

# DIE SCHACHTBOHRARBEITEN

IM

SCHWIMMENDEN GEBIRGE BEIM SCHACHTE No. II

DES

CONCESSIONSFELDES RHEINPREUSSEN

BEI HOMBERG.

VON

**JOHN HANIEL**

zu Berlin.

---

HIERZU VIER TAFELN.

---

SONDER-ABDRUCK AUS DER ZEITSCHRIFT FÜR DAS BERG-, HÜTTEN UND SALINEN-WESEN IM PREUSSISCHEN STAATE,  
BAND XXIII.

---

BERLIN

VERLAG VON ERNST & KORN.

(GRÖPIUS'sche BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.)

1875.

# Die Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge beim Schachte No. II des Concessionsfeldes Rheinpreussen bei Homberg.

Von Herrn John Haniel zu Berlin.

(Hierzu Atlastafel X u. XI und Texttafel c u. d.)

Im Bande XI Seite 43 bis 62, XVII Seite 385 bis 416 und XX Seite 95 bis 119 dieser Zeitschrift sind von den Herren Blees und Wagner in 3 Abschnitten Abhandlungen erschienen, welche die Bohrarbeiten im schwimmenden Gebirge des Concessionsfeldes Rheinpreussen bei Homberg, Ruhrort gegenüber, zum Vorwurf haben, ohne jedoch von einem endlichen Gelingen des Unternehmens berichten zu können.

Wenn gleich man zur Ueberwindung der grossen Schwierigkeiten, die sich dem obigen Unternehmen im Laufe der Zeit entgegengestellt haben, vielfache nicht zu unterschätzende Erfahrungen gesammelt hatte, so waren dieselben doch stets negativer Art, so dass infolge dessen die Ansichten, auf welche Weise man die wasserreichen Rheinsandschichten mit einem zweiten Schachte durchteufen könnte, noch weit auseinander gingen; keineswegs war beim Beginn der Bohrungen der Erfolg, das heisst die Durchteufung des schwimmenden Gebirges und der Anschluss an das Kohlengebirge, als gesichert zu betrachten.

An der Ausführung dieses Unternehmens hat sich in Gemeinschaft mit dem Grubenvorstand, den Herren Geheimen Commerzienrath Hugo Haniel, Julius Haniel und Fr. Wilhelm Haniel, der Grubenverwalter Herr H. Hochstrate, der seit 1863 der Grube angehörte, in hervorragender Weise betheiligt, und ist es dem kräftigen und in seltener Weise ausdauernden Zusammenwirken dieser Herren zu verdanken, dass der Schacht No. II, alle Hindernisse überwindend, glücklich den Anschluss an das Kohlengebirge erreichte.

Bei der Bearbeitung dieser Beschreibung war ich wesentlich auf die Aufzeichnungen und Mittheilungen des Herrn Hochstrate angewiesen, dem ich an dieser Stelle nochmals meinen besondern Dank ausspreche.

## Arbeiten im Schachte No. I seit dem Jahre 1871.

Bei dem grossen Interesse, welches der alte Schacht erweckt hat, ist es, besonders da seit mehreren Jahren keine weiteren Mittheilungen über Schacht No. I erfolgt sind, wohl geboten, die weiteren Arbeiten in demselben hier kurz zu erwähnen.

Nach der Zerstörung des mit Gusseisen ausgebauten Blechcylinders am 3. Juli 1870 (vergl. diese Zeitschrift Band XX Seite 118) ging man, ohne sich durch diesen Unfall abschrecken zu lassen, sofort dazu über, diesen Cylinder durch Bohrarbeit zu Tage zu fördern, welche Anstrengungen jedoch bedeutend durch den Umstand erschwert wurden, dass der Blechcylinder nicht in Stücke zerbrochen, sondern glatt zusammengedrückt war. Zu diesem Zwecke brachte man an den Enden des Stossinstrumentes (vergl. diese Zeitschrift Band XVII Seite 387) kräftige Sägestücke an, die bei der Drehung die Bleche absägten. Durch die freifallende Wirkung des Stossinstrumentes wurden dann diese Bleche niedergeschlagen, wieder aufgerichtet, mittelst einer sehr stark kneifenden Fangscheere die Bleche gekerbt und so lange nach oben, unten und nach den Seiten gebogen, bis man, häufig erst nach wochenlanger Arbeit, im Stande war, ein Stück abzureissen.

Der untere, bei der erwähnten Catastrophe noch mit Beton gefüllte Theil des Cylinders war sammt der Betonfüllung unbeschädigt geblieben. Hier mussten die nach oben und innen gebogenen, unten fest-sitzenden Blechwände bei starker Versandung bewältigt werden, weil bereits ein beträchtlicher Theil des

Schachtes ohne Unterstützung in dem untern schlimmen Sandlager stand; die 0,025 m. starken Blechwände konnten aber nur durch eine sehr bedeutende Kraft herausgeschafft werden, wodurch die Nachrutschung des Sandes immer bedenklicher wurde.

Auf diese Weise, nachdem man 7850 kg. aus dem äusseren Blechcylinder und 14700 kg. aus dem innern Gusscylinder herausgefördert hatte, war man erst nach 3jähriger, mühevoller, ununterbrochener Arbeit so weit gelangt, einen neuen Cylinder von 2,98 m. äusserem, 2,83 m. innerem Durchmesser bis 125,5 m. Teufe einzubauen, der also 1,25 m. im festen Gestein stand.

Eine Dichtung konnte der Versandung wegen mit Beton nicht bewirkt werden und andere Versuche scheiterten daran, dass man leichte Gegenstände der scharfen, von losen Blechstücken herrührenden Vorsprünge wegen nicht bis zur Sohle bringen konnte. Deshalb wurden 0,78 m. über dem Fusse des einzusenkenen Cylinders eine 0,030 m. weite Fuge mit Holzfüllung hergestellt, durch welche man später bei Arbeiten auf der Sohle Flacheisen doppelt übereinander hindurch treiben, und so den Spielraum dichten konnte.

Der neue, 20 Stück 0,78 m. hohe Ringe haltende Cylinder, bei welchem jeder Ring wieder aus 0,020 m. starkem Kesselblech mit einem obern und innern Winkelleisenring von 0,130 m. bestand, wurde glücklich zur Sohle 125,5 m. eingelassen und erreichte man den dichten Anschluss dieses Cylinders nach oben an die äussere Schachtwand in der Weise, dass man auf den Cylinder einen nach oben spitzen Hut setzte, auf diesen Beton schüttete und durch Drehung des Hutes den Beton in den Spielraum einsenken liess. Eine vorläufige Dichtung des Schachtfusses gegen das feste Gestein suchte man in der Weise zu bewerkstelligen, dass man in demselben 1 m. vorbohrte und nach einer sorgfältigen Reinigung und Füllung des vorgebohrten Raumes mit Beton einen Dichtungscylinder von 2,51 m. äusserem und 2,25 m. innerem Durchmesser vor der Erhärtung einsenkte. Natürlich hoffte man, denselben später wieder beseitigen zu können.

Nach der sorgfältigen Untersuchung des Schachtes von dem eingesenkten Cylinder an, also von 109,16 m. Teufe nach oben, wodurch keine Beschädigung und Verdrückung aus der Kreisform constatirt werden konnte, wurde derselbe 33 m. hoch mit Beton gefüllt, damit etwa schadhafte Stellen beim Aushauen des Betons reparirt werden konnten. Die Zeit bis zur Erhärtung der Füllung benutzte man, um den bereits stark angefaulten Bohrturm sammt Bohr- und Pumpenvorrichtung abzubrechen und einen provisorischen Förderthurm aufzustellen.

Um nun die stark beschädigte Senkmauer zu verstärken, förderte man die Wasser bis zum Gusschachte von 3,76 m. Durchmesser (über diesen Gusschacht vergl. Band XVII Seite 391 u. ff.), also bis 69 m. Teufe aus und verlängerte ihn bis zu 24,5 m. Teufe, wobei man den Spielraum zur Senkmauer hin mit gutem Trassmauerwerk ausfüllte.

Um den von 94 m. Teufe an stark beschädigten Gusschacht von 3,76 m. Durchmesser zu verstärken, hatte man, wie schon Herr Wagner angegeben, engere Schachtringe von 3,45 m. eingebaut und den Spielraum ebenfalls mit Cement gefüttert.

Diese Cuvelage wurde nun bis 70 m., also 5 m. über den Schuh des Mauerschachtes, aufgeführt und die definitive Schachtzimmerung eingebracht, welche von 94 m. an dem Aushauen des Betons entsprechend nachgeführt wurde. Den Beton fand man gut und fest und die Schachtwand überall, also auch das obere Ende des in 102 m. Teufe blossgelegten und in seinem unteren Theile gebrochenen, mit Gusseisen verstärkten Blechcylinders, unbeschädigt. In diesen baute man aber zur grösseren Vorsicht eine gusseiserne Cuvelage, von 3,05 m. innerem und 3,20 m. äusserem Durchmesser, wiederum gleichzeitig mit dem Aushauen des Betons ein. Mit dieser Arbeit gelangte man bis 103,3 m. Teufe und befand sich also noch 6,6 m. von der Oberkante des bei 109,9 m. Teufe anfangenden Blechcylinders, als der sehr harte Betonkern, der mit der rauhen Schachtwandung fest verbunden war, an der Oberkante des obenerwähnten Blechcylinders abriss und mit den darauf stehenden, gegen den äusseren Schacht fest verkeilten und mit Cement ausgefüllten Ringen 1 m. hoch in die Höhe gepresst wurde und erst unter der Schachtzimmerung gehalten werden konnte.

Die Vermuthung liegt nahe, dass nach dem Einsenken des neuen Blechcylinders die in den unteren Sandlagen entstandenen bedeutenden Auskesselungen, der darüber anstehenden thonigen Schichten wegen,

offen geblieben sind und sich mit flüssigem Bohrschlamm gefüllt haben, und ein nun erfolgtes Setzen des Gebirges diesen sehr starken Druck erzeugt hat, welcher keine andere Angriffsfläche als den überdies möglichst gut gedichteten Spielraum zwischen den beiden Blechcylindern besass; deshalb bohrte man durch den gehobenen Betonkern Löcher, aus welchen kenntlicher Bohrschlamm in grosser Menge, jedoch nur stossweise, hervordrang.

Da man bei der Dichtung des eben so grossen Spielraumes beim alten Blechcylinder ähnliche Erfahrungen gemacht hatte (vergl. Band XX Seite 116 dieser Zeitschrift) und doch eine vollständige Dichtung schliesslich erreicht hatte, so wurde das Aushauen des Betons und das gleichzeitige Einbauen der gegen den äusseren Schacht fest verkitteten Ringe fortgesetzt, bis diese Cuvelage 2,50 m. Höhe erreicht hatte. Dann wurden Schachtringe eingebaut, die 2,92 m. lichten und 3,20 m. äussern Durchmesser besaßen, mithin einen Spielraum von 0,070 m. zum äussern Schacht hatten, und diese ebenfalls zu einem 2,50 hohen Cylinder zusammengesetzt. Der letzte Ring dieses Cylinders konnte nicht vollständig ausgebaut werden, weil vor der Fertigstellung der letzte Rest des Betons mit grosser Wucht durchbrach und soviel Sand in den Schacht drang, dass man die Sohle nicht mehr erreichen konnte. Als sich nun auch in einer Teufe von 84 m. der Eisenschacht trennte und sich bereits eine horizontal umlaufende Fuge von 0,065 m. gebildet hatte, sah man zur Genüge ein, dass das ganze Gebirge um den Schacht herum in Bewegung gerathen war. Infolge dessen wurde man genöthigt, den ganzen Schacht möglichst schnell mit Wasser sich füllen zu lassen.

Nach diesem in neuerer Zeit eingetretenen grossen Unfalle, der das endliche Gelingen dieses grossen Unternehmens wiederum sehr in Frage stellt, beabsichtigt man, sobald der eingedrungene Sand und die hervorgebrochenen Betonmassen durch Bohrarbeit unter Wasser beseitigt sind, mittelst Taucherarbeit, bei einer Wasserhöhe von allerdings 20 m., den eingebauten, 2,50 m. hohen Cylinder auf den untern Blechcylinder aufzusetzen, zu befestigen und mit Cement oder Holzverkeilung zu hinterfüllen, um so den offenen Spielraum zu dichten.

Die wiederholt gemachte Erfahrung, dass bei schnellem Sumpfen des Schachtwassers das Gebirge erst einige Tage später in Bewegung geräth und man somit Zeit hat, die Dichtung zu bewerkstelligen, berechtigt zu der Annahme, dass man mit Hülfe dieser Vorkehrungen obige Dichtung bewerkstelligen kann.

