

Die

Bau-Anlagen der Ruhr-Sieg-Eisenbahn.

Zwischen dem Gebiete des ehemaligen Fürstenthums Siegen, in welchem schon das vorige Jahrhundert den Bergbau nebst dem Hütten- und Hammerbetriebe zu einer für die damaligen Verhältnisse hohen Blüthe sich entfalten sah, und der von Alters her durch Gewerbfleiss sich auszeichnenden Grafschaft Mark hatte stets ein lebhafter commerzieller Verkehr stattgefunden. Die Mark, im Schoosse der reichen Steinkohlenfelder des Ruhrreviers gelegen, bezog von den Siegen'schen Hütten das ihr zur Feineisenfabrikation unentbehrliche, vorzügliche Holzkohlen-Roheisen derselben und sandte dafür von den besten Gruben der Gegend die Steinkohlen zurück, deren die Werke an der Sieg zu ihrem Betriebe bedurften.

Die erste Landstrasse zur Verbindung beider Distrikte wurde in den Jahren 1780 bis 1790 angelegt. Dieselbe war jedoch in der unvortheilhaftesten Weise von Siegen aus über die Höhen des Rothhaar-Gebirges durch die Städte Olpe und Meinertzhagen nach dem Volmethale geführt, wo sie in die ebenfalls höchst beschwerliche Gebirgsstrasse über Halver und Breckerfeld nach Hagen einmündete. Während die Frachten dergestalt noch immer durch hohe Vorspannkosten bedeutend vertheuert wurden, schuf die neue Strasse dem Siegerlande zugleich eine gefährliche Concurrenz in dem benachbarten Kreise Olpe, da man hier nunmehr mit grösserem Nutzen den Ueberschuss an Erzen verhütten konnte, welchen der Bergbau des durch die alte „Hütten- und Hammerordnung“ in dem Verbräuche der Holzkohle und somit auch des Eisensteins beschränkten Siegerlandes erzielte. Als nun überdies in den Jahren nach 1820 die ausländische Eisenproduction einen Aufschwung erhielt, der sie befähigte, den einheimischen Markt mehr und mehr zu beherrschen, da fanden die Siegen'schen Werke sich insgesamt in ihrer Existenz bedroht, und Hütten- und Hammerwerke gingen eines nach dem anderen ein. Selbst die Erbauung der Sieg-Lennestrasse, welche eine directere und wesentlich bequemere Thalverbindung zwischen Siegen und Hagen vermittelte, die Zufuhr von Holzkohlen aus den holzreichen Gegenden des oberen Lennethals erleichterte und einen unmittelbaren Verkehr mit den zahlreichen Fabriken der unteren Lennegegend ermöglichte, vermochte die Siegen'sche Industrie nicht wieder auf diejenige Stufe der Blüthe und des Ansehens zu erheben, welche sie vermöge ihres vorzüglichen Rohmaterials auch dann noch einzunehmen berechtigt erschien, als der weit billiger herzustellende Puddelstahl mit dem Holzkohlen-Rohstahl der Hammerwerke in Concurrenz zu treten begann. Es galt jetzt, dem Siegerlande die Steinkohle, welche es seither der bedeutenden Transportkosten wegen fast nur als Rückfracht hatte beziehen können, in grossen Massen auf billige Weise zuzuführen, und zwar nicht allein

zur Wiederbelebung der fristenden Werke und Förderung neuer industrieller Anlagen, sondern insbesondere auch zur Hebung des Bergbaues, bei welchem man sich bis dahin fast ausschliesslich hatte auf Stollenbetrieb beschränken müssen, weil der Ausführung von grösseren, mittelst Dampfkraft zu betreibenden Tiefbauanlagen nicht blos der hohe Preis der Steinkohlen, sondern auch die Unzulänglichkeit der Absatzwege für das zu gewinnende Mineral entgegenstand.

Nachdem die Aufmerksamkeit der Staatsregierung auf diesen Nothstand hingelenkt und als das einzige Mittel zur gründlichen und dauernden Beseitigung desselben die Herstellung einer Eisenbahn-Verbindung zwischen dem Siegerlande und dem Kohlenreviere der Mark erkannt worden war, beeilte man sich, die bauwürdigste und den gefährdeten Interessen förderlichste Linie ermitteln zu lassen, und übertrug im Jahre 1845 diese Arbeit dem damaligen Landrath Boese zu Meschede.

Die Ereignisse des Jahres 1848 liessen jedoch die weitere Verfolgung dieser Angelegenheit ins Stocken gerathen, bis im Jahre 1853 das Königliche Handelsministerium dieselbe, im Hinblick auf ihre nicht minder für den Kohlenbergbau immer mehr hervorgetretene Dringlichkeit, energisch wieder aufnahm und den damaligen Eisenbahn-Bauinspector Weishaupt zu Paderborn vorerst mit neuen Terrainstudien zur näheren Beurtheilung und Vergleichung der seither in Vorschlag gekommenen Bahnrichtungen, und demnächst mit der Anfertigung von generellen Vorarbeiten für die Ausführung derjenigen Linie beauftragte, welche nach den stattgefundenen bautechnischen Untersuchungen und zugleich nach dem Gutachten des Königlichen Ober-Bergamtes zu Bonn als die geeignetste angesehen werden musste.

Nachdem alsdann im Mai des Jahres 1856 die gesammten Specialpläne und Kostenanschläge zur Festsetzung eingereicht waren, wurde der Königlichen Eisenbahn-Direction zu Elberfeld, als Vertreterin des Unternehmens der Bergisch-Märkischen Eisenbahngesellschaft, — welche inzwischen den Bau und den Betrieb der in Rede stehenden Eisenbahn gegen Gewährung einer Zinsgarantie des Staats für das durch Ausgabe von $3\frac{1}{2}$ procentigen Prioritäts-Obligationen zu beschaffende Anlagecapital übernommen hatte, — höheren Orts unterm 17. April 1857 die Ermächtigung zur Inangriffnahme des Baues ertheilt.

Die mit Eifer aufgenommenen Bauten erlitten leider bald eine erhebliche Störung, als es in den Jahren 1857 und 1858 bei den damaligen höchst ungünstigen Verhältnissen des Geldmarktes nicht thunlich wurde, die Obligationen zu einem nur irgend annehmbaren

Preise in Cours zu bringen, so dass die Bauthätigkeit auf dem grössten Theile der Linie nicht allein für längere Zeit bedeutend eingeschränkt, sondern zeitweise selbst ganz eingestellt werden musste. Gleichwohl wurde es ermöglicht, die Strecke von Hagen bis Letmathe bereits am 21. März 1859 dem allgemeinen Verkehr zu übergeben; dagegen konnte die Strecke von Letmathe bis Altena erst am 16. Juli 1860 und die Strecke von Altena bis Siegen erst am 6. August 1861 eröffnet werden.

I. Festsetzung der Bahnlinie.

Schon bei den ersten, durch den Landrath Boese geleiteten Voruntersuchungen für die Anlage der Ruhr-Sieg-Eisenbahn waren drei Haupt-Richtungslinien in Concurrenz getreten, welche sämmtlich bei Hagen von der Bergisch-Märkischen Eisenbahn ausgingen und bei der Stadt Siegen endigten. Nach den ihren Lauf bezeichnenden Flusstälern haben sie die Benennungen: Volme-Linie, Lenne-Bigge-Linie und Lenne-Hundem-Linie erhalten, und es unterliegt keinem Zweifel, dass sich die von der Natur zu dem vorliegenden Zwecke offen gehaltenen Wege in ihnen erschöpften.

Die Volme-Linie wurde bei den nachfolgenden specielleren Untersuchungen wegen ihrer höchst ungünstigen Steigungs- und Krümmungsverhältnisse sehr bald aufgegeben, zumal da sie auf lange Strecken durch öde Gebirgsgegenden führte, dagegen die Interessen des gewerbereichen untern Lennedistricts mit den Städten Limburg, Iserlohn und Altena ganz unberücksichtigt liess.

Die beiden hiernach übrig gebliebenen Linien haben die Strecken von Hagen bis zur Mündung der Bigge in die Lenne, bei Finnentrop, ferner von Creuzthal bis Siegen gemeinschaftlich. Während nun die Lenne-Hundem-Linie von Finnentrop bis Altenhundem im Lennethale verbleibt, sodann den Thälern der Hundem und des Rahrbachs folgend die Wasserscheide zwischen Ruhr und Sieg an der Rahrbacher Höhe erreicht und bei Creuzthal die jenseitige Thalebene gewinnt, verlässt die Lenne-Bigge-Linie das Lennethal schon bei Finnentrop, verfolgt den Lauf der Bigge über Attendorn und Olpe, erreicht an der Bockenbacher Höhe den Scheitel des Gebirges und trifft endlich im Sieggebiere, etwas unterhalb Creuzthal, mit der vorigen wieder zusammen.

Die Wahl zwischen der Hundem- und der Bigge-Linie neigte sich beim Fortschreiten der bautechnischen Untersuchungen mehr und mehr der ersteren zu, besonders da sich zugleich immer klarer herausstellte, dass die Aufschliessung des oberen Lennethales von weit grösserer Bedeutung für die Rentabilität des Unternehmens, sowie auch für die allgemeinen Verkehrsinteressen sein werde, als die Berührung der an sich unbedeutenden Städte Olpe und Attendorn des Biggethales, wengleich die in der Umgebung von Olpe neu erstandene Montan-Industrie wohl geeignet erschien, den von dort ausgehenden, energischen Bestrebungen zur Geltendmachung angeblicher Vorzüge der Bigge-Linie eine gewisse Berechtigung beizulegen. Uebrigens hatte man bei der Wahl der Linie auch auf die Gewinnung des sich zwischen Frankfurt a. M. resp. Süddeutschland und den Nordseehäfen bewegendem Verkehrs Bedacht zu nehmen und die Eigenschaft der zu erbauenden Bahn als wichtige Militairstrasse in's Auge zu fassen, weshalb auf die thunlichste Abkürzung des Weges und die Erzielung möglichst günstiger Betriebs-Verhältnisse besonderes Gewicht zu legen war. Nachdem nun unumstösslich dargethan worden war, dass jede erdenkliche

Linie durch das Biggethal in Vergleich zu der Hundem-Linie das Anlagekapital nicht unbedeutend erhöhen, die Entfernung zwischen den zu verbindenden Landestheilen ansehnlich vermehren und die Steigungsverhältnisse der Strecke von Finnentrop bis Creuzthal im Allgemeinen verschlechtern würde, konnte die Staatsregierung nicht länger Bedenken tragen, der bauenden Gesellschaft die Genehmigung zur Ausführung der Lenne-Hundem-Linie zu ertheilen.

Die Richtung der gewählten Linie ist mit blauer Farbe in den beifolgenden Uebersichtsplan (Blatt 1) des Bergisch-Märkischen Eisenbahnetzes eingetragen. Da dieselbe den meist engen und von hohen Bergen eingeschlossenen Flusstälern folgt, so waren für die nähere Festsetzung ihrer Lage im Ganzen ziemlich enge Grenzen gezogen, und dennoch blieb es eine ebenso wichtige als schwierige Aufgabe, die Tracirung der Bahnlinie, mit Benutzung aller sich darbietenden Vortheile, den überaus ungünstigen Terrainverhältnissen gehörig anzupassen. Die leitenden Grundsätze sind hierbei im Wesentlichen folgende gewesen:

1. Das Planum der Bahn soll im Allgemeinen thalsühlig gehalten werden, sich jedoch auf keinem Punkte weniger als $2\frac{1}{2}$ Fuss über den höchsten Wasserstand erheben. Bei Brücken mit flachbogigen Gewölben dürfen die Kämpfer in der Regel nicht vom Hochwasser erreicht werden; bei Brücken mit eisernem Ueberbau müssen die tiefstliegenden Punkte derselben im ungünstigsten Falle noch mindestens 3 Fuss hoch über dem Wasserspiegel bleiben.
2. Zur Umgehung der grossen Schwierigkeiten, welche die scharfen Windungen der zu passirenden Flussthäler häufig darbieten, sollen die Radien der Curven bis zu 1000 Fuss eingeschränkt werden dürfen, doch bleibt in solchen Fällen stets zu erwägen, ob nicht durch Ueberwindung oder Beseitigung der entgegentretenen Hindernisse, also mittelst Bergdurchbrechungen, Flussverlegungen etc. etc., wesentliche Abkürzungen der Linie zu erzielen sind, welche die Mehrkosten der grösseren Bauanlagen einigermaßen ausgleichen.
3. Die Anordnung der Gefälleverhältnisse ist dem Terrain anzupassen, doch soll selbst in der Nähe der Wasserscheide zwischen dem Ruhr- und dem Sieg-Gebiete das Verhältniss 1:70 nicht überschritten werden. Auf den übrigen Strecken wird mit den Steigungen ohne dringende Veranlassung nicht über 1:200, keinesfalls jedoch über 1:150 hinauszugehen sein. Um den bergabwärts fahrenden Zügen keine Schwierigkeiten zu bereiten, ist in den Richtungen von der Wasserscheide nach den beiden Endpunkten hin das Vorkommen ansteigender Strecken zu vermeiden; event. darf die Ansteigung nur bei Erzielung einer bedeutenden Kostenersparniss das Verhältniss 1:300 überschreiten.
4. Wo solches irgend umgangen werden kann, dürfen Curven von kleineren Radien nicht mit starken Steigungen zusammenfallen.
5. Flussüberschreitungen sind zur Kostenersparniss thunlichst zu vermeiden, was in vielen Fällen durch Verlegung der Flussbetten zu erreichen steht. Bei der reissenden Gewalt des Hochwassers muss aber alsdann der Eisenbahndamm, welcher das neue Flussbett begrenzt, zur Verhütung von Durchbrüchen dem natürlichen Ufer möglichst nahe gerückt und in schärferen Curven durch sogenannte Traversen gegen dasselbe abgesteift werden, wenn die völlige Ausfüllung des verbleibenden Zwischenraumes nicht thunlich erscheint.

6. Unvermeidliche Flussübergänge müssen so gelegen sein, dass die Brücken vom Hochwasser nicht umgangen werden können, sondern auf dem concaven Ufer sich an feste Gehänge lehnen oder mit denselben durch kurze Dämme in Verbindung zu setzen sind. Ausserdem müssen die Brücken, wenn möglich, in geraden horizontalen Strecken zu liegen kommen, und die Längsachse derselben so viel als thunlich normal gegen den Stromstrich gerichtet sein.

II. Specielle Beschreibung der Linie.

Unter diesen Gesichtspunkten ist nun nach den sorgfältigsten Terrainstudien die in den Situations- und Nivellements-Plänen (Blatt 2, 3 und 4) dargestellte, nachstehend näher beschriebene Linie projectirt worden:

1. Section.

Die Ruhr-Sieg-Bahn zweigt sich aus der Bergisch-Märkischen Eisenbahn bei den Stationen Hagen und Herdecke und zwar in solchen Richtungen ab, dass die sich bald im Ruhrthale vereinigen- den beiden Zweige mit der Bahnstrecke von Hagen nach Herdecke ein Dreieck bilden. Der Anschluss bei Hagen dient zur Vermittlung des Personenverkehrs sowie des Güterverkehrs mit dem Bergischen Lande und dem Rheine, während der Anschluss bei Herdecke hauptsächlich für die Verbindung mit dem Märkischen Kohlenreviere und ausschliesslich für Güterverkehr bestimmt ist.

Das Geleise des Hagener Zweiges hält sich vor der Abschwenkung in das Ruhrthal auf 600⁰ Länge dicht neben der Bergisch-Märkischen Bahn, der Herdecker Zweig dagegen wendet sich gleich anfangs in einer Curve von 200⁰ Radius dem gedachten Vereinigungspunkte zu, um dabei in geeigneter Richtung den Volmeffluss mittelst einer ansehnlichen Brücke zu überschreiten.

Dem Ruhrthale noch $\frac{1}{2}$ Meile lang folgend, nimmt die Linie demnächst am Fusse des westlichen Gehänges durch die Dörfer Hengstei und Bathei ihren Lauf und lenkt dann in das erst nach Zurücklegung von weiteren $8\frac{3}{4}$ Meilen wieder zu verlassende Thal der Lenne ein, worauf sie alsbald die an der Actienstrasse von Eckesei nach Schwerte belegene Haltestelle Cabel erreicht.

Von hier bis Limburg boten sich keine besondere Schwierigkeiten dar. Bei der Wahl der Linie war es eine Haupttrücksicht, den Brücken, Schleusen und Kanälen der auf dieser Strecke sich häufenden Wiesen-Bewässerungs-Anlagen auszuweichen, überhaupt aber dem bald mehr, bald weniger hervortretenden Fusse der Anhöhen thunlichst nahe zu bleiben, um die Bahn dem Bereiche der Lennefluthen zu entziehen. Die einzige bedeutendere Erdarbeit, welche nicht zu vermeiden, noch auf ein geringeres Mass zurückzuführen war, besteht in einem bis zu 23 Fuss tiefen Doppel-Einschnitte bei dem Dorfe Herbeck.

Bei Limburg musste die Linie durch den obern Theil der Stadt geführt werden, welche den ganzen Raum zwischen dem steil ansteigenden Schlossberge und dem Flusse einnimmt. Durch Wegräumung einer Anzahl von Gebäuden und gänzliche Verlegung der Strasse zwischen Limburg und der Nahmert wurde jedoch ein sehr günstiges Bahnhofsterrain dicht an der Stadt gewonnen, wobei die Höhenlage der vorher zu überschreitenden Strassen es freilich nothwendig machte, auf 130⁰ Länge ein im Lennethale sonst nirgends erreichtes Steigen von 1:160 anzuwenden.

Den Bahnhof verlassend, überschreitet die Linie in schräger Richtung sogleich die Lenne zum ersten Male. Sie zieht sich alsdann über das ebene Feld des Dorfes Neu-Oege, um bei dem gleichnamigen Walzwerke durch abermals schiefwinkliche Ueberbrückung der Lenne und des davor liegenden Betriebsgrabens auf das linksseitige Ufer zurückzukehren. Mittelst einer Curve von 125 Ruthen Radius gewinnt sie auf dem schmalen, hügelichen Vorlande des Flusses die Richtung desselben wieder und findet weiterhin, bei Genna, ein völlig geeignetes Terrain für die Anlage des nach dem gegenüberliegenden Dorfe Letmathe benannten Bahnhofs. Vorzugsweise zur Vermittelung des Verkehrs mit dem Iserlohner Fabrikdistricte bestimmt, wurde dieser Bahnhof für Rechnung einer besonderen Actien-Gesellschaft durch eine massive Fahrbrücke mit der am jenseitigen Lenneufer belegenen Hagen-Wimbern'schen Staatsstrasse verbunden, welche ca. $\frac{3}{4}$ Meilen oberhalb dieses Punktes die inzwischen übrigens durch eine Zweigbahn angeschlossene Stadt Iserlohn erreicht.

2. Section.

Von Letmathe ab steigern und häufen sich die Terrainschwierigkeiten ausserordentlich. Das Thal windet sich vielfach in weit-schweifigen, scharfen Krümmungen, während die dasselbe einschlies-senden Abhänge mehr und mehr bis an das Flussbett heranreten.

Die Bahn bewegt sich zunächst auf etwa 1200⁰ Länge in Curven von oft nur 100⁰ Radius, an dem steilen Gehänge des linken Ufers entlang, den nöthigen Raum abwechselnd durch Berg-anschnitte und Flussverdrängungen gewinnend, bis sie dem Landsitze Haus Nachrodt gegenüber durch eine plötzliche Wendung des Strom-laufs genöthigt wird, den sich in den Weg stellenden Bergrücken mittelst eines 166,8⁰ langen Tunnels (Nachrodter Tunnel) zu durch-brechen. Das weitere Vordringen längs des Flusses war nunmehr durch ein schmales Vorland desselben erleichtert, doch schon von Helbecke ab konnte es nur mittelst einer bedeutenden Verlegung des Lennebetts und der daneben liegenden Strasse ermöglicht werden, den sich auf's Neue unmittelbar an einander reihenden Thalwindungen bei Anwendung sehr scharfer Curven noch für kurze Zeit zu folgen. Die kaum 350⁰ lange Strecke von da bis zum Bahnhofs Altena hat aus Anlass der hier zusammentreffenden Hindernisse, neben vielen kleineren Kunstbauten und beträchtlichen Felseinschnitten, zwei Tunnels (den Pragpauler- von 22⁰ und den Hüenengraben-Tunnel von 38,5⁰ Länge) und zwei Viaducte über die Lenne aufzuweisen. Wenngleich das relative Gefälle des Lennethals hier im Durchschnitt nur etwa 1:600 beträgt, so hat doch nach dem betreffenden Längen-profile die Bahnstrecke zwischen Letmathe und Altena, in Folge der durch die Tunnel und Einschnitte gewonnenen Abkürzungen, auf dem bei Weitem grössten Theile ihrer Länge ein Steigen von 1:200 erhalten müssen. Dem Nachrodter Eisenwerke gegenüber wurde eine Horizontale von 118⁰ Länge hauptsächlich zu dem Zwecke angeordnet, um diesem bedeutenden Werke einen directen Schienen-anchluss an die Bahn zu gewähren.

3. Section.

Zur Anlage des Bahnhofs bei Altena, welcher namentlich durch den Hinzutritt des Verkehrs von Lüdenscheid die bedeutendste Zwischen-station der Bahn zu werden versprach, bot die beengte Thalebene selbst an der weitesten und allein geeigneten Stelle so wenig Raum dar, dass die erforderliche Fläche zum grossen Theile dem hier durch eine Insel in zwei Arme gespaltenen Flussbett abgewonnen, ausserdem aber eine ganze Häuserreihe der Vorstadt nebst Hofraum und

Gärten hinzugezogen werden musste. Von den Gebäuden konnten mehrere erhalten werden, und hat das eine derselben, durch Anbau erweitert, als Empfangshaus, ein anderes als Dienstgebäude des Betriebsinspectors Verwendung gefunden.

Behufs Gewinnung einer geeigneteren Communication mit dem Bahnhofe hat die Stadt Altena, welche sich oberhalb des letzteren etwa $\frac{1}{4}$ Meile lang an dem entgegengesetzten, rechtsseitigen Ufer hinauf erstreckt, aus eigenen Mitteln eine neue Fahrbrücke mit eisernem Oberbau im Zuge der Hagen-Altenaer Staatsstrasse über die Lenne erbaut. Andererseits hat der Chausseefiscus, unter Betheiligung der Eisenbahn-Gesellschaft und der Stadt Lüdenscheid und zwar hauptsächlich im Interesse der letzteren, die von der oberen Seite her über die sogenannte steinerne Brücke in Altena einmündende Lüdenscheider Chaussee mit grossen Kosten auf dem linken Ufer abwärts bis zum Bahnhofe durchgeführt, um den ausserordentlich engen und unebenen Weg durch die Stadt zu vermeiden. Der Eisenbahnkörper konnte vom Bahnhofe ab bis zu der letztgenannten Chausseebrücke hinauf unschwer durch sanfte Curven, wechselnd mit geraden Linien, dem steilen Ufer des Flusses derart angepasst werden, dass es bei thunlichster Vermeidung von grösseren An- und Einschnitten möglich wurde, einen sehr beträchtlichen Theil der anderweit in dem engen Thale nicht unterzubringenden Gesteinsmassen, welche der hiernächst folgende Tunnel lieferte, innerhalb jener Strecke als Schüttungsmaterial zu verwerthen.

An der „steinernen Brücke“ traf die Bahnlinie gleich nach Ueberschreitung der Lüdenscheider Strasse in fast normaler Richtung auf einen weit vorgeschobenen, mehr als 500 Fuss hohen Bergkopf, der auf keine Weise zu umgehen war, vielmehr mittelst eines Tunnels (Altena - Buchholtz) durchbrochen werden musste, dessen Länge ungeachtet einer sehr sorgsam Combination der möglichen Richtungslinien doch nur auf das sehr beträchtlich bleibende Mass von 248,5⁰ einzuschränken gewesen ist. Der Barriere Buchholtz gegenüber tritt die Bahn aus dem Tunnel wieder in das Freie und setzt dann ihren Lauf unmittelbar am linksseitigen Flussufer fort, bis sie nach einer grösseren Lenne-Verdrängung bei Stortel abermals den scharfen Windungen des Thales nicht mehr nachzugehen vermag und den hindernden Bergrücken mittels eines 210,5 Ruthen langen Tunnels (Stortel - Husberg) durchbricht, welcher dem Dorfe Dresel gegenüber ausmündet. Wiederum folgt die Linie alsdann mit Ueberwindung mannigfacher Schwierigkeiten für einige Zeit dem Fusse des steilen westlichen Gehänges, worauf sie zwischen Lengelsen und Uetterlingsen die Lenne überschreitet, dann mittelst eines 58,8 Ruthen langen Tunnels den Bergkopf bei Uetterlingsen durchbricht und nun nach nochmaliger Ueberbrückung der Lenne eine von der letzteren gebildete, ebene Halbinsel bei dem Dorfe Werdohl erreicht, welches namentlich durch das in der Nähe liegende Thommee'sche Walzwerk und mehrere anderweitige Nutzbarmachungen des Flussgefälles einige industrielle Bedeutung besitzt.

4. Section.

Zur gleichzeitigen Aufnahme des sich hier durch die Strassen von Neuenrade und Allendorf, sowie aus dem belebten Thale der Verse ansammelnden Verkehrs wurde die Ueberschreitung jener günstig gelegenen Inselfläche zur Anlage einer geräumigen Haltestelle benutzt. Nach dem Austritt aus der letzteren gelangt man über die Lenne und die ihr stets zur Seite bleibende Thalstrasse sofort wieder an den Fuss eines weit vorgeschobenen Bergrückens, dessen Scheitelstrecke mit einem 83,6⁰ langen Tunnel — Werdohler Tunnel —

durchfahren werden musste. Eine nunmehrige Verdrängung der Lenne, durch welche der rechtsseitige Arm derselben bei Wintersohle trocken gelegt wurde, gab Gelegenheit, in schlankem Laufe das ebene Vorland bei Kettling zu gewinnen, und von hier aus mittelst zweier vorthellhaft situirten Lenne-Ueberbrückungen, zwischen welchen der 81⁰ lange Baukloher Tunnel sich befindet, in ziemlich gerader Richtung bis zum Dorfe Teindeln vorzudringen. Hiernach war zuvörderst die längs einer steilen Felswand hart am Flusse hinführende Strasse durch bedeutende Sprengarbeiten in den Abhang zurückzudrängen, um die Bahn ohne übermässige Einschränkung des Flussbettes an dieser äusserst schwierigen Stelle vorbeiführen zu können. Die Strasse bei Brüninghausen überschreitend erstreckt sich die Linie alsdann über ein ebenes, wiewohl mannigfach coupirtes Terrain durch das Dorf Ohle nach der Ansiedelung am Kalei hinauf, wo sie abermals die Strasse durchkreuzt und nach einer sehr beträchtlichen Verlegung der Lenne bei Böddinghausen das zur Anlage eines Bahnhofes für die Stadt Plettenberg geeignete Feld von Eiringhausen gewinnt.

5. Section.

Bald nachdem sie hierauf die nach Plettenberg führende Seitenstrasse überschritten hat, betritt die Bahn ein seither der Inundation ausgesetztes, von den Fluthen völlig verwüstetes Terrain. Die zwischen der Bahn und der Chaussee belegene Fläche desselben wurde durch einen, vom Stirnpfeiler der nächstfolgenden Lennebrücke ausgehenden, kurzen Deich dem Hochwasser unzugänglich gemacht, und ist der so gebildete Polder demnächst zur Anlage einer durch Wasserkraft betriebenen Achsenfabrik verwerthet werden.

Von jener, den Fluss in normaler Richtung übersetzenden Brücke ab folgt die Linie dem Fusse des Berges auf dem linken Lenneufer, an Brockhausen vorbei, bis zu dem Gehöfte „am Sohne“; hier wendet sie sich mittelst einer Curve von 1000 Fuss Radius zur abermaligen Ueberschreitung des Flusses scharf nach Osten, durchbricht gleich darauf den schmalen Bergrücken „am Siesel“ mittelst eines 25⁰ langen Tunnels und bahnt sich weiterhin mittelst eines Einschnittes durch den langgestreckten, nördlichen Auslauf des „Schwarzenberges“ ihren Weg.

Um hier zwei grössere Brücken zu ersparen, erschien es vorthellhaft, die den Vorsprung des Schwarzenbergs in einem weiten Bogen umziehende Lenne neben der Bahn durch den vorgedachten Einschnitt zu führen und dem letzteren eine diesem Zwecke entsprechende Weite zu geben. Das auf solche Weise concentrirte Gefälle der Lenne wird durch eine in dem festen Porphyrt des Bergrückens angelegte, 12 Fuss hohe Cascade überwunden, welche bei der späteren Nutzbarmachung dieser bedeutenden und leicht noch zu steigernden Wasserkraft mit verhältnissmässig geringen Kosten in ein solides Stauwehr verwandelt werden kann.

Die Situation der oben beschriebenen, hinsichtlich der Tracirung besonders interessanten Bahnstrecke ist, nebst einem Querprofile des Durchbruchs durch den Schwarzenberg und einem Längenprofile der betreffenden Flussverlegung, auf Blatt 5 in grösserem Massstabe dargestellt.

Der weitere Verlauf der Linie bot zunächst keine erhebliche Schwierigkeiten dar. Unterhalb des Dorfes Pasel wurde die Lenne auf eine Strecke von ca. 120 Ruthen verlegt, oberhalb desselben aber an einer Stelle überbrückt, welche sich leicht zu einer normalen Ueberschreitung corrigiren liess.

Dem Dorfe Rönkhausen gegenüber ist, mit Rücksicht auf die von hier über Allendorf nach Arnberg führende Strasse durch Anordnung einer Horizontalstrecke die spätere Anlage einer Haltestelle offen gehalten worden.

Nach einer abermaligen, ziemlich bedeutenden Lenneverlegung wendet sich die Linie, um den vorspringenden Berggrücken unterhalb des Dorfes Lenhausen möglichst günstig zu treffen, mittelst einer Curve von 1600 Fuss Radius schärfer nach Süden, überschreitet innerhalb dieser Curve beim Verlassen eines tiefen Felseinschnitts wiederum die Lenne und erreicht dann, auf einem ansehnlichen Damme westlich an Lenhausen vorbeigehend, bald einen thalsöhligen Punkt, von welchem ab sie sich dem Zuge der Strasse und zugleich dem, Laufe des nur hin und wieder etwas zu verdrängenden Flusses inmitten beider liegend, auf der noch 800⁰ langen Strecke bis zum Bahnhofe Finentrop in günstigen Curven anschliessen kann, ohne hierbei erheblichen Schwierigkeiten zu begegnen.

Der an der sogenannten neuen Brücke bei Finentrop, unterhalb der Einmündung des Biggeflusses in die Lenne und in der unmittelbaren Nähe eines Eisenhüttenwerks angelegte Bahnhof ist hauptsächlich dazu bestimmt, dem Verkehre des Biggethales, und namentlich der Städte Attendorf, Valbert und Olpe, einen geeigneten Anschlusspunkt zu gewähren.

6. Section.

Auf der folgenden Strecke von Finentrop bis Grevenbrück, deren Terrainbildung der vorbeschriebenen höchst ähnlich ist, entspricht die Wahl der Linie, vermöge ihrer gleichartigen Beziehungen zu den parallel laufenden Anhöhen und dem Flusse, überall denselben vorbeschriebenen Prinzipien, so dass eine detaillirte Beschreibung der bezüglichen Verhältnisse umgangen werden kann. Durch eine Ueberbrückung der Lenne und einige mehr oder weniger bedeutende Verlegungen resp. Verdrängungen derselben hat die Bahn auf dieser Strecke sehr günstige Curven- und Neigungsverhältnisse erhalten.

Bei Grevenbrück, wo die Strassen von Bilstein und Olpe einerseits, und von Meschede, Arnberg etc. andererseits sich mit der Lennestrasse kreuzen, ist für den hierdurch entstehenden Verkehr eine sehr günstig gelegene Haltestelle angelegt worden, welche indessen erst durch die von hier aus erfolgenden, sehr beträchtlichen Kalkstein- und Schwefelkies-Versendungen eine eigentliche Bedeutung gewinnt.

Hinsichtlich der weiteren Strecke bis Altenhundem bleibt nur zu erwähnen, dass die Lenne noch zweimal, bei Meggen und unterhalb Altenhundem, überbrückt werden musste, sowie dass oberhalb der erstern Brücke, behufs Abzweigung von Anschlussgeleisen für das nicht unbedeutende Meggener Puddel- und Walzwerk eine kurze Horizontale eingelegt worden ist.

Kurz vor Altenhundem verlässt die Linie das Thal der Lenne, welchem sie ca. $8\frac{3}{4}$ Meilen weit gefolgt war, und geht nunmehr in das Hundem-Thal über.

7. Section.

Für den an dieser Stelle, beim Dorfe Altenhundem zu errichtenden Bahnhof ist ein, zwischen der Staatsstrasse nach Siegen und der Hundem gelegenes, bequem zugängliches Terrain gewählt

worden, welchem durch eine unschwer auszuführende Verlegung des Flusses die erforderliche Breite gegeben werden konnte.

Die Anlage dieses Bahnhofes würde zwar im Hinblick auf die umliegenden Schwefelkiesgruben, Hochöfen, Pudlings- und Walzwerke etc., sowie wegen der aus den verschiedenen Thälern hier zusammentreffenden Strassen ohnehin erforderlich gewesen sein; eine besondere Wichtigkeit erlangt derselbe aber als Betriebsstation durch den Umstand, dass bei Altenhundem die bis zur Wasserscheide andauernden starken Steigungen beginnen, welche eine Theilung resp. doppelte Bespannung der bergaufwärts gehenden Güterzüge und deshalb die Aufstellung einer grösseren Anzahl von Locomotiven am Fusse dieser Strecke nöthig machen.

Die mit 1:96 anfangenden Steigungen gehen demnächst durch 1:75 in 1:72 über, und ermässigen sich dann wieder auf 1:79, bis schliesslich mit 1:75 das Plateau der Haltestelle Welschenennest erreicht wird.

Die Linie folgt übrigens vom Bahnhofe ab kaum noch $\frac{1}{4}$ Meile weit dem Hundemthale. Sie verlässt dasselbe bereits vor dem Dorfe Kirchhundem, indem sie mittels eines fast halbkreisförmigen Bogens von 1000 Fuss Radius durch einen bedeutenden Felseinschnitt in das Thal des Olpebachs eintritt.

Das durch hohe, schroffe Felswände eng begrenzte, vielfach gewundene Olpethal bot namentlich durch die grosse Zahl stark vorspringender Bergköpfe viele Schwierigkeiten dar, welche durch den reissenden Bach, der in unzähligen Serpentinien von dem einen Thalrande zu dem andern überspringt, noch vermehrt wurden. Ungeachtet der häufigen Anwendung des zulässigen kleinsten Krümmungshalbmessers ist unter diesen Verhältnissen eine Umgehung der vortretenden Abhänge nur selten zu ermöglichen gewesen, und daher eine grössere Anzahl zwar kurzer aber tiefer Felseinschnitte sowie die Ausführung eines 16,7 Ruthen langen Tunnels bei Hofolpe nöthig geworden. Fast regelmässig war mit diesen Bergdurchbrechungen eine zweimalige Ueberschreitung der sich den Windungen des Thales eng anschliessenden Chaussee verbunden. Auch ist trotz vieler Flussverlegungen die Zahl der über die Olpe zu erbauenden Brücken ziemlich bedeutend geblieben; dieselben mussten grösstentheils mit eisernem Ueberbau versehen werden, nicht sowohl wegen der meist schrägen Richtung des Ueberganges, als vielmehr wegen Mangels an genügender Höhe für die Anwendung von Bruchsteingewölben.

Bei der Thalerweiterung oberhalb Heidschott, wo durch die Vereinigung der Sylbeke mit dem von hier ab die Richtung angehenden Rahrach der zuletzt von der Bahnlinie verfolgte Olpebach entsteht, tritt eine wesentliche Milderung der bisherigen Schwierigkeiten ein, und die gestrecktere Richtung des überdies ungleich breiter werdenden Thales macht die Anwendung von weniger scharfen Curven zulässig. Neben der Berührung von unzähligen Schleusen und Wehren für die Berieselung der Wiesen ist eigentlich nur die Durchschneidung des Dorfes Benolpe als ein bedeutenderes Hinderniss für das weitere Vordringen nach Welschenennest zu bezeichnen. Um für die am Scheitel des Gebirges liegende, eigentlich nur für den Betriebsdienst selbst wichtige Haltestelle Welschenennest eine hinreichende Länge zu gewinnen und das Planum derselben nicht theilweise unter die stark ansteigende Thalsole zu legen, vielmehr die von oben zuströmenden Gewässer am Ausgange der Station noch bequem durch die Bahn leiten zu können, hat schliesslich die das Bahnhofsterrain durchschneidende Chaussee in einer für den Verkehr nicht unvortheilhaften Weise verlegt werden müssen.

8. Section.

Nachdem die Linie den vorgedachten Bahnhof verlassen hat, wendet sie sich mit einer Curve von 125 Ruthen Radius in einem längeren Einschnitte der Rahrbacher Höhe zu, um unter derselben die Wasserscheide mittelst eines 184,9 Ruthen langen Tunnels in normaler Richtung zu durchbrechen. Durch ein am Bahnhofs beginnendes Steigen von 1:150 erreicht sie hierbei kurz vor dem Eintritt in den Tunnel den höchsten Punkt der Bahn, welcher sich 1311,2 Fuss über den Nullpunkt des Amsterdamer Pegels, 974,7 Fuss über das Niveau des Bahnhofs Hagen und 988,2 Fuss über dasjenige des Bahnhofs Herdecke erhebt.

Der Tunnel liegt bereits in dem starken Gefälle von 1:72, welches mit zwei kurzen horizontalen Unterbrechungen auf eine Länge von ca. 2600 Ruthen eingehalten werden musste, um unter schliesslicher Anwendung des Verhältnisses 1:100 bei Creuzthal die 420 Fuss unter dem Scheitelpunkte der Bahn liegende Thalsohle zu erreichen.

Zwischen der Rahrbacher Höhe und Creuzthal eine Terrainlinie zu ermitteln, welche sich dem gegebenen Gefälle der Bahn einermassen anschloss, ist namentlich im oberen Theile dieses, durchschnittlich jedoch nicht ganz ungünstig gestreckten Bahnabschnitts nur unter Anwendung vieler Curven möglich gewesen. Vortheilhaft wirkte übrigens hierbei der Umstand, dass die Wahl der Linie im Ganzen selten durch feste Punkte beschränkt war. Die meisten Schwierigkeiten hat in dieser Hinsicht die Chaussee-Ueberschreitung im Dorfe Eichen bereitet, zumal da die Strasse bei ihren hier ohnehin sehr starken Steigungen am Uebergangspunkte weder wesentlich erhöht, noch gesenkt werden durfte. Andererseits war aber auch die Berührung des Dorfes Stendenbach und des Dressler'schen Walzwerks bei Creuzthal von sehr nachtheiligem Einfluss auf die Tracirung der Linie. Im Uebrigen sind auf dieser Section, ausser dem obengenannten Tunnel, grössere Kunstbauten nicht auszuführen gewesen, es sei denn, dass man die oft ausserordentlich langen und der bedeutenden Ueberschüttungshöhe wegen mit grosser Vorsicht anzulegenden Wegeunterführungen dahin rechnen will, welche zur Aufrechthaltung der Communication mit den durchschnittlichen Seitenthälern in verhältnissmässig grosser Anzahl nöthig waren. Höchst beträchtlich ist ferner das Quantum der zu bewegendenden, grossentheils aus Thon- und Grauwackeschiefer bestehenden Bodenmassen gewesen, indem bei der Steilheit der durchbrochenen, resp. angeschnittenen Bergköpfe sich in den Querprofilen Abtragstiefen bis zu 100 Fuss neben fast ebenso bedeutenden Auftragshöhen vorfinden.

Bei Creuzthal, wo das industriereiche Ferndorfthal mit dem Müsener Bergwerksreviere ihren Anschluss finden, ward eine ausgedehnte Bahnhofs-Anlage erforderlich. Durch eine mit vielen Wehr-, Schleusen- und Brückenbauten verknüpfte Verlegung der sich hier vereinigenden Ferndorf- und Littfeld-Bäche wurde auf dem Wiesenterrain bei Creuzthal ein für den Verkehr günstig gelegener und geräumiger Bahnhofsplatz gewonnen, welcher indessen eine ziemlich beträchtliche Aufschüttung um so mehr erforderte, als ein Betriebs- und zwei Berieselungsgräben in gegebener Höhenlage mittelst Brücken unter demselben durchgeführt werden mussten.

9. Section.

Den Thälern der untern Ferndorf und der Sieg folgend, bewegt sich die Linie von Creuzthal aus in Gefälleverhältnissen von 1:180 bis 1:400 abwärts nach Siegen.

Das Terrain ist im Allgemeinen günstig zu nennen, wenigstens sind die Thäler weiter und gestreckter, als die früher durchschnittenen, und die Hochwasser der an sich unbedeutenderen Flüsse minder verheerend. Von Dillenhütten ab wurde allerdings eine Menge besonderer Schwierigkeiten angetroffen, hervorgerufen theils durch eine fast ununterbrochene Kette von Dörfern und Hüttenwerken, theils durch die äusserste Nutzbarmachung der Gewässer für gewerbliche und für landwirthschaftliche Zwecke, insbesondere aber durch ihre Verwendung zu den höchst künstlichen, oft grossartigen Bewässerungsanlagen, durch welche der Siegen'sche Wiesensbau einen so weit verbreiteten Ruf erlangt hat. Und diesen Hindernissen auszuweichen, war eine der Hauptaufgaben bei der speciellen Festsetzung der Linie. Diese hält sich zu dem Zwecke möglichst an den östlichen Abhängen des Thales, indem sie die Dörfer Schneppenkauten, Geisweid, Hardt, Fickenhütten und Sieghütten gänzlich zu umgehen sucht; da sich dieselben jedoch bisweilen hart an die Bergabhänge lehnen, so konnte die Linie selbst durch Anordnung einiger tieferen Bahneinschnitte doch nicht immer weit genug abgelenkt werden, um die Beseitigung von Gebäuden ganz zu vermeiden. Die meisten Schwierigkeiten dieser Strecke concentrirten sich bei dem Dorfe Hardt, dessen unumgängliche Durchschneidung die Wegräumung mehrerer Häuser, eine wesentliche Umgestaltung der zu überschreitenden Dorfstrassen, sowie die Anlage einer Sieg- und dreier kleinerer Brücken für getrennt zu haltende Wasserläufe erforderlich machte.

Bei Geisweid ist im Interesse der umliegenden Hütten- und Pudlingswerke eine Haltestelle errichtet worden, welche von einem für die Anlage neuer Etablissements ganz besonders geeigneten Terrain umgeben ist. Ferner wurde bei Hardt eine Station ausschliesslich für den beträchtlichen Güterverkehr errichtet, den die zahlreichen Werke sowohl des oberen Sieghales, als auch der nächsten Umgebung dieses Punktes demselben zuführen.

Die Endstation der Ruhr-Sieg-Eisenbahn bei Siegen ist in unmittelbarem Zusammenhange mit derjenigen für die Betzdorf-Siegener Zweigbahn auf einem westlich von der Stadt gelegenen freien Terrain zur Ausführung gekommen, welches eine sehr günstige Anordnung dieser, mit gemeinschaftlichen Anlagen für den Personenverkehr versehenen Bahnhöfe gestattete.

III. Geognostische Verhältnisse.

Da es sowohl für die Aufstellung der Kostenanschläge, als auch für die Dispositionen zur Ausführung der Erdarbeiten und namentlich der Tunnel von grösster Wichtigkeit erscheinen musste, die geognostischen Verhältnisse der zu durchdringenden Gebirgsgegend genauer kennen zu lernen, so wurden zu deren Erforschung umfassende Untersuchungen angestellt, deren Resultate sich bei der Bauausführung fast durchweg bewahrheitet haben. Zur Characterisirung dieser Verhältnisse werden die nachstehenden Andeutungen genügen.

Das von der Ruhr-Sieg-Eisenbahn aufgeschlossene Gebirge, gewöhnlich das rheinisch-westfälische Grauwacken- oder Massengebirge genannt, gehört der Uebergangsformation und zwar der devonischen Bildung derselben an, weshalb es häufig auch als devonisches Schiefergebirge bezeichnet wird. Von Limburg bis Siegen führt die Bahnlinie ununterbrochen durch diese Gebirgsformation, während sie bei ihren Ausgängen von Hagen und Herdecke zunächst

das Ruhr-Steinkohlengebirge berührt, und zwar die untere Etage desselben, welche den Namen „flötzbarer Sandstein“ trägt und häufig einen vorzüglichen Baustein liefert. Soweit die Bahnlinie diese Sandsteinformation berührt, liegt sie in der aus Lehm, Kies und Gerölle bestehenden Alluvial-Ablagerung des Thals, ohne die festeren Massen des Gebirges anzuschneiden.

