



71

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000304009

~~160~~
160

DIE

KOHLLENVERLADUNG

IN DEN

CANALHÄFEN DES NORDFRANZÖSISCHEN STEINKOHLLENBEZIRKES.

VON

C. HAARMANN

BERGASSESSOR.

203/7

HIERZU FÜNF TAFELN.

F. Nr. 19094.



BERLIN.

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN.

1893.

W.A.

160

DIE
KOHLENVERLADUNG

IZ DEK



III 34008

Sonderdruck aus der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen
im Preussischen Staate, Band XLI.

Alle Rechte vorbehalten.



[Handwritten scribbles]

BERLIN
VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN
1891

Akc. Nr. 101 / 52

Die sämtlichen Bergwerksgesellschaften sind durch einen eigenen Hafen an das Canalnetz angeschlossen. Dasselbe dient nicht nur als Abfuhrweg für die Kohlen, sondern auch als Zufuhrweg für einen grossen Theil des Bedarfs an Grubenholz, welches von den Kohlenhämern als Rückfracht geladen wird.

Die Nordfranzösische Steinkohlenbecken von Osten nach Westen*) ist der Anfang des Canalnetzes vorgeschritten, so dass im Allgemeinen im südlichen Theile d. i. im Département du Nord, die Halteanlagen und Verladeeinrichtungen alt und durch späteren Umbau verwickelt sind, während nach Westen zu, im Département Pas-de-Calais, die Anlagen theilweise neuester Entstehung und nach einheitlichem Plane auf Grund der neuesten technischen Erfahrungen gebaut sind.

Die Abmessungen der Gruben entsprechen Schiffen mit einem höchsten Ladegewichte von 300 t. Der Hafen einer jeden Gesellschaft ist mit den verschiedenen Schachtanlagen durch Geleise verbunden, denen die Kohlen durch regelmässig laufende Kohlensäge dem Hafen zugeführt werden.

Das Nordfranzösische Steinkohlenbecken, welches bekanntlich die westliche Fortsetzung des Aachener und Belgischen Beckens bildet, erstreckt sich von der Belgisch-Französischen Grenze in einem nach Norden geöffneten Bogen durch die beiden Departements du Nord und Pas-de-Calais bis in die Gegend der Stadt Bethune. Die westliche Verlängerung dieser Längsrichtung trifft in der Gegend von Boulogne-sur-Mer auf ein Kohlenvorkommen, welches durch eine einzige Schachtanlage — mit einer Förderung von nur 4 150 t im Jahre 1891 — ausgebeutet wird und gegenwärtig ohne Bedeutung ist. Auf der Verbindungslinie zwischen den beiden gegenüberliegenden äussersten Punkten dieser beiden Becken finden bis in die neueste Zeit an mehreren Stellen Bohrungen auf Steinkohle statt*), jedoch seither ohne Erfolg, so dass bis heute ein Zusammenhang des Aachener u. s. w. Beckens mit dem Vorkommen bei Boulogne und weiterhin bei Dover nicht mit Sicherheit nachgewiesen ist.

In dem Hauptbecken sind von oben nach unten die Flötze der Gas-, Fett- und Magerkohlenpartie aufgeschlossen, mit einem Gasgehalte, der von 35 pCt. bis zu 10 pCt. herabgeht.

Die Kohlen mit mittlerem Gasgehalte eignen sich sehr zur Koks-Erzeugung, — meist Coppée-Oefen —, die mageren dienen theilweise zur Brikettfabrikation.

Die Gesamt-Erzeugung des Beckens von rund 13 000 000 t vertheilt sich auf nur 25 Bergwerksgesellschaften, deren naturgemäss grosse Bedeutung**) in günstigen Kohlenpreisen bei geringem Wettbewerb, in planvoller Inangriffnahme der Felder, in ausgedehnten Arbeitercolonien, im Bau von Eisenbahnliesen mit Personenbeförderung u. s. w. zum Ausdruck kommt.

Der Grubenbezirk wird von einem ausgedehnten Canalnetz durchzogen, welches den Wassertransport der Kohlen nach allen Richtungen hin ermöglicht und täglich durchschnittlich 15 000 t, d. h. 35 pCt. der Gesamt-Production zur Versendung auf dem Wasserwege aufnimmt.

*) Ein in der Zeitung „Le grand écho du Nord et du Pas-de-Calais“ erschiener Bericht über die Lage der Kohlen-Industrie im Pas-de-Calais spricht sich folgendermaassen aus:

„Unter den Versuchsarbeiten sind die Bohrungen auf Steinkohle im Arrondissement Boulogne, nördlich der Stadt Desvres zu erwähnen.

Auf Grund der Ansicht, dass die Verlängerung des Kammes von Condroz sich bis in die Gegend von Desvres hinzieht, hat ein Herr Petit aus Paris im Verein mit anderen Personen 2 Bohrlöcher im Norden von Desvres angesetzt, um festzustellen, ob das Steinkohlenbecken von Pas-de-Calais bis in diese Gegend fortsetzt. Das eine Bohrloch, in der Gegend von Menneville, nordwestlich von Desvres, ist bei einer Tiefe von 241 m eingestellt worden, nachdem es bei 153 m in Schichten eingedrungen war, die die Unternehmer als zur unteren Steinkohlenformation gehörig ansehen. Ein zweites Bohrloch wurde in 2 km nordwestlicher Entfernung von dem ersten bei Bournonville in Angriff genommen; dasselbe hat von 181 m an Schichten durchbohrt, die von den Interessenten für die untere Steinkohlenformation gehalten wurden. Am 8. Januar 1892 hat ein Betriebsunfall das Bohrloch bei einer Tiefe von 381 m zum Erliegen gebracht; jedoch beabsichtigen die Unternehmer nach Beseitigung der Störung die Fortsetzung des Bohrens.“

**) Die beiden grössten Gesellschaften der Gruben von Anzin und von Lens besitzen 18, bezw. 12 Förderanlagen und haben eine Jahresproduction von 2½ bis 3 Mill. t, bezw. 2 Mill. t.

Die sämtlichen Bergwerksgesellschaften sind durch einen eigenen Hafen an das Canalnetz angeschlossen. Dasselbe dient nicht nur als Abfuhrweg für die Kohlen, sondern auch als Zufuhrweg für einen grossen Theil des Bedarfs an Grubenholz, welches von den Kohlenkähnen als Rückfracht geladen wird.

Entsprechend der Aufschliessung des Nordfranzösischen Steinkohlenbeckens von Osten nach Westen*) ist der Ausbau des Canalnetzes vorgeschritten, so dass im Allgemeinen im östlichen Theile, d. i. im Departement du Nord, die Hafenanlagen und Verladeeinrichtungen alt und durch späteren Umbau verwickelt sind, während nach Westen zu, im Departement Pas-de-Calais, die Anlagen theilweise neuester Entstehung und nach einheitlichem Plane auf Grund der neuesten technischen Erfahrungen gebaut sind.

Die Abmessungen der Canäle entsprechen Schiffen mit einem höchsten Ladegewichte von 300 t.

Der Hafen einer jeden Gesellschaft ist mit den verschiedenen Schachtanlagen durch Geleise verbunden, auf denen die Kohlen durch regelmässig laufende Kohlenzüge dem Hafen zugeführt werden. Die Wagen dieser Züge stehen im Eigenthum der Gesellschaft und haben, entsprechend dem Zwecke, welchem sie dienen, meist besondere Einrichtungen zur Erleichterung des Ausladens der Kohlen. Das älteste Verfahren des Umladens besteht darin, dass die Kohle aus den Wagen des Zuges, der auf einem längs der Quaimauer laufenden Geleise aufgestellt wird, mit der Schaufel in Körbe geladen, in diesen zum Schiffe getragen und mit Hülfe einer Schüttrinne in den Schiffsrumpf herabgelassen wird, um dort ausgeladen zu werden.

Es ist dies ein Verfahren, das viel Zeit in Anspruch nimmt, grosse Kosten verursacht und ausserdem eine Zerbröckelung und daher Entwerthung der Kohle bewirkt.

Trotz dieser Nachtheile findet sich das Verfahren auch bei neueren Anlagen noch angewandt, nämlich in den Häfen derjenigen Gesellschaften, die in ihren Gruben zugleich Gaskohlen- und Magerkohlenflötze bauen.

Da nämlich die Feinkohle der letzteren Flötze nur schwer verkäuflich ist, mischt man dieselbe mit Kohlen von hohem Gasgehalte und stellt auf diese Weise ein Product her, welches lohnende Preise einbringt. Unter den verschiedenen Arten der Canalverladung gestattet nun die Verladung mit der Schaufel eine sehr innige Mischung in jedem vom Abnehmer gewünschten Verhältnisse und wird daher trotz der erwähnten Nachtheile unter diesen besonderen Verhältnissen vorgezogen.

Mehrfach abgeändert findet sich diese Verladung in der Weise, dass die Kohle aus den Waggons in kleine Wagen von der Grösse der Grubenwagen geladen wird. Letztere werden hochgehoben und in einen grösseren Füllrumpf, welcher eine ähnliche Einrichtung, wie der auf Tafel III, Fig. 1 dargestellte, besitzt, unter Beobachtung des Mischungsverhältnisses entleert. Aus dem Füllrumpfe wird die Kohle vermittelst einer Schüttrinne in den Schiffskörper herabgelassen und dort vertheilt.

Diese letztere Einrichtung ist in dem Hafen der Sociéte des mines d'Aniche getroffen.

Im Hafen der Sociéte des mines d'Anzin verfolgt man denselben Zweck dadurch, dass man die Waggons mit den verschiedenen Kohlensorten in besondere, unter dem Niveau der Geleise angelegte grosse Sammelgruben entleert. Aus diesen heben Becherwerke die Kohlen hoch und vereinigen sie auf einem Transportbände, welches in einen oberhalb der Quaimauer befindlichen Füllrumpf mündet. Das gewünschte Mischungsverhältniss stellt man durch verschiedene Geschwindigkeiten her, welche man dem Gange der Becherwerke gibt.

Die Umladung vermittelst Körben wird auch bei den neuesten Hafenanlagen noch dann angewandt, wenn grobe Stückkohle, bei der es auf sorgfältige Erhaltung der Stücke ankommt, zu verladen ist. Das Umladen aus den Waggons in die Körbe und aus letzteren in die Schiffe geschieht von Hand. Die Kosten dieser Verladung sind natürlich ungemein hoch.