#### Bauliche und maschinelle Einrichtungen über Tage vom Schachte No. II.

Dem alten Princip gemäss hatte man beim Schachte No. I. die Unterstützungspunkte des Bohrthurms möglichst weit vom Schachte gelegt, konnte aber trotz der grossen Dimensionen den Thurm nicht vor den unvermeidlichen Nachrutschungen des Gebirges schützen. Man war deshalb genöthigt, einen provisorischen Eisenschacht von 10,08 m. lichtigem Durchmesser herzustellen, der dem ganzen Bohrthurm und der Bohrmaschine als Fundament diente, und das Aufbauen, die Einsenkung und die Führung der ersten Senkmauer wesentlich erleichterte. Ausserdem gestattete der Spielraum zwischen dem provisorischen Eisenschachte und der einzubauenden ersten Senkmauer von 8,79 m. äusserem, und 6,91 m. innerem Durchmesser die Einfüllung von Kies bei Nachrutschungen im Gebirge. In der That gelang es hierdurch, das Kieslager ohne die geringste Nachrutschung ausserhalb dieses Eisenschachtes zu durchteufen. Sollten diese trotzdem in der Nähe des Schachtes stattfinden, so bedingte der Eisenschacht, vorausgesetzt dass er hielt, ein gleichmässiges Niedergehen des ganzen Thurmes. Die sonstige Construction desselben ist leicht aus der Tafel X Fig. 1 und 2 zu ersehen.

Wie daraus hervorgeht, bedingte die neue Construction eine nach oben geneigte Verlagerung der Haupthölzer, wodurch, im Gegensatze zu Schacht I, wo das ganze Gerüst aus einzelnen Sprengwerken bestand und die Haupthölzer horizontal verlagert waren, nicht nur die Anlage sich bei Weitem einfacher und billiger stellte, sondern dem ganzen Gerüst eine bedeutend grössere Tragfähigkeit ertheilt wurde.

Trotzdem man nun durch diese verbesserte Einrichtung sich gegen Tagebrüche möglichst geschützt hatte, so verschob man doch die Aufstellung der zum Einlassen und Ausziehen der Gestänge und zur

späteren Förderung projectirten Zwillingsmaschine bis zur vollendeten Niederbringung der ersten Senkmauer, damit man dann in der Lage sei, die Maschine so zu fundamentiren, dass sie auch die zweckentsprechendste Stellung für die spätere Kohlenförderung erhielt. Inzwischen behalf man sich mit der zum Drehen des Bohrers für den Bohrthurm schon in Aussicht genommenen kleinen Maschine von 0,261 m. Durchmesser und 0,628 m. Hub, die durch ein Kabelwerk so weit verstärkt war, dass sie zur Hebung und Senkung des Gestänges vollkommen ausreichte. Die Vorrichtung war, wie aus Taf. X Fig. 1 ersichtlich, auf einem starken Wagen verlagert und konnte sammt diesem beim Ein- und Auslassen des Gestänges aus der Schachtmitte gefahren werden, während dieselbe beim ersten Schacht auseinander gefahren werden musste. Aus derselben Figur ist weiter das Kabelwerk leicht zu ermitteln; *a* bezeichnet dort die dritte vorgelegte Achse, auf welcher sich die Seiltrommel für das Einlassen und Ausziehen des Bohrgestänges befand. Die Bohrmaschine selbst ist an die Gerüstbalken geschraubt, wodurch man, da der Bohrthurm, wie vorhin erwähnt, infolge des provisorischen Senkschachtes gezwungen war, gleichmässig nieder zu gehen, die schiefe Stellung beim Auskesseln des Gebirges vermeiden wollte.

Das langsame Heben und Senken des Bohrers während der Arbeit wurde bei Schacht No. I durch ein Kabelwerk von 75000 kg. bewerkstelligt, welches das ganze Gewicht des Bohrgestänges und des Bohrers während des Betriebes aufnehmen musste. Auch dieser Uebelstand wurde beim neuen Schachte in sofern beseitigt, als man ein Kabelwerk mit der Maschine selbst in Verbindung brachte, welches beim Einlassen und Ausziehen des Bohrgestänges bloß durch Handkurbeln ausgerückt zu werden brauchte. Man nahm bei der Construction des Kabelwerkes darauf Rücksicht, dass man dasselbe bei der später zu bauenden Zwillingsmaschine theilweise wieder benutzen konnte. In Fig. 1 Taf. X bezeichnet *b* die Stahlschnecke, *c* die Riemenscheibe, *d* die Triebachse, *f* das Schneckenrad. Letzteres wurde gegen das Verrücken nach oben durch einen vorspringenden Reifen der rund abgedrehten Nabe und durch die, auf diesen Reifen passende Oberlage, die aus zwei Theilen bestand, gehalten.

Die Bohrspindel ist am oberen Theile kantig und kann in dem kantigen Loche der Nabe des Schneckenrades auf und ab bewegt werden; der untere runde Theil ist ebenso lang wie der kantige obere (2,04 m.), so dass ein Heben und Senken des Bohrers erfolgen und eine Verlängerung des Bohrgestänges um 1,57 m. erfolgen konnte. Um die Bohrspindel leicht aus ihrer Lage herausnehmen zu können, befand sich unten die Doppelbüchse *g*, in welcher der Bohrspindelkopf durch Keile festgehalten wurde. Nach Lösung derselben war man im Stande, die Bohrspindel nach oben durch die Lager hindurch zu ziehen.

Die Zwillingsmaschine, welche erst nach der Einlassung des ersten Mauerschachtes aufgestellt wurde, war so eingerichtet, dass sie zum Ein- und Auslassen des Gestänges und später zur Förderung benutzt werden konnte. Sie besteht aus den beiden Cylindern mit der Hauptachse *i*. Diese Hauptachse ist mit der Vorlegeachse *h*, welche die Vorrichtung für das Bandseil trägt und die entsprechende Stärke und Geschwindigkeit für das Einlassen des Bohrgestänges ertheilt, durch ein kräftiges Räderpaar, im Geschwindigkeitsverhältniss 1:5 verbunden. Das Zahnrad auf der Vorlegeachse ist ausserdem noch für den Betrieb von Pumpen eingerichtet. Zum langsamen Heben und Senken des Bohrers während der Arbeit ist ein Kabelwerk mit der Hauptachse der Maschine in Verbindung gebracht. Die Vorlegeachsen hierzu sind in den Figuren 1 und 2 mit *k*, *l* und *m* bezeichnet. Die Maschine ist eine Condensationsmaschine; *p p* bezeichnen die doppelt wirkenden Luftpumpen, *n* die doppelten Ventilkästen und *o* die beiden Condensatoren. Diese saugen das Wasser aus einem auf dem Maschinenfundamente angebrachten Bassin an. Der Umstand, dass bei der gezeichneten Anordnung der Pumpen die Luftpumpenkolbenstange eine horizontale Verlängerung der Cylinderstange ist, bewirkt, dass in dem Rohre für den ausblasenden Dampf zwischen Cylinder und Condensator ein Wassersack entsteht, aus welchem das Wasser durch den Apparat *r* abgeführt werden muss und zwar aus dem Vacuum. Dieser Apparat besteht aus einem Gehäuse, in welchem sich ein allseitig geschlossener Schwimmer von Kupferblech befindet. Aus dem Wassersack führt eine Röhre in das Gehäuse, welches am oberen Ende einen, mit einem Loche versehenen Deckel trägt, durch welches Loch das Wasser in den Apparat gelangt. Eine unter dem Gehäuse befindliche Kautschukplatte lässt das Wasser, für den Fall dass es nicht auf denselben wirkt, frei abfließen. Für gewöhnlich ist diese Klappe durch das Vacuum geschlossen und das Wasser

sammelt sich am untern Theile des Gehäuses allmählig an. Durch das aufsteigende Wasser wird der Schwimmer, dessen oberer Deckel mit einer Gummiplatte versehen ist, zum Schwimmen gebracht. Ist derselbe so weit empor getrieben, dass die Gummiplatte die oben erwähnte Oeffnung des Deckels schliesst, so hört die Wirkung des Vacuums auf die untere Klappe auf und erstreckt sich blos auf den Schwimmer. Der Wasserdruck unter dem Schwimmer öffnet alsdann die untere Klappe und das Wasser fliesst so lange frei ab, bis der Schwimmer durch das abgeflossene Wasser zu schwer geworden ist und sich losreist, wodurch in demselben Augenblick das Vacuum die untere Klappe schliesst. Nach beendiger Bohrarbeit können sämtliche Räder der Maschine beseitigt und die Hauptachse mit 2 Seiltrommeln und einer Dampfbremse versehen werden.

### Das Bohrgestänge.

Dieses war ähnlich dem vom alten Schachte construiert<sup>1)</sup>, so dass man die Stangen untereinander gebrauchen konnte.

Sie bestanden aus dem besten Schmiedeisen von quadratischem Querschnitt mit 0,118 m. Quadratseite und wenig abgestumpften Seitenkanten. Die einzelnen Bohrstangen wurden, abgesehen von den kürzeren, die zum Verlängern dienten, 14 m. lang genommen. Um diesem Gestänge noch die möglichste Festigkeit zu ertheilen, brachte man nicht an jedem Gestänge, wie beim alten Schacht nur einen Fangknopf an, sondern alle 2 m., durch welche 7 Verstärkungsrippen man nicht nur obigen Zweck erreichte, sondern auch das Aufhängen und Fangen des Gestänges bei Brüchen wesentlich erleichterte. Ein vierseitig pyramidaler Zapfen, von unten 0,118 m., oben 0,105 m. Quadratseite, beendete die Stange nach oben, während unten eine entsprechende Tute zur Aufnahme des Zapfens einer zweiten Stange sich befand. Das Zapfenkeilschloss wurde aber nicht mehr eckig genommen, weil beim alten Schachte in den Ecken leicht Risse entstanden waren, sondern rund, wie Fig. 1 auf Tafel XI zeigt. In Betreff der näheren Details und Dimensionen wird auf die oben angeführte Abhandlung des Herrn Blees verwiesen.

Zur Führung des Gestänges dienten Leitscheiben, die wiederum genau so gehalten waren wie beim alten Schacht<sup>2)</sup>. Im Allgemeinen bestanden dieselben aus 2 aufklappbaren, halbkreisförmigen, schmiedeeisernen Reifen, die auf 2 verschraubten horizontalen Balken lagern, welche das Gestänge zwischen zwei angeschmiedeten Ringen mit einer gusseisernen Büchse umschliessen.

### Der Sackbohrer.

Hauptsächlich wurde der schon von Herrn Blees beschriebene Bohraparat<sup>3)</sup> benutzt. Er hatte einen Durchmesser von 4,61 m. und bestand aus einem stark construirten, mit doppelten Querstreben von Winkeleisen und einfachen Diagonalstreben von Flacheisen versehenen Rahmen, an dessen Unterseite starke Gussstahlmesser angeschraubt waren. Etwas höher waren zu beiden Seiten Säcke befestigt, welche durch das Bohren sich mit den Bergen füllten und zusammen ungefähr 100 Scheffel Berge fassten.

Der weiter dort beschriebene Erweiterungs- oder Federbohrer wurde als überflüssig abgeworfen und durch neu construirte Apparate, die an den Sackbohrer befestigt wurden, ersetzt.

### Das Stossinstrument.

Im festen Gestein war obiger Sackbohrer unbrauchbar und benutzte man hier das schon bei Schacht No. I benutzte und von Herrn Wagner genau beschriebene Stossinstrument<sup>4)</sup>, welches aus einem stumpfen keilförmigen Meisselbalken bestand, der 19 m. Stahlmeissel hielt. Dieser war mit dem Kopfe, welcher zur Verbindung mit dem Gestänge diente, durch schmiedeeiserne Streben verbunden. Weiter waren daran seitliche Prellhölzer, eine bewegliche Leitscheibe, Fabian'scher Freifallapparat und Oeynhausens'sche Rutschscheere angebracht.

<sup>1)</sup> Vergl. diese Zeitschrift Band XI Seite 52.

<sup>2)</sup> Ebenda, Seite 53.

<sup>3)</sup> Ebenda, Seite 54 und Taf. IV Fig. 9.

<sup>4)</sup> s. Band XVII Seite 387 und Taf. XXIII Fig. 1 bis 3.

### Der neue schneidende Erweiterungsbohrer.

Er besteht, wie Taf. XI Fig. 2 zeigt, aus zwei beweglichen Erweiterungsmessern, die bei  $a$  ihren Drehpunkt haben. An diesen Punkt wirken 2, der Festigkeit des Gebirges entsprechend am Ende belastete Hebel, welche die Messer beim Bohren stets gegen den Schachtstoss pressen. Wird der Bohrer in den Schacht eingelassen oder ausgefördert, so werden die Hebel vom Tage aus angezogen. Sie gleiten dabei in einem Spielraum zwischen Bohrschacht und den zu beiden Seiten desselben befestigten Stangen und nehmen, vollkommen angezogen, die punktirte Stellung ein. Dieser Apparat ermöglichte es, den Schachtdurchmesser bis auf 6,81 m. zu erweitern.

Genügte diese Dimension noch nicht, so wurde an dem Zapfen  $m$  der Erweiterungsmeissel  $A$  befestigt, dessen Stellung durch eine bei  $O$  angreifende, ebenfalls bis über Tage reichende Kabelverbindung regulirt werden konnte. Natürlich waren 2 dieser Meissel beim Bohren erforderlich; es konnte durch dieselben eine Erweiterung des Schachtdurchmessers bis auf 8,79 m. ermöglicht werden, welche Weite bei der ersten Senkmauer erforderlich war.