Die devonische Formation wird auf der Strecke von Limburg bis Stenglingsen, oberhalb des Bahnhofs Letmathe, durch einen massigen Kalkstein, von da bis zur Wasserscheide bei Welschenennest durch die eigentliche Grauwacke in ihrem verschiedenartigen Vorkommen und auf der letzten Strecke bis nach Siegen durch die sogenannte ältere Rheinische Grauwacke, welche hier meist als dünnblättriger Thonschiefer auftritt, repräsentirt. Die Grauwacke, eine Bildung aus Quarzkörnern mit thonigem und kieseligem Bindemittel, erscheint entweder als massiges und dann sehr festes und wetterbeständiges Gestein in unregelmässiger, vielfach von Querschnitten durchzogener Schichtung, oder bei feinerem Korn und schiefriger Structur als schiefrige Grauwacke und Grauwackenschiefer, endlich bei noch grösserer Verfeinerung des Kornes als Thonschiefer von geringerer Festigkeit und Wetterbeständigkeit. Der devonische Kalkstein, ein krystallinisch-körniger bis dichter Uebergangskalk von bläulicher Farbe, findet sich, ausser dem bereits erwähnten zusammenhängenden Vorkommen auf der vordern Strecke, vielfach in dem Massengestein der Grauwacke nesterweise eingelagert, so namentlich an den Ausgängen der Tunnel bei Uetterlingsen und bei Werdohl, woselbst dieser Stein zu einem magern Kalk von etwas hydraulischen Eigenschaften gebrannt wird. Die Hauptmasse desselben ist in der Regel ganz ohne Schichtung, dagegen voller Klüfte, Spalten oder Höhlen, durch welche die Quellen gern ihren Ausweg nehmen. In grössern Massen und in ähnlichem zusammenhängenden Vorkommen, wie bei Limburg und Letmathe, tritt derselbe noch einmal bei Finnentrop und Grevenbrück auf, und zwar hier in Verbindung mit einem sandigen Kalkstein, welcher namentlich zum Bau des Empfangsgebäudes zu Grevenbrück verwandt worden ist. Der bei Letmathe und bei Grevenbrück anstehende Kalkstein eignet sich ebenso sehr für den Hochofenbetrieb, als zur Erzeugung eines guten, fetten Mörtelkalks, und wird seit Eröffnung der Bahn in grosser Menge zu beiden Zwecken weithin versendet.

Bei Pasel, zwischen Plettenberg und Finnentrop, ferner auf der Strecke zwischen Altenhundem und Welschenennest, wird die Grauwacke vielfach durch Eruptionen von Feldspathporphyr durchbrochen, aus welchem namentlich der in der 5. Section behufs einer ausgedehnten Lenneverlegung in grosser Breite durchschnittene Schwarzenberg besteht. Als Baustein war dieser Porphyr, soweit er in den Einschnitten der Bahn blossgelegt wurde, nicht wohl zu verwenden; dagegen sind das Empfangsgebäude und der Locomotivschuppen auf dem Bahnhofe Altenhundem aus einem, im Hundemthale bei Würdinghausen gebrochenen, festen und schönen Porphyr errichtet.

In dem Thale des Reepe-Bachs, der unweit Finnentrop in die Lenné mündet, wird etwa eine Meile seitwärts der Bahn schon seit langen Jahren ein schöner und fester Marmor gewonnen, eine Contactbildung, welche unter dem Namen Mecklinghauser Marmor bekannt geworden ist und unter Anderm zu den Säulen des Treppenhauses im Gebäude des Handelsministeriums zu Berlin Verwendung gefunden hat.

Zu erwähnen bleiben noch die Ablagerungen von Schwefelkies bei Theten und Meggen, deren Mächtigkeit auf dem Continent

ihres Gleichen nicht zu finden scheint. Derselbe wird als das geeignetste Material zur Bereitung von Schwefelsäure in sehr bedeutenden Quantitäten bei Grevenbrück zur Bahn gebracht und auf derselben grösstentheils zum Export nach England an den Rhein befördert.

Im Bereiche der Strecke zwischen Welschenennest und Siegen ist überall ein weicherer, von Wasseradern vielfach durchzogener Thonschiefer vorherrschend, namentlich bildete derselbe im Rahrbacher Tunnel und in den Ein- und Anschnitten beim Hinabsteigen in die Ebene des Siegthals die Hauptmasse des zu lösenden Gesteins, während die besonders in den Vorbrüchen des Tunnels noch häufig angetroffenen Grauwackenbänke sich allmählig ganz verloren. Die Bahnstrecke von Creuzthal bis Siegen liegt grösstentheils in der Alluvial-Ablagerung der Thalebene.

Die Nähe des, eine halbe Meile östlich von Creuzthal, am Ferndorffthale belegenen Müsener Stahlbergs, welcher durch seinen unvergleichlichen Spatheisenstein und das daraus erzeugte Spiegel-eisen so berühmt geworden ist, machte sich bei dem Bahnbau nirgends durch bezügliche Aufschlüsse bemerkbar; ebensowenig fanden sich Spuren von den reichhaltigen Blei- und Kupfererzen vor, welche im Littfeldthale unweit der Bahnlinie gewonnen werden. Ueberhaupt bleibt leider zu constatiren, dass an der Ruhr-Sieg-Bahn, abgesehen von dem Müsener Revier, noch keine Eisensteinflötze von einiger Bedeutung erschlossen sind, dass vielmehr ein häufiges und massenhaftes Vorkommen guter Erze erst unterhalb Siegen, im Bereiche der Cöln-Siegen-Giessener Bahn angetroffen wird.

IV. Eintheilung, Länge, Curven- und Neigungsverhältnisse der Bahnlinie.

Die Organisation der Bauleitung bedingte eine Eintheilung der ganzen Bahnlinie in drei Abtheilungen, von denen jede wiederum in drei Sectionen getheilt wurde, deren Abgrenzungen und Längen nachstehend zusammengestellt sind.

I. Abtheilung.

| | | | |
|--------------------------------------|---|--------------------|--------|
| 1. Section von Herdecke bis Letmathe | = | 5093 ₆₅ | Ruthen |
| Hierzu die Anschlusslinie von Hagen | = | 939 ₉₀ | „ |
| 2. Section von Letmathe bis Altena | = | 2360 ₄₀ | „ |
| 3. Section von Altena bis Werdohl | = | 2552 ₁₇ | „ |

II. Abtheilung.

| | | | |
|---|---|--------------------|---|
| 4. Section von Werdohl bis Plettenberg | = | 2364 ₈₀ | „ |
| 5. Section von Plettenberg bis Finnentrop | = | 3525 ₅₁ | „ |
| 6. Section von Finnentrop bis Altenhundem | = | 3200 ₁₆ | „ |

III. Abtheilung.

| | | | |
|---|---|--------------------|---|
| 7. Sect. v. Altenhundem b. Welschenennest | = | 3084 ₄₃ | „ |
| 8. Section v. Welschenennest b. Creuzthal | = | 3081 ₀₀ | „ |
| 9. Section von Creuzthal bis Siegen | = | 2550 ₀₀ | „ |

Gesamtlänge = 28752₀₂ Ruthen

oder 14₃₇₆ Meilen.

Ueber die Curven- und Gefälleverhältnisse der Bahn geben die Uebersichtsprofile vollständige Auskunft. Aus denselben erhellt, dass die für die Ermittlung der Linie auf 1000 Fuss oder 83 $\frac{1}{3}$ Ruthen festgesetzte Minimallänge des Krümmungshalbmessers nicht eben selten hat benutzt werden müssen.

Die Länge der gradlinigten Strecken beträgt zusammen rot. 14,854 Ruthen, die Länge der in Curven liegenden 13,898 Ruthen; die Curven umfassen mithin etwa $48\frac{1}{3}$ Procent der ganzen Bahnlänge.

Der niedrigste Punct der ganzen Ruhr-Sieg-Bahn befindet sich bei der Vereinigung der beiden von Hagen und Herdecke ausgehenden Zweige, woselbst das Planum nur 306,0 Fuss über dem Amsterdamer Pegel liegt. Der höchste Punct der Bahn trifft dagegen auf die Rahrbacher Höhe, wo der Scheitelpunct 1311,19,4 Fuss über dem Meeresspiegel liegt; mithin ersteigt die Bahn im Ganzen eine Höhe von 1005,19,4 Fuss. Von der Wasserscheide ab bis Siegen, dessen Bahnhof die Meeres-Ordinate 761,9,4 hat, fällt dieselbe wieder um 549,25,4 Fuss.

Die Länge der horizontalen Strecken beträgt rot. 5240 Ruthen, diejenige der im Gefälle liegenden dagegen 23,512 Ruthen oder nahezu $81\frac{3}{4}$ Procent der ganzen Bahnlänge.

Die Gefälle-Brechpuncte sind je nach der Grösse des Winkels, welchen die Gefällelinien mit einander bilden, durch Kreisbögen von 4000 bis 8000 Ruthen Radius abgerundet.

V. Beschreibung der Bauanlagen.

1. Erdarbeiten.

Die nachstehende Beschreibung der Bauanlagen schliesst sich im Wesentlichen der Eintheilung des Generalkosten-Anschlags an.

Da zu erwarten stand, dass sich die Ausführung des zweiten Geleises schon nach wenigen Jahren als nothwendig erweisen werde, so hat das Planum der Bahn mit unerheblichen Ausnahmen von vorn herein die entsprechende Breite von 52 Fuss erhalten.

Die nebenstehend auf Bl. A. dargestellten Normalprofile für die Anlage des Bahnkörpers wurden nach folgenden Grundsätzen entworfen:

1. Die Aufträge sind, soweit nicht besondere Rücksichten die Anwendung von Stützmauern oder Abpflasterungen bedingen, ohne Unterschied mit $1\frac{1}{2}$ füssigen Dossirungen anzulegen, welche auf je 12 Fuss Vertikalhöhe ein $1\frac{1}{2}$ Fuss breites Banquet erhalten. Bahndämme von mehr als $2\frac{1}{2}$ Fuss Höhe sind in der Regel nur bei seitlich geneigtem Terrain und an der obern Seite mit einem Graben einzufassen; bei niedrigeren Dämmen werden die Seitengräben derart angeordnet, dass die $1\frac{1}{2}$ Fuss breite Sohle derselben überall mindestens $2\frac{1}{2}$ Fuss tiefer als die Planumskante liegt. Auf den Strecken, wo ein starker seitlicher Wasserzudrang vorauszu sehen, oder aber dem Graben in losem Boden ein starkes Gefälle zu geben ist, muss zwischen demselben und dem Fusse des Bahndamms eine 2 Fuss breite Berme verbleiben.

2. Das Planum der Einschnitte in losem Boden ist mit Seitengräben von $2\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe und $1\frac{1}{2}$ Fuss Sohlenbreite versehen, deren äussere Dossirung je nach der Bodenbeschaffenheit $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ füssig angelegt und geeigneten Falls mit Rasen oder fruchtbarer Erde bekleidet wird, während die stets nur $\frac{3}{4}$ füssig anzulegende Dossirung der innern Seite durch eine Steinpackung zu befestigen ist, welche zugleich die Einfassung des Bettungskoffers für den Oberbau bildet. Die Seitenwände dieser Einschnitte sind in der Regel anderthalbfüssig mit $1\frac{1}{2}$ Fuss breiten Banquets auf je 12 Fuss Höhe anzulegen. In seitlich geneigtem Terrain ist längs der obern Böschungskante ein Schutzgraben zu ziehen.

3. Einschnitte in festem Gestein erhalten ebenfalls Seitengräben von $1\frac{1}{2}$ Fuss Sohlenbreite und $2\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe, deren innere Dossirung ganz wie vorbeschrieben durch Steinpackungen gebildet wird. Am äussern Grabenrande bleibt eine $1\frac{1}{2}$ Fuss breite Berme, neben welcher sich alsdann die Seitenwand des Einschnitts, je nachdem der Felsen mehr oder weniger günstig geschichtet ist, mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ füssiger Abböschung erhebt. Das Trümmergestein und der lose Boden, womit der zusammenhängende festere Felsen in der Regel überdeckt ist, wird unter Belassung eines 6 Fuss breiten Sicherheits-Banquets mit angemessener Dossirung abgetragen. Bei Anschneidung steiler Gehänge kann es indessen unter Umständen von Vortheil sein, auch in den obern Schichten eine steilere Dossirung anzuwenden und deren Sicherung alsdann durch trockene Mauern und Abpflasterungen zu bewirken.

Sämmtliche mit $1\frac{1}{2}$ füssiger Anlage versehenen Böschungen sind, soweit das Material hierzu auf der Baustrecke vorhanden oder demnächst von anderen Puncten mit Arbeitszügen heranzuschaffen war, mit Rasen oder fruchtbarer Erde bekleidet worden. Die dem Angriffe der Fluthen ausgesetzten Dammböschungen wurden, nach Art der bewährten Uferbefestigungen am Ruhrstrom, unter Wasser durch Steinvorwürfe, vom kleinen Sommerwasserstand an bis 2 Fuss über dem höchsten Wasser aber mit einem in der Regel 15 Zoll starken Pflaster aus durchreichenden regelmässigen Steinen gegen Beschädigungen gesichert.

Die örtlichen Aufnahmen für den Verding der Erdarbeiten erstreckten sich zugleich auf eine sorgfältige Ermittlung der Beschaffenheit des zu lösenden Bodens und die Mächtigkeit der verschiedenartigen Schichten desselben, da zur Vermeidung von späteren Differenzen mit den Unternehmern ebensowohl das Quantum und die Qualität der zu bewegenden Massen, als auch die bezüglichen Transportweiten stets einzeln im voraus festgestellt worden sind, so dass es sich bei der schliesslichen Abrechnung nur um die auf besondere Anordnung der Bauverwaltung gegen den Plan eingetretenen Mehr- und Minderarbeiten handelte, welche nach den Sätzen des contractlichen Preisregisters in Rechnung zu ziehen waren.

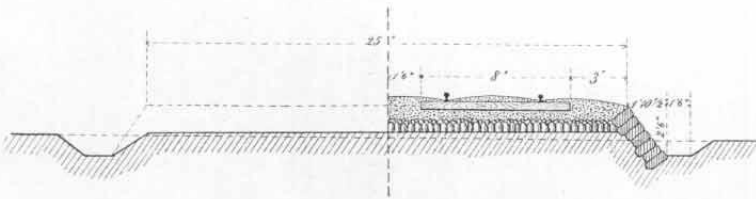
Es wurden bei den Verdingen im Allgemeinen vier Boden-kategorien unterschieden, nämlich:

1. Stichboden, als: Moor, Sand, lockere Erde, milder Lehm etc.,
2. Hackboden, als: strenger Lehm- und Thonboden nebst Kies, Geschiebe, Bergschutt etc.,
3. loser Felsen, welcher mit Spitzhacke und Brechstange, ev. unter Zuhülfenahme einzelner Sprengschüsse zu lösen, und
4. fester Felsen, welcher ausschliesslich oder doch zumeist nur mittelst Pulver zu sprengen.

Die Ausführung der Erdarbeiten wurde durchweg auf Grund öffentlicher Submissionen in kleineren Abschnitten in Entreprise gegeben. Der Umfang der bewegten Massen und die für das Lösen der verschiedenen Bodenarten gezahlten Preise sind in der umstehenden Tabelle nach den einzelnen Sectionen zusammengestellt.

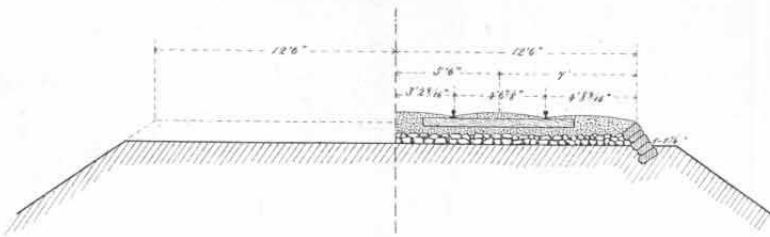
Normalprofile für die Anlage des Bahnkörpers

bei Aufträgen unter 2½ Fuß Höhe

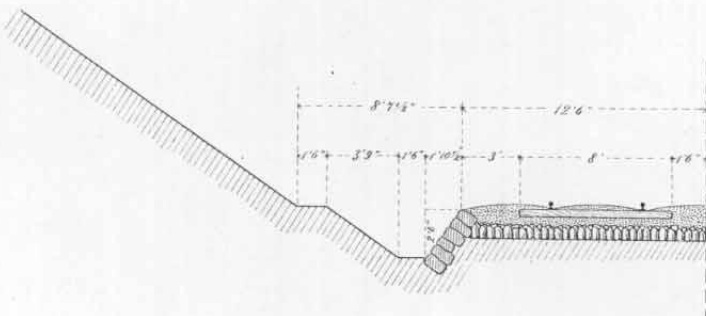


bei Aufträgen unter 2½ Fuß Höhe
 3" für die Höhe der Weichen
 6" für die Höhe der Punkte

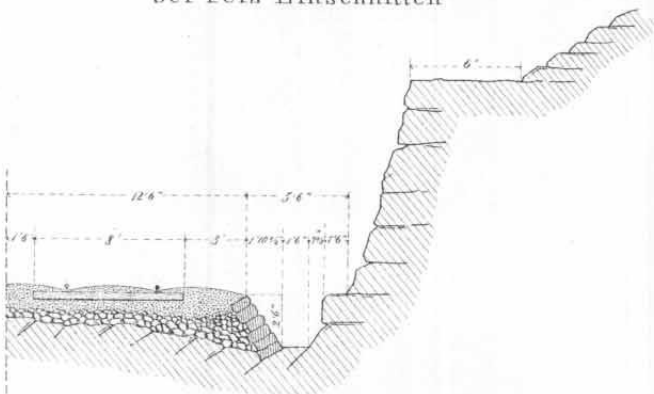
bei Aufträgen über 2½ Fuß Höhe



bei Einschnitten in losem Boden



bei Fels-Einschnitten



| | 1. Kategorie: Moor, Sand etc. | | | | 2. Kategorie: Strenger Lehm etc. | | | | 3. Kategorie: Loser Felsen. | | | | 4. Kategorie: Fester Felsen. | | | |
|---------------------------|----------------------------------|--|------------------------------|---------|-------------------------------------|--|------------------------------|---------|--------------------------------|--|------------------------------|---------|---------------------------------|--|------------------------------|---------|
| | Quan- tum. | Durchschnittl. Einheitspreis pr. Schachtruthe. rot. | Betrag der Lösekosten. | | Quan- tum. | Durchschnittl. Einheitspreis pr. Schachtruthe. rot. | Betrag der Lösekosten. | | Quan- tum. | Durchschnittl. Einheitspreis pr. Schachtruthe. rot. | Betrag der Lösekosten. | | Quan- tum. | Durchschnittl. Einheitspreis pr. Schachtruthe. rot. | Betrag der Lösekosten. | |
| | | | S.-Ruth. | Sg. Pf. | | | Thlr. | Sg. Pf. | | | S.-Ruth. | Sg. Pf. | | | Thlr. | Sg. Pf. |
| 1. Section . . . | 20015 | 13 1 | 8727 | 10 — | 79061 | 19 3 | 50749 | 24 8 | 35356 | 28 10 | 33974 | 22 7 | 5769 | 55 5 | 10650 | 6 6 |
| 2. Section . . . | 2014 | 8 — | 537 | 2 — | 36573 | 19 — | 23190 | 28 5 | 16772 | 36 7 | 20436 | 29 10 | 28650 | 85 10 | 81942 | 23 — |
| 3. Section . . . | — | — | — | — | 38309 | 35 8 | 45822 | 19 9 | 11606 | 37 9 | 14589 | 26 1 | 11842 | 78 10 | 30900 | 26 1 |
| Summa der I. Abtheilung | 22029 | 12 7 | 9264 | 12 — | 153943 | 23 4 | 119763 | 12 10 | 63734 | 32 6 | 69001 | 18 6 | 46261 | 80 1 | 123493 | 25 7 |
| 4. Section . . . | 13365 | 13 4 | 5940 | 7 4 | 34855 | 19 5 | 22555 | 13 9 | 6648 | 43 11 | 9728 | 7 — | 8951 | 75 11 | 22644 | 25 — |
| 5. Section . . . | 17724 | 11 — | 6500 | 23 6 | 84101 | 18 2 | 51007 | 10 6 | 15810 | 40 3 | 21195 | 2 2 | 11047 | 69 1 | 25439 | 24 6 |
| 6. Section . . . | 19539 | 13 — | 8452 | 10 1 | 66676 | 19 10 | 44060 | 5 5 | 5416 | 46 11 | 8470 | 5 — | 4452 | 67 10 | 10071 | 1 7 |
| Summa der II. Abtheilung | 50628 | 12 5 | 20893 | 10 11 | 185632 | 19 — | 117622 | 29 8 | 27874 | 42 5 | 39393 | 14 2 | 24450 | 71 4 | 58155 | 21 1 |
| 7. Section . . . | — | — | — | — | 43624 | 21 — | 30476 | 9 6 | 8676 | 39 9 | 11488 | 18 6 | 14937 | 69 7 | 34657 | 24 5 |
| 8. Section . . . | 12,5 | 12 — | 5 — | — | 95193 | 18 11 | 59936 | 14 10 | 20104 | 40 11 | 28406 | 28 1 | 27365 | 80 10 | 73728 | 23 11 |
| 9. Section . . . | — | — | — | — | 47584 | 17 9 | 28100 | 21 2 | 2523 | 29 4 | 2468 | 19 8 | 1693 | 67 2 | 3788 | 15 3 |
| Summa der III. Abtheilung | 12,5 | 12 — | 5 — | — | 186401 | 19 1 | 118513 | 15 6 | 31303 | 40 7 | 42364 | 6 3 | 43995 | 76 6 | 112175 | 3 7 |
| Gesamtsumme | 72669,5 | 12 5 | 30162 | 22 11 | 525976 | 20 4 | 355899 | 28 — | 122911 | 36 8 | 150759 | 8 11 | 114706 | 76 10 | 293824 | 20 3 |

Die Gesamtmasse des gelösten Bodens zur Herstellung des Bahnkörpers und der Nebenanlagen, in welchen die Verlegung und die Correction von Flussbetten einbegriffen sind, ermittelt sich — abgesehen von den ppt. 50,300 Schachtruthe betragenden, bei den Tunnelanlagen gewonnenen Ausbruchmassen — zu 836,263 Schachtruthe, der für das Lösen derselben aufgewendete Kostenbetrag zu 830,646 Thlr. 20 Sgr. 1 Pfg., wonach der Totaldurchschnittspreis für das Lösen einer Schachtruthe Boden sich zu 29 Sgr. 9,16 Pfg. ergibt.

Von der vorstehenden Gesamtmasse entfallen:

| | |
|------|------------------------------|
| 8,7 | Procent auf die 1. Kategorie |
| 62,9 | " " " 2. " |
| 14,7 | " " " 3. " |
| 13,7 | " " " 4. " |

Die Bodentransporte anlangend, so wurden bei Festsetzung der sich für die einzelnen Dispositions - Abschnitte ergebenden mittleren Transportweite für jeden Fuss, um welchen der Schwerpunkt einer Abtragsmasse tiefer, als derjenige des mittelst derselben herzustellenden Auftragskörpers lag, der directen Entfernung zwischen beiden Schwerpunkten 2 1/2 Ruthen zugesetzt.

In der nachstehenden Tabelle sind die gezahlten Durchschnittspreise für den Transport der Bodenmassen nach den verschiedenen Entfernungen zusammengetragen.

Zu bemerken ist hierbei, dass die beim Lösen des Bodens eintretende Zunahme des räumlichen Inhalts (Auflockerung) nicht berücksichtigt ist, die Preise demnach pro Schachtruthe gewachsenen Bodens zu verstehen sind.

Durchschnittspreis für den Transport einer Schachtruthe Bodenmasse auf die Entfernung von:

| | 5 Ruthen. | 10 Ruthen. | 15 Ruthen. | 20 Ruthen. | 25 Ruthen. | 30 Ruthen. | 35 Ruthen. | 40 Ruthen. | 45 Ruthen. | 50 Ruthen. | 55 Ruthen. | 60 Ruthen. | 65 Ruthen. | 70 Ruthen. | 75 Ruthen. | 80 Ruthen. | 90 Ruthen. | 100 Ruthen. | 110 Ruthen. | 120 Ruthen. | 130 Ruthen. | 140 Ruthen. | 150 Ruthen. | 160 Ruthen. | 170 Ruthen. | 180 Ruthen. | 190 Ruthen. | 200 Ruthen. | 210 Ruthen. | 220 Ruthen. | 230 Ruthen. | 240 Ruthen. | 250 Ruthen. | 260 Ruthen. |
|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. | S. P. |
| 1. Section | 4 6 | 6 1 | 7 6 | 8 5 | 9 5 | 10 4 | 11 3 | 12 2 | 13 1 | 14 1 | 15 1 | 16 1 | 17 1 | 18 1 | 19 1 | 20 1 | 21 1 | 22 1 | 23 1 | 24 1 | 25 1 | 26 1 | 27 1 | 28 1 | 29 1 | 30 1 | 31 1 | 32 1 | 33 1 | 34 1 | 35 1 | 36 1 | 37 1 | |
| 2. Section | 4 4 | 6 — | 7 9 | 8 8 | 9 9 | 10 8 | 11 7 | 12 6 | 13 5 | 14 4 | 15 3 | 16 2 | 17 1 | 18 — | 19 — | 20 — | 21 — | 22 — | 23 — | 24 — | 25 — | 26 — | 27 — | 28 — | 29 — | 30 — | 31 — | 32 — | 33 — | 34 — | 35 — | 36 — | 37 — | |
| 3. Section | 5 11 | 6 10 | 7 9 | 8 8 | 9 6 | 10 4 | 11 1 | 12 1 | 13 1 | 14 1 | 15 1 | 16 1 | 17 1 | 18 1 | 19 1 | 20 1 | 21 1 | 22 1 | 23 1 | 24 1 | 25 1 | 26 1 | 27 1 | 28 1 | 29 1 | 30 1 | 31 1 | 32 1 | 33 1 | 34 1 | 35 1 | 36 1 | 37 1 | |
| 4. Section | 6 6 | 7 4 | 8 2 | 8 11 | 9 7 | 10 2 | 11 1 | 12 1 | 13 1 | 14 1 | 15 1 | 16 1 | 17 1 | 18 1 | 19 1 | 20 1 | 21 1 | 22 1 | 23 1 | 24 1 | 25 1 | 26 1 | 27 1 | 28 1 | 29 1 | 30 1 | 31 1 | 32 1 | 33 1 | 34 1 | 35 1 | 36 1 | 37 1 | |
| 5. Section | 4 10 | 6 — | 7 2 | 8 3 | 9 4 | 10 1 | 11 1 | 12 1 | 13 1 | 14 1 | 15 1 | 16 1 | 17 1 | 18 1 | 19 1 | 20 1 | 21 1 | 22 1 | 23 1 | 24 1 | 25 1 | 26 1 | 27 1 | 28 1 | 29 1 | 30 1 | 31 1 | 32 1 | 33 1 | 34 1 | 35 1 | 36 1 | 37 1 | |
| 6. Section | 4 10 | 6 — | 7 — | 8 — | 9 10 | 10 11 | 11 12 | 12 13 | 13 14 | 14 15 | 15 16 | 16 17 | 17 18 | 18 19 | 19 20 | 20 21 | 21 22 | 22 23 | 23 24 | 24 25 | 25 26 | 26 27 | 27 28 | 28 29 | 29 30 | 30 31 | 31 32 | 32 33 | 33 34 | 34 35 | 35 36 | 36 37 | 37 38 | |
| 7. Section | 4 2 | 5 6 | 6 9 | 8 — | 9 — | 10 — | 11 — | 12 — | 13 — | 14 — | 15 — | 16 — | 17 — | 18 — | 19 — | 20 — | 21 — | 22 — | 23 — | 24 — | 25 — | 26 — | 27 — | 28 — | 29 — | 30 — | 31 — | 32 — | 33 — | 34 — | 35 — | 36 — | 37 — | |
| 8. Section | 4 1 | 5 4 | 6 7 | 7 10 | 9 — | 10 — | 11 — | 12 — | 13 — | 14 — | 15 — | 16 — | 17 — | 18 — | 19 — | 20 — | 21 — | 22 — | 23 — | 24 — | 25 — | 26 — | 27 — | 28 — | 29 — | 30 — | 31 — | 32 — | 33 — | 34 — | 35 — | 36 — | 37 — | |
| 9. Section | 3 4 | 4 6 | 5 6 | 6 6 | 7 6 | 8 5 | 9 4 | 10 3 | 11 2 | 12 1 | 13 1 | 14 1 | 15 1 | 16 1 | 17 1 | 18 1 | 19 1 | 20 1 | 21 1 | 22 1 | 23 1 | 24 1 | 25 1 | 26 1 | 27 1 | 28 1 | 29 1 | 30 1 | 31 1 | 32 1 | 33 1 | 34 1 | 35 1 | 36 1 |

Hieraus ergibt sich unter Berücksichtigung der einzelnen Transp.-Massen die untenstehende Scala . . .

Der für den Transport der gesammten Massen gezahlte Durchschnittspreis ist zu 19 Sgr. 11 Pfg. pro Schachtruthe ermittelt.

Die zur Befestigung der Böschungen ausgeführten Arbeiten, sowie die für dieselben gezahlten Durchschnittspreise sind in der umstehenden Tabelle zusammengetragen.

| Baustrecke. | Massen. | Durchschnittlicher Einheitspreis. | | | Bemerkung. |
|---|----------------|-----------------------------------|------|-------|---|
| | | Thlr. | Sgr. | Pf. | |
| I. Befestigung mit Mutterboden oder Rasen. | | | | | |
| I. Bauabtheilung | 23200 □ Ruth. | — | 22 | 8 1/2 | Vertragsmässig wurde überall da, wo der zur Bekleidung erforderliche Rasen oder Mutterboden in der betreffenden Entreprisestrecke selbst gewonnen wurde, nur der Preis von 15 bis 20 Sgr. pro Quadratrute gezahlt. Die nebenstehenden höhern Durchschnittspreise finden ihre Begründung darin, dass nach vielen Strecken das Bekleidungs-Material zum Theil mit Arbeitszügen herantransportirt werden musste. |
| II. Bauabtheilung | 19500 " | — | 26 | 2 1/2 | |
| III. Bauabtheilung | 18100 " | — | 22 | 6 | |
| Summa | 60800 □ Ruth. | | | | |
| 2. Befestigung durch Steinwürfe. | | | | | |
| I. Bauabtheilung | 2640 Schtruth. | 1 | 4 | — | Das Material ist bei Ausführung der Erdarbeiten in den Einschnitten gewonnen. Arbeit 2 Thlr., Material 6 Thlr. 9 Sgr. incl. Material, welches theilweise in den Bahneinschnitten gewonnen wurde. |
| II. Bauabtheilung | 4470 " | 8 | 9 | — | |
| III. Bauabtheilung | 60 " | 4 | 10 | — | |
| Summa | 7170 Schtruth. | | | | |
| 3. Befestigung durch Steinpackungen resp. Pflasterungen. | | | | | |
| I. Bauabtheilung | 2700 Schtruth. | 3 | 11 | — | Das Material ist bei Ausführung der Erdarbeiten gewonnen. Arbeit 3 Thlr., Material 8 Thlr. 10 Sgr. Arbeit 4 Thlr., Material 8 Thlr. |
| II. Bauabtheilung | 3630 " | 11 | 10 | — | |
| III. Bauabtheilung | 220 " | 12 | — | — | |
| Summa | 6550 Schtruth. | | | | |
| 4. Befestigung durch Trockenmauerwerk. | | | | | |
| I. Bauabtheilung | 1340 Schtruth. | 13 | — | — | Arbeit 4 Thlr., Material 9 Thlr. Arbeit 3 Thlr., Material 8 Thlr. Arbeit 3 Thlr., Material 6 Thlr. |
| II. Bauabtheilung | 460 " | 11 | — | — | |
| III. Bauabtheilung | 40 " | 9 | — | — | |
| Summa | 1840 Schtruth. | | | | |

2. Einfriedigungen.

Die Einfriedigung des Bahnterrains ist in der Weise zur Ausführung gekommen, dass sämtliche Bahnhöfe auf allen Seiten vollständig umzäunt worden sind, und deren Betretung sonach nur von den vorhandenen Wegen aus durch verschliessbare Thoröffnungen ermöglicht ist, wogegen die Bahnstrecken im freien Felde lediglich an den Stellen eine Einfriedigung erhalten haben, wo dies zum Schutze der benachbarten Grundstücke, oder zur Sicherstellung des Verkehrs auf den angrenzenden Wegen, oder aber zur Abwendung von Gefahren für den Bahnbetrieb selbst geboten erschien.

Frequente Strassen, welche längs der Bahn in gleicher oder grösserer Höhenlage linführen, sind auf solchen Strecken mit einem Schutzgeländer versehen worden, wenn nicht eine Reihe enggestellter, mit kräftigen Prellsteinen abwechselnder Bäume als genügend erschien. Die Schutzgeländer wurden nur selten aus Holz construirt; gewöhnlich bestehen dieselben aus eingegrabenen, 7 bis 8 Zoll im Quadrat starken, bearbeiteten Steinpfosten und zwei einzölligen, durch die Pfosten gezogenen Quadrateisenstangen, oder aber aus einer beholmten Reihe von eingegrabenen Basaltsäulen. Auf gleiche Art sind auch die Rampen an den Chaussee-Uebergängen eingefriedigt, bei Rampen von geringerer Höhe wurden jedoch in den meisten Fällen einfache Prellsteine als ausreichend angesehen.

Die Einfriedigung der Bahn und nicht minder der Bahnhöfe, wird fast ausschliesslich durch lebendige Weissdornhecken gebildet.

Die Pflänzlinge, wurden in 1 1/2 Fuss Entfernung vom Rande der Einschnitte und der Gräben sowie vom Fusse der Dämme längs eines Schutzzauns eingesetzt, welcher aus 2 1/2 bis 3 Zoll starken, in die Erde getriebenen und durch zwei Eisendrähte mit einander verbundenen eichenen Pfosten nebst einer rautenförmigen Verspiegelung aus tannenen Rundstangen besteht. Zum Anschluss der Einfriedigungen an das Stationsgebäude und die Einfahrtsthore, sowie überhaupt in der Umgebung der Vorplätze, sind auf den Bahnhöfen in der Regel Latten- oder Plankenzäune angewendet worden.

Die Barrieren zum Verschluss der Wegeübergänge haben, je nach deren Breite und nach den örtlichen Verhältnissen, verschiedene Constructionen erhalten. Schiebbarrieren von Holz oder Eisen sind überall da zur Anwendung gekommen, wo die Aufstellung einer aufschlagenden Barriere zu Inconvenienzen geführt haben würde, und nicht etwa die Entfernung der Wärterstation eine Zugbarriere bedingte. Im Uebrigen sind Wegeübergänge bis zu 12 Fuss Breite durch einfache Latirbäume, bei 15 bis 18 Fuss Breite durch einflügelige Drehbarrieren von sehr einfacher Anordnung und bei grösserer Breite durch zweiflügelige Drehbarrieren geschlossen worden.

Eine namentlich bei grösseren Weiten als zweckmässig erprobte Construction der hölzernen Schiebbarrieren ist durch die Zeichnungen auf Blatt 6 vollständig nachgewiesen. — Die auf Blatt 7 dargestellte, bei einem Uebergange oberhalb des Bahnhofs Altena dreifach angeordnete, schmiedeeiserne Schiebbarriere kann wegen

der Einfachheit ihrer Construction und der leichten Bewegung um so mehr zur Nachahmung empfohlen werden, als ihre Beschaffungskosten verhältnissmässig gering sind. Die gesammte Eisenconstruktion einer dieser 36 Fuss langen Barrieren besitzt ein Gewicht von nur 560 Pfund und hat à $3\frac{1}{2}$ Sgr. = 65 Thlr. 10 Sgr. — Pf. gekostet, wozu die Ausgaben für die Be-

schaffung von $17\frac{1}{3}$ Cubikfuss vollkants Eichenholz à 1 Thlr. mit . . . 17 " 10 " — " und für die Verzimierung etc. der $108\frac{1}{3}$ laufende Fuss Holz à 2 Sgr. mit . . . 7 " 6 " 8 " hinzuzurechnen sind, so dass die Gesamtkosten rot. 90 Thlr. betragen.

Die Construction einer 31 Fuss weiten Drehbarriere mit ausgefachten Flügeln, wie sie in der Regel an frequenten Strassen zur Verhinderung des Durchlaufens von Kindern und Vieh zur Ausführung gekommen, ist auf Blatt 6 dargestellt.

Bei den Zugbarrieren, deren Construction durch die Detailzeichnungen auf Blatt 8 erläutert ist, konnte die zu überspannende Weite stets auf 12 oder 18 Fuss bemessen werden. Die Vorrichtung zum Oeffnen und Schliessen des Schlagbaums besteht aus einem gusseisernen Contregewicht, welches von dem mehr oder minder entfernten Stande des Wärters aus mittelst eines, durch eine Winde bewegten Drahtzugs gehoben und gesenkt wird. Die sich um die Trommel wickelnde Kette von 10 Fuss Länge ist mit der 24 Fuss langen Kette am Contregewicht durch einen $1\frac{3}{4}$ Linien starken Draht verbunden. Dieser Drahtzug erhält seine Führung durch Oesen, bei Richtungsänderungen auch durch Leitrollen, welche an den, in Abständen von 2 bis 3 Ruthen längs der Bahn aufgestellten Leitpfählen angebracht sind. Der $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke, abgedrehte Charrierbolzen, um welchen sich sowohl der Schlagbaum auf einer schmiedeeisernen Hülse, als auch das Contregewicht mittels zwei geschweifter Backen unabhängig von einander bewegen, ruht in einem gusseisernen consolförmigen Lager. Um den Schlagbaum nöthigenfalls auch bei hochgezogenem Contregewicht offen stehend erhalten zu können, ist der Tragständer mit einem, um den Befestigungsbolzen drehbaren, 12 Zoll langen Haken und der Schlagbaum am überstehenden Ende mit einer correspondirenden Oese versehen.

An dem Zugständer der einen Barriere jedes Uebergangs ist eine Laterne sowie ein Klingelapparat angebracht.

Die gusseiserne, mit einem Schutzdache versehene Glocke wurde auf einer, $1\frac{1}{8}$ Zoll im Quadrat starken, schmiedeeisernen Stütze befestigt, an welcher zugleich der Rahmen für die Schlagvorrichtung angebracht ist. Die Bewegung des Hammers derselben geschieht durch einen doppelten Drahtzug von demselben Ständer aus, an welchem die Windevorrichtung angebracht ist, und zwar mittelst einer gusseisernen, mit einem Handgriffe versehenen Rolle, um welche der 1 Linie starke Draht doppelt geschlungen und mit Stellschrauben befestigt ist. Dieser Draht erstreckt sich in zwei, an den Zwischenpfählen durch Oesen resp. Leitrollen geführten Fäden nach einem dreiarmigen Hebel, welcher an dem der Barriere zunächst befindlichen stärkern Leitpfahl angebracht und dessen eine Arm durch einen besonderen Draht mit dem Zahnhebel des Schlagwerks verbunden ist.

Die Kosten der completeen Einrichtung einer 12- oder 18füssigen Zugbarriere, welche sich nur durch die Schwere des Contregewichts von einander unterscheiden, haben ausschliesslich der Laterne, sowie

der aus Holz bestehenden Constructionstheile, für die einzelne Barriere sich auf 48 resp. $49\frac{1}{2}$ Thlr. belaufen, wozu noch die Beträge für die Drahtzüge zum Contregewicht und zur Klingelvorrichtung mit 15 Sgr. pro 100 laufende Fuss, einschliesslich der Führungsösen, sowie für die Leitrollen mit 5 Sgr. pro Stück hinzuzurechnen sind.

3. Kleinere Brücken etc.

An Bahndurchlässen und Brücken von weniger als 30 Fuss lichter Weite sowie an Wege-Ueber- und Unterführungen und an Seitendurchlässen, sind

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| auf der I. Bau-Abtheilung . . . | 91 Stück, |
| auf der II. Bau-Abtheilung . . . | 70 " " |
| auf der III. Bau-Abtheilung . . . | 122 " " |
| auf der ganzen Bahnlinie . . . | 283 Stück |

zur Ausführung gekommen, deren umständlichere Beschreibung aus dem Grunde hier umgangen wird, weil nicht nur für die allgemeine Anordnung derselben, sondern auch für die Bestimmung der den einzelnen Constructionstheilen zu gebenden Abmessungen im Wesentlichen die von dem Geheimen Regierungsrath Henz veröffentlichten Normalprojecte zur Richtschnur gedient haben.

Bei der grossen Anzahl solcher Bauwerke empfahl es sich, bezüglich derselben für den in Rede stehenden Bahnbau besondere Normal-Entwürfe aufzustellen, zu welchem Zwecke die von Henz angegebenen Regeln durch die nachstehenden Bestimmungen erweitert worden sind:

- 1) Bei Profilweiten bis zu 3 Fuss ist im Hinblick auf das zu Gebote stehende Baumaterial die Decke der gemauerten Canäle nicht durch ein Gewölbe, sondern aus fugendicht an einander zu reihenden Hausteinplatten zu bilden.
- 2) Durchlässe bis zu 6 Fuss Weite erhalten bei mehr als 12 Fuss Höhe der darüber liegenden Dammschüttung ein sogenanntes durchgehendes Fundament, welches zwischen den Widerlagern mittelst einer Rollschicht oder eines mosaikartig zusammengefügt Plattenbelags aus geeigneten, nur rauh bearbeiteten Bruchsteinen muldenförmig abgeglichen wird. — Brücken von weniger als 20 Fuss lichter Weite werden bei nicht durchgehendem Fundamente zum Schutze gegen Unterspülungen mit Heerdmauern versehen, welche an den beiden Häuptern und den Flügeln angebracht werden und sich bei längeren Bauwerken zwischen den Widerlagern in Abständen von 24 bis 30 Fuss wiederholen.
- 3) Die nach der allbekannten Regel $s = 1 + \frac{1}{8} h + \frac{W}{8}$ bestimmte Widerlagsstärke der gewölbten Brücken ist nur bei Dammschüttungen bis zu 24 Fuss Höhe als ausreichend zu erachten; unter höhern Bahndämmen muss dieselbe innerhalb jeder weiteren 24 Fuss Schüttungshöhe bei Brücken bis zu 6 Fuss lichter Weite um je 6 Zoll, bei solchen von 6 bis 12 Fuss um je 9 Zoll, und bei noch grösserer Weite um je 12 Zoll vermehrt werden.
- 4) Die nach der Regel $d = \frac{1}{2} r + 1$ bestimmte Gewölbestärke muss sich bei Ueberschüttungen von mehr als 12 Fuss Höhe für jede 12 Fuss Mehrhöhe um 3 Zoll steigern.
- 5) Die Oberfläche der Gewölbe-Hintermauerungen ist in dem Verhältniss 1:4 abzuwässern und muss an ihrem Scheitel-

punkte mindestens $1\frac{3}{4}$ Fuss unter Planumshöhe — $1\frac{1}{2}$ Fuss unter Schwellenunterkante — liegen.

Da, wo die örtlichen Verhältnisse wesentliche Abweichungen von den Normalprojecten bedingten, sind für die betreffenden Bauwerke stets besondere Entwürfe angefertigt worden. Namentlich ist dieser Fall innerhalb der an Bergabhängen liegenden Bahnstrecken häufig vorgekommen, da die Sohle der Durchlässe dann gewöhnlich ein anormales Gefälle erhalten musste. War das Gefälle für die Anordnung eines stetig fallenden Heerdes zu bedeutend, so wurde ein Theil desselben mittelst Cascaden, zuweilen auch durch Fallkessel am Ober- oder Unterhaupte, nach Bedürfniss auf einzelne Punkte concentrirt. Wenn in diesen Fällen die ununterbrochene Durchführung horizontaler Kämpfer die lichte Höhe des Bauwerks am Unterhaupte zu sehr vergrößert haben würde, sind die Gewölbe in entsprechenden Abständen gleichfalls stufenförmig abgesetzt worden.

Bei beschränkter Höhe mussten in vielen Fällen flachbogige Gewölbe, anstatt der halbkreisförmigen zur Anwendung kommen. Nicht selten hat aber auch der Umstand hierzu Veranlassung gegeben, dass die zu Gebote stehenden plattenförmigen Grauwackesteine fast ohne jede Bearbeitung der Lagerflächen zur Herstellung gedrückter Bögen verwendet werden konnten, wogegen die Beibehaltung des vollen Halbkreises bedeutende Nachhülfen nöthig gemacht haben würde, die wegen der grossen Härte und Zähigkeit des Materials möglichst zu vermeiden waren.