*) Die Production, welche im Jahre 1880 im Departement Pas-de-Calais 4840000 t gegen 3700000 t im Departement du Nord betrug, ist im ersteren Departement auf 8620000 t, im Jahre 1891 gestiegen, im letzteren dagegen annähernd auf gleicher Höhe geblieben.

Während die angeführten besonderen Verhältnisse eine solche Art der Verladung trotz deren Missstände noch bis heute haben bestehen lassen, ist man im Allgemeinen bestrebt gewesen, die Verladung von Hand durch Anwendung mechanischer Mittel zu verbessern und zu ersetzen.

Unter diesen Mitteln ist zunächst eine Verladeeinrichtung anzuführen, welche sich in dem Hafen der Société des mines de Dourges findet. Die Zuführung der Kohle zum Hafen erfolgt hierbei vermittelt Wagen, die von ähnlicher Construction wie der auf Tafel III, Fig. 1 dargestellte Wagen sind, statt 2 jedoch 4 lose aufruhende, drehbare Wagenkasten von je 2,5 t Fassungsraum haben. Die beiden Seitenwände der Kasten besitzen Thüren, welche an ihrer oberen Kante in Charnieren drehbar sind.

Die Ausladung der Kohle findet in der Weise statt, dass mit Hülfe eines Handkabels die Kasten einseitig soweit gehoben werden, dass der Boden mit der Horizontalebene einen Winkel von 30 bis 35° bildet. Nach Oeffnung der Thüren rollt die Kohle selbstthätig über eine Schüttrinne, welche unmittelbar an den Kasten anschliesst, bis in den Schiffsrumpf. Die Schüttrinne hat eine ähnliche Form, wie die auf Tafel V dargestellte, besitzt jedoch, entsprechend dem viergetheilten Wagen, geringere Breitenabmessungen.

Durch diese Verladeeinrichtung wird die Beladezeit eines Schiffes von 300 t Fassungsraum von 20 Stunden auf 9 Stunden — unter der Voraussetzung st ndiger Arbeit*) — herabgedrückt und hierdurch eine erhebliche Ersparniss an Arbeitslöhnen, sowie eine bessere Ausnutzung der Hafenanlage erzielt. Ferner wirkt natürlich jede Verkürzung der Beladezeit auf die Schiffsfracht ein, weil die K hne nicht so lange im Hafen auf volle Befrachtung zu warten haben. Da die Kohle nicht der mehrfachen Umladung ausgesetzt ist, sondern langsam in den Schiffsrumpf gleitet, bleibt sie st ckreicher und verliert nichts an Werth.

Im Hafen von Dourges werden täglich mit 3 Verladeapparaten durchschnittlich 800 t verladen.

Der Preis eines solchen Apparates — verstellbare Schüttrinne aus Blech mit beweglicher Spitze nebst Handkabel — beläuft sich einschliesslich der Aufstellung auf etwa 1000 Fr.

Grundbedingung für die Anwendung der vorstehenden, wie auch der weiter unten geschilderten Verladeweisen, ist die Schaffung eines eigenen Wagenparkes von besonderer Construction. Letztere ist bei den Wagen der Nordfranzösischen Gruben fast allgemein in der Art ausgeführt, dass die Seitenwände in Charnieren drehbar sind. Die Entleerung wird dadurch bewirkt, dass der Wagenkasten in eine schräge Lage gebracht wird und in Folge dessen nach Oeffnung der Thüren die Kohlen selbstthätig ausrollen.

Wesentliche Unterschiede der Construction sind insofern vorhanden, als entweder der Kasten mit dem Wagenrahmen und den Radsätzen fest verbunden ist, oder nur lose aufliegt. Im ersteren Falle muss behufs Entleerung der ganze Wagen gehoben und gedreht werden, im letzteren Falle nur der Kasten, der ein-, zwei-, drei- und viertheilig gebaut wird.

Wagen der ersteren Art sind auf den Gruben von Anzin, Bruay, Marles, Bully-Grenay im Gebrauch, Wagen der letzteren Art auf den Gruben von Anzin, Lens, Liévin, Dourges, Meurchin, Courrieres.

Bezüglich der Einzelheiten der Construction treten natürlich auf sämmtlichen Gruben mannigfache Verschiedenheiten hervor, wie auch aus den Zeichnungen auf den Tafeln III bis V ersichtlich ist. Eine Einrichtung jedoch, welche den sämmtlichen Wagen der Gruben, wie auch den übrigen im Nordfranzösischen Kohlenbezirke laufenden Wagen eigenthümlich ist, ist das Vorhandensein einer Handbremse, die seitlich so angebracht ist, dass von einer neben dem Wagen stehenden Person

*) Letztere Voraussetzung trifft in Wirklichkeit allgemein nicht zu. Vielmehr pflegen stets 4 bis 6 Schiffe nach Maassgabe der verschiedenen Sorten, welche die Kohlenzüge dem Hafen zuführen, abwechselnd beladen zu werden.

durch einen leichten Hebeldruck jeder in Bewegung befindliche Wagen sofort zum Halten gebracht werden kann*).

Auf diese Einrichtung gründet sich die eigenthümliche Anlage der Grubenbahnhöfe und Bahnhöfe der Canalhäfen. Dieselben sind nämlich meist so angelegt, dass die Geleise nach der Seite hin, nach welcher die Wagen laufen sollen, etwas einfallen. Das Nähere zeigt Tafel II, Fig. 2, welche den Grubenbahnhof von Schacht IV und V der Gruben von Bruay darstellt.

Der Betrieb findet in der Weise statt, dass die Wagen des leeren Zuges, welchen die Locomotive bis zum Punkte *A-A* führt, einzeln abgekuppelt und durch Lüften der Bremse und einen leichten Druck der Hand in Bewegung gesetzt werden. Die Wagen durchlaufen selbstthätig den Weg bis zur Dampf-Schiebebühne *B*, sodann in den Beladegeleisen bis zum Beladepunkte *C* unter den Rättern und weiterhin über die Waagen *D* bis zu den Sammelgeleisen. Das Rangiren erfolgt also — abgesehen von den Schiebebühnen — ohne jegliche Anwendung von bewegenden Kräften und ist einfach und billig.

Anstatt der Schiebebühnen findet man auch eine Vereinigung der Geleise zu einem sogen. Ausziehgeleise vermittelt Weichen. Bei dieser Anordnung fällt auch die bewegende Kraft der Schiebebühne fort, jedoch nimmt der Bahnhof eine bedeutend grössere Grundfläche in Anspruch (s. die Geleiseanordnung des Hafens der Sociéte des mines de Bruay auf Tafel II, Fig. 1).

Das Bestreben, die Schiffsverladung immer mehr zu vereinfachen und zu verbilligen, hat dazu geführt, in den neueren Häfen die Handarbeit vollständig durch mechanische Mittel zu ersetzen. Als bewegende Kräfte der Wagenentladung sind die Dampfkraft, Wasserkraft und Schwerkraft vertreten.

Zur Veranschaulichung der verschiedenen Typen der Anlagen möge hier die Beschreibung der Verladeeinrichtungen in den Häfen der Bergwerksgesellschaften von Liévin, von Bruay, von Marles und von Lens folgen.

I. Hafenanlage der Sociéte des mines de Liévin bei Eleu, dargestellt auf Tafel III, Fig. 1 und 2**).

Der Hafen***) hat eine Länge von 269 m und eine Breite von 22,5 m und erlaubt 4 Schiffen nebeneinander zu verkehren; er ist an der Mündung in den Canal erweitert, damit die Schiffe leicht wenden können. Seine Grundfläche beträgt 118,50 qm, seine Tiefe 2,20 m.

Die Seitenmauern ruhen auf einer Betonlage von 1 m Dicke. An den Mauern entlang ist unten eine Pfahlwand eingerammt, durch welche einem etwaigen Rutschen in Folge von Bodensenkungen vorgebeugt werden soll.

Die Ausschachtungen bei der Anlage des Hafens haben 66 152 cbm Erdmassen betragen. Der Inhalt von Mauerwerk und Beton stellt sich auf 9 940 cbm. Die Arbeiten der Anlage wurden am 1. Juni 1885 begonnen und am 15. October 1886 beendet.

Wegen des Unterschiedes in der Höhe zwischen dem Niveau des Wassers und demjenigen des Hauptgeleises der Eisenbahn (= 10,46 m), die am Hafen vorbeiführt und schon vor diesem bestand, hat der Füllrumpf *C*, welcher die Beladung der Wagen aufnimmt, eine grössere Länge erhalten, als unbedingt nothwendig gewesen wäre. Dieser Füllrumpf ist ganz in Blech ausgeführt, auf I-Eisen, die auf der Mauer aufruhend, aufgenietet und hat eine wechselnde Bodenneigung, die so eingerichtet ist, dass die Kohlen beim Hinabgleiten mit gemässiger Geschwindigkeit unten ankommen. Der Füllrumpf setzt sich in eine blecherne Rinne *B* fort, welche um eine horizontale Achse drehbar ist und die Kohlen ohne Erschütterung in das Schiff herabgleiten lässt. Die Rinne endigt in einen gleichermaassen beweglichen Schnabel *A*, der ermöglicht, die Kohlen im Sinne der Neigung der Rinne oder

*) Die Bremse ist aus der Zeichnung Tafel IV, Fig. 1 und 2 zu ersehen.

**) Der Grundgedanke der Verladeeinrichtung des Hafens von Liévin findet sich auch im Hafen von Courrieres vertreten.

***)) Die Beschreibung ist der „Notice sur les mines de houille de Liévin“ entnommen, welche von der Gesellschaft für die 1889er Pariser Weltausstellung ausgearbeitet war.

in umgekehrter Richtung zu schütten und auf diese Weise gleichmässig auf die ganze Breite des Schiffes zu vertheilen. Ein Schieber *D*, der zwischen Füllrumpf und Rinne eingeschaltet ist, regelt den Austritt der Kohle aus dem Füllrumpfe.

