecken dieselbe Spurweite erhalten.

Die *Tubs* wiegen 3 bis  $3\frac{1}{4}$  Centner mit Einschluss des Gewichtes der Wagen. Man hat auch Wagengestelle zu 2 *Tubs*, von welchen dann 3 zu einem Zuge gehören. Auf dem südlichsten Tagstollen bei Carbondale sah ich ausserdem grössere Fördergefäße mit vorne angebrachten Fallthüren in Anwendung. Solche Gefäße fassen gewöhnlich 24 Centner Anthracit. Sie ruhen auf zwei

Achsen, die sich in ihren Lagern bewegen, aber nicht den Spielraum erhalten wie bei den Trams. Die Räder sind von Gusseisen, und werden mittelst hölzerner Keile an den Achsen festgekeilt.

Man rechnet eine Pferdelast durchschnittlich zu 6 Bennen oder 36 Centner, und mit dieser Last muss ein Pferd in 11 Stunden 15 englische Meilen zurücklegen (7·5 Meilen beladen, 7·5 unbeladen). Auf dem oben erwähnten Tag-Stollen betrug die Streckenlänge nur 0·75 Meilen, welche täglich neunmal hin und her zurückgelegt werden musste. Der Effect ist hier demnach ungleich geringer, als der über Tag, welches den Krümmungen der Strecke, dem minder festen Grunde, der Schwierigkeit die Schienen ganz rein zu halten, und insbesondere dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die ganz freie Bewegung des Pfordes etwas verhindert wird.

In den Anthracitgruben, welche den Herren Stenton und Plat in Harrison (bei Wilkesbarre) gehören, werden zur Förderung Maulthiere angewendet. Man hält sie ihrer grösseren Beweglichkeit, ihrer Ausdauer und besonders der Sicherheit wegen womit sie ihren Weg, sogar ohne Licht, betreten, für geeigneter als Pferde, die ausserdem, ihrer grösseren Gestalt wegen, höheren Stollenhieb erfordern. Den Nutzeffect kann ich jedoch nicht angeben, weil mir hierzu keine verlässlichen Daten geboten werden konnten. Im Preise stehen die Maulthiere jedenfalls viel höher.

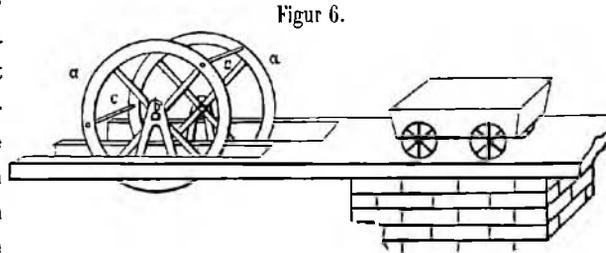
Bei der Förderung auf den Hauptstrecken dient ein vorne aufgestecktes Grubenlicht den entgegenkommenden Zügen als Zeichen zum Verbleiben auf der nächsten Ausweichung, welches immer demjenigen Zuge obliegt, welcher der nächste an der Ausweichungsstelle ist. Wenn auf der Tour vom Einladepunct bis zur Ausladestelle eine geneigte Ebene mit Förderungsmaschinen zu passiren ist, so geht der Zug nur bis zu dieser, und die Thiere wechseln oben und unten die Ladung. Es wird hiebei eine grosse Ordnung und Pünctlichkeit beobachtet, besonders wenn sich in der Strecke, oder an einem der beiden Enden der geneigten Ebene Wetterthüren befinden. Die Zugführer (*drivers*) erkennen an verschiedenen Signalen, wie sie die Bewegung der Züge einzurichten haben.

Ist der Zug auf dem Sturzplatze angelangt, so wird von dem Stürzer (*on-setter*) das an jeden vollen Kasten von den Putters in der Grube angehängte Täfelchen, auf welchen sich die Oerter, von denen die Kohlen gefallen sind, die Namen der Arbeiter und die Qualität des Anthracits bemerkt finden, abgenommen, und zu dem Aufseher (*surveyor*) gebracht, welcher die Zeichen zu ordnen und einzutragen hat. Während des Ausstürzens spannt der Driver das Pferd um, indem die Wägen so eingerichtet sind, dass das Vorgelege vorne und hinten angebracht werden kann.

Bei Archbald (im nördlichen Kohlenfelde) sah ich grössere festgestellte Kohlenwägen in Anwendung. Dieselben werden mittelst einer eigenen Vorrichtung auf die Halden gestürzt, welche den Vortheil gewährt, dass die Förderwägen bei weitem weniger leiden, als wenn dieselben, wie diess häufig

geschieht, umgeworfen werden. Aus beiliegender Zeichnung (Fig. 6) geht die Construction hervor.

*a. a.* sind zwei gusseiserne Ringe, von etwa 3 Fuss Durchmesser, mit schmiedeisernen Speichen, welche durch die beiden schmiedeisernen Stäbe *c. c.* verbunden sind, und sich um die Achse *b.* drehen lassen.



Die Entfernung der beiden Stäbe *c. c.* ist so bemessen, dass wenn der Schlepper den hineingeschobenen Wagen zur Entladung des Anthracits umdrehet, der Wagen sich gegen den ersten Stab legt, durch den zweiten gegen das Ueberschlagen gesichert wird, dennoch aber seinen ganzen Inhalt entleeren kann.

Von Carbondale wird der Anthracit auf der Eisenbahn bis zur ersten Aufzugmaschine gebracht, die etwa  $\frac{1}{4}$  Meile entfernt ist; dann durch diese und zwei andere ähnliche Maschinen über drei Hügelreihen bis Honesdale gefördert.

Die Eisenbahn, zwischen Carbondale und Honesdale allein, hat nach M. Chevalier's „Briefen“ auf einer Länge von  $6\frac{1}{2}$  Lieues (25 Lieues =  $69\frac{1}{2}$  engl. Meilen) 1.600,000 Dollars gekostet.