Wenn die vorhandene Höhe auch zur Anordnung flacher Gewölbe nicht mehr ausreichte, oder aber die Achse des Bauwerks mit der Bahnlinie einen allzu spitzen Winkel bildete, sind Eisenconstructions als Ueberbauten zur Anwendung gekommen. Hierbei wurden Oeffnungen bis zu $2\frac{1}{2}$ Fuss Weite einfach mit den Fahr-schienen überschritten, zu deren Befestigung alsdann Querschwellen resp. Mauerlatten auf den Stürmmauern des Bauwerks angebracht sind. Bei $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuss Weite wurden Doppelschienen angewendet. Zur Ueberschreitung grösserer Weiten sind Blech- oder Gitterträger verwandt worden, und finden sich einige der dahin gehörigen Constructions auf Blatt 9 dargestellt. Wo es sich um die Abführung geringer Wassermengen handelte, haben an den Bergabhängen sehr häufig Durchlässe aus gusseisernen Röhren Anwendung gefunden, welche in Stücken von 6 bis 8 Fuss Länge ohne Untermauerung auf dem gewachsenen, vorher gehörig abgeglichenen und von Steinen gereinigten Boden verlegt und demnächst mit fetter Erde umhüllt worden sind. Auch in der Ebene konnten solche Röhrendurchlässe von 1 bis 2 Fuss Weite, namentlich für Berieselungsgräben vielfach mit Vortheil angeordnet werden.

Das gesammte Mauerwerk der kleineren Brücken etc. ist aus Bruchsteinen — Kohleusandstein, Kalkstein, Grauwacke und Porphyr — ausgeführt, deren Herbeischaffung zwar nur selten meilenweite Transporte erforderte, jedoch bei der Unzugänglichkeit vieler Baustellen im Ganzen äusserst kostspielig war.

In Bezug auf die Anwendung der verschiedenen Mörtelarten wurde nicht allein bei den kleineren, sondern auch bei den grösseren Bauwerken nach folgenden Grundsätzen verfahren: Bei Bauten an permanenten Wasserläufen oder stehenden Gewässern etc. wird sämtliches Mauerwerk bis zur Höhe des gewöhnlichen Wasserstandes in mehr oder weniger verlängertem Trassmörtel hergestellt. Fundamentmauern in feuchtem Boden und Futtermauern an quelligen Bergwänden, sowie ferner die Brückengewölbe nebst den darüber liegenden Flachsichten, werden in Wasserkalkmörtel, das übrige Mauerwerk hingegen in der Regel in gewöhnlichem Kalkmörtel

(Luftkalkmörtel) ausgeführt. Zu den Kämpferschichten flachbogiger Gewölbe, zum Versetzen von Trägersteinen für Eisenconstructions und von Ansatzsteinen für schiefe Gewölbe, sowie zum äusseren Fugenverstrich sämtlicher Bauwerke wird jedoch verlängerter Cementmörtel angewendet.

Die für die Ausführung der einzelnen Arbeiten, einschliesslich der Lieferung sämtlicher Materialien mit Ausnahme von Trass und Cement, gezahlten Einheitspreise sind nachstehend aufgeführt:

| | Auf der | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | I. | | II. | | III. | |
| | Bau-Abtheilung. | | | | | |
| Einheitspreise: | | | | | | |
| nie- drigst. | höch- ster. | nie- drigst. | höch- ster. | nie- drigst. | höch- ster. | |
| Thlr. | Thlr. | Thlr. | Thlr. | Thlr. | Thlr. | |
| 1. Für Aushebung der Fundamentgruben, pro Schachtruthe | $\frac{2}{3}$ | $1\frac{2}{3}$ | $\frac{5}{6}$ | $1\frac{1}{2}$ | $\frac{4}{5}$ | $1\frac{1}{3}$ |
| 2. Für Fundament-Mauerwerk, theils in gewöhnlichem, theils in Wasserkalkmörtel, pro Schachtruthe | 14 | 26 | 12 | 20 | $14\frac{1}{2}$ | 23 |
| 3. Desgleichen in Trassmörtel excl. Trass, pro Schachtruthe | 16 | 16 | 16 | $19\frac{1}{2}$ | 16 | 22 |
| 4. Für muldenförmige Abgleichung der Brückenheerde eine Zulage pro Quadratruthe von | 5 | 12 | 3 | 10 | 10 | 20 |
| 5. Für Gewölbe-Hintermauerungen, pro Schachtruthe | 16 | 24 | 15 | $20\frac{1}{2}$ | 18 | 23 |
| 6. Für aufgehendes Mauerwerk, theils in gewöhnlichem, theils in Wasserkalk-Mörtel, pro Schachtruthe | 17 | 36 | 15 | $22\frac{1}{2}$ | 18 | 29 |
| 7. Desgl. in Trassmörtel excl. Trass, pro Schachtruthe | $17\frac{1}{2}$ | $17\frac{4}{5}$ | 18 | $21\frac{1}{2}$ | 21 | $28\frac{1}{2}$ |
| 8. Für Gewölbemauerwerk aus Bruchsteinen, pro Schachtruthe | 30 | 48 | 30 | 40 | 22 | 50 |
| 9. Für Lieferung und Verlegen von Hausteiplatten, zur Ueberdeckung von Durchlässen, pro Cubikfuss | $\frac{3}{5}$ | 1 | $\frac{1}{3}$ | 1 | $\frac{4}{15}$ | $\frac{2}{5}$ |
| 10. Desgl. von grossen Werksteinquadern zu den Unterlagern eiserner Brückenträger, pro Cubikfuss | $1\frac{1}{4}$ | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{3}$ | $1\frac{2}{3}$ | $1\frac{1}{6}$ | $1\frac{1}{3}$ |
| 11. Desgl. von Werksteinen zu den Kämpferschichten flacher Gewölbe, pro Cubikfuss | $\frac{2}{3}$ | $\frac{2}{3}$ | — | — | 1 | $1\frac{1}{6}$ |
| 12. Desgl. von Werksteinen zu den Vorköpfen der Brückenpfeiler, pro Cubikfuss | $\frac{5}{6}$ | $1\frac{2}{5}$ | $\frac{5}{6}$ | $1\frac{1}{3}$ | 1 | $1\frac{1}{6}$ |
| 13. Desgl. von charitren Deckplatten zu Häupter-, Flügel- u. Futtermauern, pro Cubikfuss. | $\frac{4}{12}$ | $1\frac{2}{3}$ | 1 | $2\frac{1}{3}$ | 1 | $1\frac{1}{2}$ |
| 14. Desgl. von profilierten Gesimssteinen, pro Cubikfuss | $1\frac{1}{6}$ | $1\frac{1}{6}$ | — | — | $1\frac{1}{5}$ | $1\frac{1}{5}$ |
| 15. Für Ziegelsteinflachsichten über den Gewölben, pro Quadratruthe | 6 | 12 | 5 | 12 | 10 | 17 |

| | Auf der | | | | | |
|--|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | I. | | II. | | III. | |
| | Bau-Abtheilung. | | | | | |
| | Einheitspreise: | | | | | |
| | nie- drigst. | höch- ster. | nie- drigst. | höch- ster. | nie- drigst. | höch- ster. |
| | Thlr. | Thlr. | Thlr. | Thlr. | Thlr. | Thlr. |
| 16. Für Asphaltirung der Flachs- schichten, pro Quadratruthe . . . | 17 | 18 | 16 | 16 | 16 | 18 |
| 17. Für Abspitzen und Besäumen der Ansichtsflächen beim Bruch- steinmauerwerk, pro Quadrat- ruthe | 12 | 30 | 18 | 30 | 12 | 40 |
| 18. Für die Ausführung des Fugen- verstrichs in Wasserkalkmörtel, pro Quadratruthe | 3 | 4 | — | — | 3 1/2 | 4 1/2 |
| 19. Desgl. in Trass- oder Cement- mörtel, excl. Trass u. Cement, pro Quadratruthe | 1 2/3 | 6 | 2 | 4 | 2 1/2 | 7 |
| 20. Für Bruchsteinpflaster, 8 Zoll stark, pro Quadratruthe | 8 | 18 | 7 | 13 | 7 | 20 |
| 21. Für Kopfsteinpflaster, pro Qua- dratruthe | 15 | 18 | 11 | 20 | 18 | 20 |
| 22. Für Trockenmauerwerk, pro Schachtruthe | 15 | 15 | 14 | 16 | 12 | 16 |
| 23. Für Thonschlag zum Schutze des Mauerwerks, pro Schachtr. | 5 | 12 | 3 | 6 | 5 | 12 |
| 24. Für Lieferung und Aufstellung von eisernen Ueberbauten, pro 1000 Pfund | 68 | 71 3/4 | 68 | 71 3/4 | 68 | 71 3/4 |

4. Grössere Brücken.

Zur Bestimmung der den grösseren Brücken über die Volme, die Lenne, die Hundem, die Ferndorf und die Sieg zu gebenden Profilweiten boten die wenigen vorhandenen Ueberbrückungen dieser Flüsse an sich nur schwache Anhaltspunkte dar, die jedoch einen besonderen Werth durch den zufälligen Umstand erhielten, dass sie die Resultate der von der Bauverwaltung bei dem ungewöhnlich hohen Wasserstande am 23. Dezember 1854 vorgenommenen Beobachtungen und Messungen verschärften. Unter Zugrundelegung derselben haben

die Brücken über die Volme, übereinstimmend mit den bezüglich Bauwerken in der Bergisch-Märkischen Bahn, eine lichte Weite von 125 Fuss,

diejenigen über die Lenne im Bereiche der fünf ersten Bahn-Sectionen, also unterhalb der Einmündung der Bigge, bei normalen Verhältnissen eine Weite von 200 bis 180 Fuss, bei anormalen Verhältnissen eine solche von 265 bis 160 Fuss, die Lennebrücken oberhalb der Biggemündung, je nach den durch Seitenzuflüsse eingeführten Wassermengen, bei Finnen-
trop 140 Fuss, bei Meggen 90 Fuss und bei Altenhundem 66 Fuss,

die Brücke über die Hundem bei Bergshammer 59 Fuss,

die Ferndorfbrücken bei Creuzthal, Geisweid und Schneppenkauten nach Massgabe der hinzutretenden Nebenzuflüsse bez. 35,53 und 60 Fuss, und

die beiden Brücken über die Sieg bei Hardt und bei Siegen aus gleichen Rücksichten bez. 60 und 90 Fuss erhalten.

Hiernach entstand die Frage, wie die ermittelten Gesamtweiten bei den verschiedenen Brücken am vortheilhaftesten durch Anordnung von Mittelpfeilern zu theilen, und ferner, in welcher Weise der Ueberbau der Pfeiler, die Brückenfahrbahn, unter den gegebenen Verhältnissen am vortheilhaftesten zu construiren sei. Die zur Lösung dieser Fragen nach völlig übereinstimmenden Grundsätzen aufgestellten, vergleichenden Kostenanschläge haben nachstehende Resultate ergeben:

Gewölbte Brücken waren bei den derzeitigen Eisenpreisen unter gleichen Umständen erheblich wohlfeiler, als solche mit eisernem Ueberbau herzustellen, zumal wenn bei den letzteren die Eisenconstruction für das künftige zweite Geleise mit in Betracht gezogen wurde;

bei Anwendung von Eisenconstructions stellten sich Blechträger nur für geringere Weiten als vortheilhaft heraus, während für grössere Weiten, in Rücksicht auf den Kostenpunkt, Gitterträger entschieden den Vorzug verdienten;

in Ansehung der Kosten des eisernen Ueberbaus blieb es immer vortheilhaft, die Weiten zwischen den Pfeilern nach Möglichkeit einzuschränken.

Diesen Ergebnissen zufolge wurde beschlossen, selbst bei den grösseren Lennebrücken unterhalb der Biggemündung die Weite der einzelnen Oeffnungen, normal zu den Pfeilerachsen gemessen, thunlichst auf das Mass von 50 Fuss zu beschränken und in den Fällen wo die örtlichen Verhältnisse, — sei es wegen beschränkter Höhe der Bahnkrone über dem Hochwasserspiegel, sei es, weil die Mittellinie der Bahn mit dem Stromstriche einen zu spitzen Winkel bildete, — der Anordnung von Gewölben entgegenstanden, die Brücken mit eisernen Ueberbauten zu versehen, deren Hauptträger bei Spannweiten von mehr als 30 Fuss stets aus Gitterwerk bestehen.

Die Abbildungen auf den Blättern 10, 11 und 12 gewähren eine Uebersicht der am meisten von einander abweichenden Gestalten, welche die gewölbten und die eisernen Brücken der Ruhr-Sieg-Bahn in ihrer äusseren Erscheinung angenommen haben, wogegen die Detailblätter Nr. 13 bis 18 dazu bestimmt sind, einige der zur Anwendung gekommenen Constructionsweisen näher zu characterisiren. Im Allgemeinen unterscheiden sich jedoch diese Bauwerke bezüglich der Anordnung der Details und der Art der Ausführung zu wenig von denjenigen einiger anderen, in Rheinland und Westfalen gleichzeitig angelegten Gebirgsbahnen, um es nicht gerechtfertigt erscheinen zu lassen, dass die Beschreibung derselben sich auf einige kurze Andeutungen beschränkt. Auch die statischen Berechnungen für die Construction der eisernen Ueberbaue können hierbei füglich übergangen werden, da sie nach den bereits stattgefundenen Veröffentlichungen über den Bau jener Nachbarbahnen wenig Neues darbieten würden.

Die Gründung der Pfeiler war in den meisten Fällen mit keinen abnormen Schwierigkeiten verbunden. Da der Baugrund in den Flussbetten selbst gewöhnlich bis zu grosser Tiefe aus mehr oder minder groben Geschieben, vermisch mit Thonboden, bestand, so haben hier die namentlich am Rhein und an der Ruhr gebräuchlichen Baggermaschinen mit vertikaler Eimerkette, indem sie sich ebenso wohl auf schwimmenden Ponten, als auf beholmten Pfahlreihen beweglich anbringen lassen, bei Herstellung der Baugruben selbst

dann noch die trefflichsten Dienste geleistet, wenn es sich dabei um das Heraufholen grösserer Steine handelte. Einzelne schwere Felsblöcke, welche sich vorfanden, konnten nach Freilegung durch den Bagger mittelst Klauen und Winden leicht auf die Seite geschafft werden. Nach Erreichung der nöthigen Tiefe wurde die Baugrube mit eingerammten Bohlpundwänden umschlossen, und hierauf die Sohle derselben unter Anwendung von Handbaggern geebnet und abgeschlämmt. Die nunmehr einzubringende, selten unter 3 Fuss starke Lage von Beton bestand aus zerkleinerten Bruchsteinen und einem mehr oder weniger verlängerten Trassmörtel, welcher nach Verlauf von höchstens drei Wochen so weit erhärtet war, um beim Auspumpen des Wassers dem Auftriebe desselben hinreichend zu widerstehen. Betonfangedämme sind nur in seltenen Fällen erforderlich geworden, vielmehr genügte zur Trockenlegung der Baugrube in der Regel ein, aus Brettafeln und eingefüllter fetter Erde um den Spundwandkasten gebildeter schwacher Fangedamm; bisweilen gelang es aber auch, das Wasser ohne Weiteres aus dem Spundwandkasten auszupumpen, und bei der geringeren Fundamenttiefe einiger Brücken der III. Abtheilung konnte hin und wieder sogar eine künstliche Umschliessung der Baugrube gänzlich vermieden werden.

Nur selten wurde bei den Gründungen im Flussbette selbst der gewachsene Felsen erreicht, ausnahmsweise konnten jedoch sämtliche Pfeiler der Lennebrücke bei Limburg auf Felsen gegründet werden, der hier unterhalb eines Wehres bei kleinem Wasserstande völlig zu Tage tritt. In den meisten Fällen war daher eine besondere Sicherung der Pfeiler gegen Unterspülungen erforderlich, welche im Bereiche der stärkeren Strömung durch tief in den Grund reichende Steinvorwürfe, an den convexen Flussseiten aber in der Regel durch blosse Umpflasterung der Pfeiler bewerkstelligt worden ist.

Das Mauerwerk der grösseren Brücken ist im Wesentlichen aus Bruchsteinen aufgeführt, und zwar bei den beiden Volmebrücken aus Kohlensandstein, bei den übrigen aus Kalkstein, Grauwacke oder Porphyr. Diese Steine waren fast überall in geeigneter Qualität aus nicht zu grosser Entfernung zu beschaffen. Die äussern Ansichtsfächen des Bruchstein-Mauerwerks sind in durchlaufenden Horizontalschichten mit gewerkten Quadern, die Vorder- und Hinterköpfe der Strompfeiler dagegen mit grossen, tief eingreifenden Werkstücken bekleidet worden. Auch wurden die Kämpferschichten zum Ansatz flachbogiger Gewölbe, namentlich bei den schiefen Brücken aus grössern, entsprechend bearbeiteten Werkstücken gebildet. Die Hauptmauern der gewölbten Brücken sind durch ein einfach profilirtes Gesims bekrönt, dem sich nach Innen als Trottoir ein Plattenbelag anschliesst. Die Brüstungen neben dem Trottoir bestehen aus einzelnen Werksteinpfeilern, deren Intervalle meist durch leichtes Ziegelsteingemäuer, seltener durch ein schmiedeeisernes Geländer ausgefüllt sind. Die Hauptträger der eisernen Brückenbahnen ruhen auf grossen, in das Mauerwerk eingelassenen Werksteinen, zwischen welchen die Oberfläche der Pfeiler mit charrirten Bruchsteinplatten abgedeckt ist.

Die Gewölbgebögen sind nur bei der Lennebrücke am Hünengraben, der Ferndorfbrücke bei Schneppenkauten und der Siegbücke bei Siegen aus Ziegelsteinen, bei allen übrigen aus plattenförmigen Bruchsteinen mit central bearbeiteten Lagerflächen und gewerkten Stirnflächen ausgeführt. Die Hintermauerung der Gewölbe wurde aus Bruchsteinen, dagegen die Uebermauerung derselben nach den Zeichnungen auf Bl. 13 und 14 mit überwölbten hohlen Räumen

aus Ziegelsteinen hergestellt, wobei das sich darüber ansammelnde Wasser durch die Gewölbescheitel abgeleitet wird. Eine $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll stark mit Asphalt überzogene Ziegelsteinfachschiebt schützt das Bauwerk von oben gegen das Eindringen der Nässe.

Die Lehrgerüste zum Einwölben der grössern Brücken waren in der Regel nach dem auf Blatt 15 dargestellten, speciell bei der Lennebrücke am Solne zur Anwendung gekommenen Systeme, und zwar so construirt, dass sie durch feste Wände getragen wurden, von denen die an den Pfeilern aufzustellenden ihren Stützpunkt auf dem Banquetabsatze derselben oder auf den Spundwänden fanden, während die mittleren, je nach den Umständen entweder auf eingebetteten Schwellen mit Steinunterlagen, oder aber auf beholmten Pfahlreihen errichtet wurden. Das Lehrgerüst selbst besteht für jede Brückenöffnung aus 8 Gebinden, von denen ein jedes in der Hauptsache aus einem durchgehenden Balken, zwei am obren Ende geschlitzten Säulen, zwei Streben, einem Spannriegel und vier Zangen zusammengesetzt ist. Die Bogenstücke, welche die Schaalung für das Gewölbe tragen, ruhen mit ihren Stössen theils in den Schlitzten der beiden Säulen, theils in besonderen, an dem Spannriegel und den Streben befestigten Führungszangen und werden von einer Anzahl auf Futterstücken lagernder Doppelkeile getragen, mittelst welcher sie nach dem Schliessen des Gewölbes behufs dessen Lüftung gesenkt werden können; selbstredend sind aber zuvor die durch die Führungs- und Futterstücke gezogenen Bolzen zu entfernen. Ein zweites System von mindestens 8 Zoll hohen Doppelkeilen ist auf den Tragwänden, unter den Binderbalken angebracht, um für das Herausnehmen der Lehrgerüste einen grösseren Spielraum beschaffen zu können.

Was die eisernen Ueberbauten der grösseren Brücken betrifft, so sind die Hauptträger derselben, mit Ausnahme derjenigen der Ferndorfbrücke bei Geisweid, welche bei nur $26\frac{1}{2}$ Fuss lichter Weite der Oeffnungen Blechträger erhalten hat, durchweg als Gitterträger mit zwei horizontalen Gurtungen und enger Maschentheilung construirt. Wo dies irgend thunlich war, wurden die Träger zur Ueberspannung von je zwei Oeffnungen gekuppelt, theils um eine vortheilhaftere Inanspruchnahme des Materials zu erzielen, theils um zur Ersparung der Rüstungen die Träger auf dem Lande montiren und dann auf die Pfeiler überschieben zu können.

Die Gurtungen sind in üblicher Weise aus Gurtplatten, welche in den meisten Fällen eine Breite von 10 Zoll erhielten, sowie aus Winkeleisen von 4 Zoll horizontaler und $5\frac{3}{4}$ Zoll verticaler Schenkellänge zusammengesetzt, wodurch der Vortheil erreicht wurde, einestheils die Paquetirung der Gurtplatten hinsichtlich deren Anzahl möglichst zu beschränken, andertheils aber die Gitterstäbe, zur Erzielung einer festen Einspannung derselben und damit einer grösseren Steifigkeit der Gitterwand, an jedem Ende mittels zweier Niete befestigen zu können. Die Gitterwände haben durchweg eine Maschenweite von $17\frac{1}{2}$ Zoll — von Mitte zu Mitte der Gitterstäbe gemessen — und $\frac{3}{4}$ Zoll starke Stäbe erhalten, um dieselben gegen seitliche Ausbiegung widerstandsfähiger zu machen, welchem Zwecke bei grösserer Höhe der Wände noch durch aussen angebrachte Vertikalen zu Hülfe gekommen ist. Ueber den Auflagern der Träger, woselbst sich die Vertikalkräfte concentriren, erhielten die Gitterstäbe eine angemessene Verbreiterung, auch wurden hier die Querträger behufs einer stärkeren Vertikalaussteifung näher zusammengestellt.

Die gusseisernen Auflagerplatten der Träger haben an ihren Unterflächen kreuzförmige Rippen erhalten, mit welchen sie in die Auflagersteine eingelassen sind. Die untern Gurtungen sind über

dem einen Auflager durch Dübel mit denselben verbunden, während das andere Ende sich bei einer lichten Weite der Brücken von 40 Fuss und darunter auf der behobelten Oberfläche der Platte, bei einer Weite von über 40 Fuss aber auf einem besonderen Rollenlager zu verschieben und dergestalt den Einwirkungen des Temperaturwechsels Folge zu leisten vermag.

Da, wo die Höhenverhältnisse dies gestatteten, wurden die Hauptträger unter die zur Aufnahme der Fahrschienen bestimmten Querschwellen gelegt, in welchem Falle sich ihr Abstand von einander auf 9 Fuss von Mitte zu Mitte beschränken liess (Blatt 16). Nur bei der Siegbrücke bei Haardt (Bl. 18) hat dieses Mass eine weitere Reduction auf 7 Fuss erfahren. Die Querschwellen wurden dabei in der Mitte durch einen aus Winkeleisen und Blech construirten Langträger unterstützt, welcher auf den in Entfernungen von $8\frac{3}{4}$ Fuss angebrachten Querträgern ruht. Wo dagegen die Hauptträger mehr als 1 Fuss über die Oberkante der Schienen hervortraten, mithin ihre Entfernung von einander bei 10 Zoll Breite der Gurtungen auf 13 Fuss 10 Zoll von Mitte zu Mitte gesteigert werden musste, wurden Langschwellen angewandt, welche bei einer Stärke von 10 und 12 Zoll nicht über 5 Fuss 10 Zoll weit freigelegt worden sind (Bl. 17).

Um den Einwirkungen des Windes, sowie den durch die überfahrenden Züge verursachten seitlichen Schwankungen Widerstand zu leisten, ist ein horizontaler Diagonalverband angeordnet, welcher sich in den Fällen, wo die Schwellen für die Fahrschienen auf den Langträgern liegen, in der Regel über den Querträgern wiederholt. Die Diagonalen bestehen zum Theil aus Rundeisen, welches gabelförmig die Anzugsplatten umfasst, zum Theil aus Flacheisen, welches durch Niete an den Platten befestigt ist.

Die ausgeführten 24 grösseren Brücken der Ruhr-Sieg Eisenbahn sind die nachstehenden:

1. Die beiderseitige Verbreiterung der gewölbten Brücke über die Volme in der Bergisch-Märkischen Bahn beim Bahnhofe Hagen, und zwar stromaufwärts um 21 Fuss 10 Zoll, stromabwärts um 25 Fuss, mit 5 Oeffnungen à 25 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 81 Grad.
2. Die gewölbte Brücke über die Volme bei Einhaus mit 5 Oeffnungen à 25 Fuss, bei normaler Pfeilerstellung in einer Curve von 200 Ruthen Radius,
3. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Limburg mit 5 Oeffnungen à 53 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 60 Grad.
4. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Neu-Oege mit 4 Oeffnungen à 50 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 45 Grad.
5. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Oppenhusen mit 4 Oeffnungen à 54 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 55 Grad.
6. Die gewölbte Brücke über die Lenne am Hünengraben mit 4 Oeffnungen à 50 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 80 Grad.
7. Die gewölbte Brücke über die Lenne bei Lengelsen mit 4 Oeffnungen à 50 Fuss normaler lichter

ter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 70 Grad.

8. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Uetterlingsen mit 3 Oeffnungen à 60 Fuss und normaler Pfeilerstellung.
9. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Werdohl mit 4 Oeffnungen à 50 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 80 Grad.
10. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne am Kettling mit 4 Oeffnungen von 50 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 80 Grad.
11. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Teindeln mit 2 Oeffnungen von 80 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 80 Grad.
12. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Eiringhausen mit 4 Oeffnungen à 48 Fuss und normaler Pfeilerstellung.
13. Die gewölbte Brücke über die Lenne am Sohne mit 4 Oeffnungen à 48 Fuss normaler lichter Weite, von welchen zwei in einer Curve von $83\frac{1}{3}$ Ruthen Radius liegen, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 72 Grad.
14. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Pasel mit 4 Oeffnungen à 48 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 65 Grad.
15. Die gewölbte Brücke über die Lenne bei Leuhausen mit 4 Oeffnungen à 45 Fuss normaler lichter Weite, in einer Curve von $133\frac{1}{3}$ Ruthen Radius, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 72 Grad.
16. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Finnentrop, oberhalb der Bigge-Mündung, mit 4 Oeffnungen à 35 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 54 Grad.
17. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Meggen mit 2 Oeffnungen à 45 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 65 Grad,
18. Die Gitterträgerbrücke über die Lenne bei Altenhundem, oberhalb der Hundem-Einmündung, mit 2 Oeffnungen à 33 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 60 Grad.
19. Die Gitterträgerbrücke über die Hundem bei Bergshammer mit 2 Oeffnungen à $29\frac{1}{2}$ Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 50 Grad.
20. Die Gitterträgerbrücke über die Ferndorf bei Creuzthal mit 1 Oeffnung von 35 Fuss und normaler Pfeilerstellung.
21. Die Blechträgerbrücke über die Ferndorf bei Geisweid mit 2 Oeffnungen à $26\frac{1}{2}$ Fuss lichter Weite und normaler Pfeilerstellung.
22. Die gewölbte Brücke über die Ferndorf bei Schneppenkauten mit 2 Oeffnungen à 30 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 66 Grad.

23. Die Gitterträgerbrücke über die Sieg

bei Haardt mit 2 Oeffnungen à 30 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 70 Grad.

24. Die gewölbte Brücke über die Sieg

bei Siegen mit 3 Oeffnungen à 30 Fuss normaler lichter Weite, bei einer Neigung der Pfeiler gegen die Bahnachse von 60 Grad.

Die Ausführung dieser Bauwerke ist gewöhnlich im Wege der öffentlichen Submission, unter Ausschluss der stets in Regie bewirkten Gründungs-Arbeiten, derart verdingen worden, dass die sämtlichen Maurer- und Steinhauer-Arbeiten mit Beilieferung der Bruch- und Hausteine zusammengefasst, die erforderlichen Ziegelsteine und alle Mörtelmaterialien aber anderweitig beschafft, auch die Lehrgerüste zu den Brückengewölben, mit Rücksicht auf eine mehrmalige Anwendung derselben, Seitens der Bauverwaltung vorgehalten wurden. Ferner sind die Lieferung der Hölzer zur Umschliessung der Baugruben, die Ausführung der Asphaltirungs-Arbeiten, die Lieferung und Aufstellung der Eisenconstructions etc. stets Gegenstand besonderer Entreprisen gewesen.

Die Preise der wichtigeren Arbeits- resp. Lieferungsgegenstände sind nachstehend angegeben:

| | Auf der | | | | | |
|---|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | I. | | II. | | III. | |
| | Bau-Abtheilung. | | | | | |
| | Einheitspreise: | | | | | |
| | nie- drigst. Thlr. | höch- ster. Thlr. | nie- drigst. Thlr. | höch- ster. Thlr. | nie- drigst. Thlr. | höch- ster. Thlr. |
| 1. Für Fundament - Aushebung, excl. Baggerarbeiten, pro Schtr. | 1 | 1 1/2 | 1 1/6 | 2 | 4/5 | 1 1/3 |
| 2. Für Fundament - Mauerwerk, excl. Mörtel, pro Schachtruthe | 15 | 17 | 15 1/2 | 16 | — | — |
| 3. Für desgl. in Trassmörtel, wie vor, pro Schtr. | 14 | 20 | 14 | 17 | 20 | 21 |
| 4. Für Gewölbehintermauerung, desgl., pro Schtr. | 16 1/2 | 21 | 18 | 20 | 20 | 20 |
| 5. Für aufgehendes Mauerwerk, desgl., pro Schtr. | 17 | 27 | 16 | 23 | 22 | 25 1/3 |
| 6. Für desgl., in Trassmörtel, wie vor, pro Schtr. | 19 1/2 | 28 | 17 5/6 | 20 1/2 | 22 1/2 | 24 |
| 7. Für Gewölbemauerwerk, aus Bruchsteinen, excl. Mörtel, pro Schachtruthe | 30 | 45 | 25 | 45 | — | — |
| 8. Für desgl. aus Ziegelsteinen, Arbeitslohn, pro Schtr. | 9 | 9 | — | — | 4 | 4 |
| 9. Zulage für die Ausführung schiefer Brückengewölbe, pro Schachtruthe | 10 | 10 | 2 | 10 | 2 | 2 |
| 10. Für Werksteine zu den Unterlagern der eisernen Träger incl. des Versetzens, pro Cubikfuss | 1 1/2 | 1 1/2 | 1 2/5 | 1 2/3 | 1 1/3 | 1 11/12 |
| 11. Für Werksteine zu den Kämpferschichten der Gewölbe, incl. des Versetzens, pro Cbkfss. | 2/3 | 1 1/3 | 1 | 1 5/12 | 1 | 1 |
| 12. Für Werksteine zu den Vorköpfen der Pfeiler, desgl., pro Cubikfuss | 5/6 | 1 1/3 | 5/6 | 1 5/6 | 1 1/6 | 1 11/12 |

- 13. Für charirte Deckplatten, desgl. pro Cubikfuss 1 1 1/2
- 14. Für Gesimssteine, desgl., pro Cubikfuss 1 1/4
- 15. Für Ziegelsteinflachschichten über den Gewölben, pro Quadratruthe 7 1/2
- 16. Für Asphaltirung der Flachschichten, pro Quadratruthe 14 2/5
- 17. Für Bearbeitung der Steine in den Ansichtsflächen des Bruchsteinmauerwerks, pro Quadrat. 18
- 18. Für Fugenverstrich in Cementmörtel, excl. Mörtel, pro Quadratruthe 1 5/6
- 19. Für Thonschlag zum Schutze des Mauerwerks, pro Schachtr. 6
- 20. Für Lieferung und Aufstellung von eisernen Ueberbauten, pro 1000 Pfund 71 3/4

| | Auf der | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | I. | | II. | | III. | |
| | Bau-Abtheilung. | | | | | |
| | Einheitspreise: | | | | | |
| | nie- drigst. Thlr. | höch- ster. Thlr. | nie- drigst. Thlr. | höch- ster. Thlr. | nie- drigst. Thlr. | höch- ster. Thlr. |
| 1 | 1 1/2 | 1 1/2 | 1 1/2 | 2 | 1 1/3 | 1 11/12 |
| 1 1/4 | 1 1/4 | 1 1/4 | 1 1/2 | 1 17/30 | 1 1/2 | 2 |
| 7 1/2 | 12 | 6 5/6 | 12 | 8 | 8 | 8 |
| 14 2/5 | 20 | 16 | 16 | 16 4/5 | 16 4/5 | 16 4/5 |
| 18 | 30 | 19 | 34 | 30 | 45 | 45 |
| 1 5/6 | 3 | 2 | 5 | 3 | 5 | 5 |
| 6 | 10 | 6 | 6 | 10 | 10 | 10 |
| 71 3/4 | 99 | 68 | 71 3/4 | 68 | 71 3/4 | 71 3/4 |

5. Tunnels.

Die Durchführung der für den Bahnbau festgesetzten Linie bedingte die Anlage von elf Tunnels, deren Gesamtlänge von 1136,194 Ruthen sich auf die einzelnen Tunnels, wie folgt, vertheilt:

- 1. Tunnel bei Nachrodt 166,779 Ruthen
- 2. Tunnel bei Pragpaul 22,021 "
- 3. Tunnel am Hünengraben 38,506 "
- 4. Tunnel zwischen Altena und Buchholz 248,527 "
- 6. Tunnel zwischen Stortel und Husberg 210,508 "
- 7. Tunnel bei Uetterlingsen 58,795 "
- 7. Tunnel bei Werdohl 83,560 "
- 8. Tunnel bei Baukloh 80,970 "
- 9. Tunnel am Siesel 24,990 "
- 10. Tunnel bei Hofolpe 16,663 "
- 11. Tunnel auf der Rahrbacher Höhe 184,875 "

Summa . . . 1136,194 Ruthen.

oder rot. 4,1 Procent der ganzen, 27812 Ruthen betragenden Bahnlänge von Herdecke bis Siegen.

a. Absteckung der Mittellinie.

Nur bei den oben ad 2 und 3 genannten beiden kleinern Tunnels war es möglich, die Bahnachse in gerader Linie durchzuführen, während die übrigen neun Tunnels ganz oder theilweise in Curven von kürzeren Radien liegen. Dieser Umstand erschwerte in dem durchweg sehr coupirten Terrain die geodätischen Arbeiten zur Festlegung der Tunnelachse und sichern Absteckung derselben für den Durchtrieb des Richtstollens natürlich in hohem Maasse, sodass es zur Erreichung dieses Zweckes der grössten Sorgfalt und

der Anwendung durchaus zuverlässiger Instrumente bedurfte. — Die meisten Schwierigkeiten hatte man in der fraglichen Beziehung bei dem 210 Ruthen langen Tunnel zwischen Stortel und Husberg zu überwinden, welcher auf mehr als $\frac{1}{3}$ seiner Länge in einer Curve von 100 Ruthen Radius liegt. Es war unter den gegebenen Verhältnissen hier nicht wie sonst wohl angänglich, durch einen in der Fortsetzung der geraden Linie zu treibenden Stollen, oder aber durch Schachtabteufungen, Bohrlöcher etc. genaue Zwischenpunkte zu gewinnen, an welche die Absteckungen beim Fortschreiten der bergmännischen Arbeiten hätten angeschlossen und event. berichtigt werden können; vielmehr musste die Richtungslinie von beiden Mundlöchern her mit dem Vordringen der Arbeiten successive bis zum Durchschlagpunkte der einander entgegengeführten Strecken vorgetragen werden. Mit einem von Breithaupt in Cassel angefertigten Grubentheodoliten ist es gelungen, die diesfälligen geometrischen Operationen so exact zu bewirken, dass beim Durchschlage der Richtstollen die beiderseitigen Achsen nur um wenige Zolle von einander abwichen, und nirgends eine Rectification der bis dahin ausgeführten Arbeiten erforderlich war. Dieser Theodolit, dessen Beschaffungskosten 230 Thaler betragen, hat sich somit sehr gut bewährt, und kann dessen Anwendung für ähnliche Fälle nur empfohlen werden.

b. Gebirgsformationen.

Wie bereits oben ausführlicher berichtet worden ist, gehört das mittels der Tunnels durchbrochene Gebirge der jüngern Grauwackenformation, und zwar auf der Strecke bis zur Wasserscheide der devonischen Gruppe, von da bis in das Siegthal aber der ältern Rheinischen Grauwackenbildung an, welche letztere hier vorzugsweise durch Thonschiefer repräsentirt wird, wogegen in der devonischen Gruppe die festeren Gesteinsarten vorherrschend sind. Um einigen Anhalt zur Bemessung der auf die einzelnen Tunnelbauten zu verwendenden Zeit zu gewinnen und demgemäss überhaupt mit einiger Sicherheit die Dispositionen für die Ausführung des Bahnbaues treffen zu können, sind vor Beginn desselben durch einen erfahrenen, der Gegend kundigen Geognosten umfassende Untersuchungen über die innere Beschaffenheit der zu durchbrechenden Bergrücken, namentlich hinsichtlich der Festigkeit des Gesteins, sowie der Mächtigkeit, des Streichens und der Wasserhaltigkeit seiner Schichtungen angestellt worden, und die Resultate dieser Forschungen haben demnächst bei der Bauausführung fast überall ihre volle Bestätigung gefunden.

Wie dies in der Natur der Sache liegt, werden von den kurzen, nur die äussersten Ausläufer des Gebirges durchbrechenden Tunnels die weichern, von den längern, den Kern desselben berührenden Tunnels dagegen in der Regel die härtern und festern Gesteine erbrochen. Am günstigsten erfolgt die Durchbrechung unter einem rechten Winkel gegen die Schichtung (querschlägig), indem hier jede durchbrochene Schicht im Tunnel eine Art Gurtbogen bildet; jemehr der Durchtrieb hingegen sich der Richtung des Streichens nähert, desto ungünstiger gestalten sich die baulichen Verhältnisse.

c. Arbeitsbetrieb im Allgemeinen.

Bei dem Schichtenbau und der sonstigen Beschaffenheit der anzutreffenden Gebirgsarten war vorherzusehen, dass die Tunnels selbst im Bereiche der festeren Grauwacke nur ausnahmsweise und auf kurze Strecken einer Ausmauerung würden entbehren können. Es wurde demgemäss den Arbeiten für den Vollaussbruch überall

das auf Blatt 19 Fig. 1 gezeichnete, auf durchgängige Ausmauerung berechnete Normalprofil zu Grunde gelegt, zumal da die Befürchtung nahe lag, dass in den vorläufig unbedeckt bleibenden Strecken, namentlich durch die Einwirkung des Frostes, mit der Zeit sich Ablösungen einstellen werden, welche eine nachträgliche Ausmauerung derselben als nothwendig erscheinen lassen.

Mit Rücksicht auf die grosse Festigkeit und Zähigkeit der Grauwacke, welche grade bei den längsten Tunnels vorherrschend angetroffen wurde, und die nur ein langsames Vordringen in den Richtstrecken gestattete, erschien es zweckmässig, bei Anlegung dieser Tunnels von den Mundlöchern aus mit einem Richtstollen in der First derselben vorzugehen, um den Angriffspunkt für die Ausweitungsarbeiten nach der geeignetsten Stelle zu verlegen.

Diese Art des Arbeitsbetriebs wird sich unter ähnlichen Verhältnissen in der Regel als die zweckentsprechendste und billigste herausstellen und im Allgemeinen nur dann zu verlassen sein, wenn die etwa dringliche Abkürzung der Bauzeit durch Einschlagung eines andern Weges zu erreichen stellt. Dies wird in zwei Fällen eintreten können:

- 1) wenn die Verhältnisse es nicht gestatten, mit dem Vollaussbruch und der Ausmauerung dem Vordringen des Richtstollens unmittelbar und stetig zu folgen, und der letztere hierdurch einen bedeutenden Vorsprung zu gewinnen vermag,
- 2) wenn zu dem gleichen Zwecke ausser den beiden Tunnelmundlöchern noch weitere Angriffspunkte, sei es durch Abteufung von Schächten oder durch Anlegung von Seitenstollen beschafft werden können.

In diesen Fällen wird es zur raschern Vollendung des Baues zweckmässiger sein, den voraneilenden Richtstollen auf der Sohle des Tunnels durchzuführen und von dort aus in angemessenen Abständen Ueberbrüche zur Gewinnung des ganzen Profils vorzunehmen. Selbstredend müssen hierbei dem Sohlenstollen solche Dimensionen gegeben werden, dass nicht allein der Wasserlösung, sondern auch dem Hauptzwecke „bequeme Förderung des Materials aus den Seitenaufbrüchen etc.“ Genüge geschehen kann.

Bei den längern Tunnels der Ruhr-Sieg-Bahn traf weder die eine, noch die andere der obigen Voraussetzungen, wenn überhaupt, in dem Umfange zu, dass jemals der ausschliesslichen Anwendung eines söhligem Richtstollens der Vorzug einzuräumen gewesen wäre. Es ist daher fast überall lediglich die ersterwähnte Art des Arbeitsbetriebes durchgeführt worden, wobei durch die grössere oder geringere Festigkeit des durchfahrenen Gesteins natürlich manche Modificationen eingetreten sind, welche in Nachstehendem ihre Begründung finden werden.

d. Arbeitsbetrieb in fester Grauwacke.

Anfangs wurde der Firststollen auch bei fester Grauwacke nur in einer Breite von 4 Fuss und Höhe von 6 Fuss vorgetrieben und mit zwei bis drei Mann belegt, welche während 24 Stunden dreimal wechselten. Da jedoch nicht allein die Bohrarbeit durch die Zähigkeit des Gesteins ungemein erschwert, sondern auch die Wirkung der Schüsse beim ersten Eindringen in die Gebirge durch die geringe Breite des Stollens erheblich beeinträchtigt wurde, so fielen die Leistungen bei den erwähnten Profilmaassen so ungenügend aus, dass man sehr bald dazu überging, den Stollen auf 6, später auf 8 Fuss zu verbreitern und die Belegschaft demgemäss zu verstärken. Weiterhin stellte es sich für den raschern Fortschritt sogar als zweckmässig heraus, noch grössere Dimensionen zu wählen und in den-

jenigen Tunnelstrecken, bei welchen ein Bedenken über die richtige Lage der eingehaltenen Mittellinie sowie über die Standfähigkeit der Decke nicht obwaltete, den Richtstollen in der vollen obern Weite des Tunnels bei 8 Fuss Höhe vorzutreiben und den Ort mit 10 bis 12 Mann zu belegen.

Behufs Gewinnung des ganzen Tunnelprofils wurde der Richtstollen, sofern dies nicht auf einzelnen Strecken bereits geschehen war, zunächst entsprechend ausgeweitet, und demnächst der untere Theil des Profils unter Anwendung von Stossbohrern ausgesprengt.

Die Art des Arbeitsbetriebes war hierbei wesentlich von dem Streichen der Gebirgsschichten abhängig und deshalb mehrfachem Wechsel unterworfen. Bei nahezu horizontal geschichtetem Gestein wurde der Vollaussbruch in mehreren Absätzen dergestalt betrieben, dass der Ort eine treppenförmige Anlage erhielt. Bei schrägem Einfallen der Schichten nach dem Mundloche zu bildete die Arbeitsstelle eine eben dahin geneigte Ebene, während es sich bei entgegengesetzt liegender Schichtung häufig empfahl, zunächst auf der Sohle des Tunnels mit einer schmalen Stosse voranzugehen, und die Hauptmasse des auszubrechenden Gesteins, seiner Lagerung entsprechend, demnächst im Rücken anzugreifen.

Die Abführung der gelösten Massen erfolgte im Allgemeinen mittels einfach construirter Kippwagen von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Schachtruthe Inhalt, auf einem von alten Eisenbahnschienen hergestellten Fördergeleise. Daneben waren sehr niedrige Wagen mit kräftigem Untergestell ohne Seitenbracken im Gebrauch, um grössere Felsblöcke bequem verladen zu können und eine weitere, gewöhnlich nur mittels kostspieliger Sprengschüsse erreichbare Zerkleinerung derselben zu umgehen.

Das Fördergeleise wurde bis zum Ort des Vollaussbruchs vorgestreckt, und das daselbst gewonnene Material direct in die Förderwagen geladen, während die im Firststollen, respective im obern Profiltheile gelösten Massen bis zum Ort des Vollaussbruchs mittels Handkarren transportirt und dort, falls eine Zimmerung nicht vorhanden war, entweder von einem stehen gebliebenen Banquet oder einer eingebauten Bühne aus direct in die Wagen verstürzt wurden. Der Versuch beim vollen Betriebe der bergmännischen Arbeiten, die Massen auch in der obern Stosse auf einem Schienengeleise bis zum Ort des Vollaussbruchs vorzufördern, ergab kein günstiges Resultat, da die beim Fortschreiten des Vollaussbruchs stets nöthig werdende Aufnahme respective Verlegung des obern Geleises mit mancherlei Schwierigkeiten, grossem Aufenthalt und unverhältnissmässigen Kosten verbunden war.