Die 3 Bewegungen des Schiebers, der Rinne und des Schnabels werden von derselben Welle *E* aus bewirkt, die sich auf der Quaimauer befindet. Zur Erleichterung der Bewegung dieser Welle ist die Rinne nebst Schnabel in allen Stellungen vollständig durch einfache und Differential-Gegengewichte ausgeglichen, die nach Maassgabe der Verschiebung der Schwerpunkte wirken.

Die Wagen *F*, welche zur Hafenerladung dienen, besitzen einen Eisenrahmen, der 2 Kasten aus Eisenblech mit einem Fassungsraume von je 5 t trägt. Diese Kasten sind an beiden Seiten mit Thüren versehen, die sich an der Oberkante in Charnieren drehen. Ein besonderer Verschluss (System Viala, patentirt) bewirkt ein selbstthätiges Oeffnen durch einfaches Aufheben der Kasten an einer der beiden Seiten; der Inhalt rollt heraus, sobald der Gleitwinkel beim Heben erreicht wird. Man kann auch die Thüren mit der Hand öffnen, ohne die Kasten vom Rahmen zu entfernen. Das Gewicht eines leeren Wagens beträgt 7100 kg.

Die Entleerung des Wagens in den Füllrumpf wird durch einseitiges Aufheben jedes der beiden Kasten bewirkt. Es dienen hierzu 2 Dampfzylinder *J* (für jeden Kasten einer), die an derjenigen Seite des Geleises sich befinden, welche dem Füllrumpfe entgegengesetzt ist.

Der erforderliche Dampf wird in dem Kessel *G*, der 14 qm Heizfläche hat, erzeugt. Die Dampfzylinder sind einseitig wirkend. Die Kolbenstange geht in eine Kette über, welche über eine feste Welle läuft und am Ende mit Haken *K* von besonderer Construction versehen ist, die seitlich unter die Kasten des Wagens greifen. Beim Einlassen von Dampf in den Cylinder geht der Kolben nieder und die Haken der Kette werden durch eine Vorrichtung selbstthätig gegen die Kasten gedrückt. Letztere werden bis zu einer Neigung von ungefähr 35° gehoben.

Der zu entladende Zug (20 Wagen) wird durch die Locomotive auf das an der Quaimauer entlang laufende Geleise gebracht und sodann am vorderen und hinteren Ende mit 2 Gussstahlrundseilen *L* verbunden, welche sich im entgegengesetzten Sinne auf einer durch Dampfkraft getriebenen Trommel *H* aufrollen. Durch Aendern der Bewegungsrichtung kann man den Zug vor- und zurückziehen und jeden Wagen vor den Füllrumpf führen.

Die Steuerhebel für die Dampfzylinder und Trommel sind so angeordnet, dass der Maschinenführer von demselben Platze aus alles leiten kann.

Das Speisewasser für den Dampfkessel wird aus dem Canal vermittelt eines kleinen Dampfstrahlapparates entnommen. Dieses Wasser dient auch zur Speisung der Locomotiven von dem Reservoir *M* aus.

Die Verlademenge, welche durch den beschriebenen Apparat täglich bewältigt wird, beträgt durchschnittlich 800 t.

II. Hafenanlage der Société des mines de Bruay, dargestellt auf Tafel II und V.

Der Hafen dieser Gesellschaft schliesst an den Canal d'Aire à la Bassée an und ist in der Nähe der Stadt Bethune in 13 km Entfernung von den Schächten gelegen. Tafel II, Fig. 1 zeigt den Lageplan. Der Niveau-Unterschied zwischen dem Wasserspiegel und dem Ausladegeleise beträgt nur 3,50 m.

Zur Umladung der Kohlen sind 4 Verladeapparate *M* vorhanden, zu deren Betrieb Wasserkraft in Anwendung steht. Der erste dieser Apparate ist im Jahre 1876 eingebaut worden.

Ein solcher Apparat *) — die Construction ist der Gesellschaft patentirt — besitzt eine Platt-

*) Die Beschreibung der Entladeeinrichtung ist einer Darstellung entnommen, welche von dem Constructeur Fougerat, früherem Oberingenieur der Gesellschaft, gelegentlich der 1878er Pariser Weltausstellung angefertigt worden ist.

form *A* (s. Tafel V), die in derselben Ebene wie das der Quaimauer entlang laufende Geleise liegt. Die äusseren Querträger der Plattform sind senkrecht aufgebogen und an 2 Zapfen *B*, welche in den Lagern *C* ruhen, aufgehängt. Der obere Theil der Träger enthält je eine Schraube ohne Ende, durch welche die Stützen *D* vor- und zurückgedreht werden können. Letztere haben den Zweck, den Wagenkasten bei geneigter Stellung des Wagens festzuhalten und eine Verbiegung zu verhindern.

Unter der Plattform *A* befindet sich eine gewöhnliche hydraulische Presse *E*, welche den Wasserdruck von einer in dem Gebäude *F* (s. Tafel II, Fig. 1) befindlichen Druckpumpe empfängt. Letztere hat zur Regelung des Druckes einen Accumulator. Der Plunger der hydraulischen Presse ist mit der Plattform *A* durch 2 Lenkstangen *F* verbunden; seine Abdichtung wird durch eine einfache Ledermanschette bewirkt.

Die Schüttrinne *G*, welche die Kohlen aus dem Wagen in das Schiff gleiten lässt, hat eine trapezoidale Form. Ihre grösste Breite ist gleich einer Wagenlänge; die entgegengesetzte Seite ist so schmal, dass die Spitze bequem in sämtliche Schiffsöffnungen eindringen kann. Diese Spitze wird durch einen Schnabel gebildet, welcher durch den Wechsel in der Stellung die Kohlen auf die ganze Schiffsbreite vertheilt; die Stellung desselben wird von einer Welle mit Schraube ohne Ende *M* geregelt.

Das oberste Ende der Schüttrinne besteht aus einem beweglichen Theile *J*, der mit den Querträgern der Plattform verbunden ist und auf der Ebene *G* aufliegt; dieser Theil folgt der schwingenden Bewegung der Plattform. Die Ebene *G* wird durch eine horizontale Achse getragen, die sich in 2 auf dem Rande der Quaimauer befindlichen Lagern dreht; die Bewegung der Ebene erfolgt von der Welle *K* aus.

Behufs Entladung eines Wagens wird derselbe auf die Plattform *A* gefahren und dort festgestellt. Nachdem sodann die Stützen *D* gegen die Wagenkasten gedrückt sind, öffnet man die Thüren des Wagens und gleichzeitig den Hahn *L*, welcher die hydraulische Presse mit der Druckpumpe in Verbindung setzt. Sobald der Hahn offen ist, hebt sich die Plattform mit dem Wagen, indem sie sich um die Zapfen *B* dreht; die Thüren des Wagens, welche an ihrer Oberkante in Charniren drehbar sind, öffnen sich nach Maassgabe der Neigung, und die Kohle rollt langsam über die Schüttrinne in das Schiff. Wenn der Wagen vollständig geleert ist, senkt man die Plattform wieder, um einen anderen Wagen aufzufahren.

Die Wagen, welche Holzwände besitzen, haben einen Fassungsraum von 12,5 t.

Mit diesen Einrichtungen werden gegenwärtig täglich durchschnittlich 2 000 t verladen; gewöhnlich sind 2 von den 4 Verladeapparaten in Betrieb.

III. Hafenanlage der Société des mines de Marles*),

dargestellt auf Tafel IV.

Der Hafen der Gruben von Marles liegt in unmittelbarer Nähe des Hafens der Gruben von Bruay bei Bethune. Er enthält 2 Verladeapparate, bei welchen das Drehen der Wagen lediglich durch die Schwerkraft erfolgt.

Jeder Apparat**) besitzt in der Ebene der Geleise eine Plattform *A*, die um 2 Zapfen *B* von 200 mm Durchmesser drehbar ist, und auf welche der zu entladende Wagen aufgeschoben wird. Die Gewichtsverhältnisse der Theile des Apparates sind so bemessen, dass der Schwerpunkt nach dem Aufschieben eine Excentricität von 200 mm gegen die Zapfen hat und in Folge dessen der beladene Wagen bestrebt ist, die Plattform einseitig zu senken und sich zu drehen. Diese Bewegung wird durch ein Differentialpendel *C* und eine hydraulische Bremsvorrichtung *D* geregelt.

*) Derselbe Verladeapparat wie im Hafen von Marles findet sich im Hafen von Bully-Grenay.

**) Die Beschreibung des Entladeapparates ist einem Vortrage entnommen, der von dem Constructeur desselben, Mallissard-Taza, Ingenieur in Anzin, am 21. Februar 1890 in einer Sitzung der Société de l'industrie minière, district du nord, gehalten worden ist.

Das Differentialpendel wird durch 2 Gegengewichte gebildet, die zusammen 5 000 kg wiegen und an den beiden Kopfenden der Plattform aufgehängt sind.

Das hydraulische Bremswerk besteht aus einem gusseisernen Cylinder von 1,2 m Höhe und 0,40 m Durchmesser, der mit einem Bronzeinsatz ausgekleidet ist. Der Cylinder ist mit Wasser gefüllt, welches im Winter zur Verhinderung des Gefrierens einen Zusatz von Glycerin erhält. Die beiden durch den Kolben getrennten Theile des Cylinders sind durch ein Rohr verbunden, in welchem sich ein Hahn *E* befindet. Die Bedienung desselben geschieht von dem Handrade *F* aus.

Der Apparat arbeitet in folgender Weise. Sobald ein beladener Wagen auf die Plattform aufgeschoben ist, öffnet man den Hahn *E* und veranlasst hierdurch den Beginn der Wirkung der Schwerkraft. Das Differentialpendel ist im Anfange ohne Einfluss, weil es sich lothrecht unter dem Drehpunkte befindet. Der Apparat nebst Wagen neigt sich langsam, und mit dem Fortschreiten der schiefen Lage des Wagens entfernt sich das Pendel von der lothrechten Linie. In Folge dessen wird das Gewicht des vollen Wagens theilweise durch das Pendelgewicht ausgeglichen, während der Ueberschuss an Kraft durch das Bremswerk aufgenommen wird, d. h. durch den Widerstand, welchen das Wasser beim Durchgange durch das Rohr und den mehr oder weniger geöffneten Hahn findet. Die Bewegung wird also durch das Pendel gemässigt und durch den Hahn des Bremswerkes geregelt.