Der Anthracit wird in ausgedehnten Separations-Vorrichtungen sortirt, und fällt durch die Sieb-Gitter unmittelbar in die Schiffe des in Honesdale beginnenden Delaware- und Hudson-Canal's, welcher sich an der pennsylvanischen Gränze bis Port-Gervis neben der New-York- und Erie-Eisenbahn hinzieht, hier in den Staat New-York tritt, um mit Benützung des Walkill-Flusses (bei Kingston) den Hudson zu erreichen, und somit den atlantischen Ocean mit dem Susquehanna-Anthracitfelde zu verbinden.

Dieser Canal ist ungefähr 43 Lieues lang, und wurde von der „Lackavaxen-Kohlen-Compagnie“ mit einem Capitalaufwand von 12.600,000 Dollars hergestellt.

**Schachtförderung.** Im nördlichen Anthracitfelde geht, der flachen Lagerung wegen, die Förderung auf Tagstollen und nur höchst selten auf tonnlägigen Schächten, die zu Tag gehen, vor sich, während sie in dem südlichen Felde, wo die Grubenbaue „unterm Wasser-Niveau“ sich befinden, meistentheils durch tonnlägige oder seigere Schächte bewerkstelliget wird.

Die ersteren sind die gewöhnlichen; von letzterer Art (den seigeren) sind nur wenige im Lehigh-Districte aufgerichtet, eine Teufe von höchstens 80 Klaftern erreichend.

Ich sah nirgends Pferde-Göppel, und man fördert durchaus mittelst Dampfkraft.

Die Förderdampfmaschinen sind in der Regel nicht gross, und, wie schon erwähnt, mit horizontalen Dampfzylindern, Schub-Steuerung (und mitunter auch Condensation) eingerichtet. Auf der „nördlichen Grube“ zunächst Pottsville hebt eine Maschine von 30 Pferdekraft gleichzeitig 2 Tubs aus einer Tiefe von 60 Klaftern, mit einer Kolbengeschwindigkeit des Dampfzylinders von 3 Fuss in der Secunde, und mit einer Dampfpressung von 25 Pfund auf den Quadrat-Zoll.

Eine der grösseren Aufzugsmaschinen, auf der Bahn zwischen Honesdale und Carbondale, mit angeblich 70 Pferdekraft, arbeitete mit niederem Druck, und hatte eine Ventil-Steuerung. Der Durchmesser der Seiltrommel betrug vor der Aufwicklung des Seiles 12 Fuss, nach der Aufwicklung desselben 20 Fuss. Der Durchmesser des Schwungrades aber 21 Fuss. Zur Förderung wendet man mitunter flache Hanfseile, gewöhnlich aber Eisenketten an. Die Seile haben eine Breite von 6 Zoll bei  $1\frac{1}{2}$  Zoll Stärke und sind getheert. Drahtseile sind im Anthracit-Districte nicht beliebt. Nach den erhaltenen Aussagen beträgt die Länge der Förderbahn bei obiger Maschine 200 Klafter. Das Gewicht des Kohleninhaltes circa 3 Tonnen ( $54\frac{1}{2}$  Cntr.), und das ganze Gewicht des Seiles, der Wagen und der Kohlen etwa 150 Ctr. Die Seilscheiben haben einen bedeutenden Durchmesser, und es werden die Seile über Leitungsrollen von den Fördertrommeln nach den Seilscheiben geführt, welche sich auf einem hohen gusseisernen Gerüste befinden. Die Maschine wirkt unmittelbar durch den Balancier an dem Krummzapfen der Achse der Fördertrommel. Der Dampfzylinder dieser Maschine hat einen Durchmesser von 36 Zoll und einen Hub von 5 Fuss. Die mittlere Geschwindigkeit beträgt, da die Last in 120 Secunden heraufgebracht wird  $= \frac{200 \cdot 6}{120} = 10$  Fuss. Wenn nebst Kohlen auch Personen transportirt werden, setzt man zur grösseren Sicherheit diese Geschwindigkeit noch herab.

Im Allgemeinen scheinen die Fördermaschinen der nordamerikanischen Kohlengruben mit den neuesten Vervollkommnungen keinen Schritt gehalten zu haben; man wird aber bei der Betrachtung derselben von der Genauigkeit in der Detail-Ausführung, und von der Ruhe und Sicherheit des Ganges den Schluss ziehen müssen, dass in denselben bereits der Keim einer erfolgreichen Zukunft liege. Die Maschinen sind mit einem Maschinenhaus und mit einem gewöhnlich abgesonderten Kesselhaus überbaut. Jedermann wird in den Fördermaschinen, Pennsylvaniens insbesondere, einen bedeutenden Fortschritt gewahr werden, der die wackelnden schmutzigen Fördermaschinen Alt-Englands gesehen, und, mit wenigen Ausnahmen, dieselben dem Wind und Wetter ausgesetzt, oder höchstens den Maschinisten durch eine Bretterhütte gedeckt und die Dampfkessel mit einer dünnen Ziegelmauer überwölbt gefunden hat.

Die verschiedenen Maschinenfabriken wählen sich gewöhnlich verschiedene Zweige zur vorzüglichen Aufgabe. In Pottsville z. B. verfertigt die Fabrik von De-Haven ausschliesslich Fördermaschinen. Die Maschinengies-

serei von Snyder und Compagnie ebendort insbesondere Quetschmaschinen zum Brechen und Sortiren der Kohlen, sogenannte *coalbreaker's*, von welchen die Beschreibung folgen wird. Es dürfte vorzüglich ähnlichen Umständen die auffallend schnell erlangte technische Fertigkeit in gewissen Industrie-Zweigen zuzuschreiben sein.

In den seigeren Förder-Schächten des Lehigh-Districtes wird mit den beladenen Kasten zugleich das Wagengestelle mitgefördert. Man bedient sich dabei einer viereckigen hölzernen Scheibe, auf welche die kleinen Wägen mit ihren Tubs aufgefahren werden. Die hölzerne Scheibe hat ein eisernes Gerüst, und es wird an die Stäbe desselben eine eiserne Kette befestigt, und die vier Ketten vereinigen sich zu einer, welche wieder mit dem Förderseile verbunden ist. Die hölzerne Scheibe ist ausserdem mit Schienen versehen, so dass die Wägen mit der Last von der Förderstrecke unmittelbar auf die Scheibe gestossen werden können.