Bei fester Grauwacke ist eine Auszimmerung vorzugsweise nur in denjenigen Strecken erforderlich geworden, in welchen eine nahezu horizontale Gebirgsschichtung stattfand. Hier gelang es in der Regel nicht, das Profil des Tunnels in normaler Form auszusprengen, es bildete sich vielmehr meist eine, oft bis zu 20 Fuss freiliegende, horizontale Decke. Wenn nun auch selbst an diesen Stellen die Festigkeit und der Zusammenhang des Gesteins einen förmlichen Firstbruch nicht leicht befürchten liess, so konnte doch, wie die Erfahrung lehrte, sehr wohl die freiliegende untere Schicht der Decke zusammenbrechen oder ein einzelner Felsblock sich aus derselben ablösen, da auch die festesten Grauwackenbänke häufig von Spalten und Quernähten durchsetzt waren. Zur Sicherung des Arbeitsbetriebes hatte man daher hier eine Zimmerung einzubauen, welche zwar im Wesentlichen nach einem der weiter unten beschriebenen Systeme ausgeführt wurde, gewöhnlich aber doch sehr leicht gehalten werden durfte. Die ausserordentliche Festigkeit der feinkörnigen, quarzreichen Grauwacke und die so ungünstigen Lagerungsverhältnisse derselben

beschränkten das Vordringen im Richtstollen, selbst bei Aufbietung aller Kräfte im Ganzen auf ein sehr bescheidenes Mass. Dasselbe betrug in den Stollen von 4 Fuss Breite und 6 Fuss Höhe durchschnittlich im Monat nur 20 Fuss, bei der Erweiterung auf 6 und 8 Fuss durchschnittlich 30 Fuss und da, wo in der vollen obern Profilweite eingedrungen wurde, bis zu 36 Fuss. Der Vollaussbruch konnte dagegen bei rationellem Arbeitsbetriebe monatlich um 50 bis 60 Fuss gefördert werden, ohne dass es nöthig geworden wäre, zu Erreichung dieses Fortschritts aussergewöhnliche, die Baukosten vermehrende Mittel aufzuwenden.

Aus diesem Verhältnisse zwischen dem Fortschritte der Vorbruchs- und der Ausweitungs-Arbeiten geht hervor, dass die Vollendung der längern Tunnels, bei welchen nur die gewöhnlichen beiden Angriffspunkte zu Gebote standen, lediglich von dem Durchschlage der Richtstrecken abhängig war, und dass mit den letztern auf eine beträchtliche Länge vorgedrungen werden konnte, ohne durch das einstweilige Zurückbleiben des Vollaussbruchs einen Zeitverlust zu erleiden. Dieser Umstand ist bezüglich der Vollendung des Bahnbaues insofern von wesentlichem Nutzen gewesen, als die finanzielle Lage des Unternehmens, wie die damaligen Verhältnisse des Geldmarktes im Allgemeinen, längere Zeit nur die Weiterführung der Richtstollen gestattete, während der Vollaussbruch nebst den übrigen Arbeiten gänzlich in's Stocken gerieth. Beispielsweise war beim Altena-Buchholzer Tunnel am 23. September 1859 der Richtstollen auf der einen Seite um 31, auf der andern Seite um 20 Ruthen dem Vollaussbruch vorangeeilt, ohne dass die Vollendung des ganzen Tunnels hierdurch verzögert worden wäre, da beim Durchschlage der mit Aufbietung aller Kräfte betriebenen Richtstrecken auf jeder Seite nur noch in einer Länge von etwa 3 Ruthen der Vollaussbruch zu vollenden blieb.

Die Schwierigkeiten, welche sich dem Eindringen in das festere Grauwacken-Gebirge entgegenstellten, lassen sich aus den nachfolgenden Angaben über Arbeitsleistung, Pulver- und Stahlverbrauch beurtheilen.

Im Richtstollen wurden bei angestrenzter Arbeit in achtstündiger Schicht durchschnittlich von einem Mann nur 2 Fuss Loch gebohrt, wobei ca. 12 Bohrer stumpf geschlagen wurden, so dass mit einem frisch geschärften Gussstahlbohrer im Durchschnitt nur 2 Zoll Loch geschlagen werden konnten; in den festesten Bänken verminderte sich sogar die achtstündige Leistung eines Arbeiters häufig auf 16 Zoll Bohrloch. Der Pulververbrauch stellte sich hierbei pro Schachtruthe Ausbruch im Durchschnitt auf 23 Pfund, der Verbrauch an Stahl auf 15 bis 16 Pfund. Zum Lösen und Zerkleinern des Gesteins wurden pro Schachtruthe durchschnittlich 30 bis 35 achtstündige Häuerschichten verfahren und an Schmiede- und Bohrträgerlöhnen durchschnittlich 7 bis 8 Thaler verausgabt. — Unter diesen Umständen haben die Kosten für den Ausbruch des Richtstollens, einschliesslich des Transports bis zum Mundloche im festesten Gestein die Höhe von 50 Thalern pro Schachtruthe erreicht.

Im Vollaussbruch gestalteten sich die Verhältnisse erheblich günstiger. Das Schlagen der Bohrlöcher konnte zum grossen Theile mittels schwerer Stossbohrer bewirkt, und die Schüsse so angesetzt werden, dass ihre Wirkung entschieden günstiger ausfiel. Hier wurden im Durchschnitt pro Schachtruthe 10 bis 12 Häuerschichten verfahren, $8\frac{1}{4}$ Pfund Pulver und $8\frac{1}{2}$ Pfund Stahl verbraucht. Die Gesamtkosten betragen, einschliesslich der Förderung bis auf 100 Ruthen ausserhalb der Tunnelmündung und unter Berücksichtigung der theilweise nöthig gewordenen Zimmerung, im Durchschnitt pro Schachtruthe 18 bis 20 Thaler.

e. Arbeitsbetrieb im weichen Gestein (Thonschiefer).

Die weicheren Grauwacken, Grauwacke- und Thonschiefer, traten bei den Tunnels der Ruhr-Sieg-Eisenbahn in den meisten Fällen gleichfalls in stärkern, jedoch vielfach mit Quernäthen und Spaltungen durchsetzten Bänken auf, seltener in vollkommen dünn-schiefriger Structur. Die Beschaffenheit dieser Gebirgsformation muss daher schon als eine druckhafte bezeichnet werden; sie machte bei den bergmännischen Arbeiten fast durchgängig die Anwendung von Absteifungen und Auszimmerungen erforderlich, welchen in manchen Fällen, namentlich an den Mundlöchern und in dem Bereiche von Verwerfungen, sowie überhaupt an zerklüfteteren Stellen eine bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen den Druck und Schub des Gebirges gegeben werden musste.

Die zur Anwendung gekommenen, nachstehend beschriebenen Constructionen der Zimmerung sind auf den Blättern Nr. 19 bis 21 dargestellt. Da dieselben es ermöglichten, das ganze Profil des Tunnels vor Herstellung der Ausmauerung zu gewinnen, so ist der Betrieb der bergmännischen Arbeiten bei weichem Gestein im Wesentlichen dem nach Obigem für die feste Grauwacke angewendeten analog gewesen.

Die erste Art der Auszimmerung (das sogenannte österreich'sche System, Bl. 19 Fig. 3 bis 6) besteht aus einem im Umfange des obern Tunnelprofils eingebrachten, festen und scharf zugeschnittenen Gespärre von Rundhölzern, welches auf Langruthen ruht, die von durchgehenden Säulen und Streben unterstützt werden. Die Säulen der einzelnen Gebinde, deren Abstände in der Längenrichtung des Tunnels von der Stärke des Gebirgsdrucks abhängen, sind unter sich durch Quer- und Längsriegel je nach Bedürfniss ein- oder mehrmal verbolzt.

Die Art und Weise des Einbringens der Zimmerung ist durch die verschiedenen Zeichnungen erläutert. Beim Vordringen des Richtstollens werden die Hängekappen a angebracht, die Langruthen b untergezogen und letztere durch die Stiele c provisorisch unterstützt. Bei Herausnahme der Bogenorte sind demnächst die Sparren d nebst den Sparrenfüssen e einzubauen und durch die Langruthen f und g sowie durch die Streben h zu unterstützen, auch ist, soweit dies erforderlich scheint, eine Verbolzung durch die Querriegel i und die Längsriegel k vorzunehmen. Mit dem Vordringen des Vollausbruchs, welches, um wiederholte Auswechselungen der Hölzer zu vermeiden, in möglichst steiler Wand stattfindet, werden successive die durchgehenden Säulen l und die weitem Unterstützungen eingebracht, die provisorischen Stempel c dagegen beseitigt. An einzelnen druckhafteren Stellen wurde bei den hier in Betracht kommenden Tunnels noch eine mehr oder weniger vollständige Verpfählung der Seitenwände und demgemäss eine weitere Verbolzung der Säulen durch Quer- und Längsriegel erforderlich.

Das beschriebene System ist vorzugsweise geeignet, partiellem, im obern Profil eintretenden Seitendruck Widerstand zu leisten und lässt sich selbst bei sehr druckhaftem Gebirge ohne grosse Schwierigkeit einbauen, auch bei allmählicher Zunahme des Drucks jederzeit auf die einfachste Weise durch Einbringung von Zwischengebänden beliebig verstärken. Als ein Nachtheil desselben muss es dagegen bezeichnet werden, dass die grosse Länge der durchgehenden Säulen in vielen Fällen die Holzbeschaffung vertheuern wird, und dass sich der freie Zwischenraum zwischen den mittleren Säulen nachträglich nur schwer verändern lässt, was bei der spätern Anlage von Ausweichungen in den Fördergeleisen wohl unbequem werden kann.

Dasselbe System ist u. A. für die Durchfahrung einer ca. 6 Ruthen langen, vollständig zu Bruch gegangenen Strecke am östlichen Mundloche des Uetterlingser Tunnels mit grossem Vortheile angewendet worden. Ungeachtet die hier zu gewältigende Gebirgsmasse in Folge des stattgehabten Einbruchs ohne jeden Zusammenhang war und nur aus grossen, in Lehm und Gerölle eingebetteten Felsblöcken bestand, gelang es durch Anwendung dieses Systems, die Zimmerung so einzubauen, dass sie ausreichenden Raum darbot, um eine in der jenseitigen Bau-Abtheilung zu beschäftigende Locomotive mit den zugehörigen Wagen durch die Bruchstrecke zu führen. —

Die zweite Art der Auszimmerung (Bl. 20 Fig. 3 bis 6), welche sich von der vorbeschriebenen hauptsächlich in der Unterstützung der Decke unterscheidet, ist dem sogenannten englischen System nachgebildet. Das Sparrenwerk und die durchgehenden Säulen fallen hier fort, und die Tunneldecke ruht auf den durch die Verbolzungen b unter sich abgestrebten Kronbalken a. Das wesentliche Moment dieser Zimmerungsart ist aber die durchgehende starke Querschwellen c, welche meistens aus zwei, in der Mitte durch Ueberblattung und Verbolzung zusammengesetzten Hölzern besteht. Im Uebrigen ist dieses System sowie die Art des Einbauens durch die Zeichnungen vollständig erläutert. Dasselbe gewährt gegen das österreich'sche den erheblichen Vortheil, dass weniger starke und lange Hölzer zur Unterstützung der Tunneldecke erforderlich sind, auch die durchgehenden Querschwellen eine leichtere Auswechslung der untern Säulen, deren Zwischenweite nicht in der Masse begrenzt ist, zulässt, während es andererseits weit weniger geeignet ist, einem starken partiellen Seitendrucke im obern Profil ohne Formveränderung Widerstand zu leisten.

Eine Combinirung beider Zimmerungsarten, welche darin besteht, dass das Sparrenwerk des österreichischen Systems beibehalten, dagegen unter Wegfall der durchgehenden Säulen die senkrechte Unterstützung der Decke durch Vermittelung einer durchreichenden Querschwellen bewirkt wird, — eine Anordnung, wie sie u. A. im Baukloh-Tunnel nach Bl. 20 Fig. 1 und 2, im Werdohler Tunnel nach Bl. 21 Fig. 1 und 2 zur Anwendung gekommen ist, — dürfte bei ähnlichen Gebirgsformationen besonders zu empfehlen sein. — Fig. 3 des letztern Blattes zeigt noch eine im Werdohler Tunnel bei besonders starkem Gebirgsdrucke zur Anwendung gekommene Combinirung der beiden Systeme, Fig. 4 dagegen die im Tunnel am Siesel gewählte einfache, hauptsächlich zur Stütze der Decke dienende Zimmerung.

Die Kosten des Tunnelausbruchs in weichem Gestein und der Förderung der Massen bis auf eine Entfernung von 100 Ruthen vor der Mündung haben einschliesslich des Einbauens der Zimmerungen, jedoch ausschliesslich der Kosten für die Beschaffung der Hölzer, durchschnittlich pro Schachtruthe 14 Thaler betragen.

f. Die Wasserlösung.

Bezüglich der Wasserhaltung während des Baues würde es von wesentlichem Nutzen gewesen sein, im Innern eines jeden Tunnels, unweit des muthmasslichen Durchschlagsortes, bei der Festsetzung des Bahngefälles einen Höhenbrechpunkt anzuordnen, um hierdurch auf beiden Seiten einen natürlichen Abfluss für das Bergwasser zu gewinnen. Leider war dies jedoch nur bei dem Nachrodter Tunnel zu erreichen, während es in den übrigen Fällen sich nicht umgehen liess, die Bahnkrone in stetiger Ansteigung durchzuführen, oder aber, wie bei einigen kurzen Tunnels geschehen, derselben eine horizontale Lage zu geben.

Bei durchgehendem Steigen der Kronenlinie musste demnach in der oberen Arbeitsstrecke auf eine künstliche Lösung der Wasser Bedacht genommen werden. Dieselbe war auch schon für die Anlage des Richtstollens, besonders wenn solche dem Vollaussbruche bedeutend vorausseilte, oft nicht zu entbehren und wurde dann in der Regel durch rückläufige Vertiefung der Stollensohle erzeugt, bei geringerem Wasserzudrange aber mittelst Handpumpen bewirkt, welche das in einem ausgesprengten Sumpfloche angesammelte Wasser in hölzerne Rinnen hoben, durch die es nach dem Mundloche zu Tage geleitet wurde. Für den Betrieb des Vollaussbruchs etc. kamen diese beiden Methoden der Wasserlösung ebenfalls zur Anwendung, und zwar bei den kürzeren Tunnels gewöhnlich die der selbstthätigen Lösung mittelst eines nach Aussen hin abfallenden Entwässerungskanals, bei den längeren Tunnels dagegen, wo dieser Kanal eine zu bedeutende Tiefe angenommen haben würde, die Hinausschaffung des Wassers mittelst Pumpen und Rinnen. Auf die Anwendung heberartiger Vorrichtungen musste unter den gegebenen Verhältnissen verzichtet werden.

g. Die Ventilation.

Sobald der Richtstollen, zumal in nicht geradlinigen Strecken, auf eine Tiefe von 20 bis 25 Ruthen in das Gebirge eingedrungen war, ohne dass mit dem Vollaussbruche begonnen werden konnte, zog namentlich der Pulverdampf bei irgend ungünstiger Witterung so langsam ab, dass die Wetter am Ort durch Zuführung frischer Luft verbessert werden mussten. Dies geschah mittelst eines gewöhnlichen, auf Handbetrieb eingerichteten Ventilators, in Verbindung mit einem, auf der Sohle des Stollens liegenden Strange aus 6 Zoll weiten Zinkröhren, welche durch eine Bohlenabdeckung gegen Beschädigung geschützt waren. Zur Ersparung besonderer Betriebskosten wurde der Ventilator nach jedesmaligem Abfeuern der Schüsse von den im Stollen beschäftigten Bergleuten auf so lange in Thätigkeit gesetzt, als zur Versorgung der Arbeitsstelle mit frischer Luft erforderlich war; in der Regel genügte hierzu ein Zeitraum von 10 bis 15 Minuten.

Nachdem im weitem Verlauf der Arbeitsausführung der Vollaussbruch dem Richtstollen wieder auf etwa 20 Ruthen nahe gerückt war, wurde die Ventilation entbehrlich; auch brauchte dieselbe bei Einhaltung dieses äussersten Abstandes später nicht wieder aufgenommen zu werden, obschon kurz vor dem Zusammentreffen beider Richtstrecken der Ort des Stollens öfters bis zu 120 Ruthen vom Mundloche entfernt lag.

h. Der Entwässerungskanal.

Der zur bleibenden Entwässerung des Tunnels erforderliche, nach dem Normalprofil Bl. 19 Fig. 1, inmitten der Tunnelsohle angelegte Abzugskanal wurde in den ansteigenden Baustrecken zumeist gleichzeitig mit dem Vollaussbruch ausgesprengt, in den nach Innen abfallenden Strecken dagegen gewöhnlich auf grössere Längen im Zusammenhange hergestellt, um die zur Wasserlösung dienenden Pumpen weniger oft versetzen zu müssen. Die Sohle des ausgesprengten Kanals wurde mit Beton oder mittelst plattenförmiger Steine in Trassmörtel abgeglichen und die Decke desselben aus rauhen Bruchsteinplatten gebildet, nachdem die Seitenwände zuvor mit Trockenmauerwerk ausgesetzt waren.

Die Kanalsohle erhielt innerhalb der im Gefälle liegenden Tunnelstrecken stets das Gefälle der Bahnkronen, innerhalb der horizontal liegenden Tunnels dagegen von der Mitte nach beiden Seiten ein Gefälle von 1:400, welches sich als völlig ausreichend erwiesen hat.

i. Die Ausmauerung.

Wiewohl bei vielen der längeren Tunnels das durchbrochene Gestein sich besonders in einiger Tiefe meist von grosser Festigkeit und Witterungsbeständigkeit zeigte, so konnten doch mit Rücksicht auf die ungünstigen Schichtungsverhältnisse desselben nur in einzelnen Fällen kürzere Strecken ohne Ausmauerung belassen werden. Die Länge dieser Strecken betrug:

| | | |
|-------------------------------------|----|--------|
| Im Tunnel bei Nachrodt | 46 | Ruthen |
| „ „ zwischen Altena u. Buchholz . . | 70 | „ |
| „ „ zwischen Stortel u. Husberg . . | 28 | „ |

Summa = 144 Ruthen.

Die Erwartung, dass beim Ausbrechen der Tunnels öfters zur Ausmauerung geeignete Bruchsteine gewonnen werden würden, hat sich leider nicht erfüllt, da die lediglich durch Sprengung abgebauten Grauwackenblöcke von ganz unregelmässiger Gestalt waren und somit eine allseitige bei der grossen Härte des Materials äusserst kostspielige Bearbeitung erfordert haben würden, so dass eine anderweitige Beschaffung der erforderlichen Bausteine vorzuziehen war. Die sich hierzu in der Nähe der Bahnlinie darbietenden Steinbrüche liessen jedoch die Gewinnung eines so bedeutenden Quantum an brauchbarem Material als sehr schwierig erscheinen, weshalb Anfangs in Erwägung kam, ob es nicht angemessen sein möchte, mindestens die Gewölbekappen der Mauerung aus Ziegelsteinen herzustellen. Da jedoch die Ziegelerde der Gegend überall von sehr mittelmässiger Qualität war, die Beschaffung wirklich guter Ziegelsteine aber durch die Transportkosten allzu sehr verteuert worden wäre, und bei der grossen Nässe in den meisten Tunnels selbst die Anwendung von guten Klinkern nicht ganz unbedenklich erschien, so sah man sich endlich doch auf die ausschliessliche Benutzung von geeigneten Bruchsteinen angewiesen, wengleich dieselben häufig aus entfernt liegenden Brüchen unter schwierigen Verhältnissen herbeigeschafft werden mussten. Bei einigen Tunnels der I. Bauabtheilung trat in dieser Beziehung andererseits durch besondere Umstände eine Erleichterung ein. Den nach den verfügbaren Geldmitteln getroffenen Dispositionen zufolge sollte nämlich die Strecke Hagen - Letmathe im Frühjahr 1859, die Strecke Letmathe - Altena im Sommer 1860 dem Verkehr übergeben werden, während die Eröffnung der übrigen Strecken erst für den Sommer 1861 in Aussicht genommen war. Hierdurch wurde es angänglich, die Ausmauerung mancher Tunnelstrecken bis dahin auszusetzen, dass das von Hagen aus vorschreitende Bahngeleise dieselben erreicht hatte, um demnächst für diese Strecken die Materialien von entfernteren Gewinnungspunkten mit Arbeitszügen heranzuschaffen. In Folge dessen ist für die nördliche Abtheilung sowohl des Nachrodt, als auch des Altena-Buchholzer Tunnels das Material aus verschiedenen Brüchen bei Limburg und Letmathe entnommen, welche einen dazu ganz besonders geeigneten Kalkstein in Platten von 4 bis 12 Zoll Stärke liefern. Bei ersterem Tunnel wurden die Maurerarbeiten am 10. Februar 1860, nachdem das definitive Geleise bis zum nördlichen Mundloche vorgetrieben war, kräftig wieder in Angriff genommen, und bereits Anfangs Juni wurde die noch fehlende Ausmauerung in einer Länge von 39 Ruthen vollendet. Bis in die nördliche Abtheilung des Altena-Buchholzer Tunnels konnte das Geleise dagegen erst am 10. December 1860 soweit hergestellt werden, dass der Beginn der Materialien - Transporte zur Wiederaufnahme der Maurerarbeiten möglich war. Letztere wurden für eine Strecke von $73\frac{1}{2}$ Ruthen Länge in $6\frac{1}{2}$ Monaten

vollendet, mithin sind im Monat durchschnittlich über 11 laufende Ruthen fertig gestellt.

Im Uebrigen bestand das zur Ausmauerung der Tunnels verwendete Material zum grössten Theil aus lagerhafter Grauwacke, deren Beschaffenheit es gestattete, die Steine ohne zu grosse Kosten zur Tunnelausmauerung herzurichten. Bei dem Hofolper Tunnel ist ausnahmsweise Porphyr zur Anwendung gekommen.

Zum Mörtel wurde Wasserkalk verwendet, welcher so vorzüglich hydraulische Eigenschaften zeigte, dass nur bei besonders starkem Wasserandrang ein Zusatz von Trass für nöthig gehalten wurde.

Im Bereiche der festern Grauwacke genügte fast durchweg eine Mauerstärke von 2 Fuss, bei druckhafterem Gebirge dagegen wurde dieselbe auf $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuss vermehrt. In denjenigen Strecken des Nachrodter und des Altena-Buchholzer Tunnels, in welchen die Ausmauerung nicht von vornherein unter Druck kam, vielmehr hauptsächlich nur das Ablösen und Herabfallen einzelner Felsblöcke zu verhindern bestimmt war, wurde bei Verwendung des oben erwähnten Kalksteins die Stärke der Ausmauerung auf $1\frac{1}{2}$ Fuss ermässigt, da die ausnehmend lagerhafte Beschaffenheit desselben eine vollkommen solide Herstellung des Mauerwerks in dieser Stärke gestattete.

Die Tunnel-Ausmauerung erfolgte in allen Fällen, wo nicht besondere Behinderungen obwalteten, in Strecken von 3 Ruthen Länge. Bis zur Höhe der Schienenoberkante schliesst sich das Mauerwerk unmittelbar an die Bergwand an. Darüber wurden in Entfernungen von 6 bis 12 Fuss kleine Kanäle zur Abführung des sich hinter dem Mauerwerk ansammelnden Wassers mit Gefälle nach dem Innern des Tunnels angelegt, und die Manerung selbst von hier ab in regelrechten, dem Gefälle der Bahnkrone parallelen Schichten freistehend in der vorgeschriebenen Stärke durchgeführt, der hinter dem Mauerwerk verbliebene Raum aber successive mit Steinschrotten ausgepackt. Die obere Laibung des Gewölbes wurde sorgfältig abgeglichen, mit einer Decke von Trassmörtel versehen und an den Stellen, wo starke Durchsickerungen stattfanden, mit sich überdeckenden Asphaltplatten belegt. Die beiden Gewölbeschenkel wurden bis auf etwa 3 Fuss Abstand von einander in einzelnen Schichten aufgeführt, und demnächst der Schluss des Gewölbes sowie event. das Aufschieben der letzten Asphaltplatten in der Längenrichtung des Tunnels vorgenommen.

Da, wo der Vollaussbruch vor Inangriffnahme der Maurerarbeiten bereits auf längere Strecken hergestellt war, wurden jene gewöhnlich in drei zusammenhängenden Abtheilungen von je drei Ruthen Länge derart betrieben, dass in der ersten Strecke das aufgehende Mauerwerk bis zur Kämpferhöhe der eigentlichen, mit dem kleinen Radius construirten Gewölbetonne gefertigt, in der zweiten die Gewölbeschenkel und in der letzten der Gewölbeschluss sowie das Ausrüsten und das Ausfugen der inneren Laibungen ausgeführt wurden. Eine solche zusammenhängende Arbeitsstrecke von neun Ruthen Länge konnte unter sonst günstigen Verhältnissen, mit Einschluss des Aufstellens und Herausnehmens der Lehrgerüste, in etwa drei Wochen vollendet werden, so dass bei regelmässigem ungestörtem Betriebe der Arbeiten ein Fortschritt von 10 bis 12 laufenden Ruthen im Monat zu erzielen war.

Die Lehrbögen bestanden aus einem dreifachen durch Schraubenbolzen verbundenen Bohlenkranze, dessen Construction und Anwendung in der Zeichnung auf Bl. 19 Fig. 2 näher nachgewiesen ist. Dieselben haben sich unter allen Verhältnissen als durchaus zweckmässig bewährt. Bei stark verbautem Profil wurden sie in

mehrere Stücke zerlegt, welche sich ohne Schwierigkeit einbringen und zusammensetzen liessen, während bei offenem Profil die ganzen Bögen auf den Untergerüsten bequem von einer Arbeitsstelle nach der zunächst gelegenen weiter geschoben werden konnten. Die Unterstützung der Lehrbögen beschränkte sich auf zwei von Säulen getragenen Langschwellen unter den Fusspunkten derselben, wobei sie selbst die Abbolzung der Zimmerung in weniger druckhaften Strecken noch aufzunehmen vermochten. Weitere Unterstützungen, zu welchen die eingebaute Zimmerung übrigens ausreichende Gelegenheit darbot, wurden nur an solchen Stellen erforderlich, wo ein starker Gebirgsdruck auf die Lehrbögen zurückgeführt werden musste.

An den Mündungen der Tunnels fand die Ausmauerung in Portalen ihren Abschluss, deren Architectur sich in einfachen, kräftigen Formen bewegt. Einige der reicher ausgestatteten Portale sind auf den Blättern Nr. 22 bis 24 dargestellt.

Die Kosten der Ausmauerung haben, je nach der Schwierigkeit, womit die Gewinnung und Heranschaffung des Steinmaterials verbunden war, ausschliesslich der Beschaffung der Mörtelmaterialien und der Lehrbögen:

für das Fundament- und aufgehende Mauerwerk
20 bis 32 Thaler,

für das Gewölbemaerwerk 38 bis 60 Thaler
pro Schachtruthe betragen.

k. Specielle Beschreibung des Arbeitsbetriebs bei Ausführung des Nachrodter Tunnels.

Nachdem im Vorstehenden die allgemeinen Prinzipien erörtert worden, welche für die Behandlung der verschiedenen, beim Tunnelbau vorkommenden Arbeiten massgebend gewesen sind, soll in Nachstehendem noch dargelegt werden, wie dieselben in einem bestimmten Falle und zwar bei der Ausführung des Nachrodter Tunnels zur Anwendung gekommen, beziehungsweise durch besondere örtliche und Zeitverhältnisse modificirt worden sind.

Dieser, eine bedeutende Serpentine des Lennefflusses abschneidende nahezu 167 Ruthen lange Tunnel, zwischen den Stationspunkten Nr. 126 und 144 der 2. Section belegen, hatte einen auf beiden Seiten steil ansteigenden Berg zu durchbrechen, dessen ziemlich ebener Rücken sich ca. 220 Fuss über die Tunnelsohle erhebt. Vor dem Eingange an der Nordseite liegt zunächst ein kurzer Einschnitt und vor diesem ein sehr bedeutender Berganschnitt, während am südlichen Ausgange ein etwa 35 Ruthen langer Felseinschnitt herzustellen war.

Behufs möglichst baldiger Gewinnung des Angriffspunktes für den von Norden her vorzutreibenden Richtstollen wurde dort im Frühjahr 1857 ein Seiteneinschnitt hergestellt, welcher bei ca. 10 Ruthen Länge die Tunnelachse in Station 127,3 nahezu rechtwinklich erreichte, so dass am 9. Juni desselben Jahres von hier aus mit dem Richtstollen vorgegangen werden konnte. Auf der Südseite gelang es dagegen, mittelst einer Stosse in der Längsachse des Voreinschnitts, in kurzer Zeit den Punkt zu erreichen, bei welchem der Richtstollen in der First des Tunnels am 13. März 1857 ange setzt worden ist.

Die Beschaffenheit des in den Richtstrecken aufgeschlossenen, ungemein festen Grauwackengesteins liess alsbald die Befürchtung auftreten, dass der Tunnel nicht zu dem für die Eröffnung der Strecke Letmathe-Altena vorbestimmten Termine fertig zu stellen sein möchte, wenn die Arbeiten auch fernerhin allein von den beiden

Mundlöchern aus betrieben werden sollten. Diese Erwägung führte zu dem Entschlusse, durch eine Schachtabteufung in Station 135,6, nahezu über der Mitte des Tunnels, weitere Angriffspunkte zu gewinnen. Der Schacht wurde am 4. Juli 1857 in Angriff genommen und am 1. October 1858 bei 217 $\frac{5}{6}$ Fuss Tiefe bis zur Tunnelsohle niedergebracht, wobei in Ansehung des künftigen Arbeitsbetriebes folgende Disposition in Aussicht genommen war.

In beiden Tunnelabtheilungen sollten die bergmännischen Arbeiten mit allen Kräften betrieben, und bei Vollendung des Schachtes von diesem aus nach der am weitesten vorgeschrittenen Abtheilung ein Sohlenstollen, nach der entgegengesetzten Seite aber ein Firststollen geführt werden. Sobald der Sohlenstollen durchschlägig geworden, und dadurch die Förderung der gelösten Massen auf einem sölhigen Schienengeleise möglich geworden sein würde, wollte man mit dem Vollaussbruch auch am Schachte in beiden Richtungen beginnen. Da im Allgemeinen mit den Ausweitungsarbeiten rascher vorzudringen war, als mit dem Richtstollen, so konnte bei diesem Arbeitsbetriebe die kostspielige Förderung durch den tiefen Schacht auf das geringste Mass reducirt werden, ohne dass für die Vollendung des Tunnels der geringste Zeitverlust entstand. Selbstredend war jedoch dahin zu wirken, dass der vom Mundloche her betriebene Vollaussbruch in der mit dem Sohlenstollen auf entgegengesetztem Wege zu erreichenden Tunnelabtheilung den Firststollen der letztern inzwischen vollständig einholte, damit die Länge des Sohlenstollens möglichst gering ausfiel und unnöthige Kosten vermieden wurden.

Dieser Arbeitsplan konnte jedoch nur im Allgemeinen eingehalten werden, während er im Einzelnen durch besondere Umstände nicht unwesentliche Modificationen zu erleiden hatte. Die finanziellen Verhältnisse des Bahnunternehmens liessen nämlich leider nicht zu, die Arbeiten von Hause aus mit dem erforderlichen Nachdruck zu betreiben. Dieselben mussten einstweilen lediglich auf die Weiterführung der Richtstollen und die Abteufung des Förderschachtes beschränkt bleiben, und erst Ende Februar 1858 war es gestattet, den Vollaussbruch auf beiden Seiten in Angriff zu nehmen. Nachdem dann am 1. October 1858 der Schacht bis zur Tunnelsohle niedergefahren war, wurde in demselben ein Sohlenstollen nach der Südseite und ein Firststollen nach der Nordseite angesetzt, indem man zugleich den Vollaussbruch auf der Südseite so viel als möglich forcierte, um den hier auf ca. 29 Ruthen Länge vorangeeilten Firststollen baldigst einzuholen. Im Anfange des Jahres 1859 traten aber neue Finanz-Verlegenheiten ein, welche bereits im Monat Februar eine erhebliche Einschränkung des Arbeitsbetriebes nöthig machten. Der Stand der Bauausführung zu damaliger Zeit ist aus der Skizze Fig. 1 auf Bl. B. ersichtlich. Der Vollaussbruch auf der Südseite war vom Orte des Richtstollens noch 24 Ruthen entfernt, so dass in der südlichen Abtheilung zwischen dem Sohlenstollen und dem Vollaussbruch noch 30 laufende Ruthen auf der Sohle des Tunnels aufzuschliessen blieben, während der Abstand des Sohlenstollens vom Firststollen nur noch 6 Ruthen betrug. Unter diesen Verhältnissen war nicht mehr darauf zu rechnen, in der südlichen Abtheilung den Richtstollen rechtzeitig mit dem Vollaussbruch einzuholen; man musste daher den Schachtpunkt in anderer Weise sobald als möglich durch eine sölhige Förderbahn zugänglich zu machen suchen, damit der Bau beim Eintritt günstigerer Verhältnisse sofort auf mehreren Punkten kräftig in Angriff genommen und in kürzester Frist vollendet werden konnte. Es wurden zu diesem Behufe Anfang Februar 1859 in der 24 Ruthen langen Richtstrecke zwischen Station 137,4 und 139,5 drei Absenkungen

bis zur Tunnelsohle vorgenommen, und von diesen Punkten nach beiden Seiten sowie auch vom Orte des Vollaussbruchs (bei Station 139,5) sölhige Stollen getrieben, welche unter sich und mit dem im Luftschacht angesetzten Stollen bereits am 26. März 1859 durchschlägig wurden. Der Schacht war auf diese Weise vom südlichen Mundloche aus zugänglich geworden, und der Vollaussbruch hätte nunmehr an vier Punkten auf das Kräftigste in Angriff genommen werden können, wenn die disponiblen Geldmittel hierzu hinreichend gewesen wären. Leider war dies nicht der Fall, vielmehr machten es die Wirkungen der damaligen politischen Conjunctionen nothwendig, die Bauthätigkeit fast ganz zu sistiren, so dass dieseibe bei dem in Rede stehenden Tunnel lediglich darauf beschränkt werden musste, die Richtstrecke in der nördlichen Abtheilung durchzuführen. Der Durchschlag dieser Richtstrecke erfolgte am 23. Juli 1859, womit die Bauausführung in das durch Fig. 2 Bl. B. dargestellte Stadium trat. Inzwischen hatte nach der Beendigung des italienischen Krieges die Finanzlage des Unternehmens wiederum eine günstigere Wendung genommen, so dass Mitte August 1859 die Arbeiten auf's Neue kräftigst in Betrieb gesetzt werden konnten. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, blieb jetzt noch der Vollaussbruch zwischen Station 130,5 und 139,5, auf 90 Ruthen Länge herzustellen; derselbe wurde auch sofort, sowohl an den beiden Endpunkten, als vom Schachte nach beiden Seiten hin begonnen und bis zum Eintritt des Monats April 1860 soweit vollendet, dass nunmehr die letzten Ausmauerungsarbeiten vorgenommen und das Schienengeleise durchgeführt werden konnte. Am 31. Juni 1860 fand bereits die erste Probefahrt durch den Tunnel Statt, wonach es also mittelst der Abteufung eines Treibschachtes und der Anordnung zweckentsprechender Hilfsstollen bei rastloser Weiterführung der beiden Richtstrecken gelungen war, die eingetretenen vielfachen und langwierigen Unterbrechungen des regelmässigen Arbeitsbetriebes beinahe vollständig zu paralysiren.

Im Uebrigen wurden der Abbau des Gesteins und die Verführung der gelösten Massen nach der oben für feste Grauwacke angegebenen Arbeitsmethode betrieben. Eine künstliche Verzimierung, nach dem englischen System ausgeführt, war im Ganzen nur auf etwa 35 Ruthen Länge erforderlich; in den übrigen Strecken bedurfte es bei dem schnellen Nachfolgen der Mauerung nur einer stellenweisen Abstützung der Tunneldecke.

Im Ganzen sind zur Anlage des in Rede stehenden Tunnels 8635 Schachtruthen Felsen auszubrechen und abzuführen gewesen, und haben die betreffenden Kosten, einschliesslich derjenigen für die Einbringung der Zimmerungen, ca. 153,000 Thaler betragen, so dass der Durchschnittspreis pro Schachtruthe Ausbruch nahezu 18 Thaler beträgt.

Der abgeteufte Schacht erhielt bei einer Weite von 9 und 12 Fuss die auf Bl. 20 Fig. 7 und 8 dargestellte Einrichtung. Derselbe war in seinem obern Theile auf etwa 24 Fuss Tiefe durch Thonschiefer, welcher eine vollständige Auszimmerung erforderlich machte, von da ab durch feste Grauwacke niederzubringen, wobei dann nur die zu den Bühnen des Fahrschachtes nöthigen Viergespanne einzubringen blieben. Der Wasserzudrang war im Ganzen unerheblich, so dass besondere Vorkehrungen für dessen Bewältigung nicht erforderlich wurden. Dagegen zog bei ungünstiger Witterung der Pulverdampf so schlecht ab, dass eine Ventilation nach Art der oben für die Richtstrecken beschriebenen nicht entbehrt werden konnte. Da die aussergewöhnliche Festigkeit der Grauwacke das Abteufen des Schachtes nur langsam vorschreiten liess, so reichte

Ausführung des Tunnels bei Nachrodt.

Fig. 1.
Stadium der Ausführung am 1. Febr. 1859.

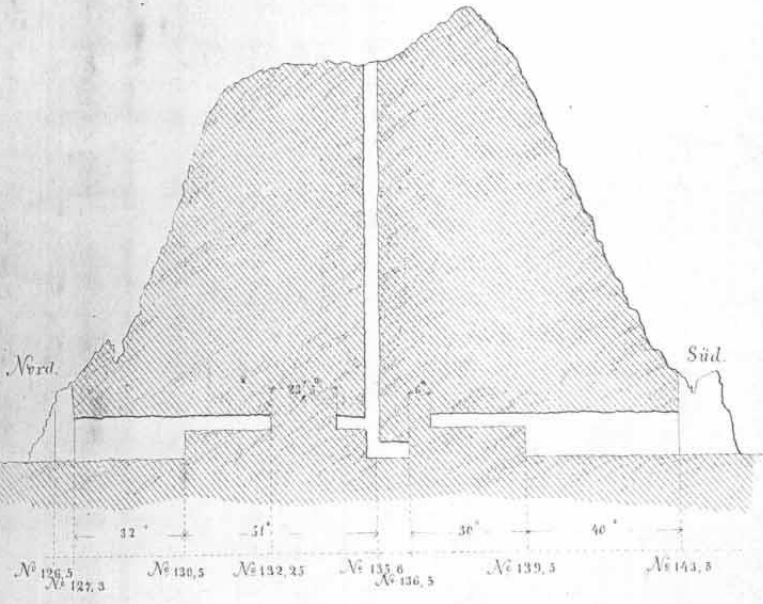


Fig. 2.
Stadium der Ausführung am 23. Juli 1859.

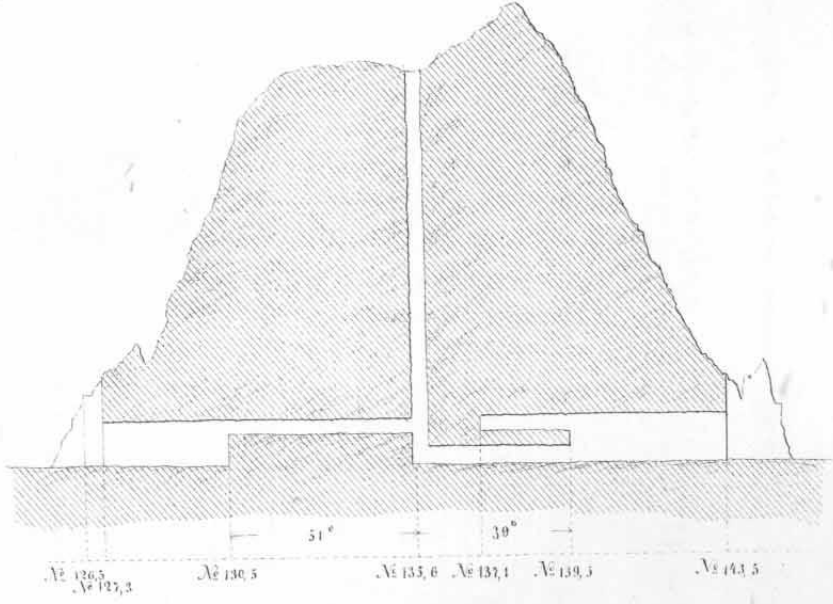
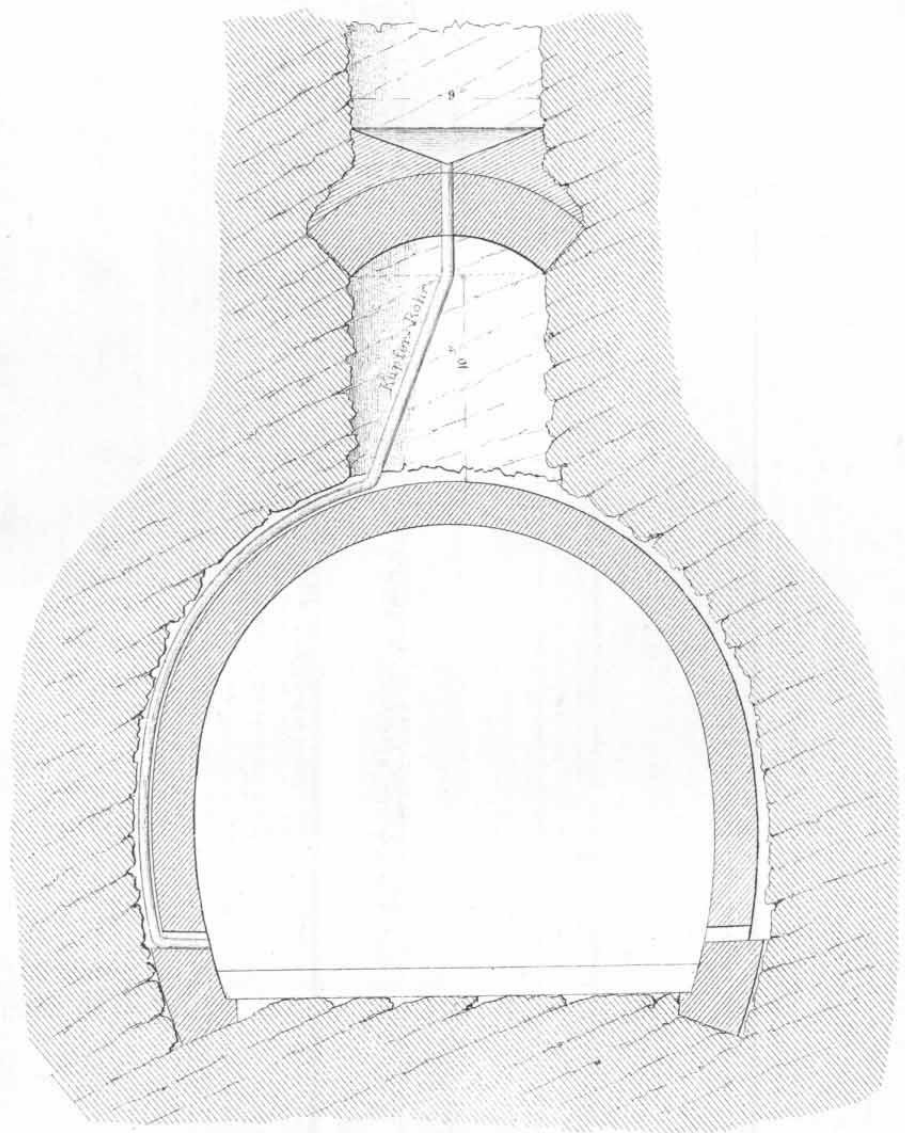


Fig. 3.
Untere Abschließung des Förderschachtes



eine einfache Windevorrichtung zur Förderung der gelösten Massen vollkommen aus. Der in je drei auf einander folgenden Monaten erzielte Fortschritt hat in maximo nicht mehr als 57 steigende Fuss betragen. Die aufgewendeten Kosten steigerten sich mit der zunehmenden Tiefe in den dreimonatlichen Arbeitsperioden von 23 bis zu 50 Thalern pro Fuss. Für die Beschaffung der Geräthe, Leitern, Hölzer, für Einbauen des Fahrschachtes etc. ist ausserdem eine Summe von ca. 2000 Thalern verausgabt, so dass sich die Gesamtkosten für die Anlage des Schachtes auf rot. 9800 Thaler belaufen.