Sobald der Wagen eine Neigung von 38° erreicht hat, öffnet man durch einen leichten Druck auf den Verschlusshebel die Wagenthüren und lässt die Kohlen in den Füllrumpf auslaufen.

Die Rückkehr des leeren Wagens in die horizontale Stellung wird durch die Wirkung des Pendels veranlasst, welches aus dem Widerstande, welchen es der ersten Bewegung des Wagens entgegengesetzte, für die zweite Bewegung eine Kraft in sich aufgespeichert hat. Auch bei der rückläufigen Bewegung wird der Ueberschuss an Kraft durch das hydraulische Bremswerk aufgenommen.

Das Differentialpendel spielt dieselbe Rolle wie der Bochkoltz'sche Gewichtsregenerator. —

Der Füllrumpf *G*, welcher die Kohlen nach der Entladung aufnimmt, weicht in den Grössenverhältnissen, sowie in Einzelheiten von demjenigen des Hafens von Liévin ab und entspricht ebenso wie die Schüttrinne *H* der weiter unten beschriebenen Construction im Hafen von Lens.

Für die Hin- und Herbewegung der Schiffe vor dem Verladeapparate ist ein besonderer Mechanismus angebracht. Derselbe besteht aus einer Trommel, auf welcher sich ein Seil ohne Ende aus Gussstahldraht von 20 mm Durchmesser aufrollt. Dieses Seil läuft längs der Quaimauer, wird an den beiden äussersten Punkten um Rollen geleitet und mit den Kopfenden des Schiffes verbunden. Man kann durch Drehen der Trommel mit der Hand das Schiff mit Leichtigkeit nach verschiedenen Richtungen je nach Bedarf bewegen.

Zur Bedienung des Verladeapparates genügen 2 Mann, von denen einer den Hahn des hydraulischen Bremswerkes, der andere die Stellung der Schüttrinne regelt.

Die besonderen Wagen von Marles bestehen aus einem eisernen Gestell und einem mit demselben fest verbundenen Wagenkasten aus Eisenblech, der an einer Seite mit 2 Thüren versehen ist. An der Unterkante einer jeden Thür geht eine Verschlussstange entlang, deren äusseres Ende einen Hebel trägt. Eine Kurbel mit Zapfenloch, in welchem das Hebelende liegt, hält die Thür geschlossen. Behufs Oeffnung der Thüren bei geneigter Lage des Wagens kann der Hebel mit geringer Anstrengung ausgelöst werden*).

*) Eine Kippvorrichtung für 10 t-Wagen, welche auf demselben Grundgedanken, nämlich der Verwendung der Schwerkraft, beruht, findet sich im Hafen von Anzin. Die Bewegung wird jedoch nicht durch ein hydraulisches, sondern durch ein gewöhnliches Bremswerk geregelt. Die Anwendung einer hydraulischen Bremse ist unbedingt vorzuziehen.

des Hafens sind bei Einrichtung eines Füllrumpfes unter Umständen erheblich höher, als abgesehen von den Kosten des Rumpfes, nach Massgabe der Terrainverhältnisse die Güter beschleunigt werden müssen und die Fundamentierung der Maschinen u. s. w. theuer wird. Der Preis der Füllrumpfe der Marleser Anlage stellt sich einschliesslich Schüttrinne und Bewegungsvorrichtung auf

IV. Hafenanlage der Société des mines de Lens, dargestellt auf Tafel VI*).

Der Hafen**) liegt auf dem Gebiete von Vendin-le-Vieil, am linken Ufer des Canals von La Haute Deule und ist durch normalspurige Geleise mit den sämmtlichen Schachtanlagen verbunden.

Das Hafenbassin besitzt eine Länge von 340 m und eine Breite von 32 m. Die eine Längsseite desselben, deren Quaimauer sich 1,50 m über dem Wasserspiegel erhebt, ist zur Verladung der Kohlen aus den Wagen in die Schiffe vermittelt Handarbeit (Schaufel und Körbe) bestimmt; der Quai der anderen Seite liegt 7 m über dem Wasserspiegel und besitzt nicht weniger als 47 nebeneinanderliegende F llr mpfe zur Aufnahme der Kohlen. Die Breite eines jeden derselben entspricht genau einer Wagenlänge, so dass nach richtiger Aufstellung der ganze Zug — von 47 Wagen — ohne Veränderung seiner Stellung entladen werden kann.

Die F llr mpfe haben einen Fassungsraum von 10 t, entsprechend einer Wagenladung. Sie sind nach der Wasserseite durch Schieber, nach welchen hin der Füllrumpf sich verengt, abgeschlossen und mit einer Schüttrinne versehen. Letztere ist von derselben Form wie diejenige im Hafen von Liévin. Die Bewegungen des Schiebers, der Schüttrinne, sowie des Schnabels an letzterer werden durch einen Arbeiter bewirkt, der auf der Galerie A sich befindet.

Die Entladung des Zuges nach seiner Aufstellung gegenüber den F llr mpfen wird vermittelt einer besonderen Locomotive bewirkt. Diese führt auf einem Geleise, welches in passendem Abstande neben dem Entladegeleise liegt, hält hinter den einzelnen Wagenkasten und hebt jeden derselben einseitig vermittelt eines Dampfkranes B, bis der Wagenboden den Schüttwinkel erreicht hat. Nach dem Entleeren wird der Kasten in seine horizontale Lage zurückgeführt.

Die Wagen älterer Art haben 2 Kasten von je 5 t, die neueren dagegen 1 Kasten von 10 t Fassungsraum. An den Längsträgern des Wagenrahmens sind Vorsprünge in der Weise angebracht, dass der Wagenkasten nach keiner Seite sich verschieben kann.

Bei Inanspruchnahme der gesammten Verladeeinrichtungen können täglich in 12st ndiger Arbeitszeit 6 000 t verladen werden.

Die Hafenanlage ist mit elektrischer Beleuchtung versehen, welche ermöglicht, nöthigenfalls Tag und Nacht durchzuarbeiten.

Der Raum zwischen dem Canal und dem Hafenbassin dient zur Aufnahme der Best nde an Grubenholz, welches durch die Schiffe zugeführt wird. Er bildet einen Centrallagerplatz, von welchem die einzelnen Schachtanlagen nach Bedarf beziehen.

Beurtheilung der verschiedenen Arten der directen Verladung vom Eisenbahnwagen in das Schiff.

Die nachstehende Zusammenstellung, welcher der Vollständigkeit halber die Verlade-Ergebnisse der Häfen ohne directe mechanische Verladung eingefügt sind, gibt eine vergleichende Uebersicht der verschiedenen Arten.

*) Der Hafen der Société des mines de Meurchin ist nach demselben Grundgedanken wie der von Lens gebaut.

**) Die Beschreibung ist einer Darstellung entnommen, welche aus Anlass des 1892er internationalen Binnenschiffahrtcongresses seitens der Gesellschaft angefertigt und den Besuchern der Gruben von Lens ausgehändigt worden ist.

Verladungsart	Zeitdauer der Beladung eines Schiffes von 300 t	Verlade- kosten pro t
	Stunden	Ct.
I. Directe mechanische Verladung.		
a) Hafen von Liévin: Feststehender Dampfzylinder, Füllrumpf mit Schüttrinne, Wagen mit 2 drehbaren Kasten	2	2
b) Hafen von Bruay: Hydraulische Presse, einfache Schüttrinne ohne Füllrumpf, Wagen mit nicht drehbarem Kasten	2 $\frac{1}{2}$	2
c) Hafen von Marles: Schwerkraft, Füllrumpf mit Schüttrinne, Wagen mit nicht drehbarem Kasten	1 $\frac{1}{2}$	2
d) Hafen von Lens: Locomotive mit Dampfkrahn, Reihe von Füllrumpfen mit Schüttrinne, Wagen mit 1 oder 2 drehbaren Kasten	1 $\frac{1}{4}$?
II. Andere Verladungsarten.		
a) Verladung mittelst Korb und Schaufel (in fast sämtlichen Häfen)	15—20	20—30
b) Verladung mittelst Kabel mit Handbetrieb, Wagen mit 4 drehbaren Kasten, Schüttrinne (z. B. im Hafen von Dourges)	9	10—15
c) Entleeren der Wagen in Füllgruben, Vereinigen der Kohlsorten durch Becherwerke auf Transportbändern, Schüttrinne (z. B. im Hafen von Anzin)	10	15

Die vorstehende Zusammenstellung zeigt ohne Weiteres die bedeutenden Ersparnisse an Zeit und Geld bei den directen mechanischen Verladungsarten und weist unbedingt auf deren Anwendung hin, falls man nicht auf andere Umstände, wie gute Mischung und Erhaltung der Stückkohlen bzw. Stückkoks mehr Rücksicht zu nehmen hat als auf billige Verladekosten.

Die Zahlen der verschiedenen mechanischen Verladungsarten lassen für sich allein einen unmittlerbaren Vergleich nicht zu. Neben den technischen Einrichtungen kommen auch noch die Inanspruchnahme der Bedienungsmannschaften und die Ausnutzung der Apparate in Betracht, welche ihrerseits wieder von der Menge und Regelmässigkeit der Kohlenzufuhr, der grösseren oder geringeren Verschiedenartigkeit der zu verladenden Kohlsorten u. s. w. abhängen. Immerhin aber geben die Zahlen ein annäherndes Bild.

Am ungünstigsten hinsichtlich der Zeit arbeitet, wie man sieht, die Anlage von Bruay. Der Grund hierfür ist hauptsächlich darin zu suchen, dass an Stelle des als Zwischenglied zwischen Wagen und Schiff bei den anderen Anlagen vorhandenen Füllrumpfes nur eine breite Schüttrinne vorhanden ist. Es ist bei dieser Einrichtung nicht angängig, einen Wagen durch einmaliges Kippen vollständig zu entleeren, weil dadurch eine zu grosse einseitige Belastung des zu beladenden Schiffes entstehen würde, sondern es muss stets ein drei- bis viermaliges Einhalten des Kippens stattfinden, damit die Schiffslage zur Herbeiführung einer gleichmässigen Beladung über den ganzen Schiffskörper hin verändert werden kann. Diese Manöver nehmen viel Zeit in Anspruch und bewirken eine bedeutende Verzögerung in der Entladung, während sie bei Vorhandensein eines nach dem Hafenbassin zu verschlossenen Füllrumpfes ganz unabhängig von dem Vorgange des Kippens ausgeführt werden und ebenso die Wagen ohne Rücksicht auf die Schiffslage auf einmal entleert werden können. — Die Anlagekosten des Hafens sind bei Einrichtung eines Füllrumpfes unter Umständen erheblich höher, da, abgesehen von den Kosten des Rumpfes, nach Maassgabe der Terrainverhältnisse die Geleise hochgezogen werden müssen und die Fundamentirung der Maschinen u. s. w. theuer wird. Der Preis des Füllrumpfes der Marles'er Anlage stellt sich einschliesslich Schüttrinne und Bewegungsvorrichtung auf

7500 Fr., während die Kosten einer Schüttrinne, wie eine solche im Hafen von Bruay vorhanden ist, etwa 1000 Fr. betragen.