Schon durch die Schienen erhalten die Wägen grösstentheils einen festen Stand auf der Scheibe, auch geht dieselbe, um das Schwanken bei der Aufförderung zu verhindern, in einer in dem Schacht angebrachten Leitung. Kommen die Scheiben über die Mündung des Schachtes, so werden die zum Tragen der Scheiben angebrachten Unterlagen vorgeschoben, und sie auf dieselben mittelst einer rückgängigen Bewegung aufgestellt. Endlich wird das volle Gefäss weggestossen, und dagegen wieder ein leeres aufgefahren.

Auf den tonnlägigen Schächten bei Pottsville wird der Wagen auf einer Drehscheibe dem Gehänge zugewendet, dann auf der geneigten Bahn heraufgefördert, während ein leerer Wagen auf der anderen Schiene herabgeht. Hier werden eiserne Ketten, die auf Walzen sich fortbewegen, gebraucht. Das Zeichen wird, nach jedesmaligem Auf- und Abhängen der Last, dem Maschinenisten mittelst einer Glocke gegeben.

**Brechen und Sortiren des Anthracits.** Im Allgemeinen verliert die Kohle an Werth, je mehr sich ihr Volumen vermindert. Man sucht daher den Anthracit in grossen Stücken zu gewinnen und alles zu vermeiden, wodurch man denselben zerbrechen und zerkleinern könnte. Hierzu trägt theils die Beschaffenheit des Anthracits, theils die zweckmässige Förderung desselben das meiste bei, und es wird damit der eigentliche Bergbaubetrieb beschlossen.

Bei der technischen Verwendung des Anthracits jedoch, man möge denselben in grossen Stücken, wie in den Eisenhütten, oder in kleinerem Formate, wie zur verschiedenen Beheizung, anwenden, ist es jedenfalls sehr wichtig, denselben in möglichst gleicher Form zu erhalten, folglich zu sortiren.

Da der Anthracit in verschiedener Grösse aus den Gruben gefördert wird, so müssen vorerst die grössten Stücke desselben zerkleinert werden.

Vor dem Jahre 1843 geschah diess mittelst einer schweren Walze, die über eine horizontale Platte mit geeigneten Löchern gerollt wurde. Etwas

später wurden bei den Gruben von Charles Pott (zunächst Pottsville) zwei Versuche abgeführt; zuerst mit einer Maschine, die in der Hauptsache aus einem hohlen gerippten Cylinder, und einer senkrechten, sich in dem Cylinder umdrehenden Walze bestand, ähnlich einer „Kaffeh-Mühle“, wie dieselbe noch jetzt genannt wird. Eine später erfundene Maschine bestand im wesentlichen aus einer mit Zähnen besetzten Walze, durch welche mehrere Hämmer gehoben wurden, die von der unteren Seite eines Gitters durch Oeffnungen auf den darüber befindlichen Anthracit schlugen.

Beide Vorrichtungen wurden ihrer geringen Leistungsfähigkeit wegen bald verworfen, und es kamen bis zum Anfange des Jahres 1845 grosse durchlöchernte Platten in Gebrauch. Die durch Menschenhände zerkleinerten Anthracitstücke rollten nach ihrer Grösse über die Platte, oder fielen durch die verschiedenen Löcher in verschiedene darunter befindliche Abtheilungen. Das Zerschlagen und Sortiren von 3 Tonnen Anthracit wurde als eine Tagschicht vorgegeben.

Zu obiger Zeit (im Jahre 1845) errichteten die Gebrüder Battin aus Philadelphia in der Nachbarschaft von Pottsville ihren Kohlenbrecher (*coal-breaker*). Diese Quetschvorrichtung besteht aus vier gusseisernen Walzen, ungefähr 30 Zoll lang und 28 Zoll im Durchmesser. Die unteren Walzen haben  $2\frac{1}{2}$  Zoll lange Erhabenheiten oder Zähne, die von Mittelpunkt zu Mittelpunkt 4 Zoll entfernt sind. Die Walzen liegen horizontal und werden gegen einander bewegt, so dass die Erhabenheiten der einen in die Lücken der anderen eingreifen. Die ober diesen Walzen, welche die Stelle der Feinwalzen der Quetschen vertreten, befindlichen zwei Grob-Walzen sind gleich gestellt wie die Fein-Walzen, nur besitzen sie grössere und mehr von einander entfernte Zähne, durch welche die grösseren Anthracitstücke passiren müssen, bevor sie die unteren Walzen treffen.

Die Kohlenbrecher werden möglichst nahe beim Förderschachte, oder bei der Stollenmündung, auf der Seite eines Abhanges errichtet, und mittelst einer Eisenbahn in Verbindung gebracht, um das Aufziehen der beladenen Wagen zu vermeiden. Eine Dampfmaschine von 12—15 Pferdekraft, ähnlich den der Fördermaschinen construirt, setzt den Brecher nebst der Sieb-Vorrichtung in Bewegung.

Die bereits erwähnte Fabrik Snyder und Compagnie hat die soliden Walzen von Battin verbessert, indem sie die Walzen zwischen den Zähnen durchlöchert, wodurch der Anthracit weniger zermalmt und verstaubt wird.

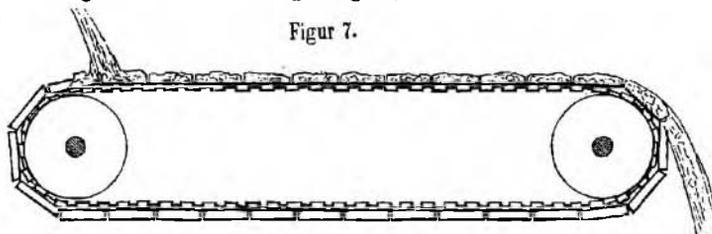
Die aus den Gruben kommenden beladenen Wagen werden ober dem Brecher ausgestürzt, und es gehen die Anthracitstücke durch die Walzen und den darunter angebrachten Sturzfang in die Circular-Siebe, welche mittelst Transmissions-Riemen zugleich von derselben Maschine, die den Brecher bewegt, bedient werden. Die Separations-Siebe sind gewöhnlich 20 Fuss lang und  $2\frac{1}{2}$  Fuss im Durchmesser. Die älteren Siebe bestanden aus einem star-

ken Gestelle, durch welches der Länge nach Eisenstangen gezogen wurden. Diese Siebe brachen leicht, und es musste einer allfälligen Reparatur wegen das ganze Werk still stehen.