Die Ausmauerung des Tunnels wurde in der südlichen Abtheilung am 30. August 1859 begonnen und bis Mitte Juni 1860 auf 81,2 Ruthen Länge fertig gestellt, während dieselbe in der nördlichen Abtheilung, woselbst eine Strecke von 40 Ruthen Länge ohne Ausmauerung verbleiben konnte, erst am 10. Februar 1860, nachdem das definitive Bahngeleise von Letmathe bis zur Tunnelmündung verlegt war, kräftig begonnen und bis Anfang des Monats Juni 1860 in einer Länge von 39 Ruthen vollendet wurde.

Der Schacht wurde bei Beendigung der Arbeiten nach der Zeichnung Blatt B., Fig. 3 in 10 Fuss Höhe über dem Tunnelgewölbe mit einer Gewölbekappe geschlossen, für welche die Widerlager in die Seitenwände des Schachtes eingesprengt waren. Die Kappe ist sodann mit einer trichterförmigen Uebermauerung versehen, aus deren Mitte das sich ansammelnde Wasser durch ein kupfernes Rohr hinter dem Tunnelgewölbe herabgeführt wird, und demnächst 10 Fuss hoch mit Faschinen und Erde überdeckt worden, um Beschädigungen durch einzelne aus den Seitenwänden nachstürzende Steine zu verhindern. Später wurde der Schacht auch in seinem obern Theile, etwa 15 Fuss unter Terrainhöhe, in ähnlicher Weise durch ein Gewölbe geschlossen und über demselben bis zur Erdoberfläche verfüllt. Uebrigens wurde auch in dem vorliegenden Falle die Erfahrung gemacht, dass man derartige Schächte niemals über dem Tunnel selbst, sondern unter allen Umständen neben demselben anlegen sollte.

I. Baukostenbeträge.

Zum Schlusse mögen hier noch die für die verschiedenen Tunnelarbeiten aufgewendeten Kosten Erwähnung finden. Dieselben haben, für die laufende Ruthe berechnet, im Durchschnitt betragen:

1. Für die Anlage der Richtstrecken bei 4 Fuss Breite und 6 Fuss Höhe, ausschliesslich der Beschaffung des Zimmerungsholzes, zwischen 81 und 130 Thaler,
2. desgleichen bei 6 Fuss Breite und 6 Höhe, wie vor, zwischen 107 und 160 Thaler,
3. desgleichen bei 8 Fuss Breite und 6 Fuss Höhe, wie vor, zwischen 150 und 200 Thaler,
4. desgleichen bei 10 Fuss Breite und 6 Fuss Höhe, wie vor, zwischen 180 und 244 Thaler,
5. für die Herstellung des Vollaubruchs, einschliesslich der Gesamtkosten der Zimmerung, zwischen 732 und 1212 Thaler,
6. für die Ausmauerung, einschliesslich der Lehrgerüste, zwischen 544 und 998 Thaler.

6. Oberbau.

Nachdem durch die dem Texte ad I auf Bl. A. beigefügten Skizzen bereits die Anordnung der Bettung für den Oberbau in verschiedenen Auf- und Abtragsprofilen nachgewiesen worden ist, erübrigt

hier nur, der auf Bl. 25 dargestellten Construction des Oberbaues selbst noch zu gedenken.

Die Schienen, zu deren Anfertigung ein körniges Eisen für den Kopf, ein sehniges für den Fuss und Steg verwandt wurde, sind fast durchweg in Längen von 18 Fuss beschafft worden. In den Curven fanden einzelne Schienen von $17\frac{7}{8}$ Fuss zur Ausgleichung der Längendifferenzen zwischen dem äussern und dem innern Strange Anwendung; andere anormale Längen kommen gewöhnlich nur in den Weichenstrassen ($16\frac{1}{2}$ und 15 Fuss) sowie in dem Bereiche der eisernen Brücken vor. Die den Schienen zur Unterlage dienenden Schwellen bestehen sämmtlich aus nicht imprägnirtem Eichenholz. Die Verbindung der nach dem damals geltenden sogenannten Normal-Profile geformten breitbasigen Schienen an den Stössen, ingleichen die Art ihrer Befestigung auf den Schwellen, ist durch die vorliegenden Detailzeichnungen hinreichend erläutert.

Die Weichen sind in bekannter Weise als Zungenweichen derartig construirt, dass die 5 Zoll hohen Fahrschienen in Kopf und Fuss vollständig ungeschwächt bleiben, während die $3\frac{7}{8}$ Zoll hohen Zungenschienen, welche für die Hauptgeleise aus Puddelstahl, für die Nebengeleise aus feinkörnigem Eisen von kräftigem Profile gefertigt worden sind, dergestalt behobelt wurden, dass sie unter den Kopf der erstern unterschlagen, am jenseitigen Ende aber durch Laschen mit den anstossenden Fahrschienen verbunden sind. Die Zungen- und Fahrschienen ruhen auf gemeinschaftlichen Stühlen, welche zur Ausgleichung der Profilhöhen mit entsprechenden Schleifrippen versehen sind. Um dem ganzen Weichensysteme eine feste unverrückbare Lage zu geben, sind die Querschwellen unter demselben auf Langschwellen verlegt und mit diesen durch $1\frac{3}{4}$ Zoll tiefe Ueberkämmungen verbunden.

Die Kosten für die Ausführung einer laufenden Ruthe Oberbau stellen sich, wie folgt:

1. Für die Lieferung der Schienen: 24 laufende Fuss à 22,876 Pfd. = 549,04 Pfund, incl. der Anfuhr und aller sonstigen Nebenkosten à mille durchschnittlich 40 Thlr. 7 Sgr. 22 Thlr. 2 Sgr. 8 Pfg.
2. Für die Lieferung der Schwellen, incl. wie vor:
 - a. $\frac{2}{3}$ Stück Stossschwellen incl. Bearbeitung à $2\frac{2}{3}$ Thlr. 1 „ 23 „ 4 „
 - b. $\frac{10}{3}$ Stück Mittelschwellen, incl. desgl., à 2 Thlr. 8 Sgr. 7 „ 16 „ 8 „
3. Für die Lieferung der Befestigungsmaterialien, incl. wie vor:
 - a. $\frac{8}{3}$ Stück Seitenlaschen, pro Stück 6,198 Pfd. à mille 38 Thlr. 22 Sgr. — „ 21 „ 8 „
 - b. $\frac{4}{3}$ St. Unterlagsplatten, pro St. 5,415 Pfd. à mille 38 Thlr. 6 Sgr. — „ 7 „ 10 „
 - c. $\frac{8}{3}$ Stück Deckbleche, pro Stück 0,369 Pfd. à mille 49 Thlr. 25 Sgr. — „ 1 „ 7 „
 - d. $\frac{4}{3}$ Stück Unterbleche, pro Stück 0,776 Pfd., à mille 46 Thlr. 25 Sgr. — „ 1 „ 5 „
 - e. $\frac{16}{3}$ St. Laschenschrauben, pro St. 0,796 Pfd., à mille 63 Thlr. 28 Sgr. — „ 8 „ 2 „
 - f. $\frac{8}{3}$ St. Schwellenschrauben pro St. 1,44 Pfd., à mille 54 Thlr. 16 Sgr. — „ 6 „ 2 „
 - g. $\frac{40}{3}$ Stück Hakennägel, pro Stück 0,423 Pfd. à mille 50 Thlr. 9 Sgr. — „ 8 „ 6 „

Transport 33 Thlr. 8 Sgr. — Pfg.

| | | | | |
|---|---|----|---|---|
| 4. Für die Beschaffung des Bettungs- materials | | | | |
| a. $\frac{2}{3}$ Schtr. Bruchsteine à 3 Thlr. | | | | |
| 12 Sgr. | 2 | 8 | — | „ |
| b. $1\frac{1}{2}$ Schtr. Kies à 3 Thlr. | 4 | 15 | — | „ |
| 5. Für das Einbringen des Bettungs- materials, $2\frac{1}{6}$ Schtr. à 20 Sgr. | 1 | 13 | 4 | „ |
| 6. Für den Transport der Materialien von den Anlieferungspunkten zur Verwendungsstelle durchschnittlich | — | 13 | — | „ |
| 7. Für das Verlegen, Ausrichten und Befestigen des Gestänges durch- schnittlich | — | 23 | — | „ |
| 8. Für die Abwässerung des Planums durchschnittlich | — | 5 | 6 | „ |
| 9. Insgemeinkosten, durchschnittlich | — | 4 | 2 | „ |

in Summa = 43 Thlr.

Die Kosten für die Anfertigung einer Weiche einschliesslich allen Materials haben durchschnittlich betragen:

| | | | | |
|---|----|----|---|---|
| 1. Für die b. den Zungen von Puddelstahl, für Stühle, Bolzen, Zugstangen etc. 126 Thlr. — Sgr. — Pfg. | | | | |
| 2. Für den Weichenbock | 19 | — | — | „ |
| 3. Für eine Laterne nebst Tagessignal 5 „ 20 „ — „ | 5 | 20 | — | „ |
| 4. Für ein completes Herzstück von 9 Fuss Länge, einschliesslich der Be- festigungsplatte | 75 | — | — | „ |

in Summa = 225 Thlr. 20 Sgr.

7. Telegraphen.

Die Bahn ist mit optischen und mit electromagnetischen Telegraphen ausgestattet worden.

Die Construction und Aufstellung der optischen Telegraphen wird durch die Zeichnungen auf Bl. 26 erläutert. Die aus einzelnen gusseisernen Rohrstücken mit abgedrehten Flantschen zusammengesetzten Maste sind je nach den örtlichen Verhältnissen in drei verschiedenen Höhen, nämlich von 24, 30 und 36 Fuss über der Erde in der Weise zur Anwendung gekommen, dass bei der Höhe von 24 Fuss das zweitunterste, 6 Fuss lange Rohrstück fortgelassen, bei 36 Fuss Höhe dagegen dasselbe zweimal zur Verwendung gekommen ist. Jedes Rohrstück hat sechs schmiedeeiserne eingetriebene Trittsprossen von $6\frac{1}{2}$ Zoll Länge und 1 Zoll Stärke erhalten.

Der am Kopfe des Mastes befestigte, vom Mittelpunkt des Drehzapfens ab $5\frac{1}{6}$ Fuss lange Flügel des Telegraphen ist aus einer 1 Zoll breiten und $\frac{1}{4}$ Zoll starken, entsprechend gebogenen Flachschiene construirt, auf welche das eine Linie starke, in regelmässigen Reihen durchlochte Eisenblech der Füllung mittels Winkel-eisen und Niete befestigt ist. Das gusseiserne Contregewicht des Flügels wird von einer graden Flachschiene getragen, welche, wie der Flügel selbst, mit der sich um den Drehzapfen bewegenden gusseisernen Kettentrommel durch Schrauben und Niete fest verbunden ist.

An dem untersten Rohrstück befindet sich eine zweite, gleich der andern 9 Zoll Durchmesser habende Kettentrommel mit Kurbel. Um jede der beiden Trommeln ist eine $8\frac{1}{2}$ Fuss lange Kette $1\frac{1}{2}$

mal umgeschlungen, welche durch eine schraubenartig anzuziehende Klaue befestigt wird. Beide Ketten sind durch 2 Linien starke Drähte mit Spannvorrichtung verbunden. Zur Feststellung des Flü-gels durch eine Sperrklinke ist die untere Trommel auf ihrer Rück-seite mit acht gleichmässig vertheilten Einschnitten versehen, in welche der Zahn des Sperrhebels sich einlegt.

Für die Einrichtung des electro-magnetischen Tele-graphen sind zwei oberirdische Drahtleitungen angeordnet, von welchen die eine zur Uebermittlung der akustischen Signale nach den bei den einzelnen Wärterstationen in besonderen Häuschen angebrachten Läutwerken, die andere zur Verbindung der Morse'schen Sprechapparate auf den Stationen dient. Die Aufstellung dieser Apparate ist in der Weise erfolgt, dass immer drei bis fünf Stationen sowohl in der indirecten, als auch in der directen Leitung einen telegraphischen Kreis unter sich bilden und zu jeder Zeit mit ein-ander in Verbindung stehen, auch die Stationen des einen Kreises mit denen des andern ohne Schwierigkeit direct correspondiren können. Zur Auslösung der Läutwerke sind, statt der electrischen Batterien, Inductionsapparate angewendet, durch welche mittelst 20 Magnet-Lamellen und rascher Stromwendung so starke Inductions-ströme erzeugt werden, dass die Auslösung mit grosser Sicherheit erfolgt.

8. Bahnhöfe.

Die Lage der an der Ruhr-Sieg-Eisenbahn zu errichtenden Stationsplätze war von vornherein unschwer zu bestimmen. Der Verkehr hatte sich in den von der Bahn verfolgten Thälern natur-gemäss an denjenigen Punkten concentrirt, wo bedeutendere Seitenthäler, in denen die Industrie bereits ihren Sitz aufgeschlagen hatte und zwar gewöhnlich mit Kunststrassen einmünden. Wo deren mehrere zusammentreffen, sind zwar nicht immer grössere Orte ent-standen, doch war für die bei diesen Punkten angelegten Stationen schon wegen der grossen Ausdehnung des mit denselben communi-cirenden Hinterlandes ein nicht unerheblicher Verkehr in Aussicht zu nehmen.

Demgemäss hat sich, abgesehen von der gleichzeitigen Erwei-terung der Bahnhöfe bei Hagen und Herdecke, die Anlage der nachverzeichneten Bahnhöfe und Haltestellen als nothwendig er-wiesen:

- 1) Haltestelle Cabel,
- 2) Bahnhof Limburg,
- 3) Bahnhof Letmathe,
- 4) Bahnhof Altena,
- 5) Haltestelle Werdohl,
- 6) Bahnhof Plettenberg,
- 7) Bahnhof Finnentrop,
- 8) Bahnhof Grevenbrück,
- 9) Bahnhof Altenhundem,
- 10) Haltestelle Welschenennest,
- 11) Bahnhof Creuzthal,
- 12) Haltestelle Geisweid,
- 13) Ladestelle Haardt,
- 14) Bahnhof Siegen.

Die Einrichtung dieser Stationen ist aus den auf Bl. 27 bis 30 enthaltenen Plänen zu ersehen.

Da die Ruhr-Sieg-Bahn vorzugsweise und in aussergewöhnlich grossen Massen Kohlen, Erze, Kalkstein, Baumaterialien und Pro-

dukte der Eisenindustrie zu befördern hat, so war bei der Anlage der Bahnhöfe auf genügende Einrichtungen zum Ueberladen dieser Massen und Beschaffung ausgedehnter Lagerplätze zu rücksichtigen. Im Zusammenhange hiermit ergab sich für alle Stationen das Bedürfniss, ausser den beiden Geleisen für die durchgehenden Züge eine grössere oder geringere Anzahl von Nebengeleisen zum Aufstellen ankommender und abgehender Wagen sowie für den Rangirdienst anzulegen.

Um eine grössere nutzbare Länge für die Nebengeleise zu gewinnen, sind die Einfahrtsweichen gewöhnlich vor die Bahnhöfe hinaus verlegt. Der Abstand zwischen den Mittellinien der Geleise ist bei den zwei Hauptgeleisen auf 16 Fuss, bei den übrigen auf 14 bisweilen 15 Fuss bemessen.

Der Radius der in den Ausweichungen angewendeten Curven wurde bei den Einfahrtsweichen, deren Herzstücke die Neigung 1:12 erhalten haben, zu 70 Ruthen angenommen, während bei den Weichenverbindungen zwischen Nebengeleisen die Neigung der Herzstücke in der Regel 1:10 oder 1:9 und der Radius nur 50 bis 60 Ruthen beträgt. Die Verbindungsstränge bilden hierbei von Herzstück zu Herzstück überall gerade Linien.

Die Perrons vor den Stationsgebäuden sind an der Vorderseite mit einer sich einschliesslich der Plattenabdeckung um 15 Zoll über die Schienenoberkante erhebenden Mauer eingefasst und nach derselben hin in dem Verhältnisse 1:36 bis 1:40 abgewässert. Die Befestigung der Perronfläche besteht lediglich aus einer Kiesdecke nebst durchlässiger Unterlage von Steinschrotten.

Die ungünstigen klimatischen und Witterungsverhältnisse der Gegend wiesen darauf hin, sämtliche Hochbauten, die Empfangsgebäude nicht ausgenommen, äusserlich in Rohbau herzustellen, und ist die Durchführung dieser Bauart bezüglich der Materialbeschaffung auf keinem Punkte besonderen Schwierigkeiten begegnet. An beiden Endpunkten der Bahn boten sich hinreichend gute Ziegelsteine dar, denen an der Ruhr und im untern Lennethal zugleich ein vortrefflicher Kohlendstein zur Seite stand. Auch fehlte es bei Siegen keineswegs in dem Maasse an guten Bruchsteinen, dass nicht die Fundament- und Plintenmauern der Ziegelsteingebäude dort ebenfalls aus diesem Material hätten hergestellt werden können. Oberhalb Altena, bis wohin die Ziegeleien bei Herdecke nach Eröffnung der Bahnstrecke Hagen-Letmathe zu concurriren befähigt waren, waren behufs Ausführung der Brücken und der Tunnelgewölbe bereits viele ergiebige Steinbrüche aufgedeckt, welche in der Mehrzahl eine zu Hochbauten ganz geeignete plattenförmige Grauwacke, seltener einen lagerhaften und zugleich witterungsbeständigen Kalkstein oder Porphyrlieferten und an der Bahnlinie der Art vertheilt waren, dass die Anfuhr der Steine nach den einzelnen Stationsplätzen keine unverhältnissmässigen Kosten verursachte.

Unter diesen Umständen sind denn auch die massiv erbauten Betriebsgebäude der oberhalb Altena belegenen Stationen, bis auf die wieder aus Ziegelsteinen errichteten Bauten zu Geisweid und Siegen, durchweg in Bruchstein-Rohbau ausgeführt. In Fachwerk sind nur die beiden, mit Brettern bekleideten, kleinern Empfangsgebäude zu Finentrop und Welschenennest, sowie die Kohlenmagazine errichtet. Die Eindeckung der Dächer ist überall mit Schiefer erfolgt, und zwar bei den Empfangshäusern mit englischem Material, bei den übrigen Betriebsgebäuden gewöhnlich mit sauerländischem Grundschiefer.

Für sämtliche Gebäude ist, bei thunlichster Einfachheit der architectonischen Formen und Verzierungen, hauptsächlich durch

entsprechende Massverhältnisse ein gefälliges, die Bestimmung des Bauwerks characterisirendes Aeussere erstrebt. Confer. Bl. 31 bis 43.

Während die Ruhr-Sieg Eisenbahn einerseits auf der Strecke von Hagen resp. Herdecke bis Altena, andererseits in der Umgebung von Siegen zwei seit unvordenklichen Zeiten dem Bergbau und der Industrie geöffnete, in der Verkehrsentwicklung vorgeschrittene Districte durchschneidet und deshalb hier mit grössern, nach den jedesmaligen besondern Verhältnissen verschiedenartig zu gestaltenden Bahnhofs-Anlagen auszustatten war, führt der übrige Theil dieser Bahn durch eine ungleich weniger aufgeschlossene und angebaute Gegend, so dass es zulässig erschien, die Stationsplätze im Bereiche dieser etwa 9 Meilen langen Bahnstrecke bezüglich der Grösse und Einrichtung ihrer für den Personen- und Güterverkehr bestimmten Baulichkeiten unter zwei Kategorieen zu bringen. Die eine derselben umfasst die Bahnhöfe bei Plettenberg, Finentrop, Grevenbrück und Creuzthal, welche sämmtlich an der Ausmündung von wichtigern Seitenthälern, beziehungsweise an dem Kreuzungspunkte frequenter Strassen liegen und sonach schon vermöge der Ausdehnung ihres Verkehrsgebietes eine grössere Bedeutung erhalten haben. Zur zweiten Klasse gehören die fast ausschliesslich auf einen beschränkten Lokalverkehr angewiesenen Haltestellen bei Werdohl, Welschenennest und Geisweid, sowie bedingungsweise auch der Bahnhof Altenhundem.

Die angelegten Wasserstationen sind in angemessenen Entfernungen und mit Berücksichtigung der Steigungsverhältnisse wie folgt, vertheilt:

1. Zu Hagen eine Wasserstation für die Züge nach Siegen, während die Maschinen der über Herdecke fahrenden Güterzüge bereits in Witten ihren Wasserbedarf einnehmen,
2. in Letmathe eine solche mit zwei Krannen, namentlich für die Güterzüge von und nach Siegen,
3. zu Altena eine desgl. hauptsächlich für die Personenzüge in der Richtung nach Siegen,
4. zu Plettenberg eine desgl. für die Güterzüge nach Siegen,
5. zu Altenhundem eine desgl. mit zwei Krannen für alle Züge in beiden Richtungen,
6. zu Welschenennest eine desgl. hauptsächlich für Vorspann-Locomotiven,
7. zu Creuzthal eine desgl. für die dort stationirte Rangirmaschine,
8. zu Siegen eine desgl. für alle hier eintreffenden Locomotiven.

Die Wasserstationsgebäude sind demjenigen Ausgange des Bahnhofs nahe gerückt, durch welchen hauptsächlich die zu speisenden Locomotiven weiter gehen; damit aber auch Maschinen der in entgegengesetzter Richtung fahrenden Züge erforderlichen Falls hier Wasser nehmen können, ist der bei dem Gebäude zu errichtende Krahn zwischen den beiden Hauptgeleisen aufgestellt, welche hier zugleich mit Gruben für die Reinigung des Feuers versehen sind. Wenn aber die Maschinen von Zügen der letztgedachten Richtung auf einem solchen Bahnhof regelmässig ihren Wasservorrath zu ergänzen haben, so wurde an dem andern Ende desselben ein zweiter Krahn errichtet, der mit den Reservoirs im Wasserstationsgebäude durch eine Rohrleitung von 6 Zoll lichtigem Durchmesser in Verbindung steht.

Bei der Wahl der bewegenden Kraft zum Betriebe der Pumpen war der Umstand entscheidend, dass unter den gegebenen Verhältnissen in allen Fällen, wo zur Förderung des gewöhnlichen Wasserbedarfs bei Handbetrieb mehr als drei Arbeiter erforderlich

sein würden, der Dampfbetrieb in öconomischer Beziehung jedenfalls den Vorzug verdient. Demzufolge werden die Pumpen der Wasserstationen zu Letmathe, Altena, Altenhündem und Siegen durch Dampfkraft getrieben, wogegen die Stationen Plettenberg, Welschenennest und Creuzthal nur Handpumpen erhalten haben.

Auf den meisten Bahnhöfen empfängt der Brunnen aus dem in der Nähe vorbeiführenden Flusse oder Bache sein Wasser, dessen Qualität sich in Folge dessen als vorzüglich zur Speisung der Kessel erweist. Bei angestellter chemischer Untersuchung des Wassers aus verschiedenen dieser Brunnen ergab sich ein vorzugsweise aus kohlensaurem Kalk bestehender Gesamttrückstand von nur 0,11 bis 0,32 Grammes pro Litre.

Die mit Wasserstationen versehenen Bahnhöfe haben mit Ausnahme derer zu Plettenberg und Welschenennest, zugleich Locomotivschuppen von verschiedener Grösse und im Zusammenhange hiermit auch Drehscheiben erhalten, deren Durchmesser für Letmathe und Creuzthal nur zu 18 Fuss, in allen übrigen Fällen aber zu 38 Fuss angenommen worden ist.

Bei den auf Blatt 44 dargestellten 38 füssigen Drehscheiben für Locomotive mit Tender bestehen die beiden, am Mittelpunkt 27 Zoll, an den Enden 12 Zoll hohen Hauptträger aus $\frac{3}{8}$ zölligem Eisenblech nebst Winkel- und Gurtblechen zu dessen Verstärkung. Dieselben sind am Drehpunkte durch zwei $26\frac{1}{2}$ Zoll hohe, auf gleiche Weise construirte Querträger in 10 Zoll lichtigem Abstände verbunden, zwischen denen mittels zehn Schraubenbolzen der gusseiserne Stuhl zur Aufnahme des 4 Zoll starken Gussstahlzapfens befestigt ist. Zum Adjustiren der Drehscheibe dient ein gussstählerner Doppelkeil. Der Stuhl erhält seine Führung durch einen gusseisernen Spurbock, dessen quadratische Sohlplatte mittels vier Steinschrauben auf dem $4\frac{1}{2}$ Fuss im Quadrat grossen mittlern Fundamentstein befestigt ist. Der Zapfen läuft in einer, im Spurbocke eingelassenen gussstählernen Pfanne, welche mittels eines durch den Bock durchgehenden Kupferröhrchens in Schmiere erhalten wird.

Die weitere Verbindung der Hauptträger unter sich ist durch sechs Querträger hergestellt, von welchen die an den Enden befindlichen, zur Aufnahme der Lager für die Achsen der gusseisernen Laufräder, nach beiden Seiten verlängert sind. Diese vier Räder laufen auf einem Ringe von gewöhnlichen Bahnschienen, dessen Unterlager aus einem Werksteinkranze besteht.

Die Scheibe wird mittelst Handbäumen gedreht und durch Riegel festgestellt, welche durch Hebel und Zugstangen derartig unter einander verbunden sind, dass sie stets gleichzeitig in die bezüglichen Schlaufen eingeschoben werden, welche auf dem zur Einfassung der Kammer angebrachten gusseisernen Kranze liegen.

Die Construction der in Letmathe und Creuzthal zur Anwendung gekommenen 18füssigen Drehscheiben ist nach den Zeichnungen auf Blatt 45 in ganz ähnlicher Weise wie die vorbeschriebene ausgeführt. Die aus $\frac{1}{2}$ zölligen Blechen und Winkeleisen construirten, 15 Fuss langen Hauptträger sind in der Mitte 15, an den Enden 10 Zoll hoch und am Drehpunkte durch eine Traverse aus zwei Querträgern verbunden, zwischen welchen der gusseiserne Stuhl zur Aufnahme des 4 Zoll starken gussstählernen Drehzapfens mittelst Schraubenbolzen befestigt ist. Der Drehzapfen ruht auf einer in den gusseisernen, den Stuhl umfassenden, Spurbock eingelassenen Stahlpfanne und wird durch einen Schraubenkeil gestellt. Die weitere Verbindung der Hauptträger ist durch vier Querträger bewirkt, welche aus mit Winkeleisen besäumten Blechen bestehen und zugleich zur Befestigung des aus geriefeltem Eisenblech hergestellten Belags

dienen. Je zwei ausserdem an den Enden angebrachte Querträger dienen als Achshalter für die Lager der vier Laufachsen. Die Feststellungs- und die Drehvorrichtung ist bei diesen Drehscheiben der vorbeschriebenen analog angeordnet.

Für die Anfertigung und Aufstellung der Eisenconstruktionen mussten in der ersten Zeit der Bauhätigkeit bei den damaligen sehr hohen Eisenpreisen und bei der geringen Anzahl von zur Uebernahme solcher Arbeiten eingerichteten Werken ausserordentlich hohe Preise, so beispielsweise für die Drehscheibe in Letmathe 112 Thaler, für diejenige in Hagen $104\frac{2}{5}$ Thaler pro 1000 Pfund des Gesamtgewichts gezahlt werden. Späterhin haben günstigere Conjunctionen die Preise wesentlich reducirt, und wurden im Jahre 1861 für die Anfertigung und Aufstellung der aus je circa 18,700 Pfund Schmiedeeisen, 11,000 Pfund Gusseisen, 115 Pfund Gussstahl und 50 Pfund Rothguss bestehenden 38füssigen Drehscheiben zu Altenhündem und zu Siegen, sowie für diejenige der aus circa 8300 Pfund Schmiedeeisen, 5100 Pfund Gusseisen, 90 Pfund Gussstahl und 50 Pfund Rothguss bestehenden 18füssigen Drehscheibe zu Creuzthal die nachstehenden Preise gezahlt:

| | |
|------------------------------|--------------|
| pro 1000 Pfund Schmiedeeisen | 78 Thaler, |
| „ „ „ Gusseisen | 46 „ |
| pro Pfund Gussstahl | 15 Groschen, |
| „ „ Rothguss | 25 „ |

An Schiebebühnen zum Versetzen der Locomotiven und Wagen sind auf der ganzen Linie nur zwei ausgeführt: die eine von 38 Fuss Länge zur Verbindung der todt auslaufenden Geleise am Empfangsgebäude zu Hagen, die andere von 18 Fuss Länge bei der Filial-Werkstätte zu Siegen.

Die 38füssige Schiebebühne, auf Blatt 46 dargestellt, besteht aus vier Paar Querträgern in 12 Fuss mittlerem Abstände von einander, welche an den Enden in den Laufrädern hängen, unter sich aber durch Langträger, auf denen die Fahrschienen befestigt sind, sowie durch Diagonalverstreben und den aus $\frac{3}{8}$ zölligem Riefelblech bestehenden Belag verbunden sind. Die Räder, von welchen die vier mittleren zur Führung mit Spurkränzen versehen, sind bei 26 Zoll Durchmesser und $4\frac{3}{4}$ Zoll Kranzbreite aus Gusseisen mit hartgegossener, etwas gewölbter Peripherie hergestellt, um auf diese Weise ein, den Gang der Bühne erschwerendes Anecken der Räder zu verhüten. Durch die Fortsetzung der zwei mittelsten Querträger nach einer Seite und die Verbindung der betreffenden Enden mittelst einer Flachschiene nebst Winkeleisen ist ein durch consolenartige Träger unterstütztes Plateau zur Aufnahme des Getriebes sowie für die dasselbe in Bewegung setzenden Arbeiter gebildet. Die Diagonalverstrebung besteht aus Flacheisen von $3\frac{1}{4}$ Zoll Breite und $\frac{5}{8}$ Zoll Stärke, welche mit den entsprechenden Gurtungen der Quer- und Langträger durch Niete fest verbunden sind. Die Fahrschienen sind aus Flachschiene von 3 Zoll Breite und $1\frac{1}{2}$ Zoll Höhe gebildet, um die Tiefe der gemauerten Grube, welche nur $10\frac{1}{2}$ Zoll zwischen den Oberkanten der Fahr- und Laufschiene beträgt, möglichst zu beschränken. Die Feststellung der Bühne erfolgt vom Stande der an der Winde beschäftigten Arbeiter aus mittels eines mit Contregewicht versehenen Hebels, dessen Bewegung durch eine Welle mit Verbindungsstange auf einen dreiarmligen Hebel in der Mitte übertragen wird, an welchem wiederum die Zugstangen befestigt sind. Das Umsatzverhältniss der Winde ist für die belastete Bühne 25fach, für die unbelastete $8\frac{1}{2}$ fach.

Die gesammte Eisenconstruktion dieser Bühne, excl. der Laufschiene, ist im Gesamtgewichte von 33,872 Pfund von der Cölnischen

Maschinenbau-Actien-Gesellschaft für die Summe von 3798 Thalern angefertigt und aufgestellt.

Die zu Siegen angewendete, auf Blatt Nr. 45 dargestellte, 18füssige Schiebebühne ist im Allgemeinen nach denselben Constructionsprincipien ausgeführt. Der Hauptsache nach besteht dieselbe aus drei Querträgerpaaren in 8 Fuss mittlerem Abstände von einander, ferner aus zwei Langträgern und zwei Paar Diagonalen.

Von den auch hier 26 Zoll Durchmesser enthaltenden Rädern sind die vier äussern mit Spurkranz versehen, während die drei Räder an der für die Aufstellung der Winde bestimmten Stirnseite als Triebräder auf einer gemeinschaftlichen Welle sitzen, die zugleich das treibende Stirnrad der Winde trägt. Die Feststellung der Bühne geschieht mittelst einer Fallklinke, welche in gusseiserner, mit einer schmiedeeisernen Sohlplatte versehene Schlaufen eingreift, die mittels Steinschrauben auf den die Kammerwände abdeckenden Werksteinen befestigt sind. Das Umsatzverhältniss der Winde ist 16fach.

Die Kosten für die Anfertigung und Aufstellung der Eisenconstruction dieser Bühne haben, bei einem Gesamtgewichte von 16122 Pfund, 1431 Thaler betragen.

Hagen und Herdecke.

Die den Anschluss der Ruhr-Sieg-Bahn an die Bergisch-Märkische Eisenbahn vermittelnden Bahnhöfe zu Hagen und Herdecke haben sowohl hinsichtlich der Geleiseanlagen als der Betriebsgebäude wesentliche Aenderungen und Ergänzungen erleiden müssen, doch konnten die erforderlichen Umgestaltungen bis jetzt nicht zum Abschlusse gebracht werden, weil der inmittelst eingetretene Umstand, dass beide Bahnhöfe zugleich als Uebergangs- und Rangirstationen für die projectirte Verbindungsbahn zwischen Hengstei und Holzwickede dienen müssen, auf den weiteren Ausbau derselben von entscheidendem Einfluss werden wird.

Cabel.

Die Haltestelle Cabel, auf Blatt 27 dargestellt, ist in Rücksicht auf den ihr zufallenden nicht belangreichen Lokalverkehr nach den Bedürfnissen einer Station vorletzten Ranges eingerichtet. Das Stationsgebäude wurde nach den betreffenden Zeichnungen auf Blatt 31 in Ziegelrohbau ausgeführt und hat denselben Grundriss wie das auf Blatt 35 abgebildete Stationsgebäude der Haltestelle Finnentrop erhalten. Im Erdgeschoss sind die unentbehrlichsten Räume für den Personenverkehr und in der darüber befindlichen Halb-Etage auskömmliche Wohnräume für den Stationsvorsteher und den ihm beigeordneten Portier angeordnet, während ein einstückiger Anbau als Lagerraum für die ankommenden und abgehenden Stückgüter dient.

Die unmittelbare Verbindung des Güterschuppens mit dem Empfangsgebäude ist auf allen den kleinern Haltestellen durchgeführt, deren Vorsteher zugleich die Functionen des Güterexpedienten wahrzunehmen haben.

Limburg.

Der Bahnhof Limburg, dessen Horizontale zwischen zwei, die Bahn überschreitenden Strassen, eine Länge von 120 Ruthen erhalten konnte, hat bei der nicht unbedeutenden Fabrikthätigkeit,

welche in dem Städtchen selbst, wie auch in den unmittelbar angrenzenden Dörfern besteht, mit ausgedehnten Geleiseanlagen und Plätzen zum Ueberladen resp. Niederlegen von Kohlen und anderen Rohproducten versehen werden müssen.

Mit Rücksicht auf die Lage des Zufuhrweges erschien es zweckmässig, den Haupteingang des auf Blatt Nr. 32 dargestellten Empfangsgebäudes in der der Stadt zugewendeten Giebelfront anzunehmen. Hieraus ging die für das Erdgeschoss gewählte Anordnung der Räume hervor, wonach nur der Wartesaal I. und II. Klasse unmittelbar an dem Perron, der Wartesaal III. und IV. Klasse aber an der entgegengesetzten Frontwand des Gebäudes zu liegen kam, so dass der Ausgang nach dem Perron durch die dem Hause angefügte Halle erfolgt. In Beziehung auf den Personenverkehr würde die Station Limburg nur von untergeordneter Bedeutung sein, wenn nicht die Naturschönheiten der nächsten Umgebung diesen Punkt zu einem sehr besuchten Vergnügungsorte erhoben hätten. Um nun die Grösse der Wartesäle nicht nach der an einzelnen Tagen stattfindenden aussergewöhnlichen Frequenz bemessen zu müssen, wurde durch die vorgedachte Halle eine diesen Verhältnissen entsprechende Erweiterung derselben herbeigeführt.

Das obere Geschoss ist zu Wohnräumen für den Stationsvorsteher und für den Restaurateur eingerichtet, während im Dachboden eine Wohnung für den Portier gewonnen ist. Die Façaden dieses Gebäudes sind ausnahmsweise nicht in Rohbau hergestellt, sondern mit Cementmörtel verputzt.

Dem Empfangsgebäude gegenüber ist ein Güterschuppen von $50.28 = 1400$ Quadratfuss Lagerraum mit Abfertigungsbureau und Arbeiterstube in ähnlicher Construction, wie die auf den Bahnhöfen Plettenberg und Creuzthal ausgeführten, auf Blatt 39 dargestellten Schuppen, jedoch in Ziegelrohbau, aufgeführt.

Letmathe.

Auf die Einrichtung des Bahnhofes Letmathe, welche durch die betreffende Situationsskizze auf Blatt 27 veranschaulicht wird, übte vor Allem die Einmündung der von Iserlohn nach diesem Punkte zu führenden, inzwischen ebenfalls fertig gestellten Zweigbahn einen bestimmenden Einfluss aus, während hinsichtlich des localen Verkehrs die umliegenden bedeutenden Eisen- und Messingwerke, Zinkhütten, Kalköfen und Steinbrüche verdiente Berücksichtigung finden mussten.

Das Geleise der Zweigbahn ist neben denen der Ruhr-Sieg-Bahn selbstständig von Osten her in den Bahnhof ein- und fast bis an das entgegengesetzte Ende desselben durchgeführt, wo es mit dem ersten Geleise der Hauptbahn in Verbindung tritt. Die zur Seite desselben angelegten Nebengeleise werden hauptsächlich zum Aufstellen und Ordnen der Iserlohner Züge benutzt, während die Nebengeleise auf dem südlichen Theile des Bahnhofes für den Güterverkehr im Allgemeinen bestimmt sind. Dem Hauptperron gegenüber zwischen den durchgehenden Geleisen beider Bahnen ist ein 8 Zoll über Schienenoberkante hoher Nebenperron von 12 Fuss Breite zum Ein- und Aussteigen der Reisenden, sowie zur einseitigen Niederlegung der umzuladenden Post- und Passagier-Gepäckstücke angeordnet.

Die Einrichtung des Empfangsgebäudes ist aus den Zeichnungen auf Blatt 33 ersichtlich. In der oberen Etage befinden sich die Wohnungen des Stationsvorstehers, des Einnehmers und des Restaurateurs, im Dachgeschoss die Wohnungen des Portiers und des Bahn-

meisters. Die örtlichen Verhältnisse liessen es nöthig erscheinen, den Fussboden des Erdgeschosses um 2 Fuss über den Perron zu erhöhen; dieser Umstand ist dazu benutzt worden, längs der den Geleisen zugekehrten Frontwand des Gebäudes, ausserhalb des eigentlichen Perrons, eine überdeckte Terrasse von 12 resp. 15¹/₂ Fuss Breite zu gewinnen, welche bei günstiger Jahreszeit den hier auf andere Züge übergehenden Reisenden einen geeigneten Aufenthaltsort gewährt.

Der Güterschuppen konnte mit Rücksicht darauf, dass ein sehr grosser Theil der Güter, ohne den Schuppen zu berühren, direct von der einen Bahn auf die andere, resp. von Wagen zu Wagen übergeht, in mässigen Dimensionen ausgeführt werden und hat einen Lagerraum von 69 à 36 Fuss erhalten. Die Wasserstation an dem westlichen Ende des Bahnhofes wird theils wegen der geringen Ergiebigkeit des dortigen Brunnens, theils um Raum zu einem für die gehörige Ausnutzung der nördlichen Nebengeleise unentbehrlichen Rangirkopf zu gewinnen, bei eintretender Verkehrszunahme wieder abzutragen und durch einen, dem östlichen Giebel des zweistöckigen Locomotivschuppens anzuführenden Wasserthurm zu ersetzen sein.

Altena.

Für die Stadt Altena, als dem bedeutendsten Orte zwischen Hagen und Siegen, war auf eine ausgedehntere Bahnhofsanlage um so mehr Bedacht zu nehmen, als auch der beträchtliche Verkehr des gewerbereichen Lüdenscheid, sowie eine Anzahl umliegender Werke auf die Benutzung dieses Bahnhofes angewiesen ist. In Ermangelung einer auskömmlichen Breite musste dem Bahnhofs eine möglichst grosse Ausdehnung nach der Länge gegeben und deshalb der ganze Raum zwischen dem Chausseeübergange am Hünengraben-Tunnel und der Auffahrt zur neuen städtischen Brücke in Anspruch genommen werden.

Die durch seine Lage zur Stadt, zu den Strassen und dem Flusse mannigfach bedingt gewesene Einrichtung dieses Bahnhofes ist aus dem Situationsplan auf Bl. 30 ersichtlich. Neben den beiden durchgehenden Geleisen sind auf jeder Seite noch zwei Stränge angeordnet, von welchen die rechtsseitigen, der Strasse zugewendet zum Laden und Rangiren vor dem Güterschuppen bestimmt sind. Auf Lager- und Ueberladeplätze zu beiden Seiten des Güterschuppens war wegen der vielen in und um Altena, sowie in den nahen Thälern der Nette und der Rahmde gelegenen Fabriken besondere Rücksicht zu nehmen, und ist deshalb hinter dem Schuppen, an der Bahnhofsgrenze entlang, noch ein besonderes Ueberladegeleise durchgeführt worden.

Längs der Strasse nach Hagen waren mehrere Wohnhäuser lediglich aus dem Grunde mit zu erwerben, weil deren gesamtes Zubehör an Wirtschaftsgebäuden, Hofraum und Gärten in den Bereich der Bahnhofsanlage fiel. Von diesen Häusern konnten die im Plane durch Schraffirung markirten, hinter dem Perron belegen, in der Weise erhalten werden, dass eins derselben durch bedeutende Erweiterung und entsprechenden Umbau zum Empfangsgebäude, die übrigen zu Beamtenwohnungen eingerichtet worden sind.

Da ein grosser Theil der in Altena ankommenden Güter für die entferntere Umgegend bestimmt ist und deshalb in der Regel einige Tage im Lagerhause geduldet werden muss, da ferner der in grossen Massen hier ankommende und nach erfolgter Verfeinerung wieder zur Versendung gelangende Eisendraht nebst anderem sperrigen Gut einen ansehnlichen Lagerraum bedarf, so musste ein

Güterschuppen von ziemlich grossen Dimensionen errichtet werden. Derselbe ist auf Blatt 38 dargestellt.

Der Bahnhof Altena ist die letzte Station derjenigen Strecke, welche sowohl vermöge ihrer näheren Verbindung mit der Bergisch-Märkischen Bahn, als auch in Folge sonstiger lokalen Verhältnisse voraussichtlich sehr bald einen lebhaften Verkehr erlangen musste, weshalb das Bedürfniss nicht ausbleiben konnte, neben den durchgehenden Zügen noch einige Lokalzüge für Personen- und Güterbeförderung zwischen Altena und Hagen resp. Herdecke einzurichten. Auch war auf jeden Fall in Altena eine Reservemaschine aufzustellen, so dass es nöthig erschien, den Bahnhof mit einem Locomotivschuppen für vier Maschinen, sowie mit einer demselben angebauten Wasserstation und einem Kohlenmagazine zu versehen, wogegen von der Erbauung eines Wagenschuppens vorläufig abgesehen wurde, da die Formirung der Lokalzüge zweckentsprechender in Hagen erfolgt. Die Mass- und Constructions-Verhältnisse des Locomotivschuppens nebst der Wasserstation stimmen im Wesentlichen mit denjenigen überein, welche für die betreffenden Gebäude-theile der auf Blatt 41 und 42 dargestellten Filial-Reparaturwerkstatt zu Siegen gewählt worden sind. Die der Ausführung aller Kohlenmagazine für den Bedarf der Locomotiven zu Grunde gelegte Normalzeichnung ist auf Bl. 43 enthalten.

Werdohl.

Die auf Bl. 27 dargestellte Haltestelle Werdohl, bei dem ansehnlichen Dorfe gleichen Namens, gewinnt eine vermehrte Bedeutung theils durch die ca. $\frac{3}{4}$ Meilen entfernte, mittels einer Chaussee angeschlossene Stadt Neuenrade, theils durch das nahe gelegene bedeutende Thomae'sche Walzwerk und die kleinern Werke des hier ausmündenden Versethals.

Diesen Verhältnissen wurde nach dem vorliegenden Plane in allen Richtungen gehörig Rechnung getragen. Der Zeichnung auf Bl. 34 zufolge ist das Empfangshaus mit dem Güterschuppen durch einen Zwischenbau verbunden, welcher das Bureau des zugleich als Güterexpedient fungirenden Stationsvorstehers enthält.

Plettenberg.

Der beim Dorfe Eiringhausen, unweit des in einem Seitenthale liegenden Landstädtchens Plettenberg, angelegte Bahnhof hat den Verkehr einerseits von Plettenberg und den dahinter liegenden Thälern der Else, Grüne und Oester, andererseits von Allendorf und Affeln her aufzunehmen. Die sehr einfache Anordnung der dem zeitigen Bedürfniss entsprechenden Geleise- und Gebäude-Anlagen ist aus der auf Blatt 28 enthaltenen Situations-skizze zu ersehen.