Falls man zur Einrichtung eines Füllrumpfes nicht übergehen, sondern sich mit einer einfachen Schüttrinne begnügen will, kann als Kippvorrichtung natürlich der durch Schwerkraft bewegte Marles'er Apparat nicht in Frage kommen.

Sehr vortheilhaft in Bezug auf Herabminderung der Zeitdauer ist die im Hafen von Marles angewandte Bewegung der Schiffe vermittelst Seil ohne Ende, wie auch aus der Zusammenstellung hervorgeht.

Die Betriebskosten dürften sich unter gleichen Verhältnissen bei der Anlage von Marles etwas billiger wie bei derjenigen von Liévin und Bruay stellen, weil dort die Erzeugung der bewegenden Kraft (Dampf- oder Wasserdruck) fortfällt. Ebenso sind die Herstellungskosten der Kippvorrichtung von Marles geringer als diejenigen von Liévin und Bruay, bei denen Dampfkessel und Dampfpressen bezw. Presspumpen und hydraulische Pressen zu beschaffen sind. Der Preis der Kippvorrichtung von Marles beträgt allerdings — offenbar unter starker Ausnutzung des Patentschutzes — 19 000 Fr. und dürfte nicht erheblich unter dem Preise der beiden anderen Anlagen stehen.

Jedoch hat diese Verladeart den erheblichen Nachtheil, dass die Kohle einer grösseren Zerbröckelung ausgesetzt ist. Da nämlich die Thüren des zu entladenden Wagens naturgemäss erst nach Erreichung des Schüttwinkels geöffnet werden können, so stürzt die ganze Wagenladung auf einmal mit Gewalt in den Füllrumpf, während bei allen anderen Arten ein sanftes Hinuntergleiten, entsprechend dem langsamen Hochheben des Wagenkastens, stattfindet. Wegen dieses Nachtheiles dürften trotz der geringeren Anlage- und Betriebskosten bei dem Vorhandensein von nicht sehr fester Kohle, bei welcher auf die Erhaltung des Stückgehaltes zu achten ist, die anderen Verladearten den Vorzug verdienen.

Bei einem Vergleiche der Verladeeinrichtungen von Liévin und Bruay werden sich die Kosten der Erzeugung der Kraft des Kippens für letztere Anlage um eine Kleinigkeit höher stellen, so lange nur eine Kippvorrichtung zu bedienen ist. Sind dagegen mehrere Vorrichtungen vorhanden, so wird bald ein umgekehrtes Verhältnis eintreten. Bei der Verwendung von Dampfdruck muss nämlich für jede Vorrichtung, wenn anders man unzweckmässige lange Leitungen vermeiden will, eine besondere Dampferzeugungsanlage errichtet werden, wogegen Wasserdruck an einer Centralstelle, die an einen beliebigen Punkt gelegt werden kann, erzeugt und ohne grössere Druckverluste überallhin übertragen werden kann. —

Eine wesentliche Abweichung von den vorstehend erläuterten Einrichtungen zeigt der Hafen von Lens.

Die lange Reihe der neben einander liegenden Füllrumpfe erlaubt eine sehr schnelle Entleerung des Kohlenzuges, nachdem derselbe in richtiger Lage aufgestellt ist. Ebenso lässt sich eine schnelle Beladung der Schiffe erzielen, da — allerdings unter Vermehrung der Bedienungsmannschaften — stets aus mehreren Füllrumpfen zu gleicher Zeit die Kohlen in das Schiff gelassen werden können.

Während der Zeit des Beladens der Schiffe kann der entleerte Zug zu den Schachtanlagen behufs neuer Beladung zurückgeführt werden, so dass der Wagenpark besser ausgenützt wird, wie bei den übrigen Verladungsarten und in Folge dessen bei gleicher Leistung weniger zahlreich zu sein braucht.

Diese Vortheile sind nicht zu unterschätzen, treten jedoch nur dann wesentlich hervor, wenn eine so ungemein bedeutende Hafenanlage, wie diejenige von Lens, zu bedienen ist. Bei kleineren Anlagen steht die Schnelligkeit der Entladung in keinem Verhältnisse zur Zufuhr, so dass eine pausenlose Verladung, welche dieses System zur richtigen Geltung bringen würde, nicht stattfinden kann.

In's Gewicht fallen ferner die bedeutenden Anlagekosten, welche darauf beruhen, dass an Stelle eines Füllrumpfes deren 7 auf je 1 Schiff im Preise von je 7500 Fr. einzurichten sind.

Schliesslich hat diese Verladeeinrichtung noch den Nachtheil, dass eine Mischung verschiedener Kohlsorten in demselben Schiff, wie eine solche zur Befriedigung der Kundschaft häufig erwünscht

ist, sowie eine Vertheilung der von den Zügen zugeführten Sorten in verschiedene Schiffe mit Schwierigkeiten verbunden ist und vielfach nur mit gänzlichem Aufgeben der Verladeart ausgeführt werden kann.

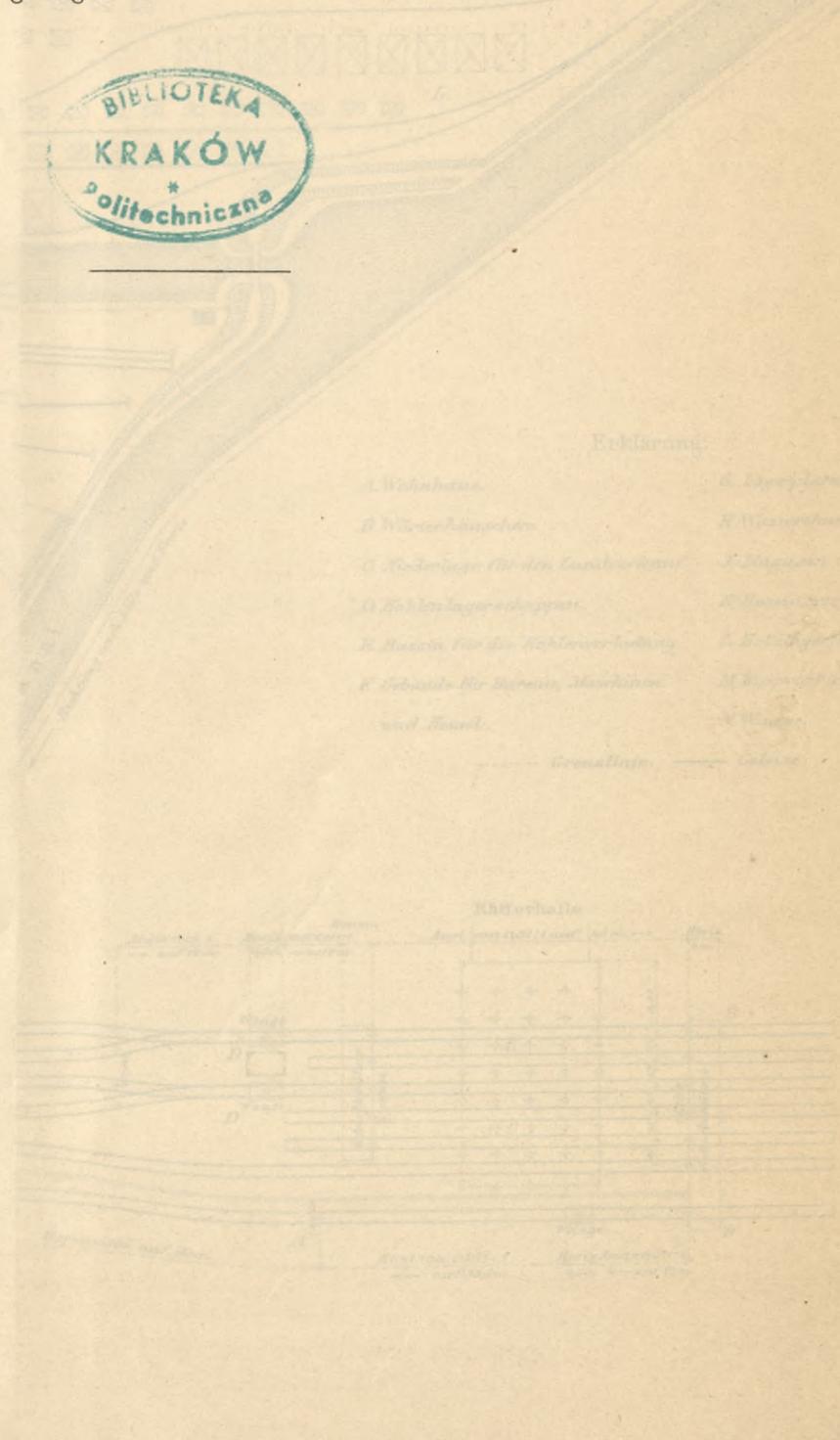
Die Einrichtung des Hafens von Lens ist hiernach also doch nicht so allgemein zu empfehlen, wie dies auf den ersten Blick scheinen könnte, vielmehr nur dort anzuwenden, wo die Vortheile, welche diese Verladungsart hat, nach Maassgabe der örtlichen Verhältnisse besonders zum Ausdruck kommen.

Sämmtliche beschriebenen Hafenanlagen und Einrichtungen haben aber, wie schon oben angedeutet wurde, das Gemeinsame, dass ihre Rentabilität um so mehr steigt, je grösser die Kohlenmengen sind, welche zur Verladung gelangen.