### Der stossende Erweiterungs-Apparat.

Im festen Gebirge konnte mit obigen Apparaten nichts ausgerichtet werden und wurde bei einem solchen der stossende Apparat angewandt, den man, wie aus Taf. XI Fig. 3 hervorgeht, zweckmässig mit einer Keilhaue vergleichen kann. Zu beiden Seiten eines 1000 kg. schweren, mit 7 Stahlmeisseln versehenen, 0,94 m. breiten, 2,5 m. hohen schmiedeisernen Stössers  $a$ , der mit einer Drehachse versehen ist, greift an Letztere je ein kräftiges, eichenes, mit Eisen beschlagenes Holz  $c$  an. Beide Hölzer sind am anderen Ende durch eine schmiedeiserne Achse verbunden, welche mit einem bis zu Tage gehenden Seil durch den in der Mitte liegenden Ring  $h$  in Verbindung steht. Der Stösser ist an dem, den Stahlmeisseln entgegengesetzten Ende mit einer 6,28 m. langen Bohrstange versehen, welche mit dem lothrecht hängenden Bohrgestänge durch ein Charnier verbunden ist. Ueber demselben befinden sich Leitscheiben und Freifallapparat nebst Rutschscheere. Man handhabt den Apparat in der Weise, dass man beim Einlassen des Bohrers das Drahtseil locker lässt; erreichen infolge dessen die im Schachte herunterhängenden Hölzer ungefähr das feste Gestein, so hält man das Seil an, während der Stösser weiter sinkt, wodurch sich der ganze Apparat in die skizzirte Lage schiebt. Nun lässt man den Freifall-Apparat in der gewohnten Weise arbeiten, bis er 0,63 m. in der Breite des Gesteins fortgeschlagen hat. Darauf wird der Apparat gehoben, bis er wieder im Schachtmittel hängt, um ein kleines Stück herumgedreht, das Seil entsprechend an der Peripherie des Schachtes weiter geführt, fest gehalten und die Arbeit beginnt von Neuem. Da man das Gestein nur in kleinen Strossen forthauen kann, so ist die Arbeit eine sehr zeitraubende. Im Uebrigen haben sich dieser Apparat sowie die vorhin erwähnten recht gut bewährt.

### Der provisorische Eisenschacht.

Zu dem schon erwähnten provisorischen Eisenschachte wurden die Segmente des verunglückten zweiten gusseisernen Senkschachtes vom Schachte I benutzt, der einen äussern Durchmesser von 4,55 m. und einen innern von 4,29 m. besass, und zwar in der Weise, dass man, nachdem bis zum Wasserspiegel der nöthige Raum 7,54 m. hoch mittelst Haken und Schaufel geschaffen worden war, 18 Segmente zu einem Ringe von 9,891 m. zusammenstellte. Es entstanden dadurch im Innern keilförmige Fugen, die durch passende keilförmige Hölzer ausgefüllt und verschraubt wurden. Die Segmente wurden nach bekannter Methode aufgebaut.

### Der erste Senkmauerschacht.

Der Schuh dieser Senkmauer war im Allgemeinen (vergl. Texttafel c Fig. 1) ähnlich dem der Steinsalzschächte zu Erfurt<sup>1)</sup> und der ersten Senkmauer des Schachtes No. I von Rheinpreussen<sup>2)</sup>. Es waren guss-

<sup>1)</sup> Band IV Seite 174 dieser Zeitschrift.

<sup>2)</sup> Band XI Seite 45

eiserne Ringstücke, die mit den 4 darüber liegenden Buchenbohlen fest verschraubt waren. Die Fugen des eisernen Ringes wurden mit Weidenbrettchen und harten Holzkeilen picotirt, die einzelnen Bohlenringe durch Pappdeckel verdichtet. Einige passende Veränderungen hatte man jedoch angebracht.

Um dem Schuh eine grössere Stärke zu verleihen, hatte man ihn stumpfer gemacht und an der Verbindungsstelle je zweier Segmente Nuten angegossen, um durch Eintreiben eines schmiedeisernen Schliesskeiles eine Verzahnung der einzelnen Schuhsegmente unter einander zu bewerkstelligen. Weiter wurde der gusseiserne Theil des Schuhes nur soweit genommen, dass die beiden Ankerschrauben den nöthigen Halt darin finden konnten. Dadurch erreichte man, dass die Eisentheile des Schuhes 0,21 m. von der innern Mauerkante resp. Holzkante der Senkmauer zurückstanden, um bei einem etwaigen schiefen Niedersinken der Senkmauer bloß Holz und Mauerwerk fortzubrechen, und nicht die schweren Eisenmassen bearbeiten zu müssen. Einen wesentlichen Fortschritt erzielte man beim Aufbau der Senkmauer des 2. Schachtes dadurch, dass man an Stelle des früher benutzten Trassmörtels Cement in Anwendung brachte, wodurch man die schleunige Erhärtung der Mauer erreichte und infolge dessen mit dem Einsenken sofort nach Vollendung eines Stückes beginnen konnte. Die hartgebrannten Ziegel wurden beibehalten. Die Hohlräume des gusseisernen Schuhes wurden mit Mauerwerk angefüllt, welches an den vorspringenden Leisten  $\frac{1}{2}$  seinen Halt fand.

Um im Anfang die Spannung der Wasser und das dadurch bedingte Hervorbrechen des Gebirges unter dem Schuh zu vermeiden, wurden, genau wie bei der äussern Senkmauer von Schacht No. I, bei 0,31 m., 0,94 m. und 1,88 m. Höhe, entsprechend 16, 20 und wiederum 20 gusseiserne, sich bei 0,16 m. Länge von 0,072 m. auf 0,053 m. verjüngende Rohre eingebaut, welche später verspundet werden konnten.

Nachdem man das schon erwähnte Bohrgerüst errichtet hatte, konnte man am 5. Februar 1867 mit der Bohrarbeit beginnen. Dieselbe ging mit dem Sackbohrer von 4,71 m. so gut von statten, dass man schon Ende April das bis zu 18,5 m. reichende Kieslager (siehe Texttafel d) durchbohrt und mit der ersten Senkmauer von 6,908 m. lichtigem und 8,792 m. äusserm Durchmesser 21,666 m. durchteuft hatte, ohne dass ein Tagebruch oder eine sonstige Störung stattfand. Beim Senken der Mauer wurde der Spielraum zwischen ihr und dem provisorischen Eisenschacht genau beobachtet und dort Kies nachgefüllt, wo ein Versinken desselben zum Vorschein getreten war. Aeltere Geschiebe, die sich bis zur Grösse von 0,3 cbm. vorfanden, machten bei dem grossen Sackbohrer wenig Schwierigkeit. Nur ausnahmsweise wurde, wenn ein solch mächtiges Gerölle sich an der Peripherie des auszubohrenden Cylinders von 4,71 m. befand, der schon beschriebene schneidende Erweiterungsmeissel in Anwendung gebracht.

Nach der Durchteufung des Kieslagers ging das Bohren im weichen grünen Sand immer schlechter von statten.

Die Mauer, welche bis dahin dem Bohrer regelmässig gefolgt war und die noch anstehenden 4,08 m. durch ihr eigenes Gewicht in das Schachtinnere gedrückt hatte, sank dem Bohrer nicht mehr regelmässig nach und musste durch Pressen und gleichzeitige Erweiterung auf 8,79 m. Durchmesser durch den schneidenden Erweiterungsmeissel zum Sinken gebracht werden. Sie sank ruckweise, sogar einmal 2,5 m. auf einmal, bald darauf 1,2 m., wodurch ein bedeutender Tagebruch entstand und sich 3 Risse in dem obersten Theile der Mauer bildeten, die aber durch Umlegung eines rothglühenden Flacheisenringes von 0,12 m. Breite und 0,08 m. Dicke wieder zusammengezogen wurde.

Die Umlegung des rothglühenden Ringes geschah in der Weise, dass der kalte Eisenkranz genau über den Mittelpunkt der Senkmauer centrirt und befestigt wurde. Unter dem Ringe befand sich ein leicht zerstörbarer, mit Lehm bedeckter Holzboden, auf dem sich Buchenholz befand, welches, an vielen Stellen gleichzeitig entzündet, den Eisenring zum Glühen erhitzte.

Nach Zertrümmerung des Holzbodens, dessen Stücke in den mit Wasser gefüllten Schacht fielen, wurden die Hängeketten gleichzeitig vom Ringe gelöst, wodurch der rothglühende Kranz, durch eiserne Lehren geleitet, sich um den Mauerschacht legte. Die Zusammenziehung gelang so vollständig, dass man die noch bis zum Wasserspiegel gebliebenen kleinen Risse mit Cement verdichten konnte.

Am 26. October sank der Schacht wiederum, doch nur um 0,6 m., was aber eine solche Erschütterung im Gebirge hervorrief, dass ein Tagebruch entstand, der provisorische Eisenschacht zerriss, das



Schachtgerüst an einer Stelle 2,4 m. sank, sich infolge dessen 1,2 m. vorwärts schob, und der Schacht sich 6,3 m. hoch meist mit Kies füllte, der aus der oberen Kieslage (vergl. Texttafel d) stammte und durch den weichen Sand durchgebrochen war.

Durch die sogleich vorgenommene Ablothing unter Wasser ergab sich, dass die Mauer beträchtlich aus dem Lothe gedrückt worden war. Diese Ablothing unter Wasser, welche schon während des Senkens der Mauer häufig angewandt worden war, geschah in der Weise, dass eine auf einer Seite genau bearbeitete und mit einem dieser Seite parallelen Riss versehene Tannenbohle mit einem Ende lose an die Mauer gehalten wurde. Am andern Ende wurden 2 andere Bohlen, deren Länge gleich dem Schachtdurchmesser waren, beweglich angebracht und konnten dieselben durch ein Seil vom Tage aus angezogen werden. Hierbei pressten sich die bis jetzt vertical hängenden Bohlen fest an die Wand und der Winkel, den infolge dessen der Riss mit dem am oberen Ende angebrachten Lothe machte, ergab die Abweichung der Mauer aus der verticalen Lage. Dieser bedeutende Unfall bewirkte einen Zeitverlust von 6 Wochen, die man benutzte, um den Bohrthurm und Eisenschacht wieder in Stand zu setzen. Man wagte jedoch nicht mehr, den bis zu einer Gesamttiefe von 28,9 m. gebrachten Schacht durch Pressen weiter zum Sinken zu bringen, und ging infolge dessen zu der Einlassung einer 2. Senkmauer über, zu welchem Zwecke man die gröberen Kiesmassen aus dem Schachte bis zum Schuh der Mauer ausbohrte und den Schacht 6,3 m. hoch mit feinem Sand füllte, der der zweiten Senkmauer zum vorläufigen Fundamente dienen sollte.

#### Der zweite Senkmauerschacht.

Vermittelt der kleinen 0,26 m. Maschine wurde darauf das Wasser bis zu 22 m. ausgepumpt, und der Schuh und die 2. Senkmauer mit 4,75 m. lichtigem und 6,57 äusserm Durchmesser aufgebaut. Es wurde wieder statt Trass Cement in Anwendung gebracht, der Schuh war stumpf genommen und das Gusseisen überdeckte wie beim äussern Mauerschuh eben die Schrauben. Die Construction ist leicht aus Texttaf. c Fig. 2 ersichtlich. Die Verjüngung, die bei der innern Senkmauer bei Schacht No. I auf je 0,26 m. 0,026 m. betrug, wurde bei dieser auf 0,013 m. ermässigt, und erhielt man so, wenn es gelingen sollte, den Schacht bis 94 m. aufzuführen, oben noch eine Mauerstärke von 0,702 m.

Um Raum zu gewinnen, die Mantelbretter des 2. Mauerschachtes zusammenzunageln, haute man die erste Senkmauer 4,08 m. tief zu 7,379 m. Durchmesser aus, stellte die Schuhsegmente zusammen und richtete den Schuh senkrecht. Die Verankerung zeigt Texttafel c Fig. 3; *a* sind die senkrechten Ankerstangen von 3,14 m. Länge und 0,039 m. Stärke, die in den 0,104 m. hohen Muttern *c* verbunden sind, *b* bezeichnet die horizontalen Anker, 0,033 m.  $\square$  stark, *d* die gusseisernen Unterlagsplatten und *e* die Oesen, die zur Befestigung der Mantelringe dienen, aus 0,006 m.  $\square$  starken Eisen gebogen. Die Ankerstangen waren über Tage nicht befestigt, und liess man die Senkmauer frei durch ihr eigenes Gewicht sinken. Der Schuh stand also immer auf Gebirge auf.

Die Lehre zur Führung der Mauer bestand aus 8 keilförmigen, zwischen der innern und äussern Mauer eingesetzten Holzbalken, die am obern Ende durch ein an der ersten Senkmauer befestigtes Drahtseil gehalten wurden. Die Senkmauer konnte infolge dessen nie aus der Lehre herauskommen, und behinderte dieselbe auch nicht die Einführung eines neuen Mantels. Bei der Einführung dieser Lehre sank die Senkmauer auf einmal 0,78 m. und kam dadurch, nachdem sie schon lothrecht gestellt war, 0,08 m. aus dem Loth, welcher Uebelstand durch ein einseitiges Bohren mit kleinen Baggerbohrern wieder aufgehoben wurde. Nachdem man eine Zeit lang mit der früher schon beschriebenen Zwillingmaschine vermittelt des Sackbohrers gebohrt hatte, drückte sich einmal ein Leitholz an einer Seite etwas zusammen, wodurch der Schacht ebenfalls aus dem Lothe kam. Gerichtet wurde er dadurch, dass man in der Leitscheibe des Bohrapparates einen 2. Drehpunkt, 3,14 m. von dem einen, 1,41 m. von dem andern Ende, herstellte, wodurch der 2,51 m. Sackbohrer, der bei Schacht No. I ebenfalls in Anwendung war und eben so construirt war, wie der schon erwähnte grössere, an der Stelle bohren konnte, wo der Sackbohrer zurückgeblieben war. Dieses Mittel sich gut bewährte.