Henry Jenkins (in Pottsville) hat vor kurzer Zeit ein Patent auf „verbesserte Separations-Siebe“ genommen. Diese Siebe bestehen aus einzelnen ungefähr zwei Quadrat-Fuss messenden Rahmen von geflochtenem Eisendraht, welche über starke Eisenreife gezogen, genietet, und durch Querstangen festgehalten werden. Bricht ein Rahmen, so kann er natürlich durch einen andern von gleicher Nummer leicht ersetzt, und an die unbeschädigten geschraubt werden. Die Rahmen haben ein Geflecht von verschiedenen Oeffnungen für die verschiedenen Kohlsorten, und es ist gewöhnlich das Sieb in vier Abtheilungen getheilt für die meistens üblichen vier Sorten, welche Brockkohle (*broken-coal*), Stubenkohle (*stove-coal*), Eikohle (*egg-coal*) — von der Grösse eines Taubeneies — und Erbsenkohle (*pea-coal*) genannt werden. Die grösseren Kohlen (*large-coal*), welche durch die Abtheilungen des Siebes nicht durchfallen, rollen über das ein wenig geneigte Sieb in die erste Kohlenkammer.

Die grösste Siebvorrichtung befindet sich in Honesdale. Die Kohlen des Carbondale-Anthracit-Districtes kommen theils ihrer milderen Beschaffenheit, theils des weiten Transportes wegen schon ziemlich zerbrochen an, so dass man hier keines Kohlenbrechers bedarf, und es wird der Anthracit unmittelbar in grosse Behälter gestürzt, aus welchen man durch die Oeffnung der Schubden Anthracit in die Siebe fallen lässt. Es wirken hier 16 grosse und einige kleinere Siebe auf einem Platze. In den letzteren wird das von der ersten, also kleinsten Abtheilung, durchfallende Kohlenklein noch einmal sortirt. Es wird zu diesem Zwecke das Kohlenklein auf ungefähr einen Fuss im Quadrat haltenden Lappen von starkem Filze, die auf etwas erhabene hölzerne Rahmen gespannt sind, grösstentheils aufgefangen, und mittelst einer revolvirenden Kette

in die Siebe geschüttet, wie diess die Zeichnung (Fig. 7) zeigt.



Das sortirte Kohlenklein wird in Glühöfen, Ziegel- und Kalkbrennereien, Trockenkammern u. dgl. noch mit Vortheil benutzt.

Im ganzen Anthracit-Districte Pennsylvaniens waren nach den verlässlichen Angaben des „*Miners Journal's*“ mit Ende des Jahres 1848 bereits 62 Battin'sche Quetschmaschinen in Anwendung, und es trug die dadurch erzielte grössere Verwendbarkeit des Anthracits, in seinen verschiedenen Sortirungen, viel zum gegenwärtigen schwunghaften Kohlenhandel bei.

**Wetter- und Wasserlösung.** In England vorzüglich wurde viel Geld und Mühe verwendet, um zu einem allgemeinen System der Wetterlösung (*ventilation*) zu gelangen, jedoch bisher ohne genügenden Erfolg, da die Wetterführung von den localen Verhältnissen der Kohlenflötze, der Beschaffenheit der Kohle und den verschiedenen Abbau-Arten abhängig ist.

Bekanntlich entwickelt jede fossile Kohle, insbesondere auf frischen Bruchflächen, mehr oder weniger leicht Kohlenwasserstoffgase, welche mit gewissen Mengen Luft vermengt explosiv werden, und deren Ausströmen sich bei frisch eröffneten Feldern gewisser poröser Steinkohlenarten insbesondere durch ein eigenthümliches Geräusch, das die englischen Bergleute „*singing*“ nennen, kundgibt.

Nach Prof. A n s t e d t in England gaben auf solche Weise, in der Bensham-Grube bei New-Castle, 4 Acres Kohlenfläche (1 Hectare = 2·474 engl. Acres) in einer Minute 12,000 Hogsheads (1 Hogshead = 249·5 Litres, 1 Liter = 0·707 Wiener Mass) Gas.

Mengten sich zu diesem Gase 3 Theile atmosphärischer Luft, so wurde dasselbe nur wenig brennbar. Bei 6 Theilen Luft wurde dasselbe sehr brennbar, und es fing dessen Entzündbarkeit erst bei einer Beimengung von 10 Theilen Luft abzunehmen an. Ganz gefahrlos wurde die Mengung erst bei einem Verhältnisse von 1: 14, wo dann die Kerzenflamme nur verlängert und bläulich wurde.

In den Gruben sind jedoch nicht nur die Poren in der Kohle die einzige Quelle der schlagenden Wetter. Diese entweichen auch aus dem Dache und aus der Sohle. Im Hangenden und Liegenden der Kohlenflötze, die gewöhnlich aus Sandstein bestehen, finden sich zahllose Risse, aus welchen Gas entweicht, das aus den anliegenden Schichten herrührt.

Die Menge dieses Gases ist von dem barometrischen Druck abhängig, und zeigt sich noch früher durch die Bewegung der Quecksilbersäule, als dieser durch sonstige Veränderungen in der Atmosphäre bemerklich wird. Verändert sich der Druck der Atmosphäre plötzlich, so ist grosse Gefahr vorhanden.

Besteht das Hangende aus Schiefer, der nicht ausreisst und keine Ritzen zeigt, oder aus dem mehr zähen Kohlensandsteine, so dringt kein Gas aus den benachbarten Schichten in die Grube. Diess Verhalten ist so lange ganz günstig, als das Hangende noch unverbrochen ist; wenn dasselbe aber zu Bruch geht, so tritt eine bedeutende Gasentwicklung ein.