Das Empfangsgebäude stimmt sowohl hinsichtlich der innern Einrichtung, als der äussern Architectur mit den zu Grevenbrück und Creuzthal ausgeführten, auf Bl. Nr. 36 dargestellten Gebäuden sehr nahe überein, bei welchen letzteren jedoch Vorsorge getroffen werden musste, ausser den Wohnungen für die Stationsbeamten auch ein anderweit nicht zu erlangendes Unterkommen für den betreffenden Bahnmeister zu beschaffen.

Die Güterschuppen der genannten drei Stationen sind ohne wesentliche Unterschiede nach der auf Bl. 39 befindlichen Zeichnung, und zwar, gleich den betreffenden Empfangshäusern und allen übrigen Gebäuden dieser Bahnhöfe, in Bruchsteinrohbau zur Ausführung gelangt.

Damit die Locomotiven sowohl der bergauf- als der bergabwärts gehenden Züge hier ihren Wasservorrath erneuern können, ist zu Eiringhausen eine, auf Bl. 40 abgebildete Wasserstation erbaut, deren Bassins mittels einer Rohrleitung die an den beiden Enden des Bahnhofs aufgestellten Krähne speisen.

Finnentrop.

Für die Haltestelle Finnentrop, welche den Verkehr des hier ausmündenden Biggethals aufnimmt, war vorläufig auf keine erhebliche Frequenz zu rechnen, indem der untere Theil des Biggethals fast aller Industrie entbehrt und ausser dem Städtchen Attendorn keinen Ort von einiger Bedeutung aufzuweisen hat. Was den oberen Theil dieses Thals mit der Kreisstadt Olpe betrifft, so tritt die Poststrasse, welche den Personenverkehr desselben in der Richtung zur Bahn hauptsächlich vermittelt, weiter oben, am Bahnhofe Grevenbrück, in das Lennethal, und bei den günstigeren Steigungsverhältnissen dieser Strasse, im Vergleich zu der bei Finnentrop ausmündenden Chaussée wendet sich auch der Güterverkehr jenes Bezirks vorzugsweise dem letztgenannten Bahnhofe zu.

Sonach würde die Haltestelle Finnentrop, ungeachtet der dort vorkommenden Versendungen von Bausteinen, Dachschiefer und Holz, für den Bahnverkehr nur von untergeordneter Bedeutung sein, wenn nicht in ihrer unmittelbaren Nähe ein Hochofen-Etablissement bestände, welches in Folge der gewonnenen Eisenbahn-Verbindung bereits ansehnlich vergrössert worden ist.

Da es übrigens nicht unwahrscheinlich ist, dass von Finnentrop aus früher oder später eine Zweigbahn durch das Biggethal nach Olpe geführt werden wird, so war bei Anlegung dieser Station auf eine künftige Erweiterung derselben Bedacht zu nehmen, wofür die Verhältnisse an dieser sehr engen Stelle des Thales allerdings höchst ungünstig lagen. Der betreffende Plan, auf Bl. 28, stellt den Bahnhof in der hiernach bemessenen, überhaupt erreichbaren Grösse dar; die eingetragenen Geleise sind, dem vorläufigen Bedürfniss entsprechend, nur zum Theil ausgeführt. Das Empfangsgebäude, mit angebautem Güterschuppen, ist nach der Zeichnung auf Bl. 35 in provisorischer Art aus Fachwerk mit Bretterverkleidung errichtet.

Grevenbrück.

Der Bahnhof Grevenbrück, in der Nähe des Vereinigungspunktes von vier aus ebensoviel Thälern kommenden Chausseen gelegen, bildet den Ausgangspunkt für massenhafte Kalkstein- und Schwefelkies-Transporte und erfreut sich in Folge dessen eines sehr eintäglichen Verkehrs.

Die Einrichtung dieser Station erhellt aus dem Geleiseplane Blatt 28. Der dort aufgeführten Gebäude, in einem Empfangshause und einem Güterschuppen nach den Zeichnungen auf Blatt 36 und 39 bestehend, ist bereits bei der Besprechung des Bahnhofes Plettenberg gedacht.

Altenhundem.

Dem Bahnhofe Altenhundem wird durch die in seiner Umgebung, sowie im oberen Lennethale belegenen Eisenwerke ein nicht unbedeutender Güterverkehr zugeführt, den die in der Nähe liegenden Schwefelkiesgruben noch ansehnlich vermehren. Von verhältnissmässig geringem Umfange ist jedoch der Stückgüterverkehr, und auch die Personenfrequenz lässt, wie vorauszusehen war, im Allgemeinen viel zu wünschen übrig.

Der Bahnhof hat ein dem Werdohler ähnliches Empfangsgebäude mit angebautem Güterschuppen erhalten, welches nebst den sämtlichen Lager- und Umladeplätzen auf der Ostseite des durchgehenden Geleises angeordnet wurde, da nur dieser Theil des Bahnhofs von der vorbeiführenden Lenne-Siegstrasse aus zugänglich ist. Die Nebengeleise für den Betriebsdienst im engeren Sinne, sowie ein sechsständiger Locomotivschuppen in Verbindung mit einer Wasserstation, haben auf der gegenüberliegenden, an das neue Bett der Hundem grenzenden Seite ihren Platz gefunden. Dieselben mussten hier eine grössere Ausdehnung als auf den meisten Durchgangsstationen erhalten, weil Altenhundem am nördlichen Fusse der eigentlichen Gebirgsstrecke liegt, und daher bezüglich der Güterzüge den Trennungspunkt zweier verschiedenen Betriebsabschnitte bildet.

Welschenennest.

Die am Scheitelpunkte der Gebirgsstrecke belegene Haltestelle Welschenennest gewährt den aus beiden Richtungen kommenden Zügen nach einem fast $1\frac{1}{2}$ Meilen langen Ansteigen von durchschnittlich 1:75 einen unentbehrlichen Ruhe- und Kreuzungspunkt. Der Lokalverkehr ist ein äusserst geringer, und es sind daher die für denselben erforderlichen Räume, nebst der Wohnung des Stationsvorstehers, in einem einstöckigen Fachwerksgebäude vereinigt. Ausserdem wurde die Errichtung einer Wasserstation auf diesem Punkte für nöthig erachtet.

Die Anordnung der Nebengeleise und die Stellung der Gebäude sind aus dem betreffenden Plane auf Blatt 29 zu entnehmen.

Creuzthal.

Die Bahnlinie erreicht bei dem Bahnhofe Creuzthal, auf der Thalsohle des Sieggebiets, einen sich von Alters her durch Bergbau und Hüttenbetrieb besonders auszeichnenden Bezirk. Die hier zusammentreffenden Strassen von Siegen, Olpe, Hilchenbach und Altenhundem führen sämtlich diesem Bahnhofe einen mehr oder minder beträchtlichen Verkehr zu, und namentlich ist es das Ferndorfthal, von Hilchenbach abwärts, welches demselben durch eine Reihe von gewerblichen Anlagen, deren Mittelpunkt der „Müsener Stahlberg“ mit seinem industriellen Haushalte bildet, eine hervorragende Bedeutung verschafft.

Der Bahnhof steht, wie aus der Situation auf Blatt 29 ersichtlich, mit der Cöln-Siegener Staatsstrasse durch zwei neu angelegte Zufuhrwege in Verbindung, von denen der eine direct zum Stationsgebäude, der andere nach dem Güterschuppen und den auf der entgegengesetzten Seite angelegten Lagerplätzen für Kohlen, Erze und sonstige Rohprodukte führt.

Das Empfangsgebäude und der Güterschuppen sind, wie schon früher erwähnt, nach den Normalzeichnungen auf Blatt 36 und 39 in Bruchstein-Rohbau ausgeführt. In gleicher Weise ist der für zwei Maschinen nebst Tendern eingerichtete Locomotivschuppen erbaut, welcher von dem zu Letmathe befindlichen sich im Wesentlichen nur durch den Anbau einer Wasserstation unterscheidet.

In Betreff der Strecke zwischen Creuzthal und Siegen, woselbst die Siegener Eisenindustrie mit Vorliebe ihren Sitz aufgeschlagen hat, war darauf Bedacht zu nehmen, besonders den zahlreich vorhandenen Hochöfen, Puddel- und Walzwerken, Eisengiessereien und Hammerwerken geeignete Verbindungen mit der Bahn zu gewähren. Dem desfallsigen Bedürfnisse konnte, bei der günstigen Gruppierung der bedeutenderen Etablissements um einzelne Punkte, durch die Anlage von zwei Nebenstationen, der Haltestelle Geisweid und der Ladestelle Haardt, Genüge geleistet werden.

Geisweid.

Bei Geisweid, in der Mitte des Weges zwischen Creuzthal und Siegen und unweit mehrerer anderen, ziemlich bevölkerten Ortschaften gelegen, empfahl es sich, zur Belebung des Lokalverkehrs eine förmliche und erweiterungsfähige Haltestelle anzulegen, zumal da die Terrainverhältnisse der Gründung neuer Etablissements hier vorzugsweise günstig sind. Die Einrichtung derselben entspricht im Wesentlichen dem für die Haltestelle Cabel festgesetzten Plane; nicht minder ist das Empfangsgebäude mit dem angebauten Güterschuppen nach einem ähnlichen Projecte zur Ausführung gelangt.

Haardt.

Bei Einrichtung der Ladestelle Haardt brauchte wegen der Nähe von Siegen auf Anlagen für Personen- u. Stückgüterverkehr keine Rücksicht genommen zu werden. Dem zeitigen Bedürfnisse entsprechend, wurden vielmehr vorläufig nur zwei todt auslaufende Nebengeleise nebst geräumigen Lager- und Umladeplätzen für Kohlen, Erze und sonstige, in ganzen Wagenladungen zu transportirende Gütermassen angelegt.

Siegen.

Der Bahnhof Siegen, auf Blatt 30 dargestellt, hat mit der hier mündenden Betzdorf-Siegener Zweigbahn eine gemeinschaftliche, in den Bahnhof der letzteren aufgenommene Personenstation erhalten, während die dem Güterverkehr dienenden Anlagen für beide Bahnen getrennt gehalten sind. Die bezüglichlichen Bahnhöfe stossen nach dem vorliegenden Plane in der Längenrichtung gegen einander und sind mittelst Durchführung der dem Perron des gemeinschaftlichen Empfangshauses zunächstliegenden drei Geleise auf das Bequemste unter einander verbunden.

Die Disposition der Geleise- und Gebäude-Anlagen auf dem diesseitigen Betriebs- und Güterbahnhofs wird keiner besonderen Erläuterung bedürfen. Die Stellung der Gebäude war von mancherlei örtlichen Verhältnissen abhängig und durch jene wiederum die Anordnung der Geleise hauptsächlich bedingt.

Die bedeutendste Gebäudeanlage dieses Bahnhofs bildet die auf den Blättern Nr. 41 und 42 dargestellte Reparatur-Werkstatt, mit welcher ein sechsständiger Locomotivschuppen, sowie auch die Wasserstation in Verbindung gebracht worden ist, so dass sich hier die baulichen Anlagen für sämtliche zum Ressort des Werkstätten-Vorstehers gehörigen Dienstzweige vereinigt finden, und zugleich die Verwendung einer gemeinschaftlichen Dampfmaschine für Wasserstation und Werkstätte ermöglicht ist. Auch wurde Vorsorge getroffen, dass die Anlage bei eintretendem Bedürfniss wesentlich erweitert werden kann.

Da alle bedeutenden Reparaturen und Erneuerungen an den Locomotiven und Wagen lediglich der für das Bergisch-Märkische Bahnnetz bei Witten errichteten Central-Werkstätte vorbehalten sind, so hat die Filial-Werkstatt zu Siegen nur die gewöhnlichen Instandhaltungs-Arbeiten an den auf der Ruhr-Sieg-Eisenbahn zur Verwendung kommenden Betriebsmitteln auszuführen und zugleich den normalen Zustand der dieser Strecke angehörenden Wasserstations-Einrichtungen, Drehscheiben etc. aufrecht zu erhalten. Sie ist zu diesem Zwecke mit einer Dampfmaschine von 12 Pferdekräften, einer Räderdrehbank und den sonst üblichen Hilfsmaschinen und Werkzeugen ausgestattet. Im Uebrigen geht die nähere Einrichtung der Werkstatt aus den Zeichnungen deutlich hervor.

Der nach dem Entwurf auf Blatt 37 in Fachwerk erbaute, zweigeleisige Wagenschuppen hat die beträchtliche Länge von 125

Fuss erhalten, da sich ausserdem nur noch in Hagen Gelegenheit zur Unterbringung von Reservewagen darbietet. Bis zur Vollendung des Seitens der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft auf gemeinschaftliche Kosten ausgeführten Empfangsgebäudes vertrat ein provisorisch dazu eingerichteter Theil des Wagenschuppens bezüglich der Ruhr-Sieg-Bahn die Stelle desselben.

Der Güterschuppen, mit einem Lagerraum von 66 Fuss Länge und $29\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe, hat eine solche Lage erhalten, dass er jederzeit nach Erforderniss verlängert werden kann.

In der Nähe des Güterschuppens ist über dem nach der Laderrampe führenden Geleise ein Hebekrahn aufgestellt. Ferner wurde unweit der vor dem Locomotivschuppen befindlichen Drehscheibe eine Centesimal-Brückenwaage angebracht. Die Einrichtung sowohl des Krahn als der Waage ist aus den speciellen Zeichnungen auf Blatt 47 zu ersehen.

9. Central-Werkstätte zu Witten.

Die stetige Zunahme des Verkehrs auf den älteren Linien des Bergisch-Märkischen Eisenbahnnetzes, sowie dessen Erweiterung durch den Bau der Dortmund-Soester Bahn, hatten bereits eine derartige Vermehrung der anfangs beschafften Locomotiven und Wagen zur Folge gehabt, dass die vorhandenen Reparatur-Werkstätten nur nothdürftig noch den zu stellenden Anforderungen entsprachen, als durch die inzwischen begonnene Ausführung zuerst der Ruhr-Sieg- und dann auch der Witten-Duisburger-Bahn der Bedarf an Betriebsmitteln sich abermals verdoppeln zu wollen schien. Einer dem entsprechenden Vergrößerung jener Werkstätten standen überall lokale Hindernisse im Wege, auch eignete sich bei der eigenthümlichen Verzweigung des Bahnnetzes keine derselben dazu, eine günstig gelegene Centralstelle für die vorkommenden grösseren Reparaturen zu gewähren.

Die Umstände drängten zu dem Neubau einer Central-Reparatur-Werkstätte, neben welcher die bisherigen Etablissements zu Elberfeld, Düsseldorf und Langenberg, sowie auch die für Siegen in Aussicht genommene Werkstättenanlage als Filiale beizubehalten waren, um die Ausführung der gewöhnlichen Instandhaltungs-Arbeiten an den Fahrzeugen etc. der einzelnen Betriebsstrecken zu übernehmen.

Als der geeignetste Punkt zur Anlegung dieser Central-Werkstätte musste Witten angesehen werden, da hier unzweifelhaft der Schwerpunkt des Güterverkehrs von sämtlichen Linien sich befindet, und der dortige Bahnhof den Ausgangs- resp. Durchgangspunkt einer ausserordentlich grossen Anzahl von Zügen bildet. Auch waren die örtlichen Verhältnisse hier sowohl der Bauausführung selbst als einer zweckmässigen Einrichtung des Etablissements ganz besonders günstig, da das zu Gebote stehende Terrain mit den Bahnhofsanlagen in unmittelbarer Verbindung steht und, wie aus dem Situationsplane Bl. 48 ersichtlich, von drei Seiten her, ohne Vermittelung von Drehscheiben, derart für Locomotiven zugänglich gemacht werden konnte, dass ganze Wagenzüge direct auf die Reparaturstränge zu schieben und ebenso leicht von dort auf die Betriebsgeleise zurückzuführen sind. —

Wenngleich die Wittener Werkstatt in keinem räumlichen Zusammenhang mit der Ruhr-Sieg-Eisenbahn steht, so wird doch ein näheres Eingehen auf die Anlage derselben hier nicht ungerne gerechtfertigt erscheinen, da sie der Ausführung dieser Bahn zunächst ihre Entstehung verdankt, und überdiess ein grosser Theil der Baukosten aus deren Fonds bestritten worden ist.

Was nun zunächst die Anordnung des auf Blatt 49 dargestellten Gesamtgrundrisses der Betriebsgebäude betrifft, so ist dieselbe folgende:

Für die Locomotiv- und Wagen-Reparaturen sind zwei getrennte Gebäude parallel zu einander in einem Abstände von 263 Fuss erbaut, während die Schmiede und die Dreherei, als Hilfswerkstätten Beider, zwischen denselben ihre Stelle gefunden haben. Letztere stehen durch eine aus Eisen construirte, allseitig geschlossene und mit Glas überdeckte Halle, zur Reparatur von Rädern bestimmt, mit einander in Verbindung, wogegen zur Seite der Schmiede das Kesselhaus, um jener möglichst wenig Licht zu nehmen, so angelegt ist, dass die Kessel unter Terrainhöhe liegen. An das mit dem Kesselhaus verbundene Kohlenmagazin ist ein Schienenstrang herangeführt, um die Kohlen von den Waggonen direct in dasselbe abladen zu können. Die Kupferschmiede und Gelbgiesserei, welche vorzugsweise für die Locomotiv-Reparaturwerkstätte arbeiten, sind als Anbau zu letzterer aufgeführt.

Erfahrungsmässig hat man darauf zu rechnen, dass von den Locomotiven bis zu $\frac{1}{5}$, von den Personenwagen bis zu $\frac{1}{10}$ und von den Güterwagen bis zu $\frac{1}{20}$ der vorhandenen Anzahl sich gleichzeitig in Reparatur befinden. Mit Rücksicht auf die in den genannten Filial-Werkstätten vorhandenen Reparaturstände und im Hinblick auf eine unausbleibliche weitere Vermehrung der zur Zeit bereits in 123 Locomotiven und ca. 4000 verschiedenen Wagen bestehenden Fahrzeuge, hat nun die Central-Werkstätte eine solche Ausdehnung erhalten, dass sie 28 Locomotiven und 56 vorzugsweise Personenwagen in den betreffenden Reparaturschuppen, 30 bis 40 Wagen in einer bedeckten, seitlich offenen Halle zur Vornahme der gesetzlich vorgeschriebenen Jahresrevisionen, endlich 200 bis 300 Wagen auf den im Freien liegenden Schienensträngen behufs Vornahme kleinerer Reparaturen aufzunehmen im Stande ist. Zugleich wurde die Möglichkeit offengehalten, der südlichen Langseite des Locomotiv-Reparaturschuppens sowie der nördlichen Front des Wagen-Reparaturschuppens gegenüber je einen fast ebenso grossen Schuppen nachträglich zu erbauen.

Sollte indessen das Bergisch-Märkische Bahnnetz resp. der Verkehr desselben, eine so grosse Ausdehnung gewinnen, dass das Etablissement auch nach einer derartigen Erweiterung einst dem Bedürfnisse nicht mehr entspräche, so würde dazu überzugehen sein, die derzeitigen Anlagen ausschliesslich für die Instandhaltung der Locomotiven zu bestimmen und auf einem anderen geeigneten Punkte eine besondere Wagen-Reparaturanstalt zu errichten.

Die Maschinen, welche zur Reparatur gelangen sollen, werden von der Südseite her dem dazu bestimmten Schuppen zugeführt und mittels einer im Innern desselben befindlichen 18 Fuss breiten Schiebebühne, deren Construction auf Bl. 57 dargestellt, in die einzelnen Reparaturstände vertheilt. Auf demselben Wege werden die wieder in Stand gesetzten Locomotiven demnächst zurückgeholt und durch eine Reservemaschine, behufs des Anheizens, nach dem zwölfständigen Dienstschuppen hinübergeführt, welcher gleichzeitig mit den Werkstätten auf deren Südseite erbaut ist. Unbenutzte resp. reparaturbedürftige Tender finden auf den freiliegenden Geleisen hinter dem Schuppen ihren Platz.

Die beiden, in ihren Constructions- und Massverhältnissen ganz gleichen, auf Bl. 49 im Grundriss, Bl. 50 in verschiedenen Ansichten und Bl. 51 im Quer- und Längendurchschnitt dargestellten Reparaturschuppen sind, zum Zwecke der Ueberdachung, mittels zweier innern Reihen von gusseisernen Säulen dreitheilig angeordnet. Diese

Säulen vermitteln zugleich die Abführung des Wassers von den bezüglichen Dachflächen, und ist deshalb eine um die andere durch Thonröhren mit dem unter der Schiebebühnenkammer entlang geführten Sammelkanale in Verbindung gebracht, welcher letzterer das Wasser nach dem Hauptkanale ableitet, der das gesammte Werkstätten-Terrain zu entwässern bestimmt ist. Die Entfernung von Mitte zu Mitte der innern Geleise hat in beiden Schuppen auf 17 Fuss beschränkt werden dürfen, weil andererseits, sowohl zur Aufrechterhaltung der Ordnung, als auch zur Verhütung von Verlusten und Beschädigungen dafür gesorgt ist, dass die losgenommenen kleinern Theile während der Reparatur des Fahrzeuges in besondern, an den Westfronten der Gebäude gelegenen Magazinen aufbewahrt werden können, und sonach der zwischen den Geleisen verbleibende Raum nicht wie gewöhnlich durch diese Gegenstände beengt wird. Ueber den vorgenannten Magazinräumen sind Bureaulokale eingerichtet, vor denen eine Gallerie angebracht ist, welche die Communication mit der Treppe herstellt und zugleich eine bequeme Uebersicht über die Werkstätte gewährt.

In dem Locomotiv-Reparaturschuppen sind an einzelnen Säulen Drehkralme von 25 Centner Tragfähigkeit angebracht, welche beim Montiren der Maschinen eine wesentliche Erleichterung gewähren. Nicht minder ist auf die nöthigen Vorrichtungen zum bequemen Auswechseln der Locomotivachsen Bedacht genommen. Diese Manipulation erfolgt in verschiedener Weise, je nachdem sämtliche Achsen einer Maschine oder nur eine derselben ersetzt werden soll. Im ersten Falle wird die Maschine mittels zwei Paar, unter den beiden Enden aufgestellter Windeböcke gehoben, um dann sämtliche Räder gleichzeitig zu entfernen. Im anderen Falle wird dagegen die auszuwechselnde Achse mittelst einer Schraubenwinde gefasst und behufs ihrer Beseitigung auf ein versenktes Geleise niedergelassen, worauf die neue Achse durch Anwendung derselben Vorrichtung unter die Maschine gebracht wird.

Das zwischen den beiden Reparaturschuppen in zwei Etagen erbaute, auf den Blättern Nr. 53 und 54 in Grundrissen und Durchschnitten dargestellte, Drehereigebäude enthält in der nördlichen kleinern Abtheilung des Erdgeschosses die Holzbearbeitungsmaschinen, in der südlichen die verschiedenen Werkzeugmaschinen, als: Räderdrehbänke, Hobelmaschinen, Schienenfräsen, Supportdrehbänke, kleine Hobelbänke, Fräsböcke und Bohrmaschinen, sowie eine zweicylindrige Hochdruck-Dampfmaschine von 35 Pferdekräften zum Betriebe derselben. In der Etage des Gebäudes sind die kleinern Arbeitsmaschinen aufgestellt; auch befinden sich daselbst die Werkstätten und Magazine der Modellschreiner, Sattler und Polsterer. Der Dachboden endlich gewährt den nöthigen Raum zur Aufbewahrung von Modellen und reponirten Maschinentheilen, sowie zu manchen sonstigen Nebenzwecken.

Durch die Dreherei erstreckt sich der Länge nach ein mit beiden Reparaturschuppen in Verbindung stehender Schienenstrang, welcher vorzugsweise dazu dient, die Locomotiv- und Wagenräder auf ihren Achsen der Drehbank zuzuführen, von wo sie demnächst mittelst zweier kleinen Kreuzdrehseiben auf den längs der westlichen Hauptfront belegenen Reparaturstrang befördert werden, um über die betreffenden Schiebebühnen nach Bedürfniss in die bezüglichen Werkstätten vertheilt und auf's Neue unter die Fahrzeuge gebracht zu werden.

Diejenigen Locomotiv- und Wagenräder, welche der Erneuerung ihrer Bandagen bedürfen, gelangen zunächst in die bereits erwähnte Räderreparaturhalle, woselbst das Abziehen der alten Bandagen erfolgt. Von hier werden sie nebst den aufzuziehenden neuen

Bandagen in den zwischen der Wagenwerkstatt und der Schmiede gelegenen Hofraum geschafft, wo die letztern in einem neben dem Dampfschornsteine befindlichen Glühofen erwärmt und dann auf die Rädergestelle aufgebrannt werden. Die neu bezogenen Räder gehen hierauf in die Räderreparaturhalle zurück, und nachdem hier die Bandagen auf den Untergestellen befestigt sind, werden sie zum Abdrehen derselben in die angrenzende Dreherei gebracht, aus welcher sie auf oben beschriebenen Wege an den Ort der Verwendung gelangen.

Zum Auf- und Abspannen der abzdrehenden Räderpaare dienen besondere, auf Blatt 56 dargestellte Laufkatzen mit Windvorrichtungen, welche für die Locomotivräder aus Zahnrad und Zahnstange, für die Wagenräder aus Differential-Flaschenzügen bestehen.

Die im Innern des Drehereigebäudes längs der östlichen Frontwand liegende Hauptwelle, welche vermittels einer Kurbelachse direct von der Dampfmaschine ihre Bewegung erhält und 70 Umdrehungen in der Minute macht, ist durch Riemscheiben mit einer in der Mitte des Gebäudes gleichlaufend angebrachten, zum Betriebe der leichtern Werkzeugmaschinen dienenden Filialwelle verbunden. Kürzere, mit der Hauptwelle in Verbindung stehende Querwellen in den Räumen für Locomotiv- und Wagenreparaturen treiben Schleifsteine und Bohrmaschinen, welche letzteren es ermöglichen, die Locomotivecylinder an Ort und Stelle nachzubohren.

Die Werkzeugmaschinen, soweit sie nicht aus der Elberfelder Werkstätte übernommen sind, wurden sämmtlich aus den renommiertesten deutschen Maschinenfabriken, namentlich denen zu Berlin und Chemnitz bezogen. Dieselben haben sich hinsichtlich ihrer Construction und Leistungsfähigkeit bis jetzt sehr gut bewährt und stehen den gleichartigen englischen Maschinen in keiner Weise nach.

In der Schmiede, deren östlicher Theil zur Vornahme von Kesselschmiedearbeiten bestimmt ist, wurden — cfr. Bl. 49 et seq. — längs beider Frontwände doppelte, in der Mitte zwei vierfache Schmiedefeuer angeordnet, welche grossentheils mit einem Krahn zum Heben schwerer Schmiedestücke versehen sind. Die in der südwestlichen Ecke des Gebäudes hinter einem Brettverschlage aufgestellte horizontale Dampfmaschine von 10 Pferdekräften treibt einen daneben stehenden Ventilator von 4 Fuss Durchmesser, ferner zwei, den Wasserhämmern im Princip nachgebildete, jedoch wesentlich vervollkommnete Schwanzhämmer, eine Lochmaschine mit Scheere, einen Schleifstein, eine Radialbohrmaschine und die in der Kupferschmiede aufgestellte Siederohrfraise. Ausserdem enthält die Schmiede zwei Dampfhammer von bez. 12 und 6 Centnern Schwere, einen Schweissofen, einen Federhärtofen und die zur Anfertigung der Weichen und Herzstücke erforderlichen Schraubstöcke.

Die Räderreparaturhalle — Bl. 49 und 52 — ist mittels sieben kleiner Satteldächer überdeckt, welche mit Aachener Rohglasplatten, zunächst den Mauern aber mit Eisenblech belegt worden. Die gusseisernen, im Querschnitt U förmigen Sparren dieser Dächer sind an ihren obern Enden auf dem untern Flantsche eines gusseisernen doppel T förmigen Trägers, am untern Ende dagegen auf einem, je zwei Dächern gemeinschaftlichen, U förmigen geneigt liegenden Träger, welcher zugleich die Traufrinnen bildet, mittels Schrauben befestigt. Die beiden Enden der Halle sind durch gusseiserne Portale, über welchen kleine gusseiserne Geländer angebracht, geschlossen.

Die Einrichtung und Ausstattung der in einem Anbau der Schmiede vereinigten Kupferschmiede und Gelbgiesserei sind aus den specielleren Zeichnungen auf Bl. 55 deutlich zu ersehen. Danach enthalten dieselben u. A. zwei gewöhnliche, durch den Ven-

tilator der Schmiede betriebene Löthfeuer, einen in Form eines kleinen Cupolofens erbauten Siederohr-Löthofen und die zum Abschneiden der Siederohre sowie zum Ab- und Ausfräisen der an denselben entstandenen Löthborde dienende Fraismaschine, so dass die anzuschuhenden Siederohre, nachdem sie vom Kesselstein befreit, die Kupferschmiede erst dann wieder verlassen, nachdem sie zum Wiedereinsetzen vollständig fertig gestellt sind. In der Gelbgiesserei, welcher eine Trockenkammer angebaut ist, sind drei aus Blechcylindern bestehende, mit Chamottsteinen ausgekleidete und mit gusseisernen Deckeln versehene Schmelzöfen von bez. 15, 18 und 21 Zoll lichter Weite angelegt, deren Hitze nach Bedürfniss durch die Trockenkammer geleitet, oder aber direct dem Schornstein zugeführt wird. Zum Einsetzen und Ausheben der Tiegel dienen Zangen, welche an einem, mit Hebel versehenen Krahn hängen.

Die sämmtlichen vorbeschriebenen Werkstatsgebäude sind mit einer sowohl für den gewöhnlichen Bedarf, als zur raschen Dämpfung entstehenden Feuers bestimmten Wasserleitung versehen, welche von dem früher erwähnten Locomotiv-Dienstschuppen her durch die im obersten Geschosse seines Wasserthurmes aufgestellten Reservoir gepeist wird.

Die Fundamentmauern der Gebäude, sowie die mit Schichtquadern bekleideten Plinten der in den Front- und Giebelmauern angebrachten Verstärkungspfeiler, sind aus Bruchsteinen, alle übrigen Theile der Umfassungsmauern in Ziegelsteinrohbau ausgeführt, wobei jedoch die Abdeckungen der Pfeilervorsprünge und Gesimse, sowie die Fenstersohlbänke, aus Werksteinen bestehen. Die bedeutende Tiefe der Gebäude und die Rücksicht auf möglichste Einschränkung der im Innern anzubringenden Unterstützungen bedingten die Anwendung von Fettendächern, deren Hauptbinder durch Eisenconstructionen armirt sind. Die Dachflächen sind mit englischem Schiefer eingedeckt, dessen Unterlage behufs leichterer Durchwärmung der Räume aus einer Brettverschalung besteht.

Mit Rücksicht auf die grossartigen Massverhältnisse des ganzen Etablissements und auf die weiten, ungetheilten Räume im Innern der Gebäude, erschien es angemessen, die tragenden und stützenden Körpertheile der Umfassungswände auch in der äussern Erscheinung besonders kräftig hervortreten zu lassen, und dadurch die langen Fronten und verhältnissmässig breiten Giebel in gefälliger, symmetrischer Weise zu theilen.

Ausser den eigentlichen, in Vorstehendem beschriebenen Betriebsgebäuden der Central-Werkstätte, und abgesehen von mehreren, auf den Hofplätzen derselben errichteten Nebengebäuden, sind zur Vervollständigung der Anlage noch die nachverzeichneten, in dem Situationsplane Bl. 48 eingetragenen Baulichkeiten zur Ausführung gekommen:

1. Ein Hauptmagazin für Werkstätten-Bedürfnisse, welches ausserhalb der Einfriedigung des Etablissements auf der Nordseite desselben so situirt ist, dass sowohl die ankommenden Gegenstände vom Waggon aus unmittelbar in das Magazin geschafft, als auch umgekehrt die aus demselben nach den Werkstätten zu befördernden Materialien direct in Waggonen verladen und dann mit Benutzung der Schiebebühnen den einzelnen Verwendungsstellen bequem zugeführt werden können. Die betreffende Bauzeichnung, nach welcher die Plinten mit Schichtquadern bekleidet, die Etagenmauern aber in Ziegelrohbau errichtet sind, ist auf Bl. 58 enthalten. An der Westseite des Gebäudes, welche das Verbindungsgeleise bestreicht, ist eine überdachte Ladebühne mit Wandkrahn an-

geordnet, welcher letzterer, vorzugsweise zum Auf- und Abladen schwerer Oelfässer bestimmt, in der Nähe des äussern Kellereingangs seinen Platz gefunden hat.

Neben den erforderlichen Treppen vermittelt eine im Dachraume angebrachte Winde die Verbindung zwischen der Ladebühne und den verschiedenen Etagen des Gebäudes.

Das Souterrain dient hauptsächlich zum Lagerraum für Oel und sonstige Fettwaaren, während das Erdgeschoss besonders zur Aufbewahrung von Siederöhren, Stabeisen, Blechen, grössern Gussstücken und andern schwereren Gegenständen, die Etage und das Dachgeschoss dagegen zur Lagerung von Sattlerwaaren und leichtern Eisen- und Metallstücken bestimmt sind. Die bezügliche Raumvertheilung, sowie die Einrichtung der Gerüste und Repositorien, ist in den Zeichnungen angedeutet.

Der Anbau enthält im Erdgeschoss die nöthigen Büroräume, ferner ein Ausgabekloak für die kleinern Werkstättenbedürfnisse und die den Locomotivführern der Station zu verabreichenden Materialien, endlich ein Depot für eingehende Waarenproben. In der obern Etage befindet sich die Wohnung des Magazin-Verwalters.

2. Ein Holzmagazin, dem Wagenreparaturschuppen gegenüber und den hauptsächlichsten Verwendungsstellen der Hölzer möglichst nahe gelegen. Die Hinterfront und die beiden Giebelwände sind massiv aus Ziegelsteinen mit zahlreichen Luftöffnungen versehen, die Vorderfront dagegen aus Fachwerk ausgeführt, dessen Gefache zunächst unter dem Dache äusserlich mit Brettern bekleidet, im Uebrigen aber durch Lattenwerk ausgefüllt sind, während sämtliche Thür- und Fensteröffnungen durch kräftig construirte Lattenthüren zu verschliessen sind.

3. Ein Thorwärterhaus in Fachwerk mit Schieferbedachung, am Eingange zu dem vollständig umzäunten Werkstättenplatze. In demselben hat der Thorwärter, welcher die Controle über das Ein- und Ausgehen der Arbeiter durch Verabfolgung und Wiedereinziehung von Marken ausübt und dem zugleich das Oeffnen und Schliessen der angelegten Geleisethore obliegt, eine bescheidene Wohnung erhalten.

4. Ein auf Bl. 59 dargestelltes, wie das Hauptmagazin in Rohbau ausgeführtes Dienstgebäude für den Obermaschinenmeister, welches im Erdgeschoße die Bureauräume und in der Etage die Wohnung desselben enthält. Dasselbesteht nebst dem gegenüberliegenden Thorwärterhause auf einem sich um ca. 10 Fuss über den Werkstättenplatz erhebenden und mit dem in der Nähe befindlichen Bahnübergange auf gleicher Höhe liegenden Plateau.

5. Ein auf Bl. 60 dargestelltes, ebenfalls in Ziegelrohbau errichtetes Arbeiterwohnhaus zur Aufnahme von 18 bis 20 Familien, nebst zugehörigen, die nöthigen Waschküchen, Ställe und Abtritte enthaltenden Nebengebäuden. Die Ausführung desselben war einerseits durch den grossen Mangel an geeigneten Wohnungen zu Witten geboten, andererseits machte es die isolirte Lage des Werkstätten-Etablissements wünschenswerth, dass in seiner unmittelbaren Nähe eine gewisse Anzahl von Arbeitern und Werkmeistern wohnen, um bei aussergewöhnlichen Vorkommnissen, namentlich zur Nachtzeit, sofortige Hilfe leisten zu können.

6. Eine offene dreitheilige Halle zur Ueberdachung eines Theils der zur Reparatur von Wagen dienenden äussern Schienen-

stränge, vorzugsweise zu dem Zweck, um hier die vorgeschriebenen Jahresrevisionen vorzunehmen. Dieselbe besteht aus gusseisernen Säulen, welche ein bogenförmiges, mit Zinkwellenblech eingedecktes Dach tragen. Die T förmigen, gebogenen, durch Zugstangen in Spannung erhaltenen Rippen, zwischen denen die aus Winkeleisen gebildeten Fetten zur Unterstützung des Wellenblechs eingespannt sind, lehnen sich gegen gusseiserne, rinnenförmige Träger, welche das Dachwasser vermöge der Neigung ihres Bodens den Säulen zuführen. Letztere lassen an ihrem Fusse das Wasser in gepflasterte Mulden ausfliessen, welche mit dem Hauptentwässerungskanale des Werkstättenplatzes in Verbindung stehen.

10. Betriebsmittel.

Die Constructionsverhältnisse der Locomotiven sowohl für Personen- als Güterzüge waren hauptsächlich bedingt einerseits durch die starken Steigungen der Gebirgsstrecke Altenhündem - Creuzthal, grösstentheils 1:72 oder 1:75 betragend, andererseits durch die über die ganze Bahn verbreiteten scharfen Curven, deren kleinster Radius von 1000 Fuss Länge namentlich innerhalb jener starken Steigungen sehr häufig zur Anwendung gekommen ist. Demzufolge wurde für nöthig erachtet, von den drei Achsen jeder Locomotive auch bei den Personenzugmaschinen die hinteren durch Kuppelung mit einander zu verbinden und den Radstand sämtlicher Maschinen auf 10 Fuss 8 Zoll einzuschränken, wobei der Abstand zwischen den beiden Treibachsen zu 5 Fuss 2 Zoll angenommen ist.

Im Uebrigen wurden die Hauptabmessungen der Locomotiven wie folgt festgesetzt:

1. Für die Lastzugmaschinen.

| | | |
|--------------------------------------|--------|--------------------|
| Durchmesser der Treibräder | 4 Fuss | $\frac{2}{3}$ Zoll |
| Desgl. der Laufräder | 3 " | $\frac{1}{3}$ " |
| Desgl. der Dampfzylinder | 1 " | $4\frac{1}{2}$ " |
| Kolbenhub | 1 " | $11\frac{3}{8}$ " |
| Länge des cylindrischen Langkessels | 13 " | 3 " |
| Durchmesser desselben | 3 " | $10\frac{3}{4}$ " |

2. Für die Personenzugmaschinen.

| | | |
|--------------------------------------|--------|----------------------|
| Durchmesser der Treibräder | 4 Fuss | $10\frac{7}{8}$ Zoll |
| Desgl. der Laufräder | 3 " | $3\frac{1}{8}$ " |
| Desgl. der Dampfzylinder | 1 " | $3\frac{1}{2}$ " |
| Kolbenhub | 1 " | $11\frac{3}{8}$ " |
| Länge des Langkessels | 13 " | 3 " |
| Durchmesser desselben | 3 " | 8 " |

Die Zahl der Siederöhren beträgt bei den Güterzugmaschinen 200, bei den Personenzugmaschinen 182 Stück; die Grössen der Rostfläche und der gesammten Heizfläche berechnen sich bei den ersteren zu $12\frac{1}{2}$ resp. 1129, bei den letzteren zu $11\frac{1}{2}$ resp. 1063 Quadratfuss.

Die Tender haben bei allen Maschinen übereinstimmend drei Achsen von je $5\frac{1}{2}$ Fuss Abstand mit Rädern von 3 Fuss 4 Zoll Durchmesser erhalten.

Eine in der vorbeschriebenen Art construirte Personenzug-Locomotive ist auf Bl. 61 dargestellt. Das Gesamtgewicht derselben, einschliesslich des Wassers und der Kohlen, beträgt 565 Centner, wovon auf die beiden Triebachsen zusammen 391 Centner, auf die Vorderachse 174 Centner fallen.

Das Gesamtgewicht einer Güterzug-Locomotive beläuft sich auf 664 Centner, wovon 510 Centner von den gekuppelten beiden Triebachsen, 154 Centner von der Vorderachse aufgenommen wer-

den. Eine solche Maschine vermag bei einer anhaltenden Steigung von 1:72 in geraden Strecken bis 5500 Centner und in scharfen Curven bis 4000 Centner Bruttogewicht, excl. des Eigengewichtes der Locomotive und des Tenders nebst Füllung, ohne übermässige Anstrengung mit einer Geschwindigkeit von 3 Meilen per Stunde fortzuschaffen.

Beide Arten von Maschinen haben sich sehr gut bewährt und entsprechen den Betriebsverhältnissen der Bahn auf das Beste.

Es sind 11 Personenzugmaschinen zum Preise von 17450 Thlrn., 12 Güterzugmaschinen zum Preise von 17900 bis 18750 Thalern und 2 Tendermaschinen für Güterzüge zum Preise von 20200 Thalern pro Stück beschafft. Die Kosten der Tender und sämtlicher Ausrüstungsgegenstände sind in diesen Preisen einbegriffen.

Die Locomotivbandagen bestehen aus Gussstahl, die Tenderbandagen dagegen aus feinkörnigem Eisen.

Mit Ausnahme der vorzugsweise zu Dampfkessel- und Holztransporten beschafften Güterwagen von 400 Centner Tragfähigkeit, welche achträdig mit drehbaren Vorderachsen construirt sind, haben sämtliche Wagen in Rücksicht auf die scharfen Curven der Bahn nur zwei Achsen erhalten. Sie haben doppel-Tförmige Langträger von $6\frac{3}{4}$ bis 9 Zoll Höhe und $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke, an beiden Enden elastische Buffer und Patentkuppelungen.

In den nachstehend aufgeführten Preisen sind die Beschaffungskosten für Achsen, Räder und Federn nicht einbegriffen. An Transportwagen sind beschafft:

6 Stück Personenwagen I. und II. Klasse ohne Schaffnersitz und Bremse, nach Zeichnung auf Bl. 62 zum Preise von 2125 bis 2225 Thalern,

4 Stück desgleichen II. und III. Klasse mit Schaffnersitz ohne Bremse, zum Preise von 2475 Thalern,

13 Stück desgl. III. Klasse mit Schaffnersitz und Bremse, nach Zeichnung auf Bl. 62 zum Preise von 1625 bis 1642 Thalern,

9 Stück desgleichen IV. Klasse ohne Schaffnersitz und Bremse, nach Zeichnung auf Bl. 63 zum Preise von 1158 Thalern,

5 Stück Personenzug-Gepäckwagen mit Schaffnersitz und Bremse, nach Zeichnung auf Bl. 64 zum Preise von 1250 Thlrn.,

4 Stück Güterzug-Gepäckwagen mit Bremse, zum Preise von 990 Thalern,

52 Stück bedeckte Güterwagen von 150 Centner Tragfähigkeit, nach Zeichnung auf Bl. 65 zum Preise von 866 Thlrn. mit und 716 Thalern ohne Bremse,

10 Stück offene Güterwagen von 400 Centner Tragfähigkeit ohne Bremse, nach Zeichnung auf Bl. 66 zum Preise von 1250 Thalern,

245 Stück desgleichen von 200 Centner Tragfähigkeit, nach Zeichnung auf Bl. 67 zum Preise von 675 Thalern mit und 515 Thalern ohne Bremse,

150 Stück desgleichen von 100 Centner Tragfähigkeit, nach Zeichnung auf Bl. 68 zum Preise von 550 Thalern mit und 400 Thalern ohne Bremse,

10 Stück Viehwagen von 100 Centner Tragfähigkeit ohne Bremse, nach Zeichnung auf Bl. 69 zum Preise von 555 Thalern.

Für die aus Gussstahl gefertigten Tragfedern wurden $166\frac{2}{3}$ bis 200 Thaler pro 1000 Pfund, für die Achsen aus Feinkorneisen und die aus schmiedeeisernen Scheiben und Bandagen aus Feinkorneisen oder Puddelstahl bestehenden Räder dagegen durchschnittlich 7 Thlr. 28 Sgr. bis 9 Thlr. 9 Sgr. pro 100 Pfund gezahlt.

Die Kastenlänge sämtlicher Personen- und Personenzug-Gepäckwagen beträgt 24 Fuss, der Radstand 14 Fuss bis 14 Fuss 3 Zoll.

Die Personenwagen I. und II. Klasse haben je ein sechssitziges Coupee I. und drei achtsitzige Coupee's II. Klasse, die Personenwagen II. und III. Klasse je zwei achtsitzige Coupee's II. und drei zehnsitzige Coupee's III. Klasse, die Personenwagen III. Klasse je fünf zehnsitzige Coupee's und die Personenwagen IV. Klasse je vier Coupee's zu 18 Personen.

Die Gepäckwagen, sowohl für Personen- als für Güterzüge, sind im Aeussern mit Blech und geradlinigten eisernen Deckleisten bekleidet. Sie enthalten ausser dem Gepäckraum je ein Zugführer-Coupee mit Werkzeug- und Geldverschlusskasten und ein besonderes Gelass für Hunde.