Im Allgemeinen sank die Mauer dem Bohrer gut nach, jedoch musste der Raum, wo das Gebirge

ein fest-thoniges war, durch den schneidenden Erweiterungsbohrer in 4 bis 5 Absätzen hergestellt werden, nachdem der Sackbohrer einen Cylinder von 4,58 m. freigelegt hatte, welches natürlich einen bedeutenden Zeitverlust hervorrief. Bei lockerem Gebirge drückte der Schacht selbst die noch anstehende Gebirgswand von 2,04 m. in das Innere des Schachtes. Die bei 79,4 m. und 81,9 m. auftretende feste Kalksteinbank (von Herrn Blees, vergl. Band XI Seite 59 dieser Zeitschrift, der damaligen Kenntniss des Gebirges entsprechend, irrthümlich als sandige Mergelbank angegeben) wurde in einer Mächtigkeit von 3,6 m. mittelst des Stossinstrumentes und des stossenden Erweiterungsmeissels mit einem Durchmesser von 6,9 m. glücklich durchteuft. Unter derselben bohrte man terrassenförmig ab (vergl. Texttaf. c Fig. 4), damit die Senkmauer in der immer stärker sich entgegenstellenden Brüstung allmählig zur Ruhe kommen sollte. Nachdem dies vollendet, schnitt man die noch anstehende Thonlage, die von 76,3 m. bis 82,9 m. sich noch befand und auf welcher die Mauer ruhte, mit dem Erweiterungsmeissel nach, worauf am 7. Juli 1869 die zweite Senkmauer 10,4 m. sank, das ausgebohrte feste Gestein das entgegenstehende Gebirge 6,3 m. hoch in den Schacht empordrückte und endlich, wie beabsichtigt, allmählig in der Thonbrüstung zur Ruhe kam.

Dieser grosse Erfolg berechnete mit vollem Recht zu der Annahme, dass man mit dieser Senkmauer auch die von 100,4 m. bis 104,9 m. (vergl. Texttafel d) lagernde feste Mergelgesteinsschicht ebenfalls durchteufen könnte und vielleicht noch mit dieser Mauer den Anschluss an das feste Gebirge erreichen würde.

Um diesen grossen Erfolg zu erzielen, wurde mit dem 3,78 m. Sackbohrer das unterstehende fest-thonige Gebirge bis 95,5 m. durchbohrt, worauf der Schacht von 89,2 m. bis 92,3 m. sank. Mit dem Sackbohrer von 4,55 m. Breite ging man dann nach stetiger Aufmauerung bis 97,6 m. Nachdem man bis 93,3 m. Teufe auf den äusseren Schachtdurchmesser erweitert hatte, bohrte man mit dem 3,778 m. Sackbohrer bis zur festen Gesteinsbank, also bis 100,4 m., welche Letztere Ende Januar 1870 mit dem 3,778 m. Stossinstrument durchbrochen war und dann noch mit dem stossenden Erweiterungsbohrer auf 6,908 m. Durchmesser mit günstigem Erfolg erweitert wurde. Die unter dieser Felsbank lagernden Thonschichten wurden ebenfalls terrassenförmig abgebohrt, damit der Schacht wieder allmählig zur Ruhe kommen sollte. Ende Mai war man jedoch, da diese Arbeiten, besonders die Erweiterung der festen Mergelbank, viel Zeit erforderten, soweit gekommen, dass die Senkmauer die Gesteinsbank durchteufen konnte.

Trotzdem nun zu diesem Behufe der Mauerschuh vollkommen blossgelegt worden war, ein Niedergehen des Schachtes nicht erfolgen wollte, ein Sinken desselben aber von grosser Wichtigkeit war, so entschloss man sich, auf die Festigkeit der Mauer bauend, den Wasserspiegel im Innern der Mauer um 10 m. höher als den äusseren zu stellen, durch welche Anordnung man nach einiger ~~Zeit~~ eine Strömung von 92,7 l. in der Minute an der äusseren Wandung der Senkmauer nach Aussen hin erhielt.

Als dies vergeblich war, legte man Balken auf die Mauer und liess darauf ein Stossinstrument von 6000 kg. fallen, um durch die Erschütterung das Sinken herbeizuführen. Trotz des Rammens und des gleichzeitigen Wasserüberdrucks konnte man, nachdem man diese, auch vergebliche Arbeit eingestellt hatte, keine Beschädigung an der Mauer wahrnehmen. Die Ramme wurde darauf entfernt, und das Wasser im Innern der Senkmauer 9,4 m. unter dem Wasserspiegel gesümpft, wobei die Mauer nach drei Tagen 0,16 m. sank, aber auch am 13. September das Gebirge im Schacht 12,6 m. emporstieg, sich also bis 89,8 m. hob, und infolge dessen 2,35 m. in der bis 92 m. reichenden Senkmauer stellte. Natürlich wurden sofort die Wasser bis zum Wasserspiegel aufgefüllt.

Da man nun vermuthen musste, dass das Gebirge aus der untern Sandschicht gekommen sei, weil über Tage kein Tagebruch stattgefunden hatte, und das Wasser ausserhalb der Senkmauer noch höher wie der natürliche Wasserspiegel stand, man ausserdem schon vier Monate durch diese fruchtlosen Versuche verloren hatte, so entschloss man sich Ende September 1870, einen engeren Senkschacht einzubringen. Bei den Vorarbeiten, die man zur Einfüllung des Betons unternehmen musste, zeigten sich in dem emporgestiegenen Gebirge beträchtliche Felsblöcke von der 2,8 m. starken Kalksteinbank. Da der Schacht selbst in der Erweiterung auf 7,71 m. offen stand, so lag die Vermuthung sehr nahe, dass die Senkmauer durch solche Felsblöcke festgeklemmt gehalten worden sei, welche sich jetzt gelockert hätten und in den Schacht vergerollt seien. Man versuchte deshalb nochmals, nachdem man die Felsblöcke ausgebohrt hatte, ob man

nicht doch endlich die Mauer durch Wasserströmung zum Sinken bringen könne. Deshalb liess man im Innern der Senkmauer einen Wasserüberdruck von 10 m. wirken, doch in den 10 Tagen, die zu Untersuchungsarbeiten verwandt worden waren, hatten sich die Canäle so verstopft, dass die Wasserströmung kaum 15 l. in der Minute ausmachte.

Um nun die Betonschüttung einbringen zu können, musste vorerst das Wasser des Schachtes vom Schlamm gereinigt werden, und benutzte man diese Zeit gleichzeitig noch zum letzten Versuche mit Wasserüberdruck im Innern des Schachtes, als am 11. December plötzlich der freistehende Theil der Senkmauer zerriss und alle bis 31 m. Teufe der Mauer eingelagerte, 0,031 m. starke horizontale Ankerstangen brachen. Da die Mauer, die schon mehrmals einem solchen Druck ausgesetzt worden war und dabei gleichzeitig ein äusserst scharfes Rammen ausgehalten hatte, ohne die geringste Verletzung zu zeigen, so wird dieser Fall nur dadurch zu erklären sein, dass eine einseitige Spannung der verticalen Anker der Senkmauer stattgefunden hat.

Bei den darauf angestellten Versuchen, den Sand auszubohren, klemmte sich plötzlich der Bohrer fest, die Sohle hob sich 3,1 m. und ausserdem zeigte sich noch nach 3 Stunden an der gefährlichsten Stelle zwischen Schacht und Zwillingsmaschine ein starker Tagebruch. Der Durchbruch war erfolgt, trotzdem im Schacht der Wasserspiegel 3,1 m. höher als der gewöhnliche gehalten war, wodurch man schon allein gegen den eingetretenen Fall gesichert zu sein glaubte. Ausserdem war bei der zweiten Senkmauer eine Nachrutschung bis zu Tage überhaupt noch nicht vorgekommen und stand die Mauer bereits 15,7 m. im festen Thon, nachdem man eine Bank festen Gesteins von 2,8 m. Mächtigkeit durchteuft hatte. Dieser Unfall war dadurch zu erklären, dass in der langen Zeit, in welcher die Senkmauer nicht gesunken, das feste Thongebirge durch die fortwährende Berührung des strömenden Wassers locker geworden war.

Da der Tagebruch Gefahr für die Zwillingsmaschine hervorrief, so wurde derselbe schleunigst zugekarrt und gleichzeitig wieder der Sand im Schachte ausgebohrt; da jedoch die Auskesselung über Tage trotz der energischen Zufüllung immer stärker wurde, so war man gezwungen, die Ausbohrung einzustellen und an Stelle der in Aussicht genommenen 6,3 m. Betonschüttung unter dem Fusse der Senkmauer, sich mit 1,3 m. zu begnügen und darauf den dritten Schacht zu stellen. Die Betonschüttung war, wie die des alten Schachtes, aus 2 Theilen Trass, 1 Theil gelöschtem Kalk,  $1\frac{1}{4}$  Theilen bleichen faustgrossen Ziegelnsteinen zusammengesetzt und wurde mit einem conischen, mit einer Drehachse versehenen Eisenkübel, welcher durch 2 Seile, die am Kopf und Boden des Gefässes befestigt waren, von Tage aus gekippt werden konnte, vorsichtig 7 m. hoch eingebracht, so dass sie noch 6,2 m. in der Mauer stand. Dieselbe war indessen im Innern glatt, so dass der Beton bei einem etwaigen Aufsteigen des Gebirges wenig Halt darin finden konnte.

Die zweite Senkmauer hatte weiter im obern Theile bedeutende Risse erhalten und war man, weil die Senkmauer sich von 19 m. an eng an das feste Gestein anschloss, zu der Vermuthung berechtigt, dass dieselben nicht weiter hin fortsetzten. Um die Risse von Aussen zu dichten, wurde der vorher durch Handsackbohrer gereinigte Spielraum zwischen der ersten und zweiten Senkmauer mit Beton vermittelt einer langen Röhre eingefüllt.

Hiernach konnte man am 6. April 1871 mit dem Ausfördern des Wassers beginnen, nachdem der Beton 11 Monate Zeit zum Erhärten gehabt hatte, musste jedoch, nachdem man das Wasser auf kaum 11 m. gesümpft hatte, davon Abstand nehmen, da man einen beträchtlichen Zufluss verspürte und eine Untersuchung des Mauerschachtes ergab, dass derselbe sich 16 m. hoch mit Schlamm gefüllt hatte; glücklicherweise erwies sich die Vermuthung, dass der Beton sich gehoben habe, als eine irrig. Die Schlammmasse war durch die Mauerrisse gedrunken, die tiefer als 19 m. reichten, also, da wie schon erwähnt die Mauer von 19 m. an sich eng an das Gebirge anschloss, nicht von Aussen durch die Betonfüllung gedichtet werden konnten.

Nachdem man mit 2 Pumpen zu 0,314 m. und 0,392 m. Weite, die durch die kleine Maschine und durch die Zwillingsmaschine betrieben wurden, das tiefste Ende der Risse erreicht hatte, begann man mit der äusserst schwierigen Arbeit des Dichtens derselben. Der Hauptriss war im obern Schachttheile nicht

bedeutend, erweiterte sich aber bei 22 m. Tiefe allmähig auf 0,47 m. und verschwand plötzlich bei 32 m. Die Mauer war so gesprungen, dass ein Stück derselben hinaus gedrückt worden war. Um nun den grössten Riss zu dichten, wurden am tiefsten Ende desselben durch einen Schlangenbohrer Löcher in die Wand gebohrt, der Riss selbst weiter gehauen und ein 0,13 m. weites, nach hinten conisch zulaufendes Eisenrohr hineingelegt, um die zuströmenden Wasser und den Schlamm abzuführen und dadurch die Spannung zu vermindern, dann mit reinem Cement nach allen Seiten hin angeschlossen und ein neues Mauerstück schwalbenschwanzförmig bis zur obern Kante der zweiten Senkmauer eingesetzt. Sechsmal musste während dieser Arbeit der Schacht verlassen und unter Wasser gesetzt werden. Die beiden anderen kleineren Risse wurden mit Cementmörtel ausgefüllt und durch Holzkeile picotirt. Das Material der Mauerung, aus Bonner Cement und Bonner Steinen bestehend, trug nicht wenig dazu bei, die Dichtung zu einer äusserst gelungenen zu machen. Das Durchschwitzen der Wasser betrug kaum 15 Liter.

Nach Vollendung dieser mühevollen Arbeit konnte man ohne weitere Störung zur Sumpfung des Wassers übergehen. In einer Teufe von 47 m. zeigten sich noch 3 kleine, 0,01 bis 0,03 m. starke Mauerisse, die sich in den Beton hinein fortsetzten und in der Weise gedichtet wurden, dass man in die trockenen Risse Holzkeilchen hineinschlug, während man in diejenigen, welche Wasser zuführten, ein eisernes Röhrchen einlegte und Cementmörtel eingoss. Ausserdem war die Mauer noch 0,56 m. aus dem Lothe gewichen, doch konnte man den nun einzubauenden, 37,68 m. langen eisernen Senkschacht im Mauerschacht aufstellen und zum Sinken bringen.