Die dichte Masse des Anthracits, welche durch atmosphärische Einflüsse nicht verändert wird, entwickelt überhaupt sehr wenig Gase. Auch scheinen die zur Vermeidung schlagender Wetter allgemein geltenden zwei Regeln, nämlich: die Verhaue so klein als möglich anzulegen, dann dem Abbau der Kohle sofort die Förderung folgen zu lassen, sich in den pennsylvanischen Anthracitgruben Geltung verschafft zu haben.

Vorzüglich aber verhindern die ungewöhnliche Festigkeit des Hangendgesteines, welches überdiess, wie bereits gesagt wurde, durch Stämpel

unterstützt wird, dann die verhältnissmässig geringe Ausdehnung der Gruben, die noch nicht durchschlägig geworden sind, daher mit frischem Wetter leicht versorgt werden können, die Ansammlung schädlicher Gase.

Ungeachtet dessen wird es, besonders im Pottsville-Revier, einem eigends hierzu bestellten verlässlichen Manne (*Davy-man*) zur Pflicht gemacht, vor der Einfahrt der Arbeiter die Beschaffenheit der Grube mit der Sicherheitslampe zu untersuchen, und wenn es nöthig, die unter einem Wetterloche (*escape-hole*) aus gewöhnlichem Ziegelwerk erbaute Feuerstätte in Brand zu setzen, damit vor Beginn der Schicht der unterirdische Luftstrom in Bewegung gesetzt, durch eine einfallende Strecke in die Essenöffnung geleitet und somit aus der Grube geführt werde.

Die Gesteinsschichten der Anthracitlager sind nicht sehr wasserlässig. Gewöhnlich wird in der Nähe des Schachtes ein Sumpf ungefähr 30 Fuss tief eingetrieben, in welchem sich das Gruben- oder Regenwasser sammelt, welches dann zeitweise ausgepumpt wird.

Die Wasserhebung ist gewöhnlich mit dem Balancier der Fördermaschinen verbunden.

Einige der selbstständigen Wasserhebmaschinen bieten nichts besonders Bemerkenswerthes dar. Ich sah deren drei: in Heckscherville mit 60, in der Grube Lewis und Clarkson bei Pottsville mit 35, und eine auf der Black und Selkirk-Grube unweit Minersville mit 90 Pferdekraft. Letztere ist sehr wahrscheinlich die grösste der im Anthracit-Districte wirkenden Dampfmaschinen.

Die Wasserhebmaschinen sind nach dem Princip der Förder-Dampfmaschinen eingerichtet. Ich habe nirgends das Hochdruck-Expansions-System mit Condensation angetroffen.

Die Pumpen sind Saugpumpen von 10 — 18 Zoll Durchmesser. Die gewöhnliche Satzhöhe ist 20 — 30 Klafter. Die Construction des Gestänges, seine Befestigung an den Balancier, so wie die Befestigung der Gestänge der tieferen Sätze an dem Hauptgestänge sind die allgemein bekannten.

Nach der Angabe von Herrn Ele Bowen, Editor des *Miners-Journal*, sind in dem Anthracit-Districte 169 Förder-, Wasserheb- und Brechmaschinen aufgestellt, mit einer Gesamtkraft von 4465 Pferden. Da nun ein Theil von diesen Maschinen Tag und Nacht in Bewegung ist, so mag die Kraft eines Pferdes der von zehn Menschen gleich gehalten werden. Es verrichten demnach diese Maschinen das Werk von vier und vierzigtausend sechshundert und fünfzig Menschen.

Ausserdem sind allein in der Grafschaft Schuylkill 35 Maschinen anderer Art in den verschiedenen Etablissements aufgestellt, so dass also bloss in dieser Gegend von Pennsylvanien 204 Dampfmaschinen in Wirksamkeit sind.

Nach einem officiellen Rapporte sollen in Frankreich, bei einer Bevölkerung von mehr als 34.000,000 Seelen, im Jahre 1845 nur 209 Dampfma-

schinen in Thätigkeit gewesen sein, während in England nach Dr. Buckland der Dampf (oder, als dessen Erzeugerin, die Steinkohle) die Arbeit von wenigstens 350,000 Menschen verrichtet hat, das aber nicht auffallen wird, wenn man weiss, dass in diesem Lande über 30.000,000 Tonnen Kohle gewonnen werden.

**Verschleiss und Arbeiter-Verhältnisse.** In den vereinigten Staaten von Nord-Amerika beträgt die gegenwärtige Erzeugung bereits über 6.000,000 Tonnen Steinkohle, bei noch immer starkem Brennholz-Verbrauch. Diess und das bisher beobachtete Steigen der Einwohnerzahl zur Basis nehmend, berechnet Herr Turner, dass sich im Jahre 1875 der jährliche Steinkohlen-Absatz auf 51.000,000 Tonnen erheben werde.

Wenn man auch nicht diese sanguinischen Hoffnungen theilen will, so muss man dennoch erkennen, dass die vereinigten Staaten in dieser Richtung einen wunderbaren Aufschwung nehmen.

Mit zunehmender Gewinnung des Anthracits insbesondere — deren jährlichen Zuwachs nebst dem Verschleisse in den verschiedenen Anthracit-Districten Pennsylvanien's die beigefügte officiële Tabelle *B.* ausführlich

**Tabelle**

über die Erzeugung und den Verschleiss des Anthracits in Pennsylvanien.