Die bedeckten Güterwagen von 20 Fuss Kastenlänge und 7 Fuss 7 Zoll lichter Kastenbreite haben mit Rücksicht auf Militairtransporte mit einer im Lichten 6 Fuss hohen und 5 Fuss breiten Thüre versehen werden müssen.

Die achträdigen offenen Güterwagen von 400 Centner Ladefähigkeit und 31 Fuss Länge haben den an sie gestellten Anforderungen, namentlich auch hinsichtlich der Leichtigkeit und Sicherheit, mit welcher sie sich durch scharfe Curven bewegen, völlig entsprochen. Die, aus zwei zusammengenieteten und in der Mitte gesprengten doppel-Tförmigen Blechen bestehenden, eisernen Langträger erhalten den langen Wagen in der normalen Form und vertheilen die Last gleichmässig auf die vier Achsen desselben.

Da die Hauptmasse der auf der Ruhr-Sieg-Bahn zu befördernden Güter in Steinkohlen, Erzen, Kalkstein, Roheisen und dergleichen besteht, so hatte man wohl darauf Bedacht zu nehmen, das Eigengewicht der Wagen in ein möglichst günstiges Verhältniss zu deren Ladefähigkeit zu bringen. Aus diesem Grunde bilden die offenen Güterwagen von 200 Centner Ladefähigkeit bei einem Gewichte von 102 Centnern ohne und 120 Centnern mit Bremse, den am reichlichsten bedachten Theil des Wagenparks. Dieselben haben, mit Rücksicht auf häufige Schienentransporte eine Kastenlänge von $18\frac{1}{2}$ Fuss und den für das Märkische Kohlenrevier allgemein angenommenen Laderaum von 165 Cubikfuss auf je 100 Centner Tragfähigkeit erhalten.

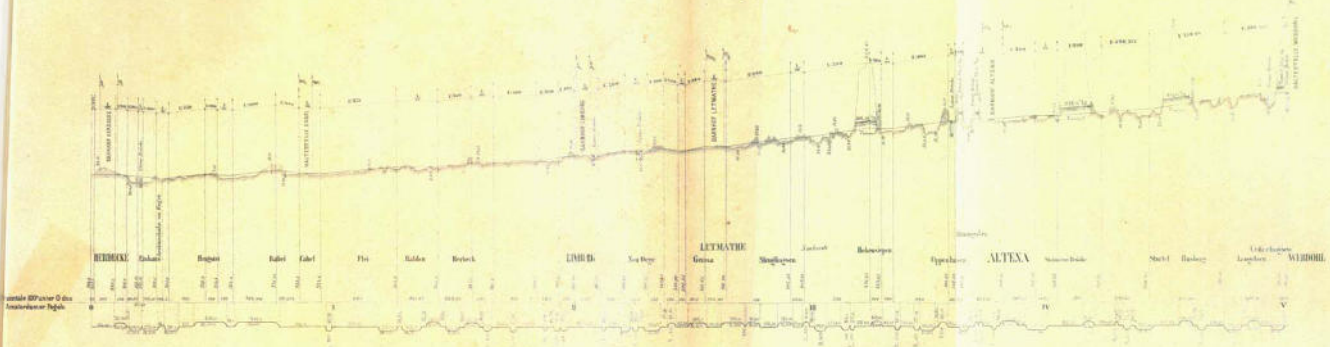
Die offenen Güterwagen von 100 Centner Tragfähigkeit besitzen ein durchschnittliches Eigengewicht von 85 Centnern ohne und 97 Centnern mit Bremse.

UEBERSICHTS-KARTE DES BERGISCH-MÄRKISCHEN EISENBAHNNETZES.



RUHR-SIEG-EISENBAHN.

I. Bauabtheilung.



Stärke des Papier 2 1/2
Längsrichtung des
Papieres 10 1/2

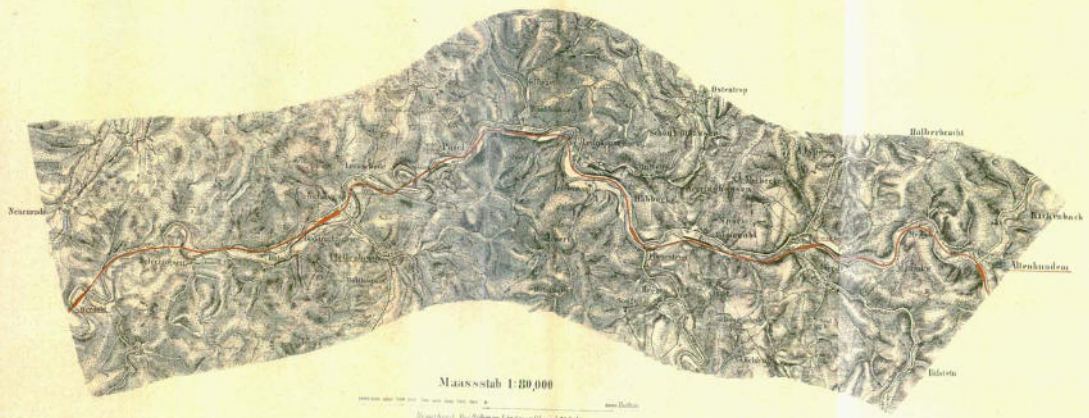
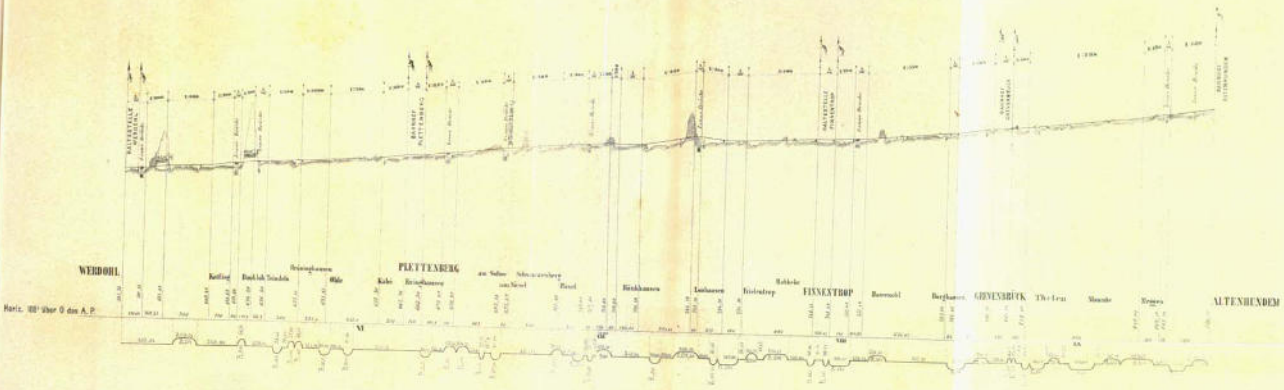
Anschluss Linien von Hagen



Bemerkung: Die Eisen in Lössgeröll auf 1/2 Meil.

RUHR-SIEG-EISENBAHN.

II Bauabtheilung.



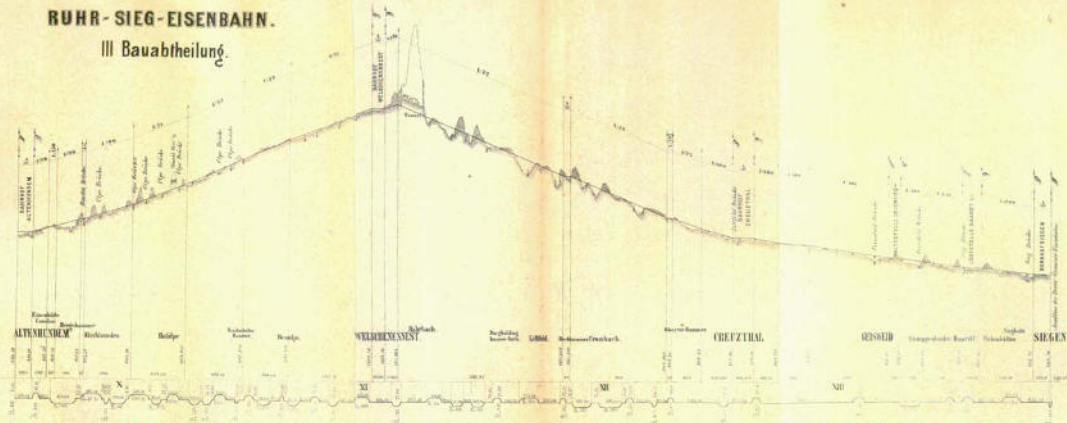
Maassstab 1:100,000

Verlag des Ingenieur-Verlages v. Neumann, Neudamm

RUHR-SIEG-EISENBAHN.

III Bauabtheilung.

Horiz 100 über 0 des A. P.

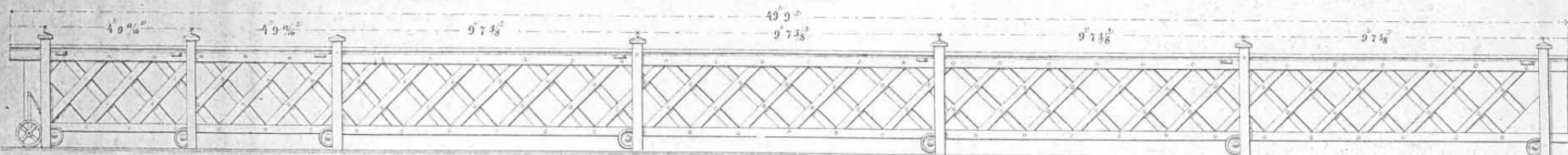


Maassstab 1:50,000

Bemerkung: Die Höhen in Bergarbeit sind in Fuß.

Schiebe-Barriere von 48 Fuſs lichter Weite.

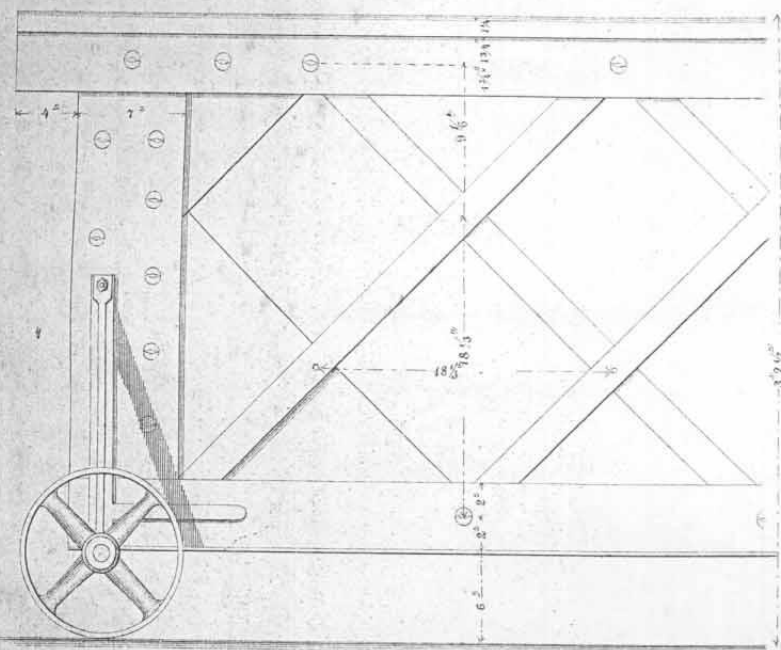
Ansicht



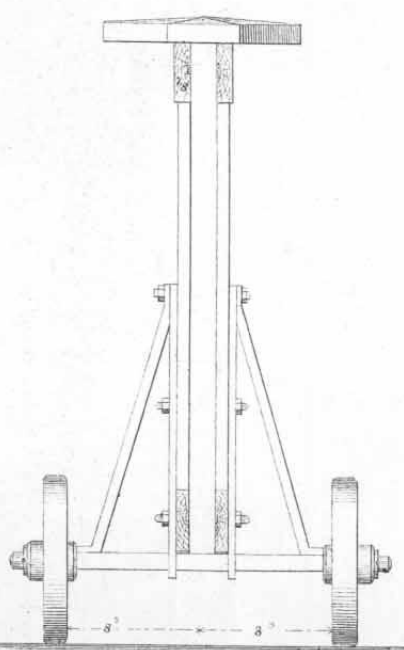
Obere Ansicht der Deckplatte



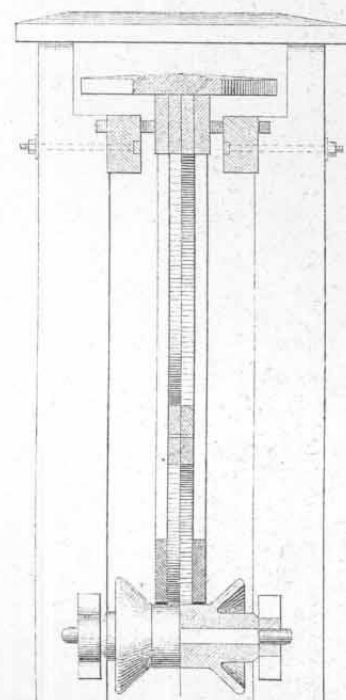
Seiten-Ansicht



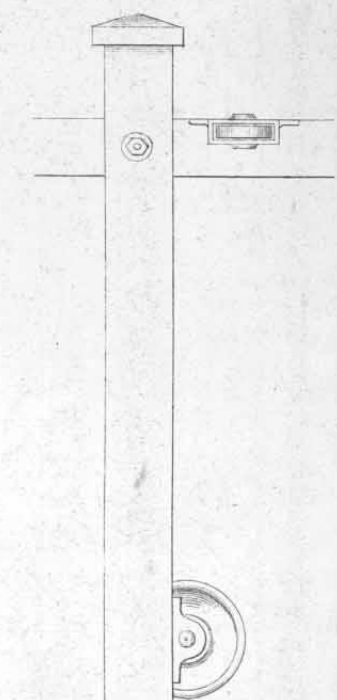
Hinter-Ansicht



Querschnitt

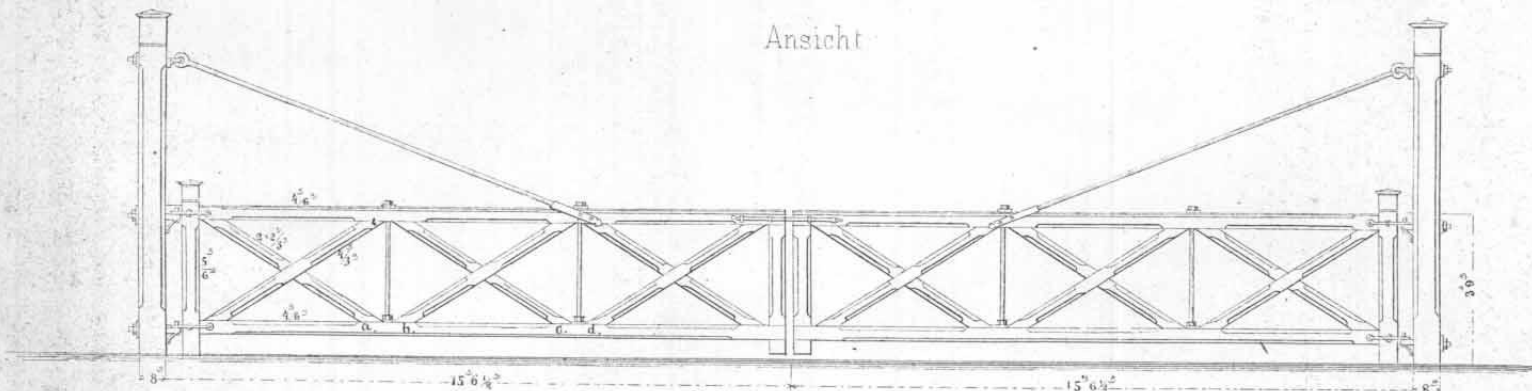


Ansicht eines Pfostens

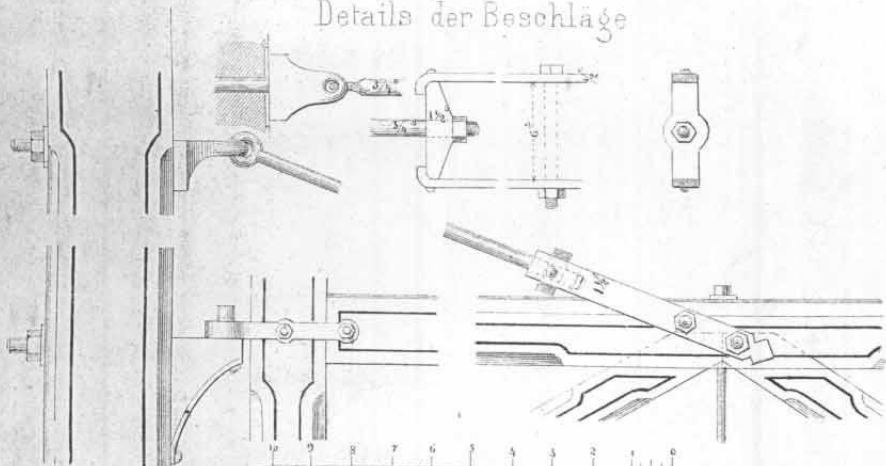


Dreh-Barriere von 31. Fuſs lichter Weite

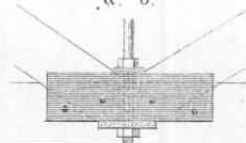
Ansicht



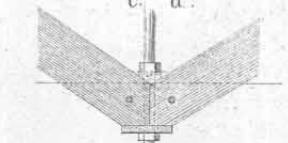
Details der Beschläge



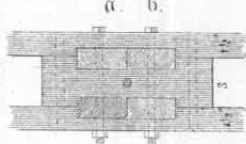
Verticalschnitt nach a. b.



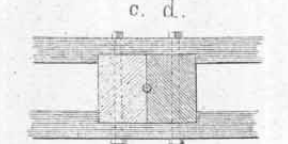
Verticalschnitt nach c. d.



Horizontalschnitt nach a. b.

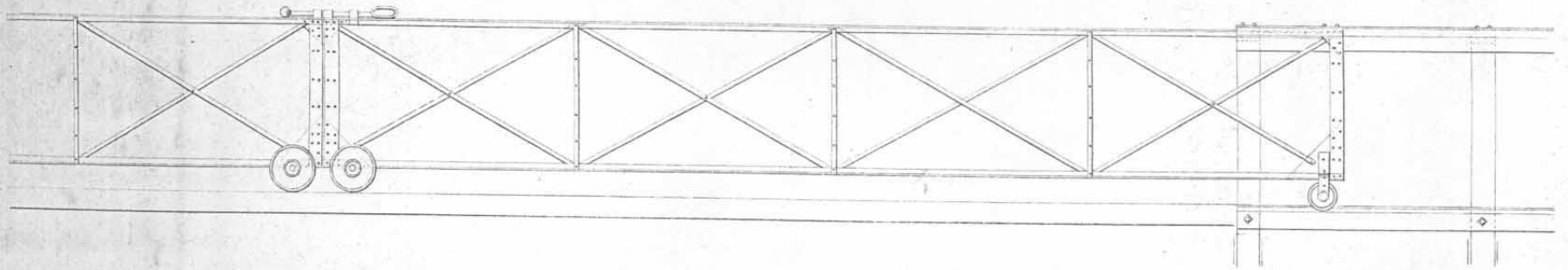


Horizontalschnitt nach c. d.



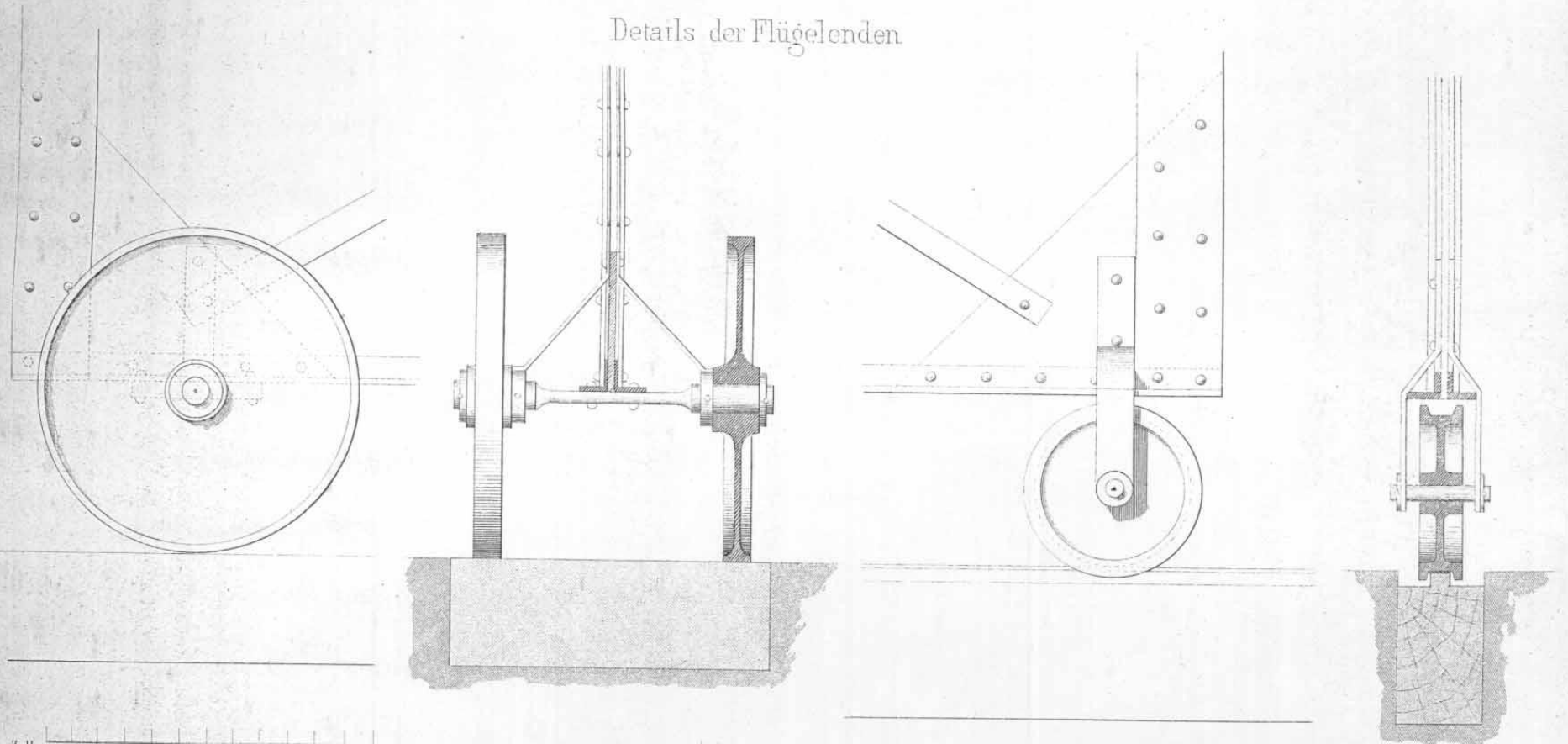
Eiserne Schiebe-Barriere

Ansicht



Zoll 12 0 6 3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 Fuß.

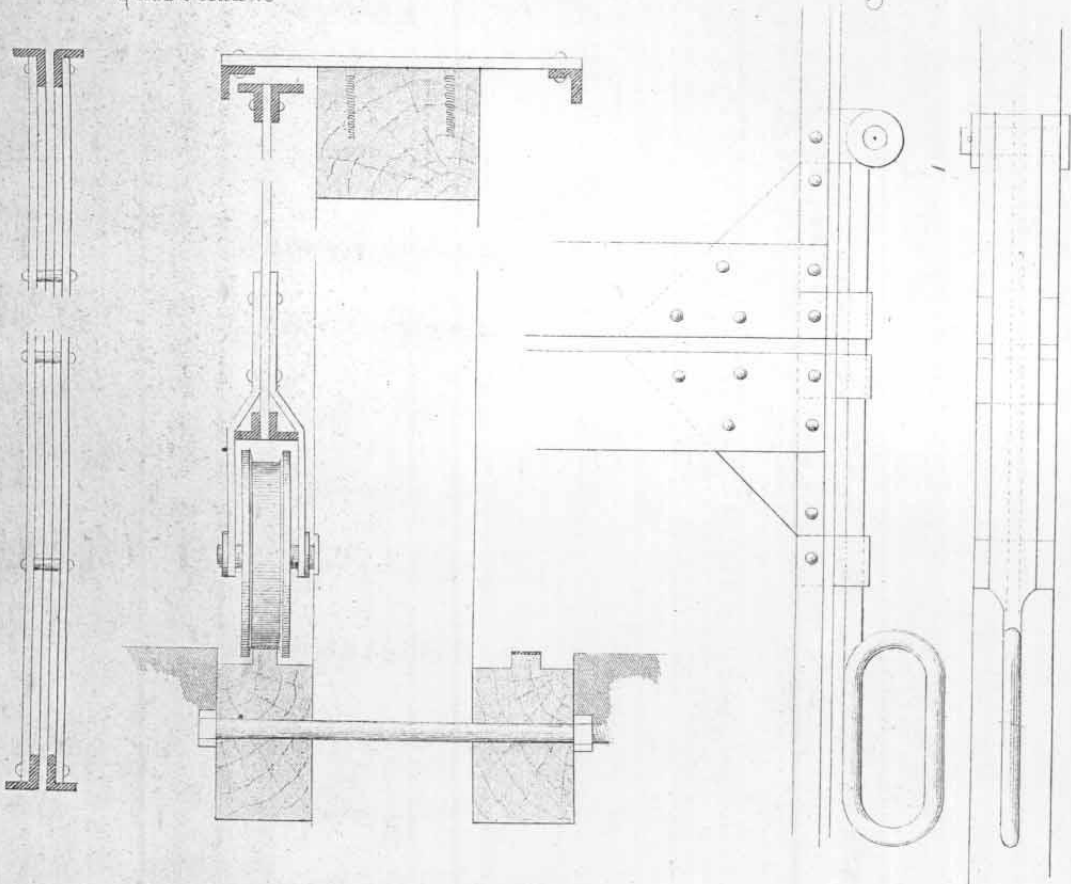
Details der Flügelenden



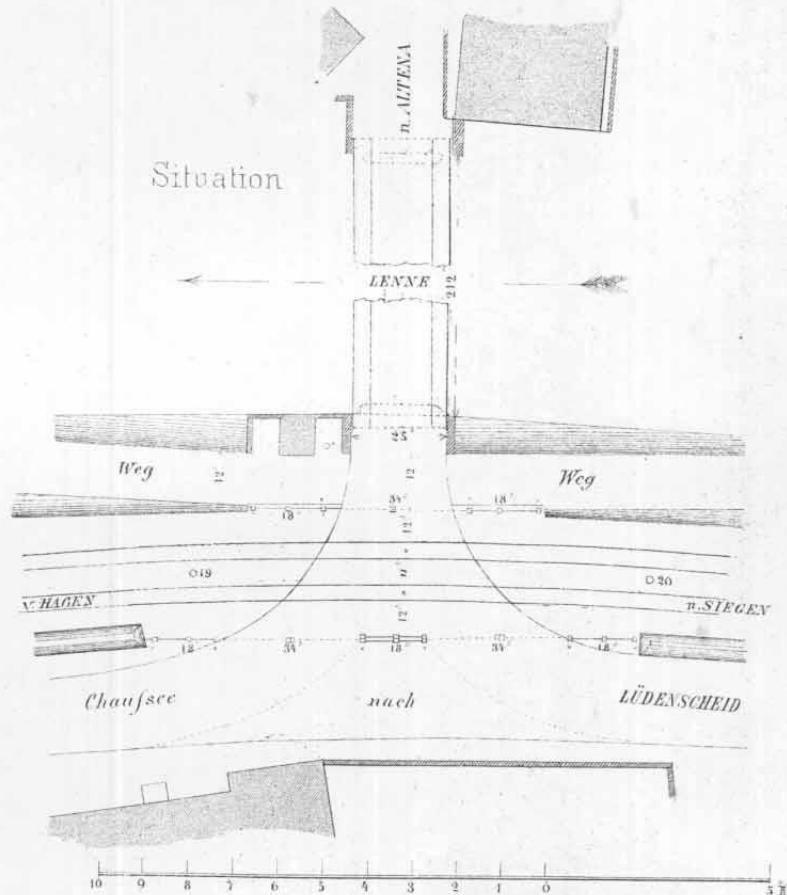
Zoll 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Fuß

Querschnitte

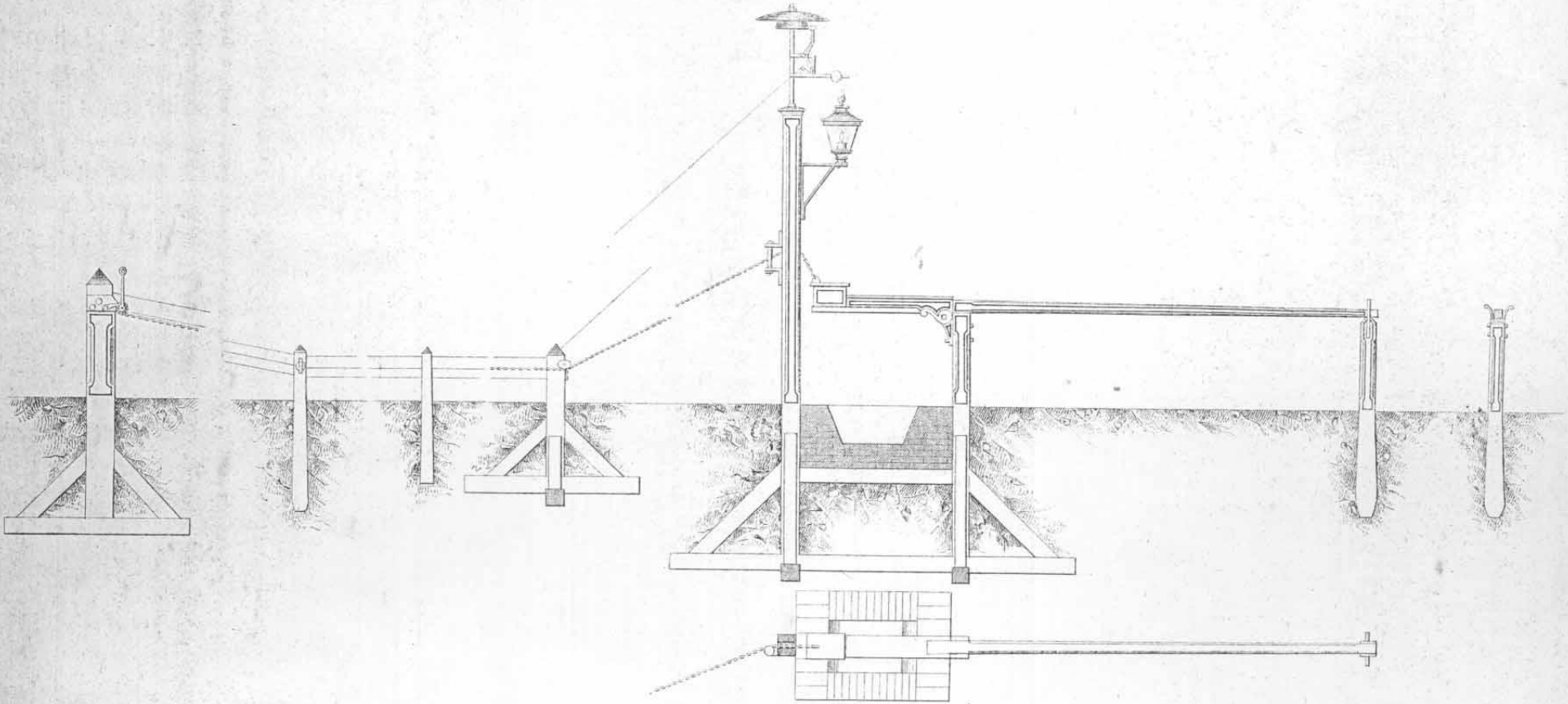
Vorrichtung zum Verschlusse



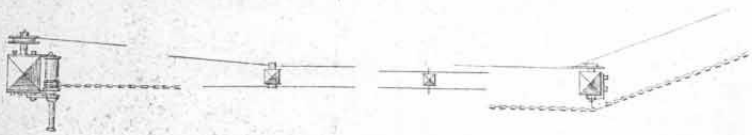
Situation



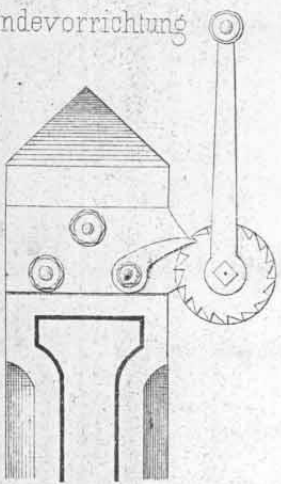
Ansicht.



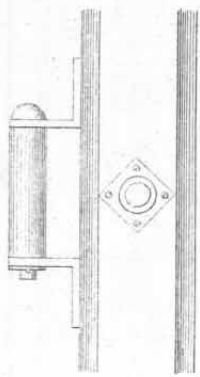
Grundriss



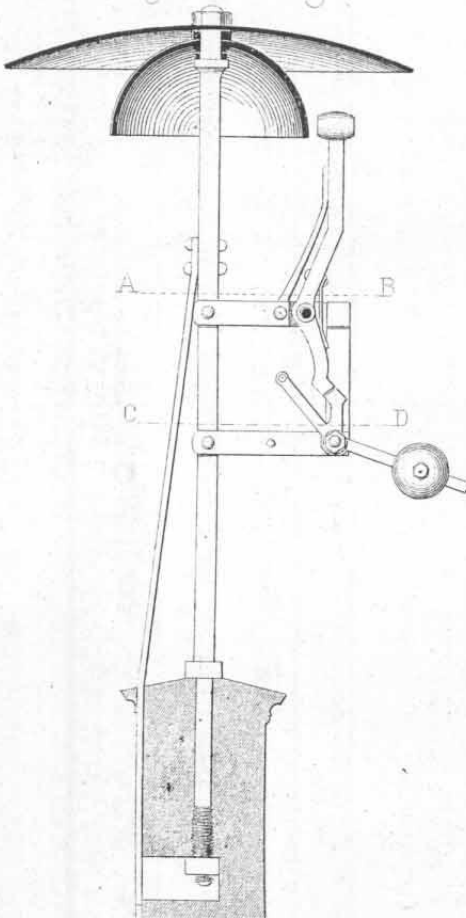
Windevorrichtung



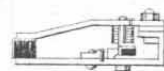
Leitrolle am Ständer



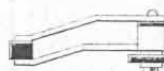
Klingelvorrichtung



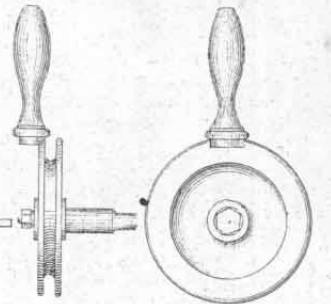
Schnitt AB



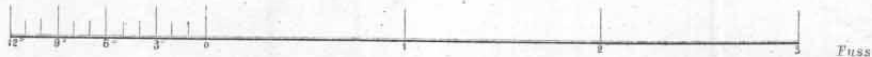
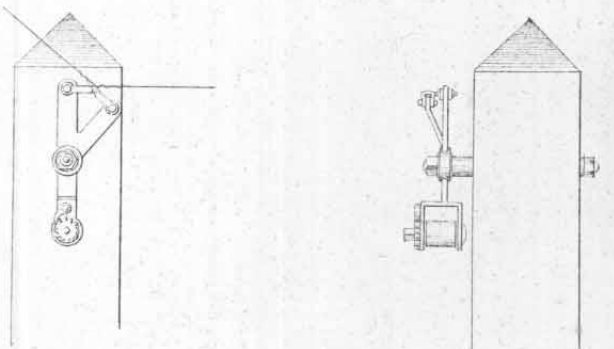
Schnitt CD



Rolle für den Drahtzug der Klingelvorrichtung

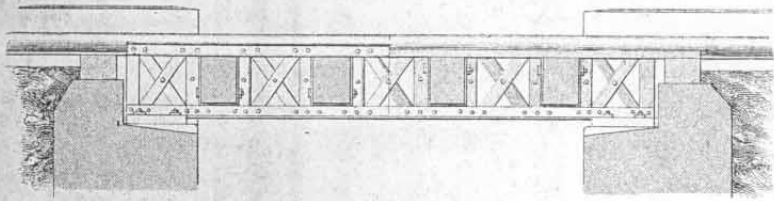


Winkelhebel für den Drahtzug an dem d. Ständer zunächst stehenden Leitpfahle

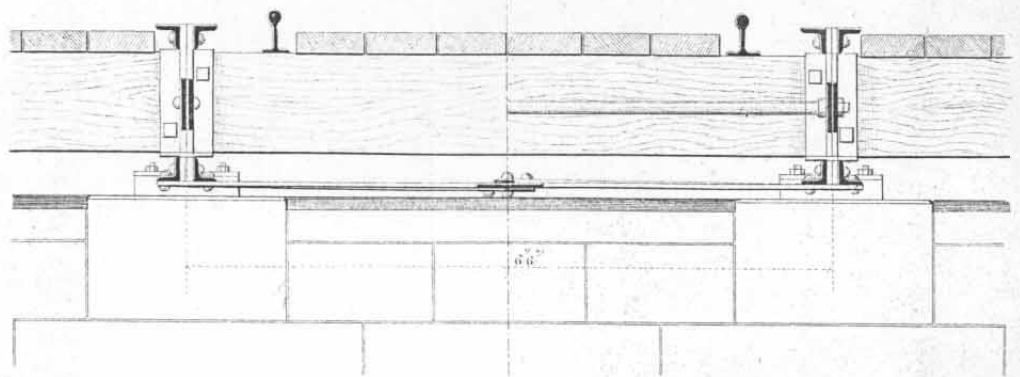


Normalzeichnung des eisernen Ueberbaus für Durchlässe von 4 bis 10 Fufs I. Weite

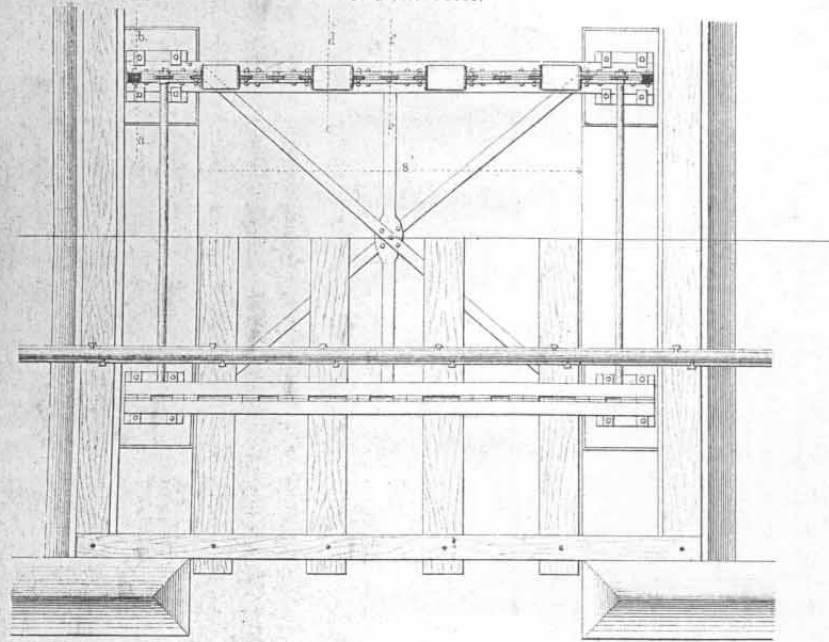
Längen-Ansicht u. Durchschnitt



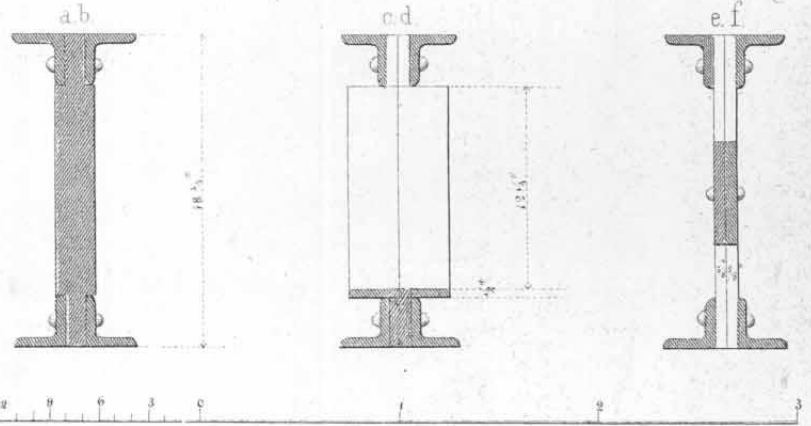
Querdurchschnitt



Obere Ansicht

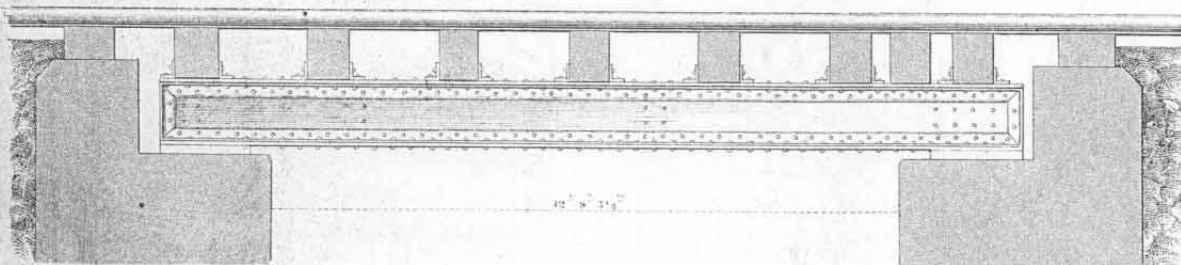


Querdurchschnitte bei

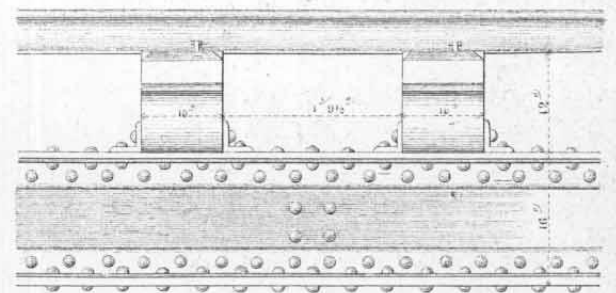


Normalzeichnung des eisernen Ueberbaus für Brücken von 10 bis 14 Fufs I. Weite

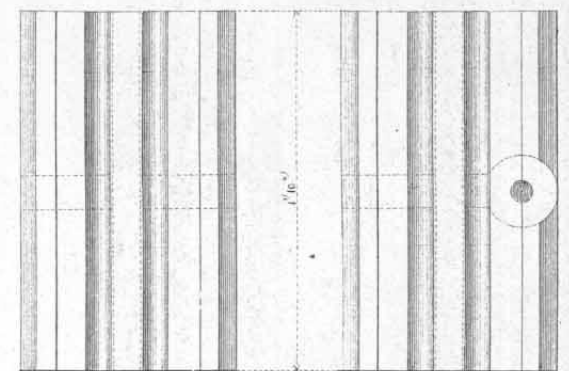
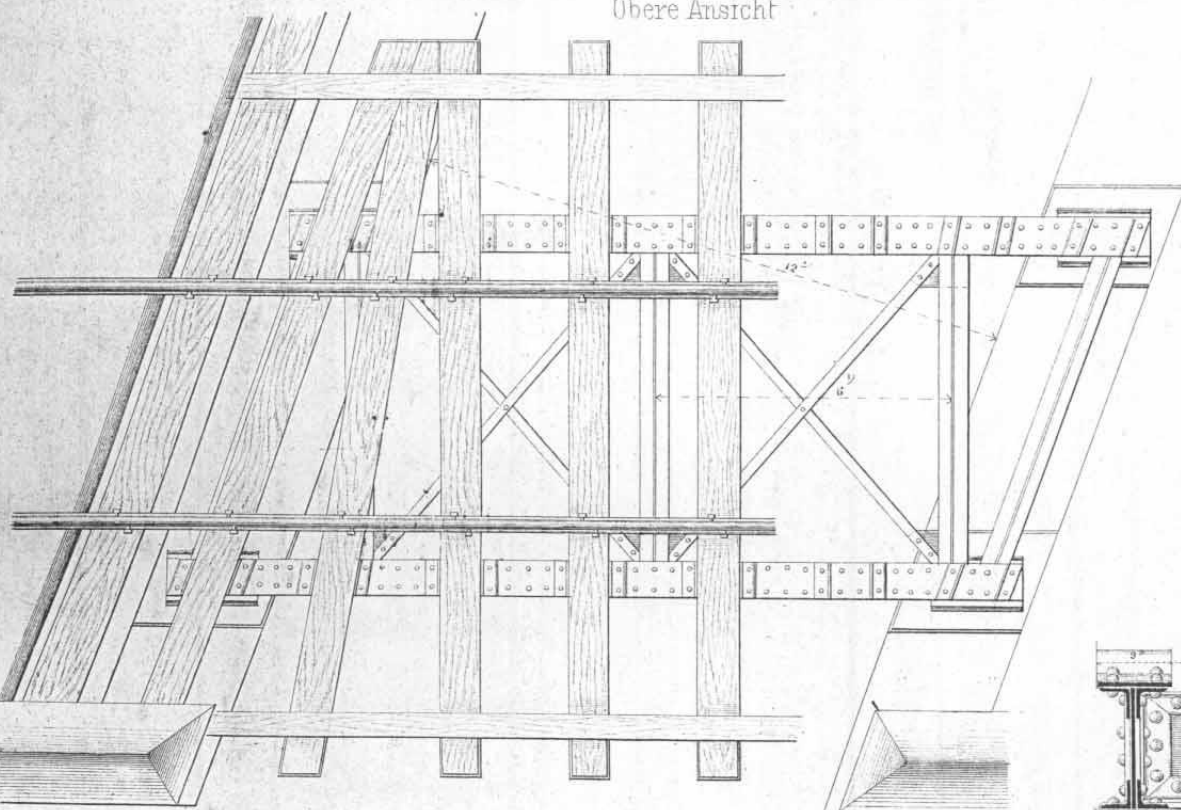
Längendurchschnitt



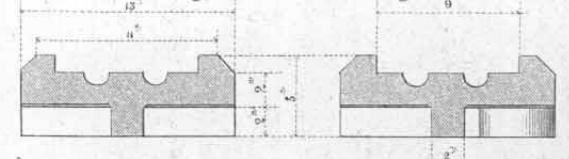
Details der Ansicht



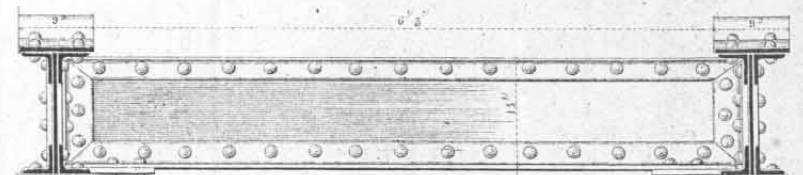
Obere Ansicht



Auflagerplatten der Träger



Querdurchschnitt



1:48

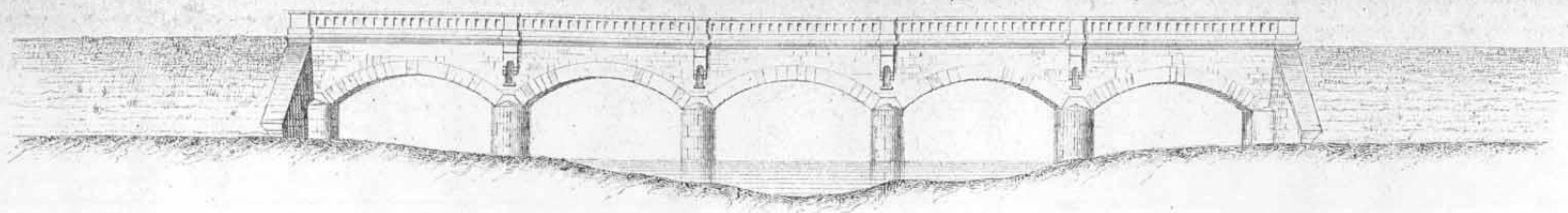
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 Fufs

1:24

0 1 2 3 4 5 6 7 8 Fufs

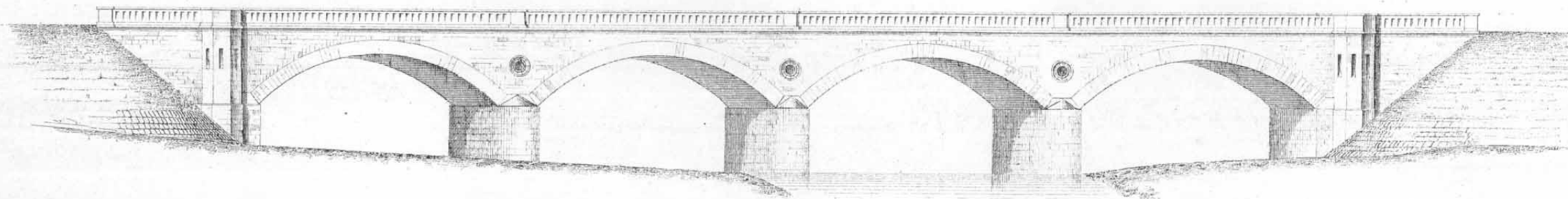
Volme-Brücke bei Einhaus

5. Öffn. à 25 Fuls.
I. Sect. Stat. 42, 5.