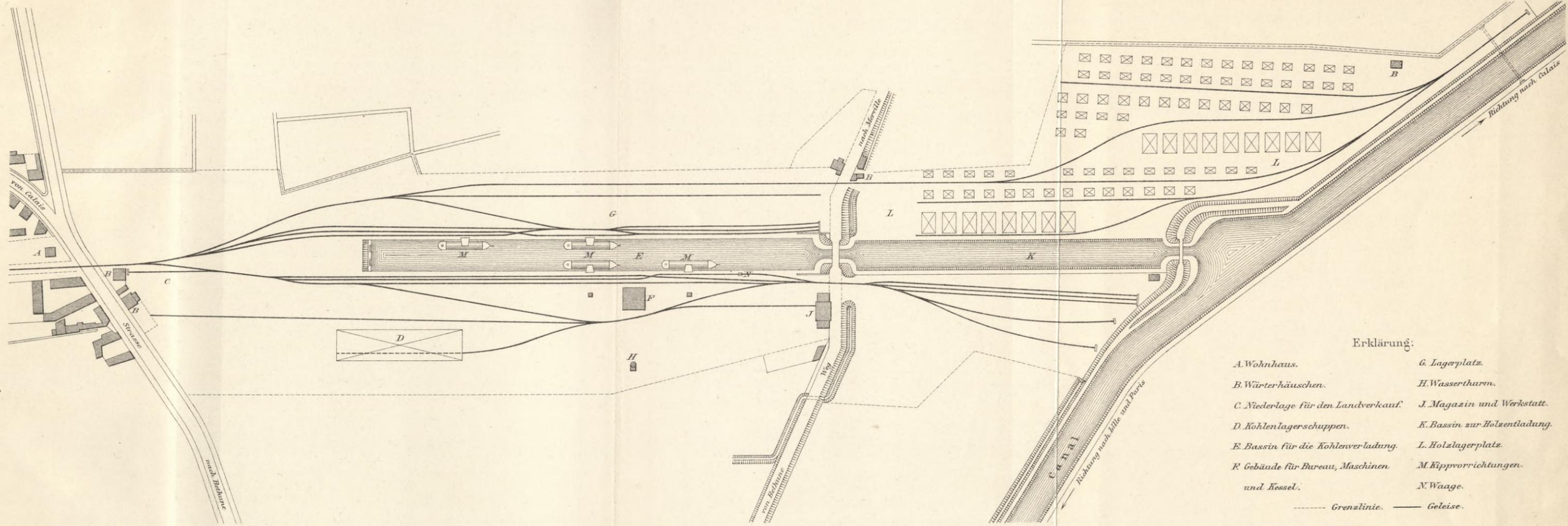


Erklärung:

- A. Wohnhaus
- B. Wägenbühnen
- C. Kohlenlager für den Landverkehr
- D. Kohlenlager-schuppen
- E. Halle für die Kohlenverladung
- F. Gebäude für Bureau, Maschinen und Haus
- G. Eisenbahn
- H. Dampflokomotive
- I. Schiffe
- J. Kohlenverladung
- K. Kohlenverladung
- L. Kohlenverladung
- M. Kohlenverladung
- N. Kohlenverladung
- O. Kohlenverladung
- P. Kohlenverladung
- Q. Kohlenverladung
- R. Kohlenverladung
- S. Kohlenverladung
- T. Kohlenverladung
- U. Kohlenverladung
- V. Kohlenverladung
- W. Kohlenverladung
- X. Kohlenverladung
- Y. Kohlenverladung
- Z. Kohlenverladung



1:3000.

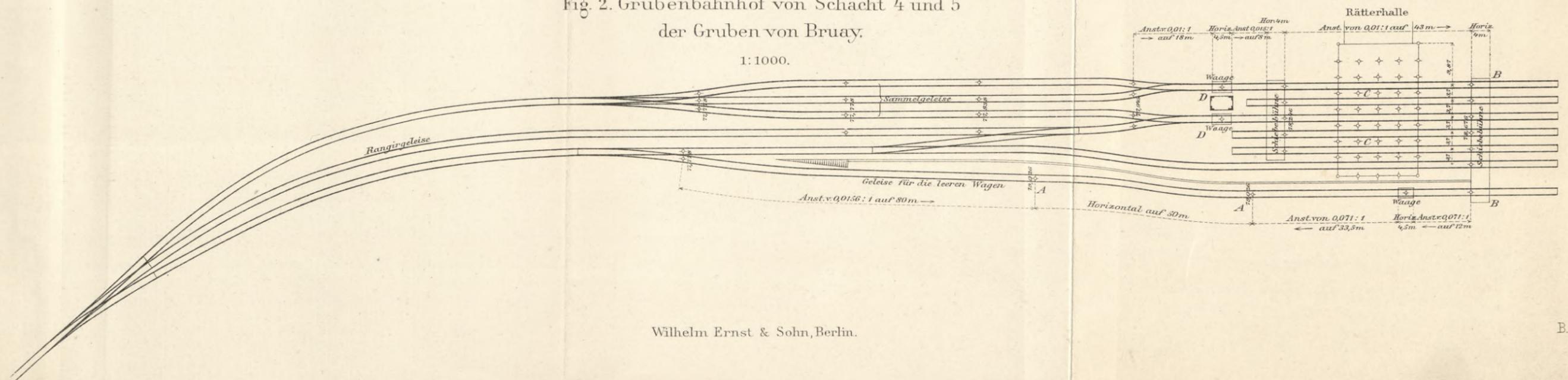


Erklärung:

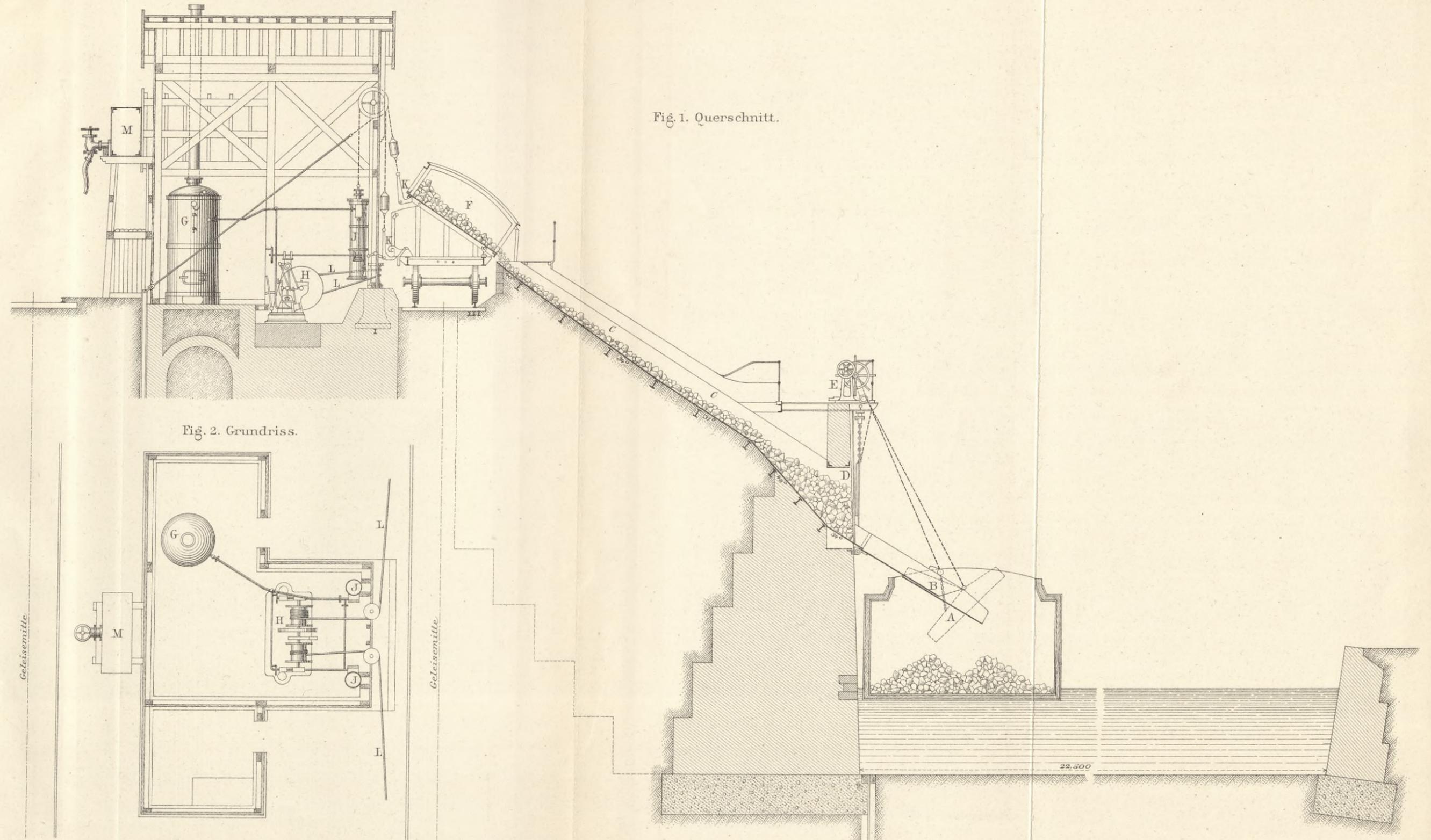
- A. Wohnhaus.
 - B. Wärterhäuschen.
 - C. Niederlage für den Landverkauf.
 - D. Kohlenlagerschuppen.
 - E. Bassin für die Kohlenverladung.
 - F. Gebäude für Bureau, Maschinen und Kessel.
 - G. Lagerplatz.
 - H. Wasserthurm.
 - J. Magazin und Werkstatt.
 - K. Bassin zur Holzentladung.
 - L. Holzlagerplatz.
 - M. Kippvorrichtungen.
 - N. Waage.
- Grenzlinie. — Geleise.

Fig. 2. Grubenbahnhof von Schacht 4 und 5 der Gruben von Bruay.

1:1000.



1: 100.



1:60.

Fig. 1. Querschnitt.