Jahr	Lehigh-District	Schuylkill-District	Lackawanna	Pinegrove	Shamokin	Wilkesbarre	Gesamterzeugung	Jährlich. Zuwachs	Nicht verkaufte Vorrath	Verkauft an Eisenbahnen u. Canäle	Bemerkungen
1820	365	.....	.....	.....	.....	.....	365	.....	.....	.....	Die Ziffern bedeuten Tönnen zu 2240 Pfund.
1821	1,073	.....	.....	.....	.....	.....	1,073	.....	.....	.....	
1822	2,240	.....	.....	.....	.....	.....	2,240	.....	.....	.....	
1823	5,823	.....	.....	.....	.....	.....	5,823	.....	.....	.....	
1824	9,541	.....	.....	.....	.....	.....	9,541	.....	.....	.....	
1825	28,393	6,500	.....	.....	.....	.....	34,893	25,352	.....	.....	
1826	31,280	16,767	.....	.....	.....	.....	48,047	13,154	.....	.....	
1827	32,074	31,360	.....	.....	.....	.....	63,434	15,837	.....	3,154	
1828	30,234	47,284	.....	.....	.....	.....	77,516	14,082	.....	3,372	
1829	25,110	79,973	7,000	.....	.....	.....	112,083	34,567	.....	3,332	
1830	41,750	89,984	43,000	.....	.....	.....	174,734	62,651	.....	5,321	
1831	40,966	81,854	54,000	.....	.....	.....	176,820	2,086	.....	6,150	
1832	70,000	209,271	84,600	.....	.....	.....	363,871	187,051	.....	10,048	
1833	123,000	252,971	111,777	.....	.....	.....	487,748	123,877	65,000	13,429	
1834	106,244	226,692	43,700	.....	.....	.....	376,636	Abnahme	117,762	19,429	
1835	131,250	339,508	90,000	.....	.....	.....	560,758	184,122	79,212	18,571	
1836	146,562	432,045	103,861	.....	.....	.....	682,428	121,670	4,035	17,863	
1837	225,937	523,152	115,357	17,000	.....	.....	881,476	199,048	54,035	21,749	
1838	214,211	433,875	78,207	13,000	.....	.....	739,293	Abnahme	255,070	28,775	
1839	221,850	442,608	122,300	20,639	11,930	.....	819,327	80,034	205,395	30,390	
1840	225,288	452,291	148,470	23,860	15,505	.....	865,414	46,087	157,622	28,924	
1841	142,821	584,692	192,270	17,653	21,403	.....	958,899	93,485	100,000	41,223	
1842	272,129	540,892	205,253	32,381	10,000	47,346	1.108,001	149,102	100,000	40,584	
1843	267,734	677,295	227,605	22,905	10,000	58,000	1.263,539	155,538	50,000	34,619	
1844	377,821	839,934	251,005	34,916	13,087	114,906	1.631,669	368,130	50,000	60,000	
1845	429,492	1.053,796	273,435	47,928	10,000	178,401	2.023,052	391,383	50,000	90,000	
1846	522,989	1.237,092	320,000	58,926	12,572	192,503	2.343,992	320,940	50,000	155,460	
1847	643,973	1.583,374	388,203	67,457	14,904	284,398	2.982,309	638,317	50,000	226,610	
	4.360,108	10.213,120	2.857,133	349,665	109,461	875,553	18.793,602				In den Jahren 1841 und 1842 wurde der Canal durch Ueber-schwemmung beschädigt.

nachweist — nimmt die Einfuhr der englischen Steinkohlen ab. Nach den diessfälligen Erhebungen in Washington wurde folgender Ausweis über die Einfuhr fremder Kohle, in Tonnen zu 28 Bushels gerechnet, verfasst:

Jahr	Eingeführte Steinkohle	Abgaben nach dem Zoll-Tarif
1839	181,551	} 0.06 Dollar für 1 Bushel.
1840	162,867	
1841	141,526	
1842	41,163	
1843	87,073	
1844	85,771	} 1.75 Dollar für 1 Tonne.
1845	81,200	
1846	156,853	} 30% ad valorem.
1847	147,921	

Die Einfuhr-Zunahme in den letzten zwei Jahren wurde durch den ungewöhnlich starken Handel mit Lebensmitteln verursacht, indem amerikanische Schiffe auf ihrer Rückreise englische Steinkohle als Ballast mitnahmen.

Die folgende Tabelle zeigt die mit einigen Schwankungen herabgehenden Verkaufspreise des Anthracites in Philadelphia, Neu-York und Boston in denselben Jahren:

Jahr	Philadelphia im Grosshandel 1 Tonne = 2240 Pfund	New-York im Kleinhandel 1 Tonne = 2600 Pfund	Boston im Kleinhandel 1 Tonne = 2000 Pfund
	Dollar	Dollar	Dollar
1839	5.50	8.00	9.00 bis 10.00
1840	5.50	8.00	9.00 „ 10.00
1841	5.50	7.75	8.00 „ 9.00
1842	4.25	6.50	6.00 „ 6.50
1843	3.75	5.75	6.00 „ 6.50
1844	3.37	5.50	6.00 „ 6.50
1845	3.50	5.72	6.00 „ 7.00
1846	4.00	6.00	6.50 „ 7.00
1847	3.85	5.00	6.50 „ 7.00

Im Kleinhandel rechnet man 28 Bushels (zu 5 Pecks) auf eine Tonne.

Bei der nunmehr folgenden Tabelle „über den durchschnittlichen Arbeitslohn“ soll nicht ausser Acht gelassen werden, dass in gewissen Jahren der Arbeiter-Verdienst grossentheils in Anweisungen, sogar mit längeren Zahlungsfristen, bezahlt wurde, wie diess das *Miners-Journal*, aus welcher die folgenden Daten genommen wurden, nebenbei bemerkt.

Jahr	Bergknappen	Förderer und sonstige Arbeiter	Bemerkungen
	Dollar	Dollar	
1839	1·00	0·75	Diese Löhne werden für eine Tagsschicht von 10 Stunden bezahlt. 1·0 Dollar = 2 fl. 13 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> kr. C. M.
1840	0·87 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	0·70	
1841	0·87 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	0·70	
1842	0·87 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	0·80	
1843	1·10	0·85	
1844	1·15	0·87	
1845	1·20	0·87	
1846	1·25	0·80	
1847	1·25	0·80	
1848	1·10	0·75	

Zum ferneren Vergleiche gebe ich die Marktpreise gewisser Lebensmittel in New-York — welche als Anhaltspreise in den vereinigten Staaten gelten — und zwar nach dem New-Yorker „*shipping and commercial List*“ an.