#### Der eiserne Senkschacht.

Um diesen möglichst stark zu machen, hatte man einen Blechcylinder gewählt, der mit einem gusseisernen Cylinder ausgebaut wurde. Der Blechcylinder, 37,68 m. lang, wurde über Tage zusammengestellt und in einem Stück von 100000 kg. (incl. Hängestangen u. s. w.) bis zur Betonsohle eingelassen. Der fertig gestellte Cylinder, an der Zwillingmaschine hängend, wurde durch das eingerückte Vorgelege mit Handarbeit ohne Dampf eingelassen; die Hängestangen wurden entsprechend verlängert. Das Einlassen bewirkte man dadurch, dass ein Bandseil 0,236 m. und 0,059 m. stark, auf die Seiltrommel der Zwillingmaschine gelegt wurde, mit welchem ein schmiedeisernes Gestänge, 0,098 m. stark, in gewöhnlicher Weise verbunden wurde. Jedes Gestängstück war 6,28 m. lang und wurde durch Laschen und Bolzen mit einem zweiten verbunden. Das untere Ende des Gestänges war mit Schraubengewinde und Mutter versehen. Der Blechcylinder wurde auf einem Holzboden stehend zusammengenietet (Texttaf. c Fig. 5). Der Holzboden bestand aus einer Balkenlage, 0,391 m.  $\times$  0,391 m. stark, welche als Scheibe bearbeitet war. Durch die Balkenlage *e* und *f* wurde die nöthige Stärke erzielt. In der Mitte des Balkens *f* wurde eine starke gusseiserne Platte befestigt, durch welche das untere Ende der Hängestangen hindurchging, so dass schliesslich das ganze Gewicht des Blechcylinders auf der Mutter *c* ruhte. Der Blechcylinder wurde auf diesem Holzboden mit den einzelnen Blechen zusammengesetzt und vernietet. Die Vorhalter standen im Innern, die Nieter ausserhalb des Cylinders auf einer festen Bühne auf der Oberkante der zweiten Senkmauer. Die innere Bühne bestand auch hier aus einer Leitscheibe, die an den Hängestangen verschiebbar war (vergl. Band XX Fig. 23).

Die Lehre bestand (siehe Taf. XI Fig. 6) aus einem 0,157 m. breiten, 0,039 m. starken Flacheisen; von diesem waren 2 an der obern Kante der Senkmauer und ungefähr 54 m. unter Tage an derselben angebracht.

Der Cylinder selbst war zusammengesetzt aus 2 doppelten Blechen zu 0,0098 m. mit einem äussern Durchmesser von 4,553 m.; ausgebaut wurde er, von der Betonschüttung anfangend, mit gusseisernen Verstärkungsrippen von 0,150 m. Flantschenbreite und 0,052 m. Wandstärke mit nach Aussen stehenden Rippen. Die hohlen Räume wurden mit Beton ganz ausgefüllt. Ausser der schon erwähnten Stärke hatte dieser Schacht den grossen Vortheil, dass schadhafte gewordene Stellen unter dem Schutze einer äussern Wand ausgewechselt werden konnten, und die gusseiserne Wand die schmiedeiserner vor dem Verrosten schützte.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Vergl. diese Zeitschr. Band XX Seite 108.

Hierdurch war das Schachtstück ebenso dauerhaft wie eine Senkmauer und liessen die vollkommen glatten Aussenwände und das grosse Gewicht ein gutes Sinken desselben erwarten. Allerdings ist zu erwähnen, dass die Anfertigung eines solchen Cylinders bei Weitem mehr Zeit erforderte und das Schachtstück sich erheblich theurer stellte, wie ein gusseiserner Cylinder von derselben Länge.

#### Der Schuh des Blechcylinders.

Zu unterm befand sich nach Unten und Aussen ein zugespitzter Ring von Stahlblech, 0,033 m. stark, 0,393 m. hoch (Taf. XI Fig. 4). Nach Innen war das innere Blech des Blechcylinders und 3 Winkelleisenringe, 0,139 m.  $\times$  0,139 m.  $\times$  0,019 m. angenietet. In die Zwischenräume dieser 3 Winkelleisen wurden 0,138 m.  $\times$  0,138 m. starke Stabeisenringe aus 3 Theilen bestehend eingelegt und mit zwischen getriebenen schmiedeisernen Keilen fest gegen die Wand gepresst. Nach Oben und Unten wurden diese Ringe so fest wie möglich picotirt und nun der etwas vorspringende Rand der Winkelleisenringe aufgespalten und über die Verkeilung hinweggetrieben.

Nachdem das Einlassen in der vorhin beschriebenen Weise bewerkstelligt worden war, wurde das Wasser ausgefördert, der Holzboden zerhauen und der Cylinder durch Unterschrämen richtig gestellt. Hiernach begann, man von der Sohle anfangend, mit dem Ausbau der gusseisernen Verstärkungssegmente (vergl. Figuren 5 und 7 auf Taf. XI). Man baute einen Ring in die passenden Nietköpfe ein, verkeilte die verticalen Fugen und füllte den Zwischenraum zwischen dem gusseisernen und schmiedeisernen Cylinder mit Cement aus. Auf diesen Ring setzte man dann den zweiten auf und verkeilte ebenfalls die verticalen Fugen; die horizontalen wurden nach dem vollständigen Ausbau passend picotirt. Nach Vollendung dieser Arbeit benutzte man die übrig gebliebenen Segmente des bei Schacht No. I. verunglückten Senkschachtes von 4,291 m. Durchmesser (vergl. Band XI Seite 58) zum Aufbau bis über Tage, und zwar wurden die Stücke in der Weise verbunden, dass der obere Verstärkungsring des 38 m. langen Senkschachtes zu dem alten Schachtsegmente passende Schraubenlöcher erhielt. Damit bei einem etwa nothwendig werdenden Aufhängen des Schachtes der obere Verstärkungsring nicht aus dem Blechcylinder herausgezogen werden konnte, wurde derselbe mit nach Innen gekehrten Flantschen und nach Aussen angegossenen 0,026 m. hohen Reifen (Taf. XI Fig. 8), von welchen jeder unter eine Reihe von 144 Nietköpfen greift (in dem ganzen Blechcylinder bilden 144 Nietköpfe einen vollen Kreis), auf den vorletzten Verstärkungsring aufgesetzt und dann mit dünnem Cement die Fuge nach dem Blechcylinder ausgegossen. Auf diesen wurde der Eisencylinder des alten Schachtes aufgeschraubt und in der schon früher angegebenen Weise bis über den Wasserspiegel aufgebaut.

Nachdem diese Arbeit mit Ablauf des Jahres 1871 beendet war, begann man mit dem Sumpfen des wieder im Schachte aufgetretenen Schachtwassers und haute dann in der Sohle 1,570 m. Beton aus. Um sich aber vor unvorhergesehenen Durchbrüchen auf der Sohle zu schützen, setzte man, da der Beton in der äusseren Peripherie milder und mit kleinen Partien Sand vermischt war, den Schacht wieder unter Wasser und bohrte in der Mitte den Beton mit einem kleinen Stossinstrument durch. Dieses Stossinstrument besteht aus einem 3000 kg. schweren Eisenblock, in welchem 9 Stahlmeissel unten so eingesetzt wurden, wie Taf. XI Fig. 9 zeigt. Das Herausfallen der Meissel wurde durch schmiedeiserne Stifte verhindert, welche in ihrer halben Stärke in den Meisselschaft eingelassen waren. Als Nachschneider wurden schwalbenschwanzförmige, auf den Schachtdurchmesser abgedrehte Stahlstücke eingesetzt, und in ähnlicher Weise mittelst eines schmiedeisernen Stiffes festgehalten.

Mit diesem 1 m. breiten Instrument, welches sich vortrefflich bewährte, bohrte man vor, und erweiterte dann dieses Bohrloch mit dem grössern, 3,6 m. breiten, früher schon erwähnten Stossinstrument. Eine Erweiterung auf den äussern Schachtdurchmesser war nicht nöthig, da der Schacht dem Bohrer gleichmässig nachsank. Dieses setzte sich auch fort, nachdem der Beton durchteuft war, und gelangte man dadurch zu dem erfreulichen Resultat, dass, nachdem im Februar 2,33 m., im März 3,00 m. im Beton die Fortschritte waren, man im April 13,63 m., im Mai 11,92 m., im Juni 7,64 m. durchteufte, wodurch in einer Gesamttiefe von 124 m. der Triebsand glücklich durchsenkt worden war.

Zur Untersuchung des weitem Gebirges bohrte man mit dem kleinen Stossinstrument bis 132 m. vor, wobei man bei 127 m. das feste Gebirge und bei 131 m. die Oberfläche des Kohlengebirges erreichte (vergl. Texttafel d).

Den sichern Anschluss des Senkschachtes an das Kohlengebirge bewirkte man dann in der Weise, dass man das 1 m. breite Bohrloch mit dem Sackbohrer resp. Stossinstrument durchbohrte, um den über dem festen Gebirge noch anstehenden Thon 1,57 m. hoch mit dem schneidenden Erweiterungsbohrer bearbeiten zu können.

Als so das feste Gestein in einem Umfange von 4,71 m. fortgeschlagen und der Raum für den einzusenkenden Schacht hergestellt war, wurde Ersterer ganz mit Trassbeton gefüllt, die unter dem Senkschacht noch stehende Thonbrüstung schnell weggeschnitten und dadurch der Schacht zum Sinken gebracht. Er sank in dem weichen Beton bis 128,4 m. Teufe und glaubte man nach diesen Erfolgen — der Senkschacht stand 0,785 m. tief in dem im festen Gestein angebrachten Beton — den Anschluss als vollkommen gelungen betrachten zu können.

Nun erfolgte die Ausbohrung des von der weggeschnittenen Thonbrüstung herrührenden Thones mittelst des Sackbohrers. Man erhielt dabei die Gewissheit, dass kein äusseres Gebirge in den Schacht eingedrungen war, und man konnte infolge dessen mit frischem Muth an die Ausförderung des schlammigen Wassers durch mit Bodenklappen versehene Fördertonnen und an die geringe Auflockerung des Betons an der Oberfläche durch den Bohrer schreiten, um einen möglichst festen Anschluss des jetzt einzufüllenden 2,51 m. mächtigen Betons mit dem alten schon erhärteten zu bewerkstelligen. Die Zusammensetzung dieses Betons war:

- 1 Theil Trass
- 1 - Ziegelmehl
- 1 - gelöschter Kalk und

6 Theile gesiebter Rheinkies (vergl. hierüber das bereits von Herrn Wagner im Bande XX Seite 112 dieser Zeitschrift Gesagte). Schacht No. I war hier ein genaues Vorbild für Schacht No. II. Die Schüttung selbst geschah ähnlich, wie schon früher in dieser Abhandlung kurz angegeben und ausführlich von Herrn Wagner im Bande XVII Seite 393 beschrieben worden ist.

Die Zeit bis zum Erhärten des Betons füllte man damit aus, die Bohrbühne zum Wassersümpfen und zum Ausbauen des auf den Blechcylinder gesetzten 4,29 m. Senkschachtes klar zu legen. Im Schachtgerüst wurden Seilscheiben angebracht und das Wasser mit Kübeln gesümpft, die Schrauben des Senkschachtes durch die auf Hängebühnen stehenden Arbeiter gelöst und die einzelnen Segmente mit der Zwillingmaschine ausgebaut. Um nun die Dichtung des Spielraumes zwischen dem eingesenkten Eisen-cylinder und der zweiten Senkmauer mit möglichster Sicherheit bewerkstelligen zu können, hatte man zur Vorsicht die drei untern Ringe, 0,052 m. stark, neu anfertigen lassen; sonst war die Construction dieselbe, nur dass alle Masse im Verhältniss von 1,5 : 2 vergrössert worden waren und jedes Segment in der Mitte ein 0,072 m. starkes Loch erhalten hatte.

Diese Vorsicht war von grosser Wichtigkeit, denn, als man den vorletzten Ring ausgebaut hatte, zeigte das Gebirge bereits Bewegung. Man füllte also, um diese möglichst schnell zum Stillstand zu bringen, den Spielraum oberhalb der Segmentlöcher eiligst mit gut gemachten Holzkeilen aus, öffnete die zu diesem Zwecke geschlossenen Löcher, durch welche der Sand nebst Wasser entweichen konnte, und goss über die eingetriebenen Holzkeilköpfe des Spielraums guten Cementmörtel. Demnächst wurden noch 12 Schachtringe wieder eingebaut und bei jedem Segment der Spielraum mit Beton ausgegossen, während man dem Wasser gestattete, entsprechend im Schachte aufzudringen. In dieser Weise baute man den Eisenschacht 12,2 m. hoch im Mauerschacht auf, sümpfte darauf das Wasser bis zu den offen gelassenen Segmentlöchern und verspundete jedes mit einem gut passenden hölzernen Keil, durch welche Arbeiten man einen vollkommen dichten und soliden Anschluss des eisernen Senkschachtes an den Mauerschacht erreichte. Darauf förderte man das Wasser bis zur Betonsohle. Die untere Sandlage (Texttaf. d) zeigte sich hierbei derart wasserhaltig, dass in ihrer Höhe das durchschwitzende Wasser 9 Liter betrug und dasselbe sich so von dem Fusse des Mauerschachtes bis zur Betonsohle von 11 bis auf 20 l. vermehrt hatte.