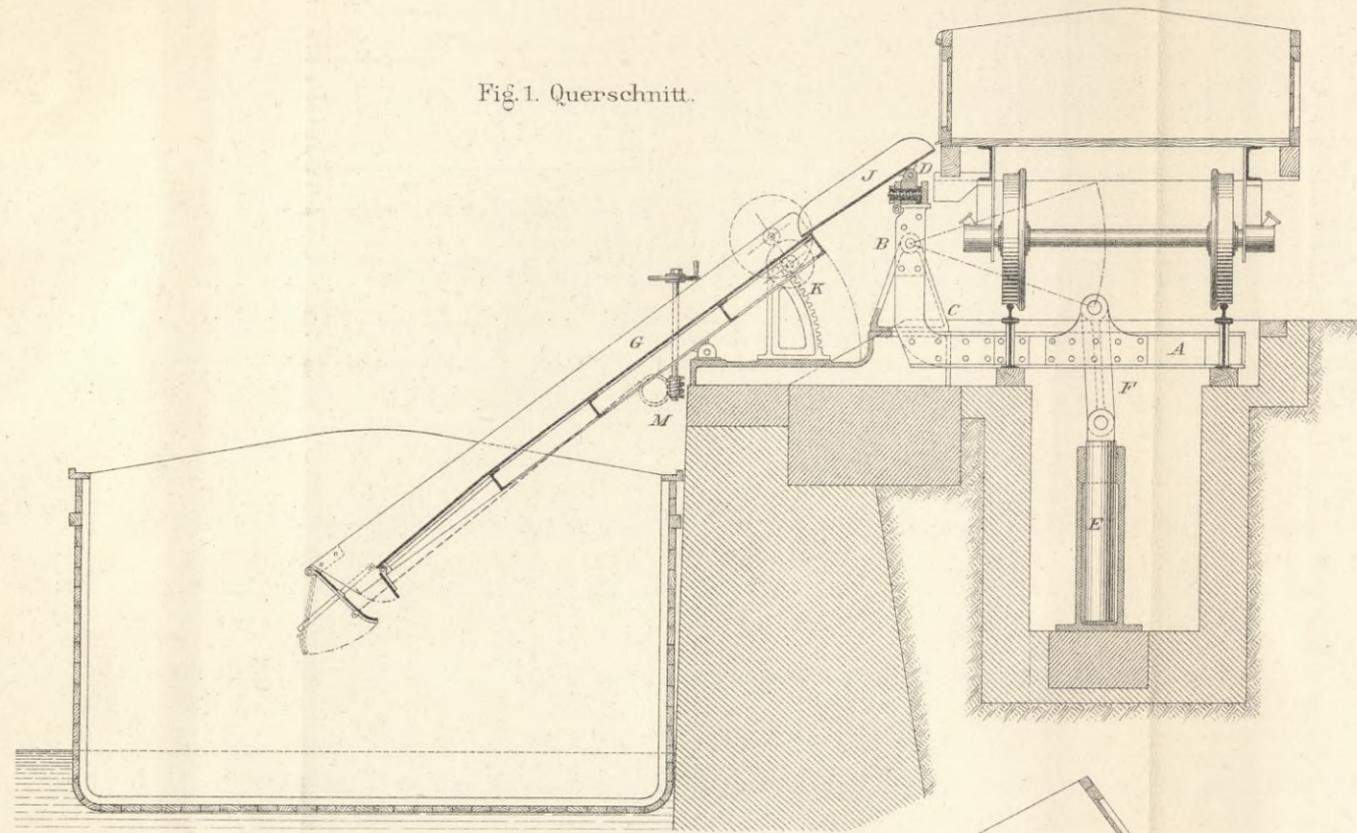


Fig. 2. Querschnitt.

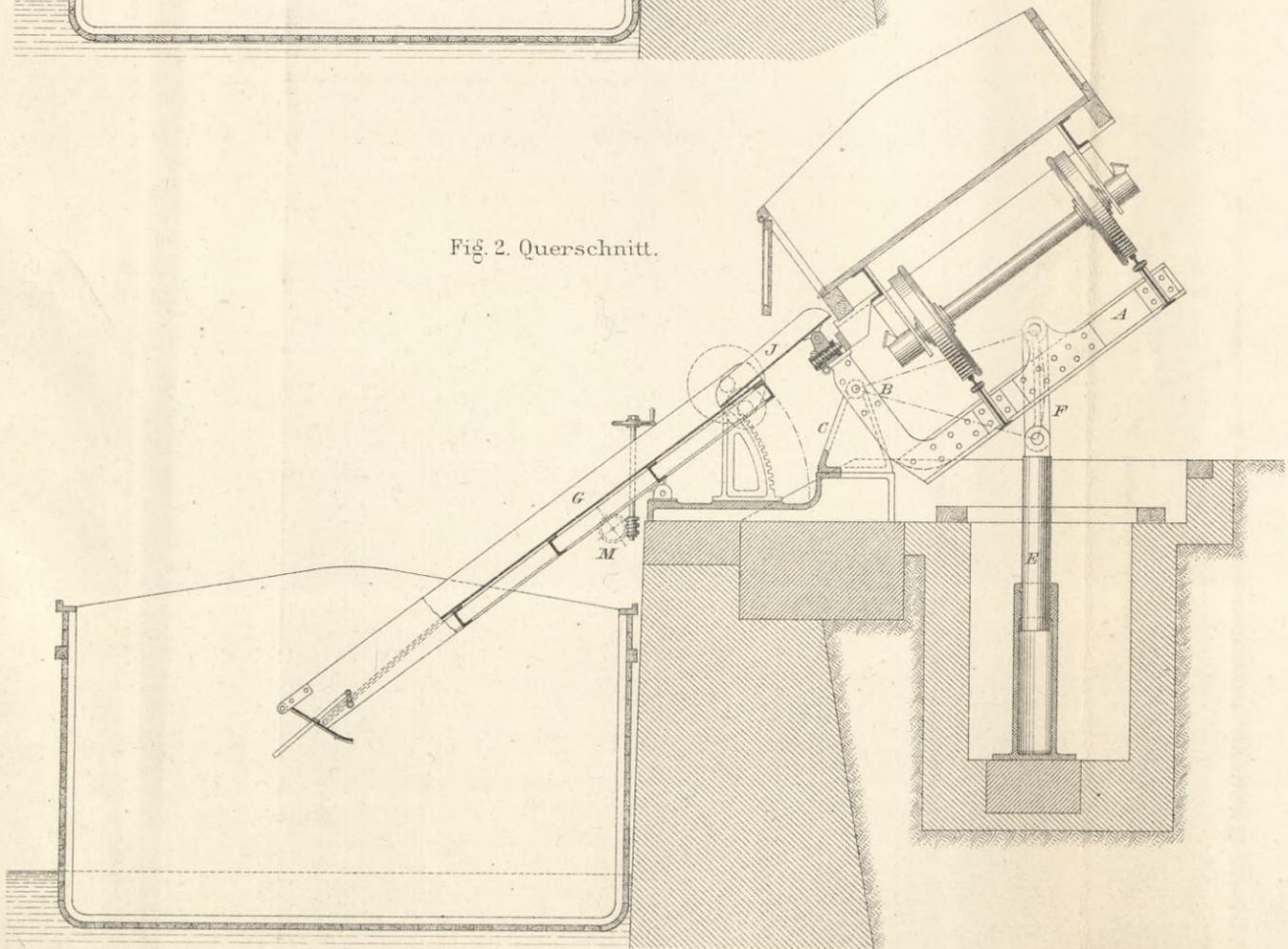


Fig. 3. Längenschnitt.