Nach diesem kostete (1850):

1 Bushel Weizen von der besten Sorte (*white-Genesee*) . . . . . 1·15 Dol.

1 Bushel Roggen . . . . . 0·75 — 0·78 „

(1 österreichischer Metzen = 1·69 Bushel)

1 Pfund Butter (*Ohio-inferior*) . . . . . 0·12 — 0·15 „

(0·453 englische Pfunde = 0·560 österreichischen Pfunden).

Der oben angesetzte Lohns-Ausweis wurde ausschliesslich für das südliche oder Schuylkill-Anthracitfeld verfasst.

Im nördlichen oder Susquehanna-Anthracitfelde steht der Arbeitslohn niedriger, wie es bezüglich der Carbondale-Gruben bereits bemerkt wurde. Der Knappe (*miner*) bekommt nach den Angaben des Herrn Pfarrer's Sand in Archbald höchstens 84 Cents per Tag-Schicht, und kann sich monatlich nur 20 Dollars verdienen.

Der Lader (Förderer) muss zugleich die Kohle vom tauben Gestein ausscheiden, da hier die Kohle mit dem Schiefer einbricht, und kann daher in einer zehnstündigen Schicht nur 10 Tonnen Kohle herausbringen, da bei 11 Fuss mächtiger Kohle 5 bis 6 Fuss Schiefer ist.

In Carbondale ist die reine Kohle 7 Schuh mächtig, und es müssen daher 12 Tonnen Kohle geliefert werden.

In beiden Orten bekommt der Lader 7—8 Cents für die Tonne, und kommt demnach auf den durchschnittlichen Lohn von 75 Cents täglich zu stehen.

Die Grubenarbeiter in den südlichen Districten sind mit wenig Ausnahmen Auswanderer aus England und Wales. In dem Susquehanna-Districte hingegen fand ich meistens Irländer und Deutsche.

Die meisten Compagnien haben jetzt Land- und Gruben-Speculation klüglich vereinigt. Es waren nämlich nach dem XI. Titel der revidirten Bergbau-Statuten noch im Jahre 1840 „alle Gold- und Silberbergbaue, — alle auf den Gründen von Personen, welche noch nicht Bürger der vereinigten

Staaten sind, bereits entdeckten oder noch zu entdeckenden Lagerstätten von anderen Metallen, — dieselben Lagerstätten auf Gründen der Bürger der Vereinigten Staaten, wenn der Metallgehalt weniger als zwei Dritttheile des Erzgewichtes enthält; als Eigenthum des Volkes erklärt.”

Da jedoch die meisten zu benützenden Erze weniger als zwei Dritttheile ihres Gewichtes Metallgehalt zeigten, wurde dieses unpraktische Berggesetz aufgehoben, und es besteht jetzt das in verschiedenen Staaten mehr oder weniger beschränkte Eigenthumsrecht des Grundbesitzers auf die unter der Erde befindlichen metallischen Lagerstätten; die mineralischen Brennstoffe hingegen sind, so weit mir bekannt, überall unbeschränktes Eigenthum des Grundbesitzers.

Es haben demnach die verschiedenen Bergbau-Gesellschaften getrachtet, so viel als möglich Land anzukaufen, um in einem weiten Umfange jede unbecueme Concurrenz zu verhüten. In diesem Umfange werden von den Gesellschaften Victualien-Magazine, verschiedene Verkaufsgewölbe, Gasthöfe und Wohnungen für Arbeiter errichtet, und wo möglich in eigener Regie verwaltet. Der Bergarbeiter wird gezwungen, wenn diess nicht bereits zur Aufnahms-Bedingung gemacht wäre, einen fixen oft hohen Hauszins zu bezahlen, und alles Erforderliche von der Compagnie zu kaufen, da im weiten Umkreise es sonst nicht zu haben ist. Die Arbeiter werden somit zu sicheren Kunden (*customer*) für Lebensmittel und Waaren, die man natürlich nur mit bedeutendem Profit absetzen will, und gerathen hiedurch und durch die an sie verabfolgten Vorschüsse in Schulden, welche sie nicht immer abarbeiten, und nur selten bezahlen können. So wird die Freizügigkeit zu einer Illusion.

Die Compagnien errichten auch Kirchen und Schulen, ja sogar Freimaurer-Logen, wie im Susquehanna-Districte, leiten die Wahlen ihrer Untergebenen, welche, wie alle Amerikaner im Alter von 21 Jahren, wahlberechtigt sind; erhalten und mehren demnach mit Hülfe der Arbeiter nicht nur ihren mercantilen, sondern auch ihren religiösen und politischen Einfluss.

Ich glaube auch in diesem Abschnitte die Mässigkeits-Vereine erwähnen zu müssen, welche sich bemühen, die hier stark herrschende Trunksucht zu vermindern. Die in Mässigkeits-Vereine eingeschriebenen Arbeiter werden bei der Aufnahme bevorzugt, und gewöhnlich auch besser bezahlt. In Harrison wurde mir im Gasthause der Herren Stenton und Plat die Verabreichung irgend eines geistigen Getränkes verweigert, während mich mehrere deutsche Arbeiter versicherten, dass ihnen alle Branntwein-Gattungen aus dem Magazine derselben Herren, jedoch nur in grösserer Quantität, sehr gerne verabreicht werden.

Bei mehreren Gewerkschaften, wie in Carbondale, Archbald u. s. w., wird die Lieferung des Anthracits aus den betreffenden Gruben gewissermassen *minuendo* versteigert, d. i. dem Mindestfordernden überlassen. Man nimmt hiezu, um anderen Unzukömmlichkeiten auszuweichen, nur bewährte Männer, die *contractors* heissen. Jedem Contractor wird ein Gruben-Revier zum

Abbaue angewiesen, und er hat für das nothwendige Arbeits-Personale, für Geleuchte, Pulver und Gezähe selbst zu sorgen. Der Arbeiter wird demnach einzig und allein vom Contractor abhängig, und es wird das Loos des Arbeiters, wenn derselbe einem Gewinnsüchtigen in die Hände fällt, eben nicht beneidenswerth. Diess trifft vorzüglich die neu ankommenden Deutschen und Irländer, die bei ihrer Mittellosigkeit und der zunehmenden Arbeits-Concurrenz keine grosse Auswahl behalten.