### Die Zimmerung.

Von der Betonsohle an wurde der Schacht ausgezimmered. Ausser den definitiven Schachtgeviere für die spätere Kohlenförderung (siehe Taf. XI Fig. 10) wurden innerhalb des Blechcylinders eben soviel provisorische Geviere gelegt, einestheils, um den Blechcylinder zu verstärken, andererseits, um die nöthigen Trumme für das Abteufen herzustellen.

Die definitiven Schachtgeviere wurden in dem im Innern glatten Eisenschacht auf schmiedeiserne, in die horizontalen Fugen desselben eingetriebene Keile aufgelegt, auf diese Schachtgeviere die provisorischen etwas eingelassen und sämmtliche Köpfe der Zimmerung gegen den Senkschacht mit Holzkeilen fest verkeilt.

### Das Unterbauen des eisernen Senkschachtes.

Nach der Einbauung der Zimmerung haute man den Beton bis zum Fusse des Senkschachtes aus, teufte dann ein Vorgesümpfe von 2,8 m. ab, liess in dieses einen starken, provisorischen, gusseisernen Cylinder von 1 m. Höhe ein, und legte dann den Schuh des Senkschachtes um die Länge und Höhe eines Ringstückes gleich  $\frac{1}{4}$  der Peripherie genau bloss, baute ein solches Senkstück ein und verstrebe dasselbe durch 2 hölzerne Stempel gegen den provisorischen Eisenring (s. Taf. XI Fig. 11 und 11a). Mit dem zweiten Segmentstück wurde genau so verfahren.

Beim Unterbauen des ersten Ringes, der der Verjüngung des Schachtes entsprechend gegossen war, konnte man wegen einiger Unregelmässigkeiten, die der Letztere beim Senken erhalten hatte, den Kranz nicht im lichten Durchmesser von 4,187 m. einbauen, sondern musste sich mit einem Durchmesser begnügen, der 0,026 m. geringer war. Die Differenz wurde beim Weiterausbau nach unten wieder ausgeglichen.

Nach der Einbringung des ersten Ringes wurde durch ein in jedem Segment befindliches Loch durch Keil und Hammerschläge Cement vorsichtig hineingepresst, um den Spielraum zwischen Ring und Gebirgswandung möglichst auszufüllen, und die verticalen Fugen fest verkeilt. Auf diese Weise wurde der erste Ring vollkommen eingebaut, dann die Holzstreben weggeschlagen, das Vorgesümpfe der Ringhöhe entsprechend abgeteuft und gerade so der zweite Ring stückweise eingebaut, um eine solide Unterlage für das enorme Gewicht des obern Senkschachtes zu behalten. Man erreichte durch diese Art der Einbauung, dass  $\frac{1}{4}$  der Peripherie desselben immer auf festem Gebirge stand.

So unterbaute man bis 132,45 m. und legte hier den ersten Tragring für den Senkschacht, nachdem die Grenze des Kohlengebirges bei 130,93 bloss gelegt war.

Der gusseiserne Tragkranz (siehe Taf. XI Fig. 12) bestand aus von oben nach unten conisch zulaufenden Segmenten. Diese waren nicht zusammengeschraubt, sondern blos in dem dazu ausgehauenen Raume zusammengestellt und fest untereinander verkeilt. Zwischen je 2 Segmenten wurden in dem dazwischen ausgesparten Raume schmiedeiserne Keile eingetrieben, um eine Verzahnung zu erhalten.

Nachdem der erste Tragkranz 3,53 m. vom Fusse des Blechschachtes gelegt worden war, wurde mit Schlägel- und Eisenarbeit auf 3,92 m. weiter abgeteuft und hierbei der Durchmesser einseitig nach dem Pumpenschacht hin von 4,2 m. auf 4,71 m. im Lichten vergrössert, um mehr Raum für die Pumpen zu gewinnen, und zwar so, dass zuerst ein Absatz von 1,57 m. auf 4,396 m. und aldann ein Absatz von 2,35 m. auf 4,71 m. erweitert wurde. Jeder Absatz wurde darauf in der Weise ausgebaut, dass zu unterst ein Tragkranz gelegt und darauf die Schachtringe in gewöhnlicher Weise ausgebaut wurden.

Endlich teufte man noch weitere zwei Stücke, jedes zu 1,88 m. ab und erweiterte die ganze Länge von 4,71 m. auf 5,652 m. Durchmesser, da man nach vollendetem Abteufen bezweckte, den Schacht innerhalb des Kohlengebirges mit 4,71 m. lichten Durchmesser auszumauern, um demselben einen möglichst kräftigen Ausbau zu geben, was umsomehr geboten schien, da man das Kohlengebirge in sehr verwittertem Zustande angetroffen hatte. Das gefundene Flötz, vom Liegenden zum Hangenden aus 1,02 m. Kokskohle, 0,104 m. Bergen, 0,208 m. Kokskohle, 0,55 m. Bergen, 0,104 m. Gaskohle bestehend, wurde ebenfalls mit gusseisernen Ringen ausgebaut und im Liegenden des Flötzes, welches aus festem geschlossenem Sandschiefer bestand, der letzte Tragring eingelegt. Jetzt erst konnte die gewöhnliche Abteufarbeit mit 5,65 m. Durchmesser beginnen.

### Provisorische Zimmerung.

Die provisorische Zimmerung des so geschaffenen Schachtraumes bestand (Taf. XI Fig. 13) aus einem, aus 4 Theilen gebogenen Ring von Flügelschienen, der, 14 kg. pro laufenden Meter schwer, mit Schrauben und Laschen verbunden war. Diese Ringe, die nach ihrem Gebrauch als Grubenschienen wieder benutzt werden konnten, wurden in Entfernungen von 2 m. mittelst 0,471 m. langer und 0,033 m. runder Haken, welche in vorher in den Stoss gebohrte Löcher geschlagen waren, an den Stoss befestigt. Auf den nächst obern dieser Ringe wurde dann das Hauptgevier der Zimmerung, welches an seiner untern Kante um 0,052 m. eingeblattet war, auf den Ring gelegt und gegen den Stoss fest verkeilt. Die in dem Senkschachte angewandte Zimmerung kam hier nicht zur Anwendung, vielmehr wurden die für das Abteufen nothwendigen kleinen Abtheilungen des Hauptfördertrumms durch provisorische, auf das Hauptgevier etwas eingeblattete Einstriche gebildet.

### Wasserhaltung.

Da bei der Abteufarbeit eine kräftige Wasserhaltungsmaschine fehlte und man eine Unterbrechung des Betriebes nicht eintreten lassen wollte, so richtete man sich mit den vorhandenen Kräften so ein, dass, bei Wasserzuflüssen von der im Kohlengebirge gewöhnlichen Stärke, dieselbe ausreichen musste. Zu diesem Zweck wurde die kleine im Anfange dieser Abhandlung erwähnte Maschine, die hauptsächlich zum Drehen des Bohrers angewandt war, an der Vorgelege-Achse mit Krummzapfen und einem über den Schacht gelagerten Kunstkreuz versehen; man war hierdurch im Stande, mittelst eines Drahtseiles und einer Pumpe von 0,314 m., die auf der Sohle stand, ungefähr 600 l. pro Minute 12 m. hoch zu heben.

Die Zwillingsmaschine wurde mit 2 Seiltrommeln versehen, von denen die eine zum Heben eines Wasserkastens von  $4\frac{1}{2}$  cbm. Inhalt dicke und die andere die Tonne für die Bergeförderung fasste.

Um den Wasserkasten schnell füllen zu können, wurden in demselben Trumm hart neben dem Förderwasserkasten *A* (vergl. Taf. XI Fig. 10) ein gleich grosser Sammelkasten *B* im Kabel hängend dem Abteufen nachgeführt. Der Sammelkasten wurde mit einem Hahn und Lederschlauch versehen, so dass man den Förderwasserkasten, sobald derselbe mit seiner obern Kante unter dem Sammelkasten angekommen war, durch Oeffnen des Hahnes schnell füllen konnte. In den Sammelkasten gelangte alles Wasser, welches im obern Schachtheile im Gerinne gefasst und mit Röhren nachgeführt wurde; das auf die Sohle gelangende Wasser wurde mit der erwähnten Pumpe ebenfalls in den Sammelkasten ausgegossen.

Der hieraus fördernde Wasserkasten war unten mit einer Lederklappe versehen, die mit einem oben angebrachten Hebel in Verbindung stand, der beim Aufziehen des Kübels in der Schachtzimmerung nirgends anstossen konnte, dagegen, an der Schachthängebank angekommen, unter ein daselbst befindliches verschiebbares Gewicht fasste und die Klappe hob, so dass die Entleerung selbstthätig wurde. Mit Hülfe dieser Vorrichtungen gelangte man zu dem erfreulichen Resultat, dass man unter dem Bette des Rheines ohne besondere Wasserhaltungsmaschine abzuteufen im Stande war.

Die Fördertonnen waren fest mit einem schmiedeisernen Bügel verbunden, dessen oberen Drehpunkten entsprechend 2 Oesen an der Fördertonne angenietet sich befanden. In diese Oesen wurden bei dem beladenen Kübel 2 an dem Schacht befestigte Ketten eingesenkt, sobald der Kübel eine entsprechende Höhe über der Bühne erreicht hatte, und durch Hängenlassen und Umkippen der ganze Inhalt desselben in einen untergefahrenen Kippwagen entleert.

Der Schacht No. II, der durch Schiessarbeit bis 326 m. Teufe niedergebracht war, wurde dann von unten anfangend ausgemauert. Die bald beendigte, augenblicklich — Anfangs April 1875 — schon eine Höhe von 144 m. besitzende Mauer bietet im Wesentlichen nichts Neues, nur wurde in gleicher Höhe eines jeden Schachtringes eine 0,052 m. tiefe, ringsum laufende Aussparung in dem Mauerwerk hergestellt, damit man in jeder Höhe des Schachtes eine Bühne lagern kann.

In einer Teufe von 204,1 m., 64,3 m. unter dem ersten Flötz, 73,2 m. (vergl. Texttafel d) unter



der Oberfläche des Kohlengebirges, traf man ein 0,68 m. mächtiges Flötz recht guter Backkohle mit einem nördlichen Einfallen von  $5^{\circ}$  und einem Streichen zwischen Stunde 5 und 6, in der Teufe von 219 m. ein 1,098 m. reines Kohlenflötz und darauf ebensolche 0,758 m., 0,471 m., 0,942 m. und 0,628 m. mächtige Flötze in den Teufen von 246,6 m., 262,4 m., 300,9 m. und 307,1 m.

Ungefähr 4 m. im Hangenden des zuerst erwähnten 0,68 m. mächtigen Flötzes hatte man eine Muschelbank von Anthracosia (Unio) durchteuft, wonach diese gefundene Kohlenparthie vielleicht dem Niveau der s. g. „Hardersteiner Flötzgruppe“ (Zeche Hannibal) angehörig betrachtet werden muss.<sup>1)</sup>

Jetzt schon linksrheinischen Flötzen bezeichnende Namen aus dem westfälischen Bezirk beizulegen und die einzelnen Flötze auf das linksrheinische Gebiet hinüber zu projectiren, erscheinen verfrüht, da die linksrheinischen Aufschlüsse in dieser Beziehung noch zu unbedeutend sind. Die Aufschlüsse Rheinpreussens sowie der in neuerer Zeit gestossenen Bohrlöcher haben zwar gezeigt, dass im Grossen und Ganzen die Projection der Karte des westfälischen Oberbergamtsbezirks vom Jahre 1858, nach welcher das Kohlengebirge in seinem Hauptstreichen nach Westen hin sich fortsetzt und nach Süden hin sich aushebt, richtig ist; indessen die Flötze von Rheinpreussen schon jetzt mit Namen westfälischer Flötze zu bezeichnen, wie dies schon mehrfach geschehen ist, dürfte zur Klärung der Sachlage nichts beitragen, sondern dieselbe eher verwirren. So soll z. B.<sup>2)</sup> auf Rheinpreussen das charakteristische Flötz Catharina durchteuft worden sein. Pectineen und Goniatiten kennzeichnen dieses Flötz; aber wenn diese paläontologischen Einschlüsse auf Rheinpreussen gefunden sein sollen, so muss entweder ein Irrthum oder eine Verwechslung stattgefunden haben.

Wie schon erwähnt, hatte man mit dem Schachte No. II das Kohlengebirge in einem höchst verwitterten Zustande angetroffen. Bis auf mehr als 6 m. Höhe war dasselbe durch Eisenoxyd roth gefärbt, während im Gegensatz hierzu in der Essener Gegend das Kohlengebirge sich nicht verwittert und eisenoxydhaltig zeigt. Dieser Umstand und zugleich der gänzliche Mangel der in der Essener Gegend so charakteristischen Kreidebildung gibt der Vermuthung Raum, dass während der Bildung der westfälischen Kreideformation das Kohlengebirge der linken Rheinseite in einem höhern Niveau und zu Tage lag, dass dasselbe nach der vollendeten Kreidebildung tief unter sein früheres Niveau gesunken ist, und sich thonig sandige Massen des Tertiärgebirges und des Diluviums des Rheinthals, die als schwimmendes Gebirge auf Rheinpreussen durchteuft worden sind, darauf abgelagert haben.<sup>3)</sup>

Ob das Versinken von einer bedeutenden im Rheinthale liegenden, von Südost nach Nordwest streichenden Verwerfung bedingt ist, in welcher der Rhein sein Bett gefunden hat, wird hoffentlich durch weitere Aufschlüsse bald klar gelegt werden.