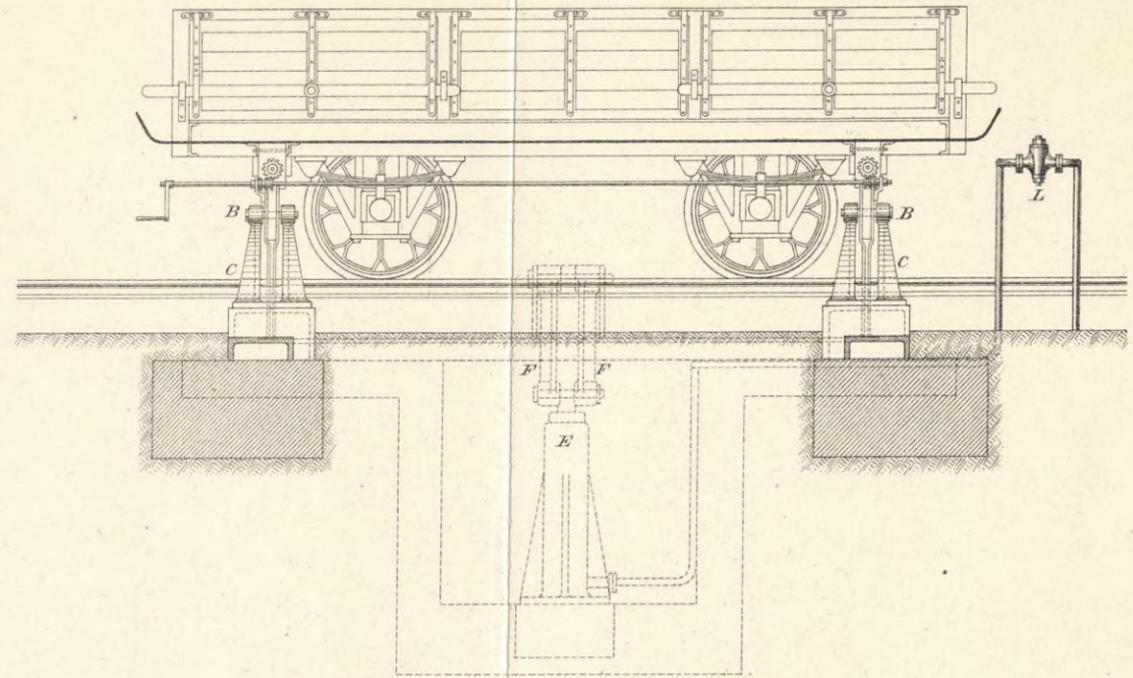
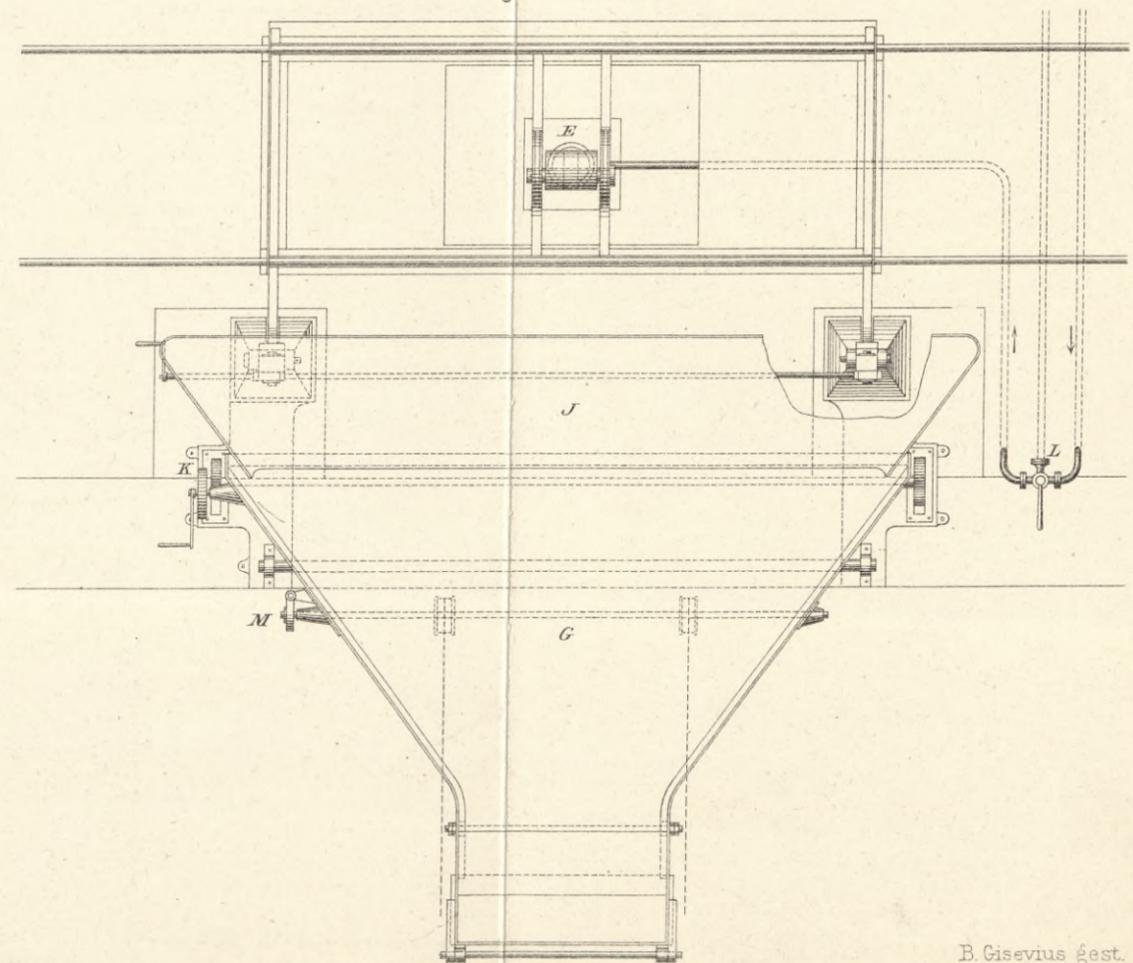


Fig. 4. Draufsicht.



B. Gisevius gest.

Hafenanlage der Gruben von Lens.

Fig. 1. Längenschnitt.
1:2666.

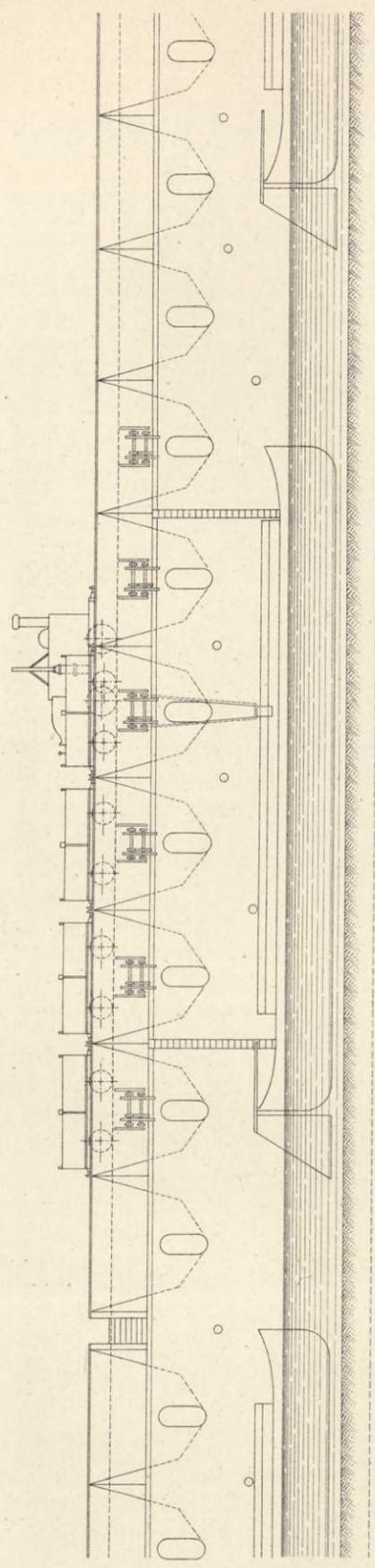


Fig. 2. Schnitt durch die Axe eines Füllrumpfes.
1:2666.

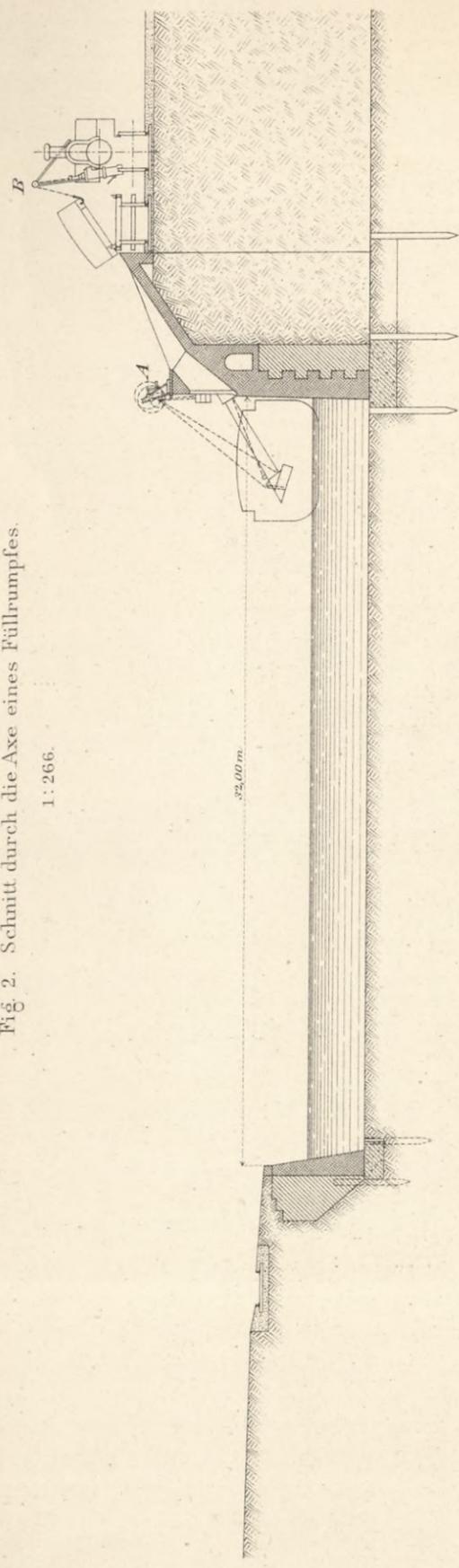
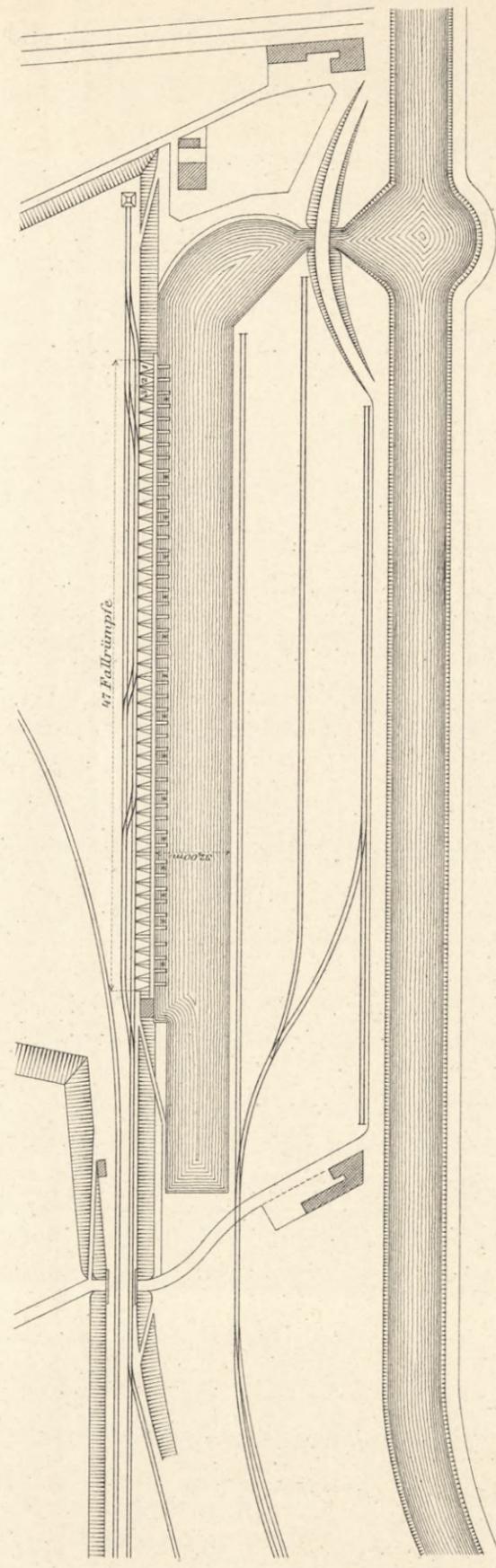


Fig. 3. Lageplan.
1:2666.



POLITECHNIKA KRAKOWSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA

 L. inw. 34008

Kdn. 524. 13. IX. 54

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000304009