Im Ganzen halte ich jedoch dieses System, wenn zu Contractors möglichst verlässliche Leute genommen werden, und zwischen den Contractors selbst einige Concurrenz hergestellt wird, für zweckmässiger als die unter den gegebenen Verhältnissen unbedingte Abhängigkeit der Arbeiter von grundbesitzenden grösseren Gewerkschaften, bei welchen die Schwankungen in den Handelssystemen, ja sogar die Wechselfälle der Speculation sich in weiterem Kreise fühlbar machen. Zwischen den Jahren 1816 und 1824, dann zwischen 1832 und 1842, in welchen die „Schutzzölle“ aufgehoben oder bedeutend vermindert wurden, nahmen die Handelsgeschäfte bedeutend ab, und eine grosse Anzahl Berg- und Hüttenarbeiter war beinahe gänzlichem Mangel verfallen. Während des Winters, wenn auf den gefrorenen Canälen der Transport des Anthracits gehemmt ist, wird im Allgemeinen der Arbeitslohn ziemlich herabgesetzt, und wurde im Jahre 1849, als die Tarif-Bill zu Gunsten des „Freihandels-Systems“ verändert wurde, sogar von der in dieser Hinsicht gewiss soliden „*forest-improvement company*“ beinahe zur Hälfte entzogen.

Jedenfalls sind der steigende Werth und Preis des Bodens, die vermehrte Arbeitskraft, der verminderte Arbeitslohn, sämmtlich natürliche Folgen der massenhaften Einwanderungen, gewaltige Stützen der amerikanischen Industrie, welche, durch die Vereinigung von „Geistes- und Geld-Capital“ in einzelne Brennpuncte des Handels zusammengezogen, so wunderbar schnell emporgebracht wurde.

In der Anthracit-Region Pennsylvanien's insbesondere hat die Association der einzelnen rivalisirenden Gesellschaften, veranlasst zuerst durch das wiederholte Austreten des Schuylkill-Flusses, und durch die grossen Verheerungen an den Dämmen der Canäle und Eisenbahnen, zur Erreichung gemeinnütziger Zwecke das meiste beigetragen. Die Verbindungswege der verschiedenen Kohlen-Districte mit dem atlantischen Ocean sind das Werk der Umsicht und der Energie der verschiedenen Directoren des „*board of the mining Association*,“ welche hierauf bereits ein gemeinschaftliches Capital von beinahe 60.000,000 Dollars verwendet haben. Auf dem felsigen Hochplateau der Grafschaft Schuylkill hat sich die Volksmenge, welche im Jahre 1820 etwas über 11,000 Seelen zählte, bereits um mehr als das Vierfache vermehrt, und es laufen auf den Gründen der blauen Berge, wo vor 50 Jahren „der Jagdruf des rothen Mannes ertönte,“ jetzt 84 Locomotive, die 28 Passagier-, 536 Last-Wägen und 4960 Kohlenkarren in Bewegung erhalten. Am Ausgange der stattlichen Häuserreihen von Pottsville und Honesdale, die nach wenigen

Jahren ihres Entstehens über 9000 Einwohner zählen, sieht man noch die verbrannten Stümpfe des kurz vorher bestandenen Waldes; weiter hinein am Gehänge die schwarzen Grubenhalden und schlanken Dampfkamine. Es entfaltet sich ein Blatt aus der Geschichte des menschlichen Geistes, der hier wie im Osten des atlantischen Oceans aus dem Schoosse der Erde manche Keime der Civilisation zu Tag gebracht hat.

### III.

## Die krystallinischen Schiefer- und Massengesteine in Nieder- und Oberösterreich, nördlich von der Donau.

Von Marcus Vincenz Lipold.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 4. Mai 1852.

In der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 11. Nov. 1851<sup>1)</sup> habe ich jene Theile Nieder- und Oberösterreichs nördlich von der Donau, welche ich und Hr. Heinrich Prinzinger im Sommer 1851 geologisch aufzunehmen hatten, näher bezeichnet, und in den Sitzungen vom 13. Jänner, vom 10. Februar und vom 2. März 1852 die geologischen Karten vorgelegt, welche wir aus den im Sommer gesammelten Daten über das bezeichnete Terrain verfasst hatten. Es erübrigt nun noch, zu diesen Karten, ich möchte sagen, die Beschreibung zu geben, dasjenige nämlich mitzuthemen, was aus den Karten allein nicht zu entnehmen ist, wie z. B. Beschaffenheit, Structur der Gesteine, Lagerungsverhältnisse, Bodenbeschaffenheit u. dgl.

In den erwähnten Sitzungen wurden zugleich im Allgemeinen die Gebirgsarten angeführt, welche im obigen Terrain vorgefunden wurden, und gleichfalls bemerkt, dass sich dieselben in zwei Abtheilungen bringen lassen, nämlich in jene der Diluvial- und Tertiärgebilde, welche hauptsächlich im Osten des Gebietes auftreten, und in jene der krystallinischen Schiefer- und Massengesteine, die in den westlichen Theilen des Terrains entwickelt sind. Während Herr Prinzinger über die Beobachtungen, welche wir bei den Diluvial- und Tertiärgebilden zu machen Gelegenheit hatten, eine Zusammenstellung verfasste, werde ich im Nachfolgenden dasjenige verzeichnen, was über die krystallinischen Schiefer- und Massengesteine bemerkenswerth erscheint. Wenn ich hierbei geologische Verhältnisse berühre, die nichts weniger als neu sind, wenn ich mich in die Beschreibung von Gesteinen, in die Anführung des geologischen Vorkommens der Gebirgsarten einlasse, und dadurch weitläufiger werde, als es eine Uebersicht, ohne zu ermüden, sein sollte, so geschieht es aus dem Grunde, um die Localitäten namhaft zu machen, an welchen bestimmte Gesteinsarten und einzelne geologische Verhältnisse derselben zu finden sind, und dadurch gleichsam ein Materiale zu liefern, welches

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, Heft I, Seite 101.