<sup>1)</sup> Vergl. Lottner „Geognostische Skizze des westfälischen Steinkohlengebirges“. Iserlohn, 1859. Seite 77 u. 155.

<sup>2)</sup> Vergl. „Geognostisch mathematische Skizze über das Rheinisch-Westfälische Steinkohlengebirge.“ Beigabe zu der nach amtlichem Material bearbeiteten Berg- und Hüttenkarte von den Oberbergamtsbezirken Dortmund und Bonn, nebst Idealprofil durch das Rheinisch-Westfälische Steinkohlengebirge in der Gegend von Crefeld, von L. Achepohl, Crefeld 1874. — Seite 15.

<sup>3)</sup> Die rothe Färbung des Gebirges kann auf die Vermuthung führen, dass der Keuper hier zur Entwicklung gelangt ist. Indessen die Verbreitung desselben und der Umstand, dass gleich im obersten Theile des roth gefärbten Gebirges ein Kohlenflötzchen gefunden ist, gestatten jener Vermuthung keine weitere Begründung. Das Einfallen des Gebirges beträgt  $6^{\circ}$ , es wird also von den darüber befindlichen thonigen horizontalen Bildungen discordant überlagert.

Bohrbetrieb

bei Schacht II

der Zeche Rheinpreussen.

Hauptgebäude.

Fig. 1.

Schnitt nach A B.

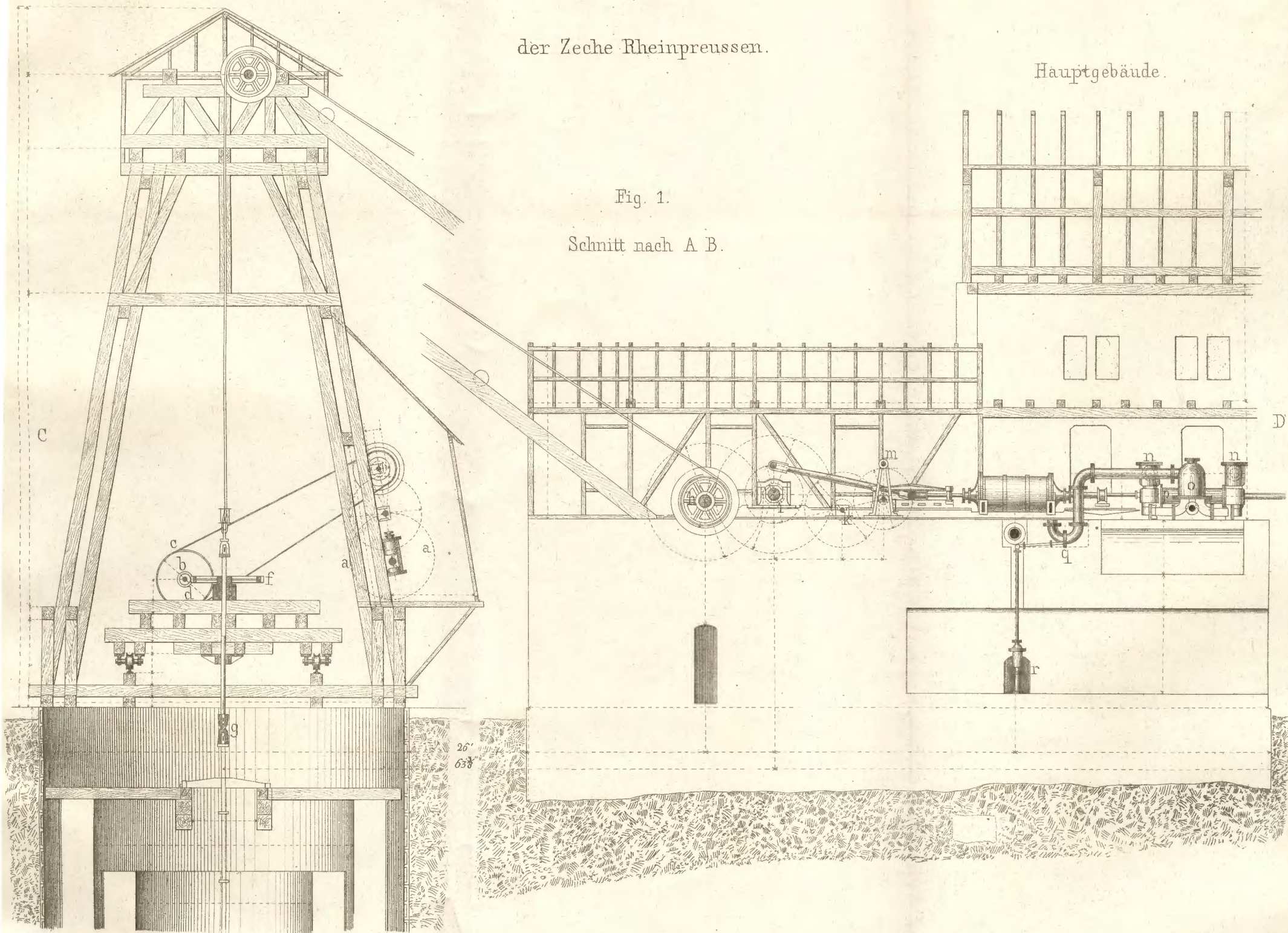
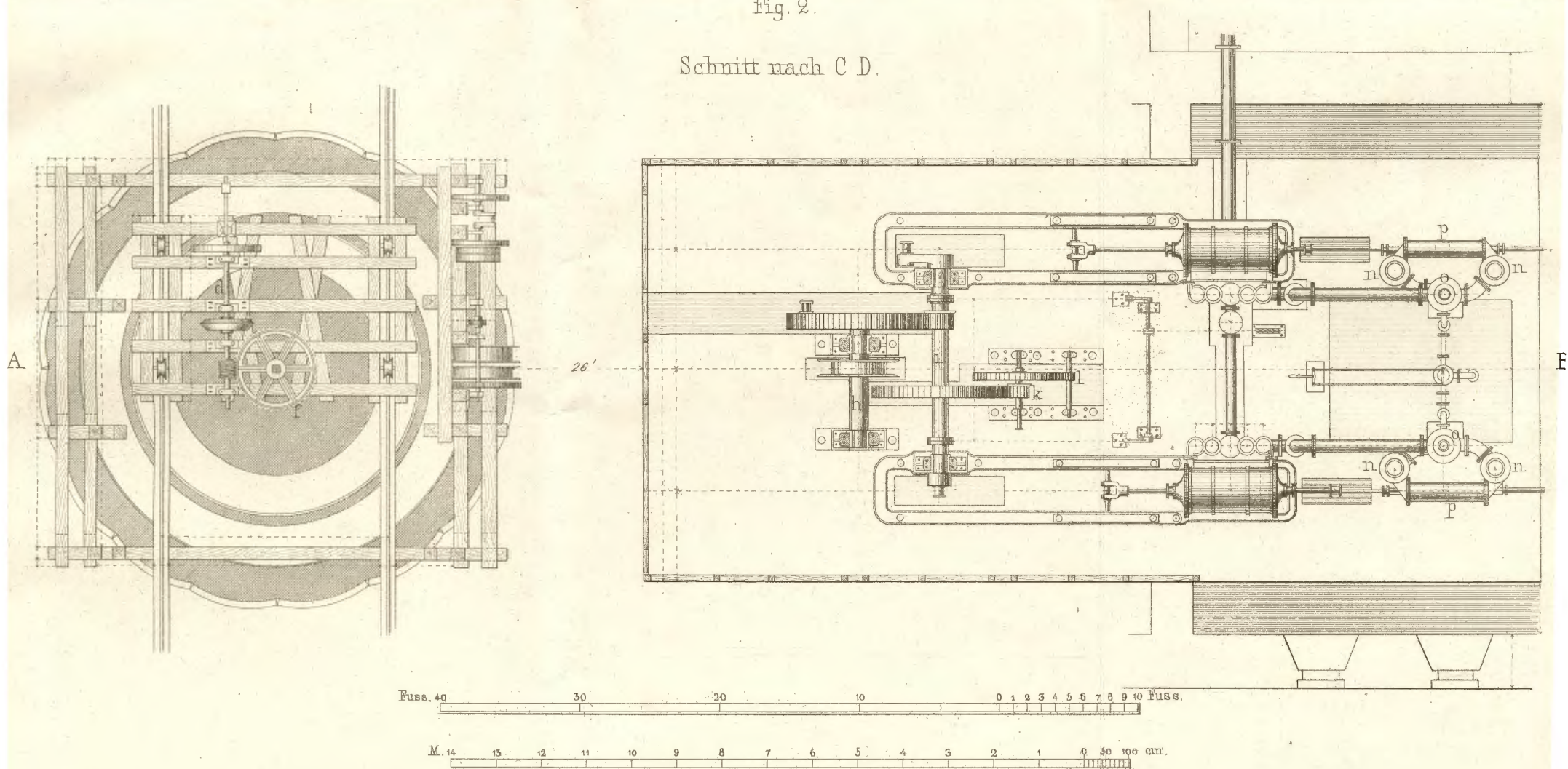
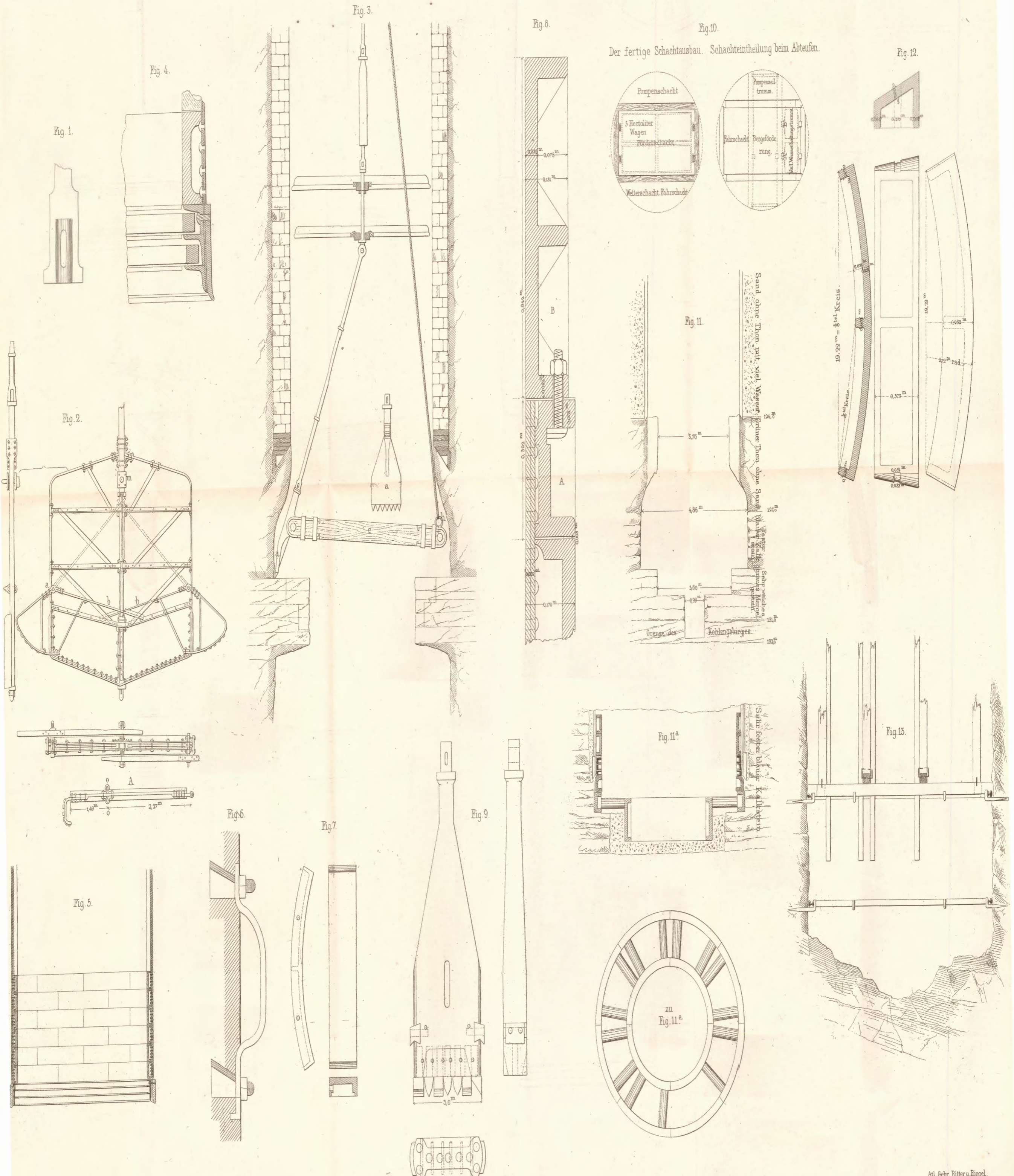


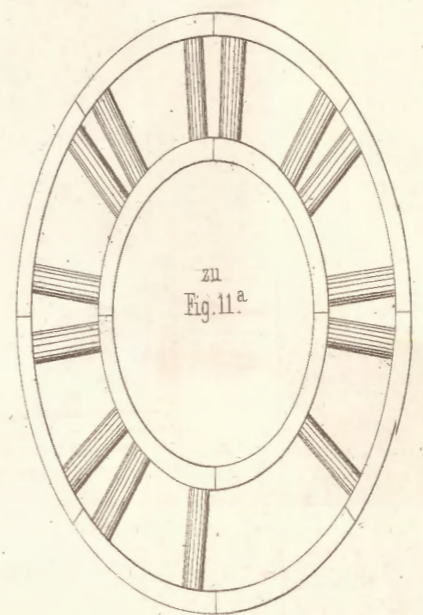
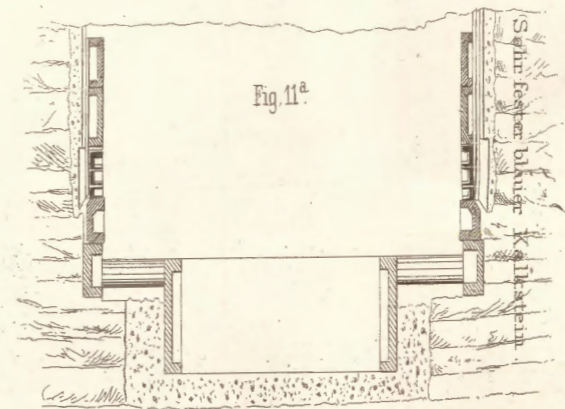
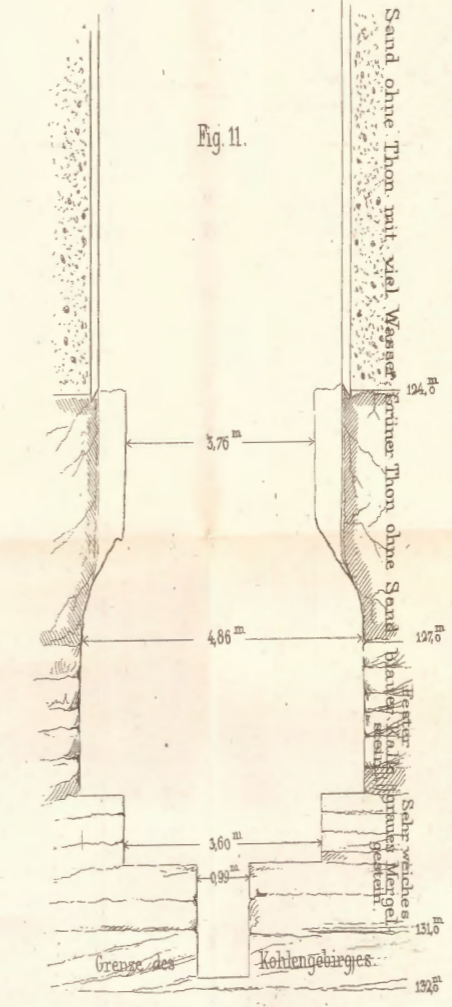
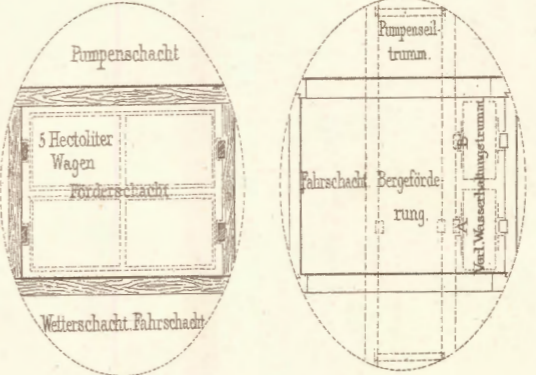
Fig. 2.

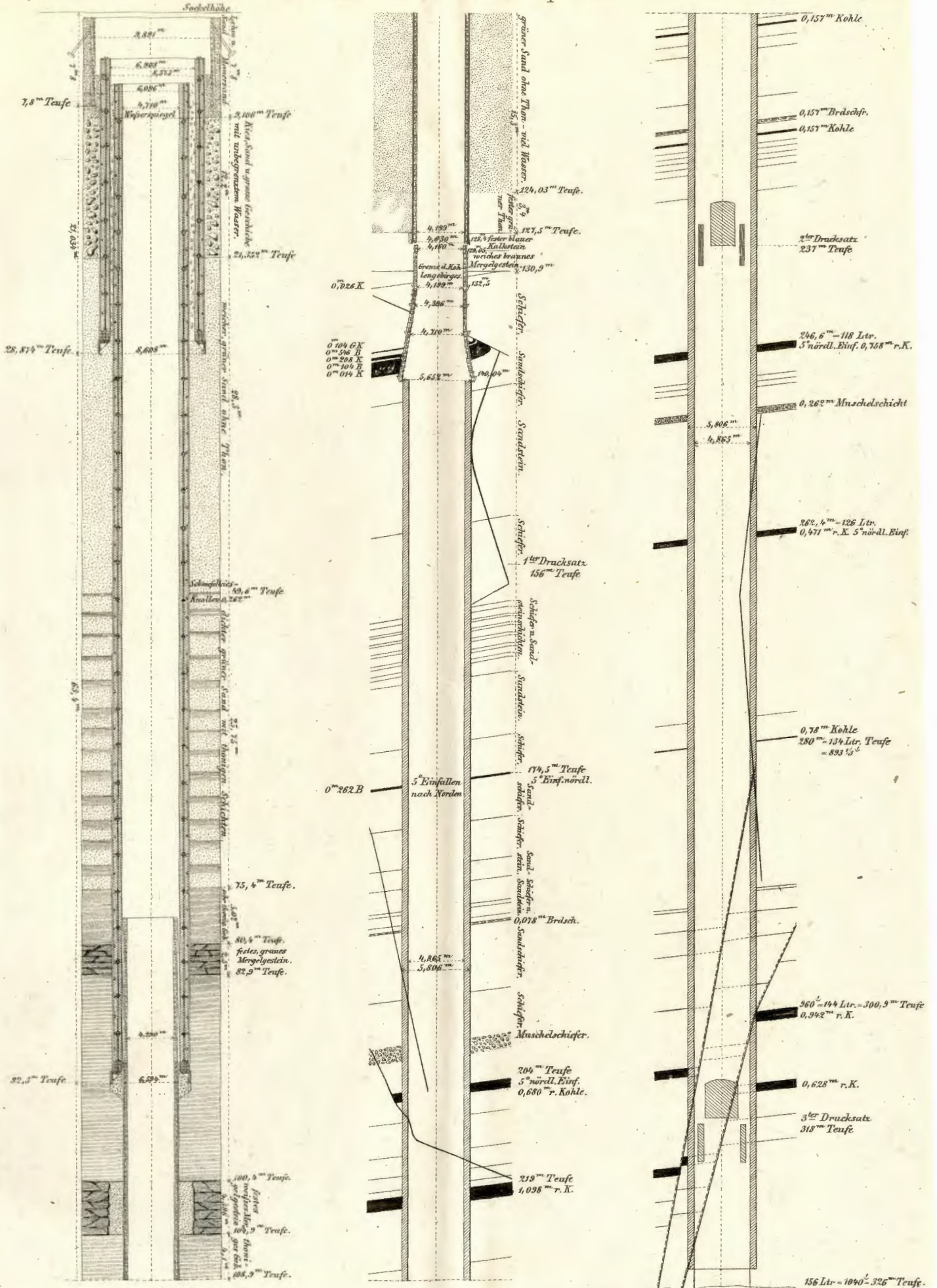
Schnitt nach C D.

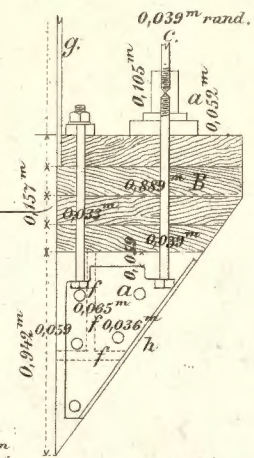
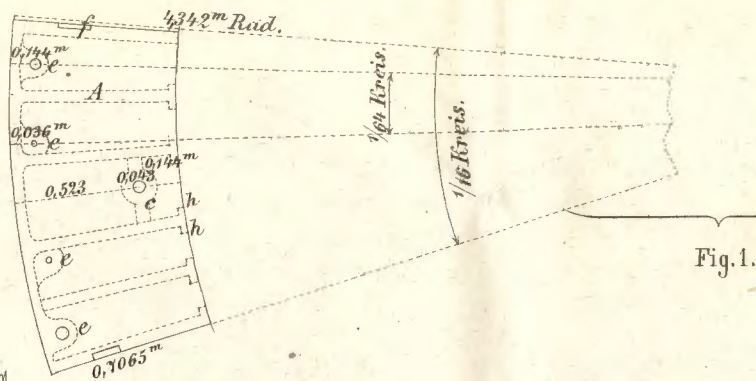




Der fertige Schachtausbau. Schachteintheilung beim Abteufen.







Schuh zur 2<sup>ten</sup> Senkmauer.

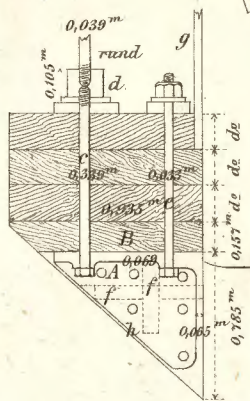


Fig. 2.

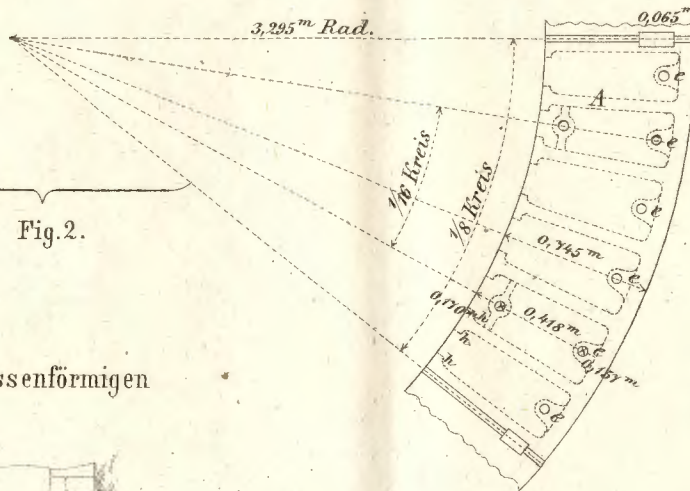
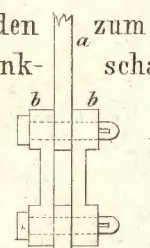


Fig. 5.

Hölboden zum Einlassen d. Senkschachtes.



Skizze der ersten terrassenförmigen Bohrung.

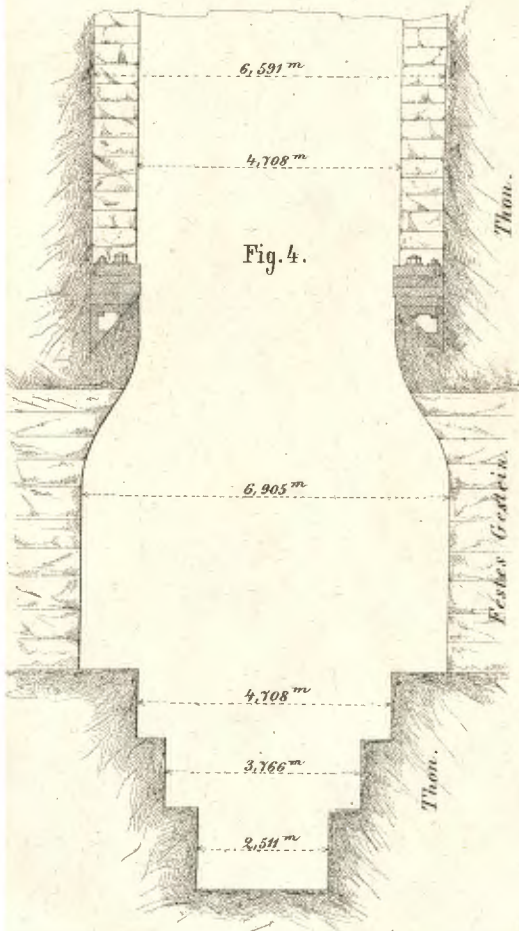


Fig. 4.

Skizze der Verankerung der zweiten Senkmauer.

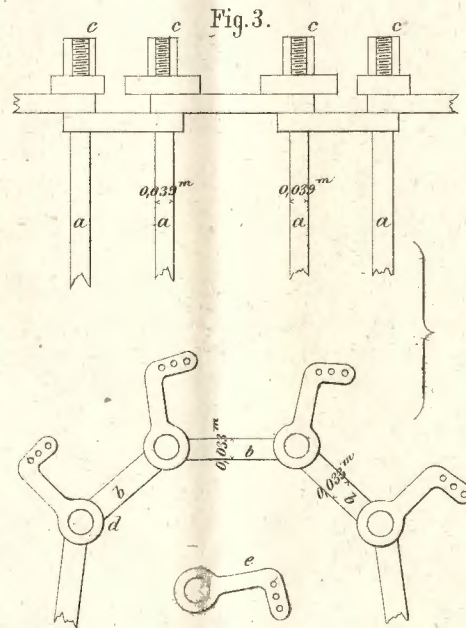


Fig. 3.