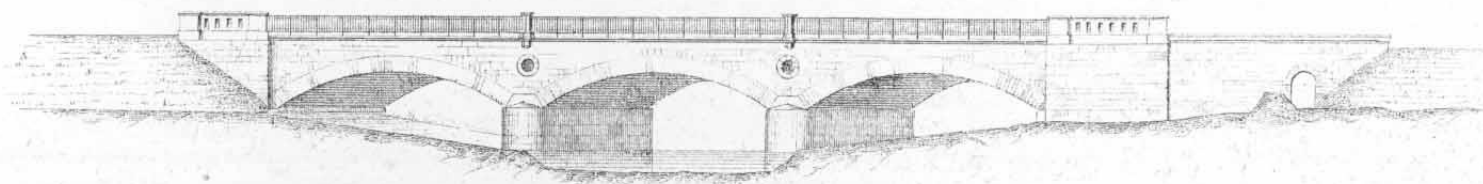
Lenne-Brücke am Sohne

4 Öffn. à 48 F. norm. I. W.
V. Sect. Stat. 77, 3

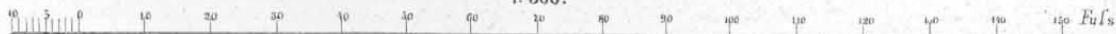


Sieg-Brücke bei Siegen

3 Öffn. à 30 F. norm. I. W.
IX. Sect. Stat. 231, 6



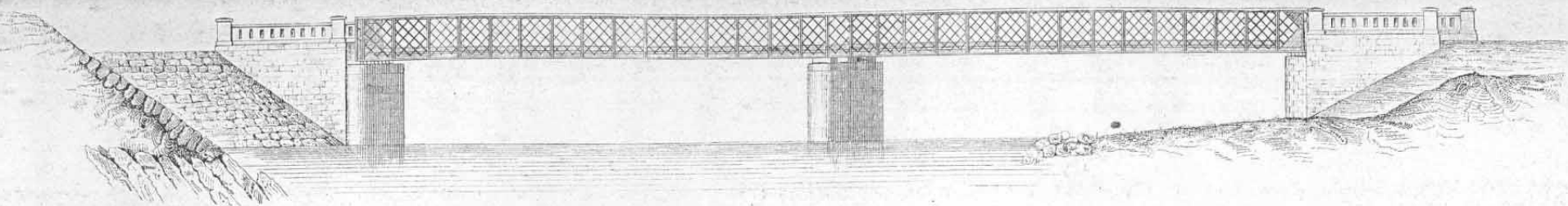
1:360.



Gitterbrücke über die Lenne bei Teindeln.

Sect. IV Stat. 109.

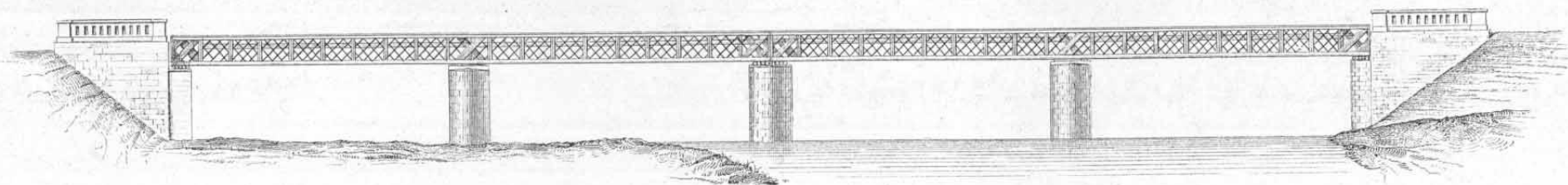
2 Oeffn. à 80 Fufs norm. l. W.



Gitterbrücke über die Lenne bei Eiringhausen.

Sect. V. Stat. 31.

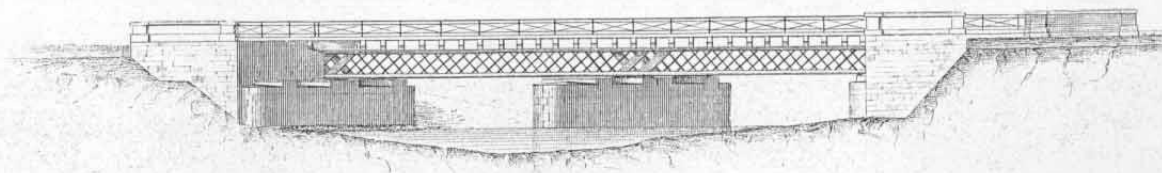
4 Oeffn. 48 Fufs l. W.



Gitterbrücke über die Hundem bei Bergshammer.

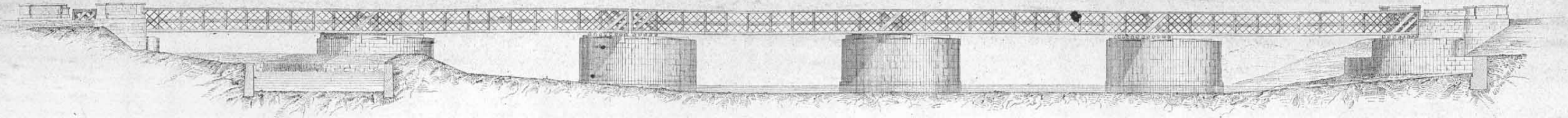
Sect. VI. Stat. 55.

2 Oeffn. à 30 Fufs norm. l. W.



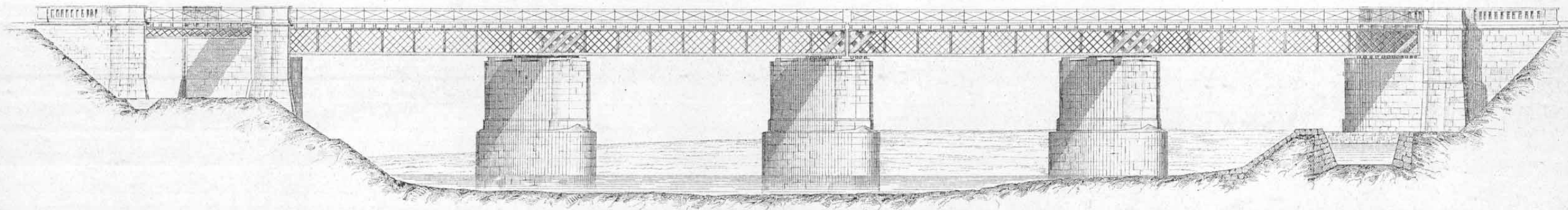
Gitterbrücke über die Lenne bei Limburg.

von 5 Oeffn. à 53' norm. l. W.
I. Sect. Stat. 415.



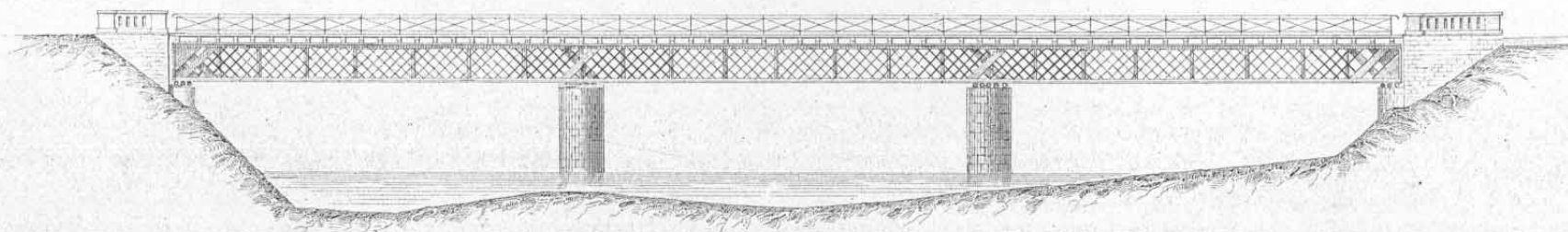
Gitterbrücke über die Lenne bei Oppenhusen.

von 4 Oeffn. à 54' norm. l. W.
II. Sect. Stat. 207,5.



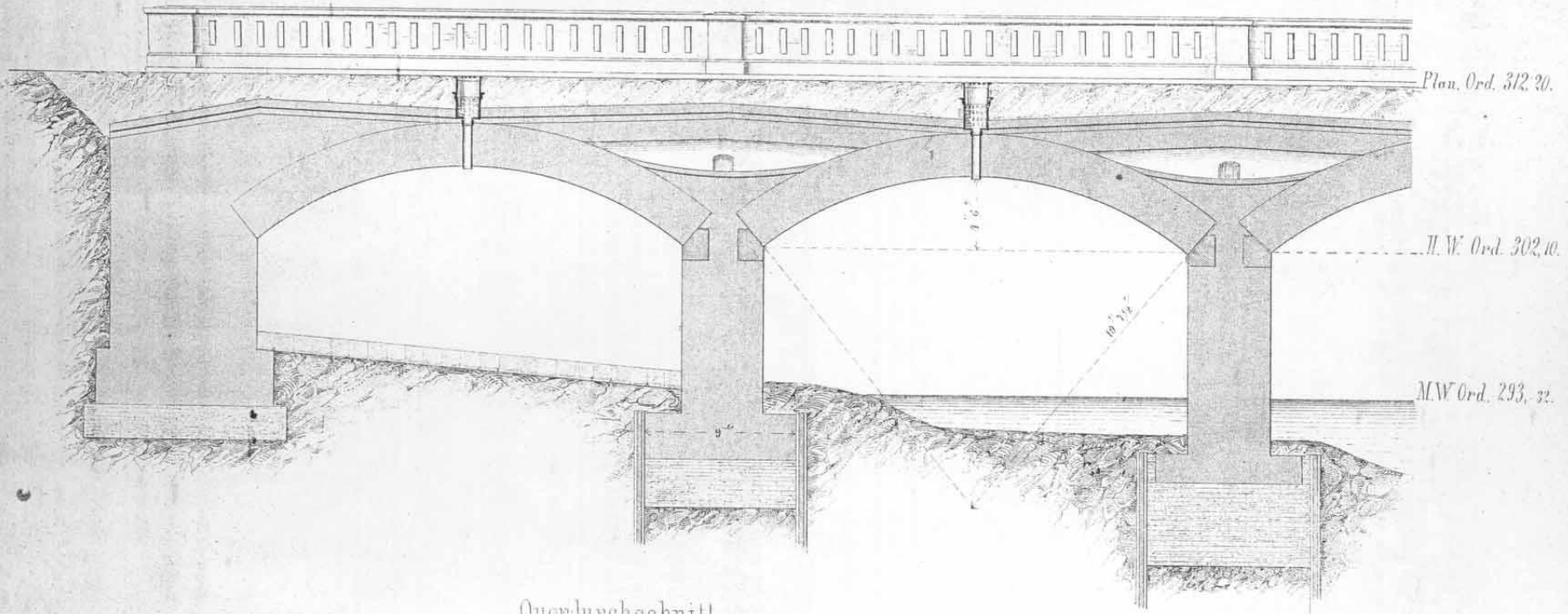
Gitterbrücke über die Lenne bei Uetterlingsen.

von 3 Oeffn. à 60'
III. Sect. Stat. 253,8.

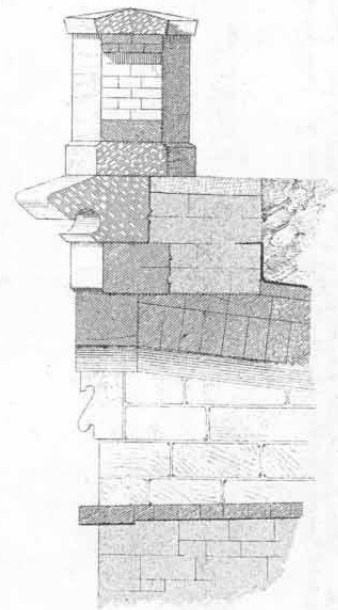
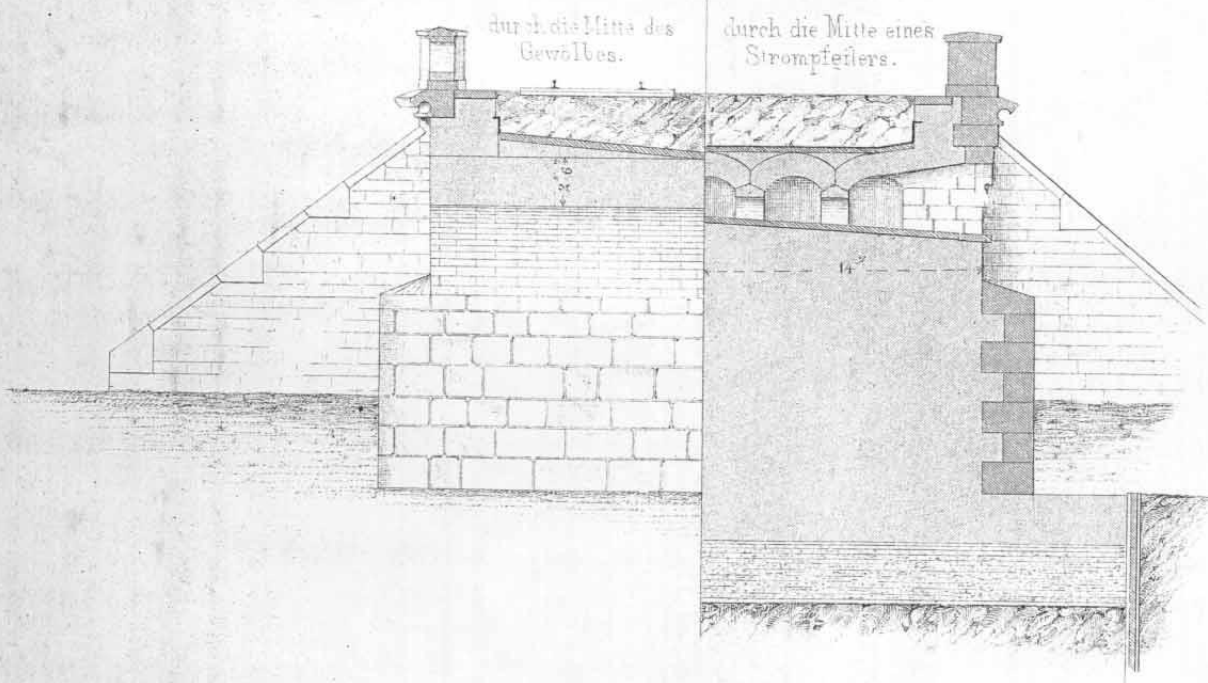


Details der Volme-Brücke bei Einhaus.

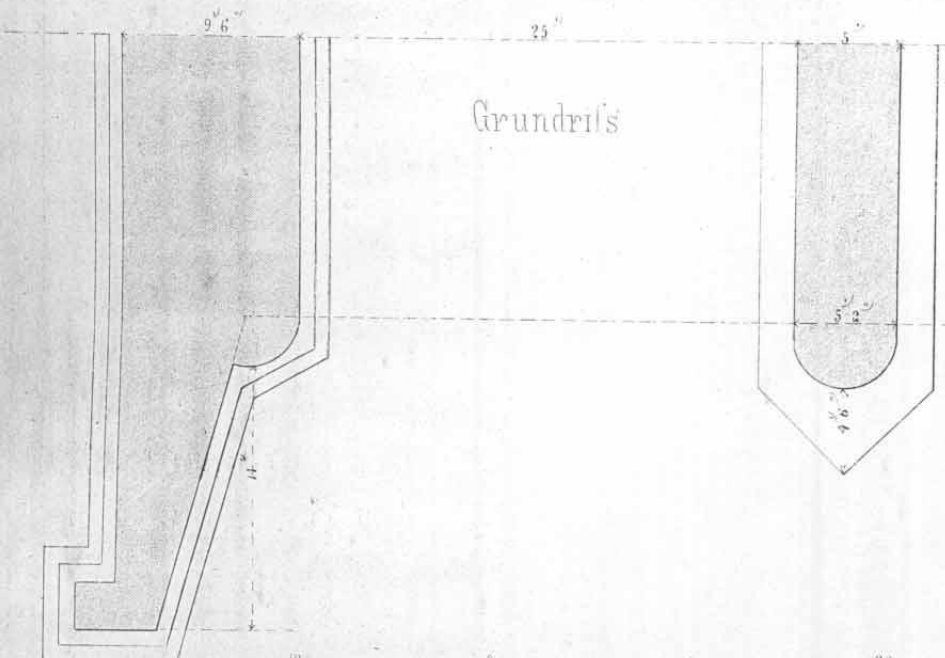
Langendurchschnitt.



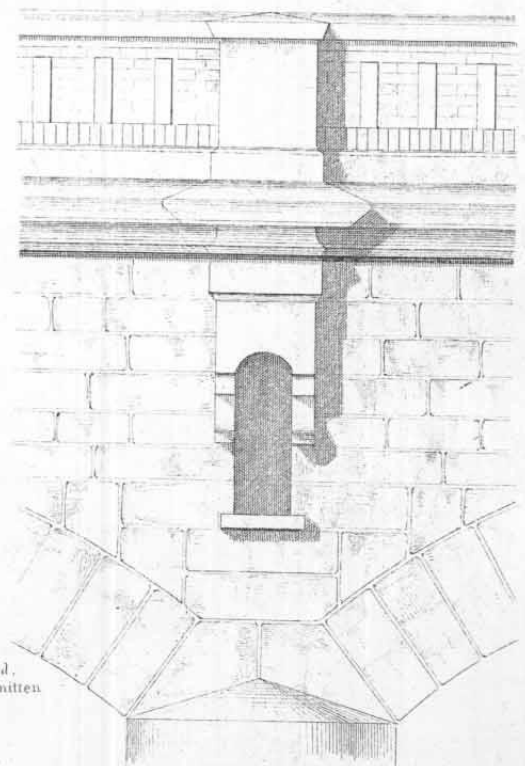
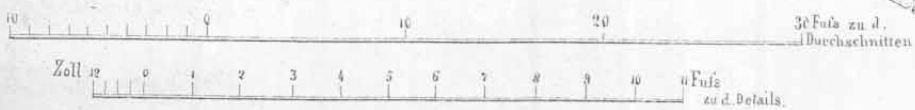
Querdurchschnitt.



Details

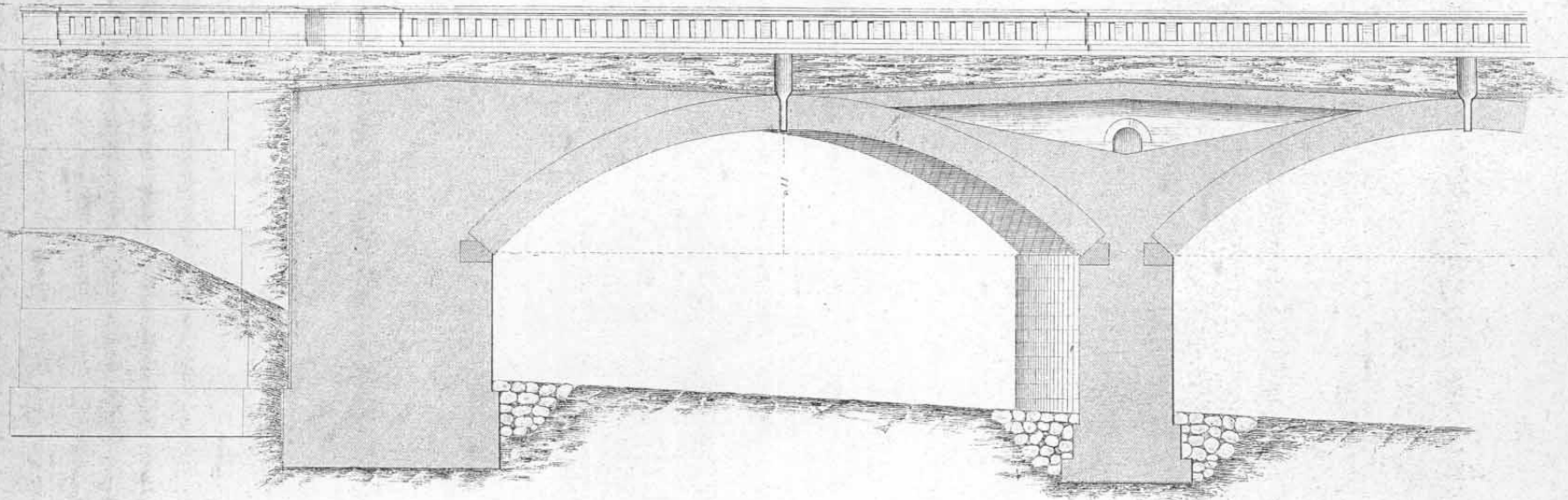


Grundriss



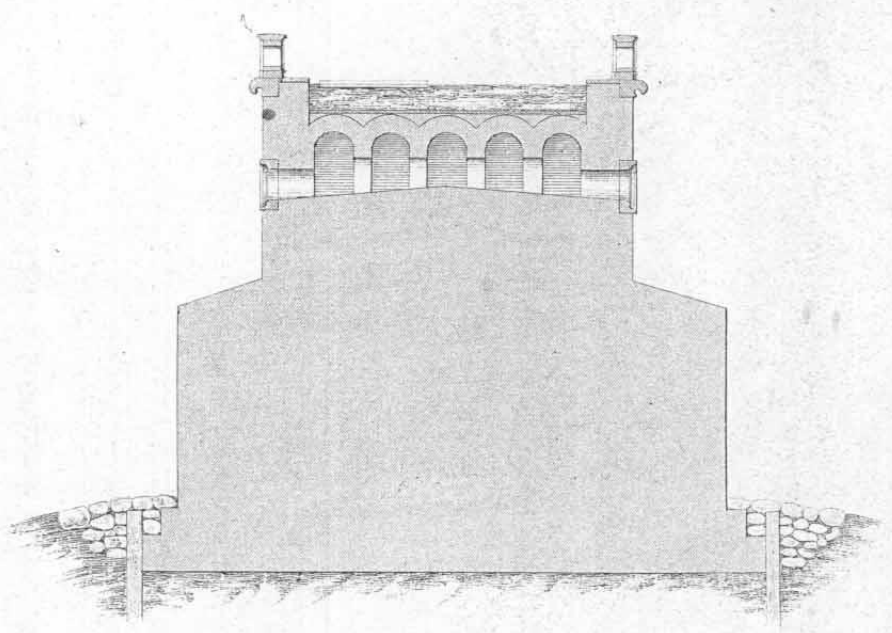
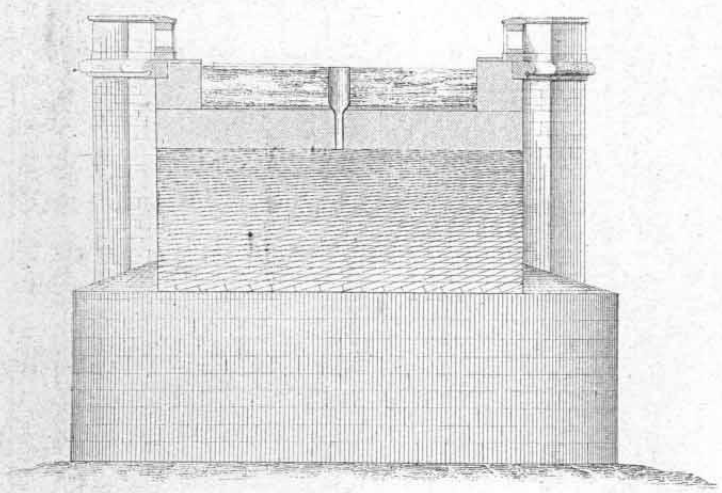
Details der Brücke über die Lenne am Sohne.

Längendurchschnitt

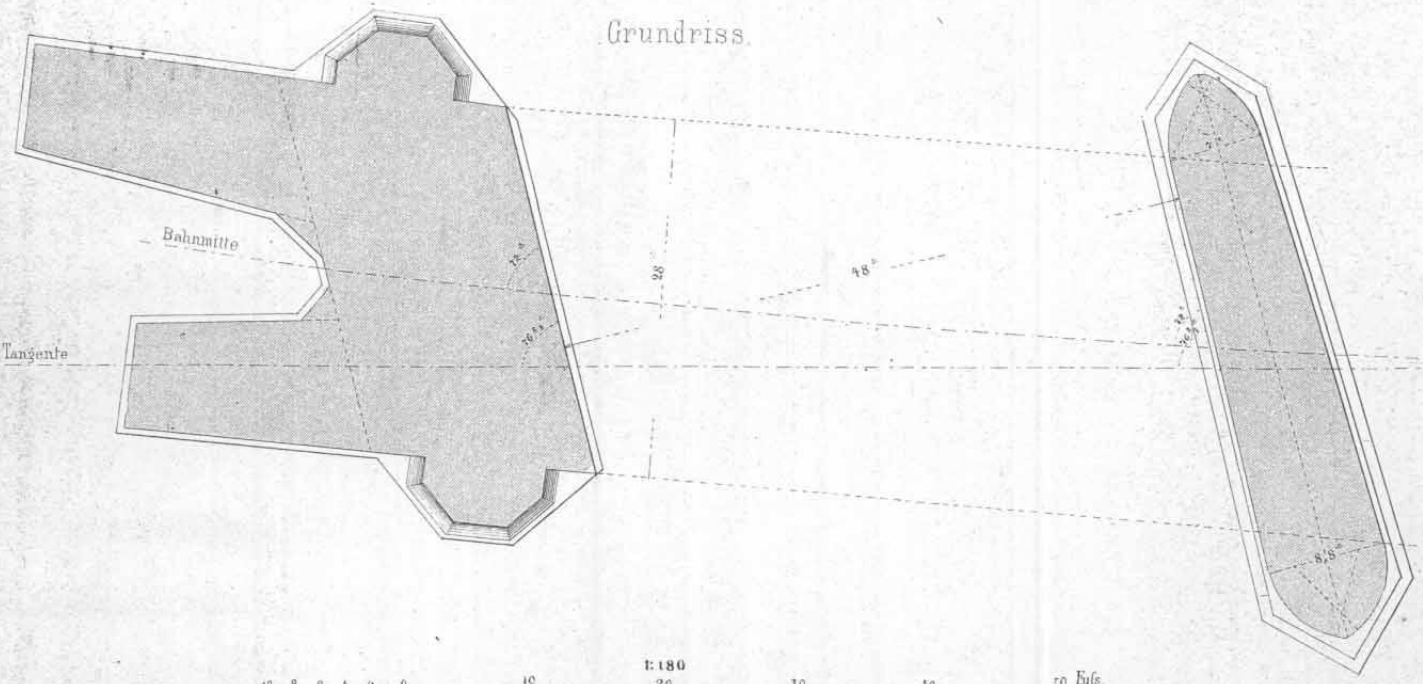


Schnitt durch die Mitte des Gewölbes

Schnitt durch die Mitte eines Strompfeilers

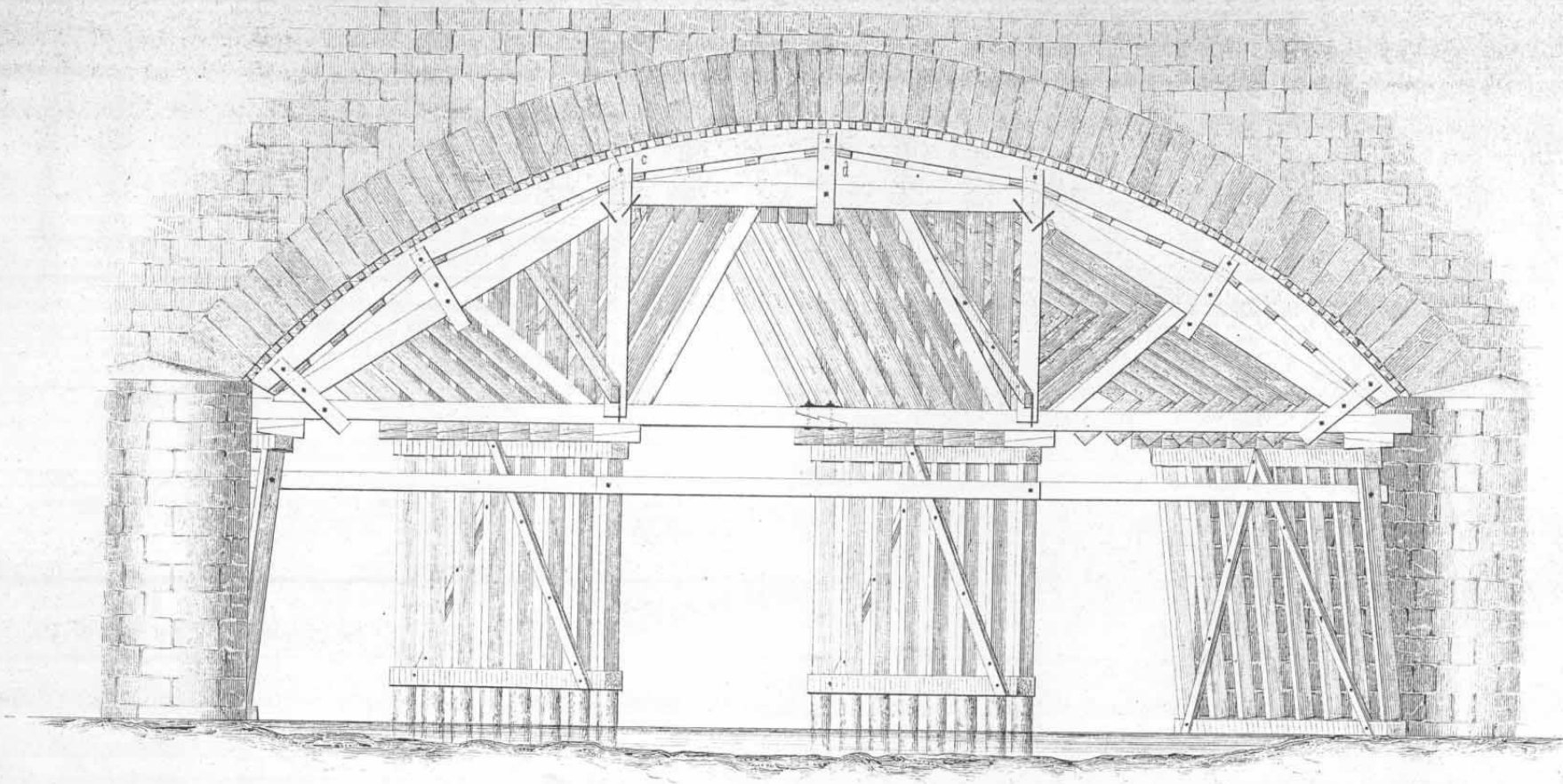


Grundriss.

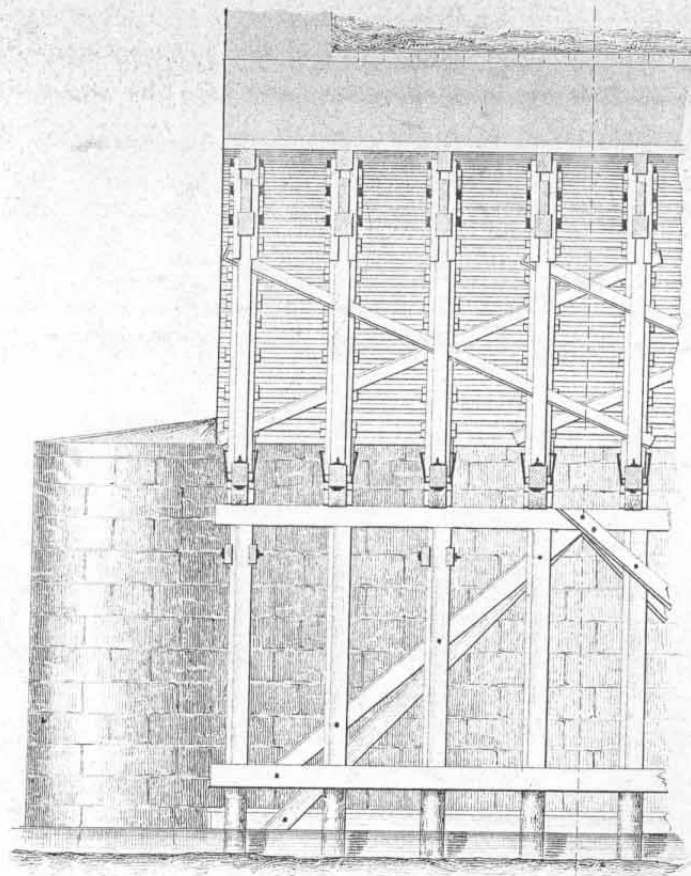


Lehrgerüst zur Brücke über die Lenne am Sohne

Ansicht.

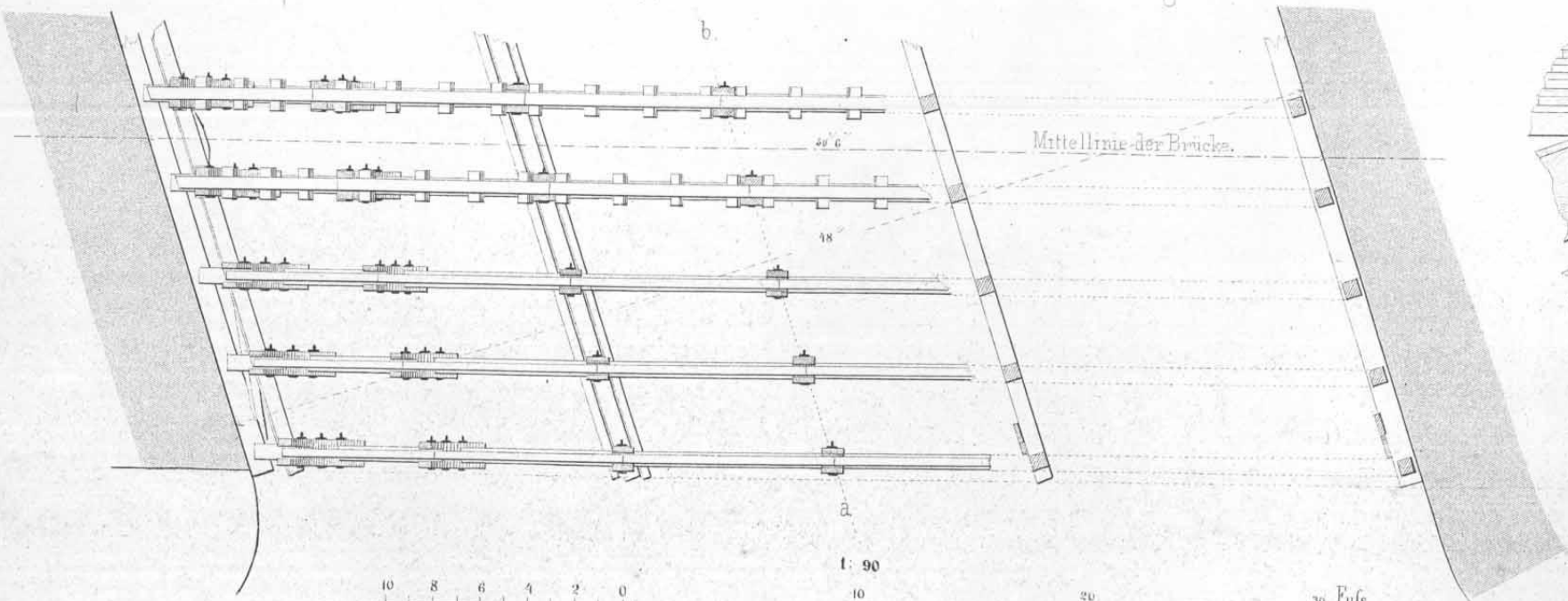


Durchschnitt nach a.b.

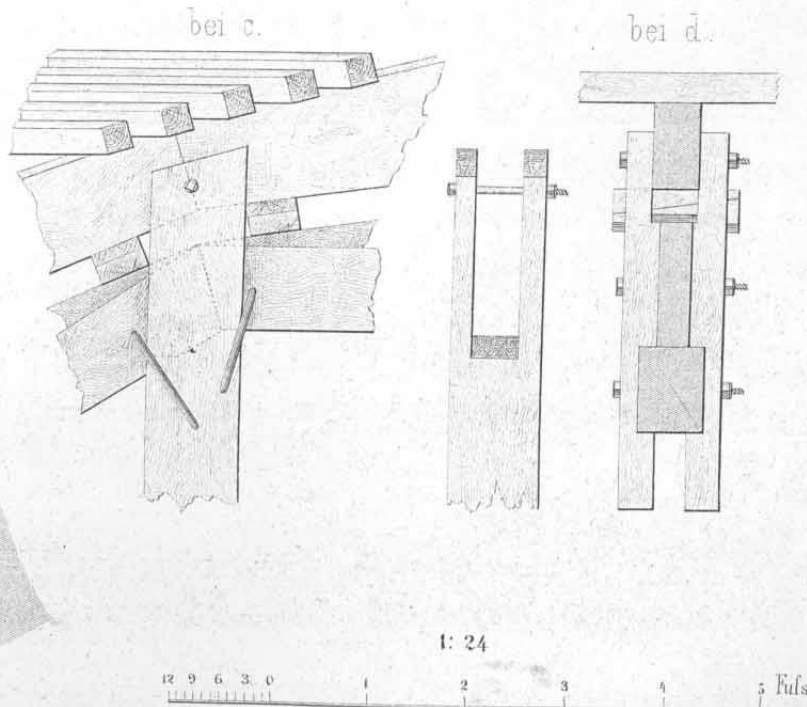


Obere Ansicht (ohne Schalung)

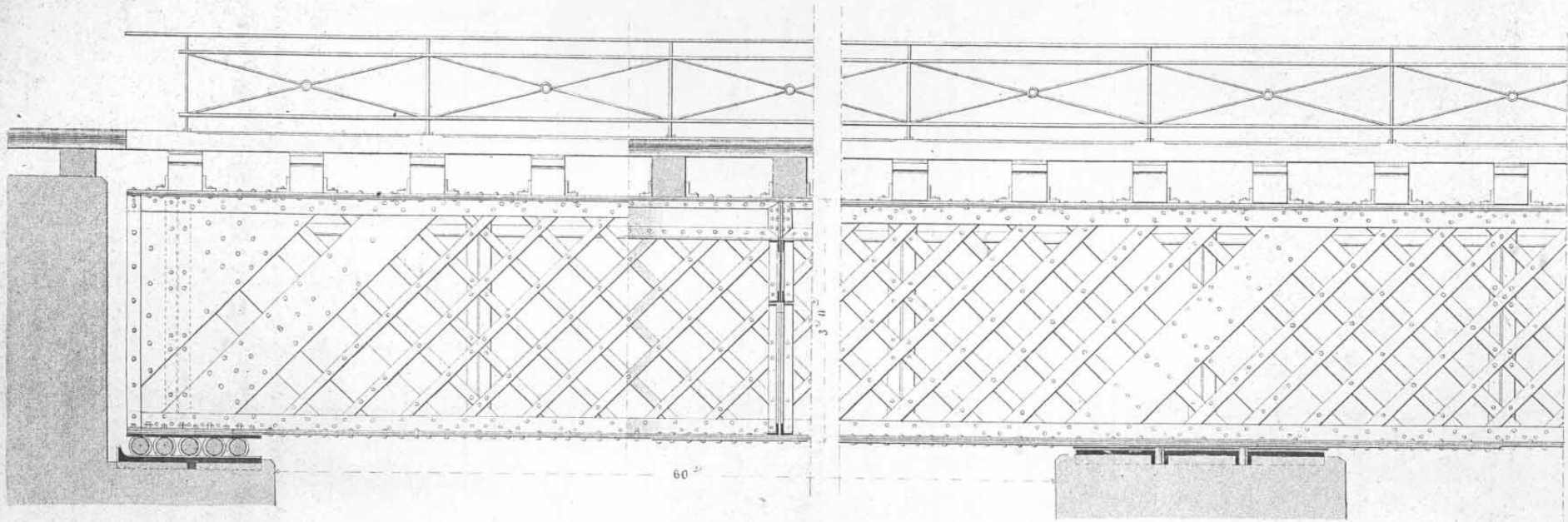
Grundriss des Untergerüsts.



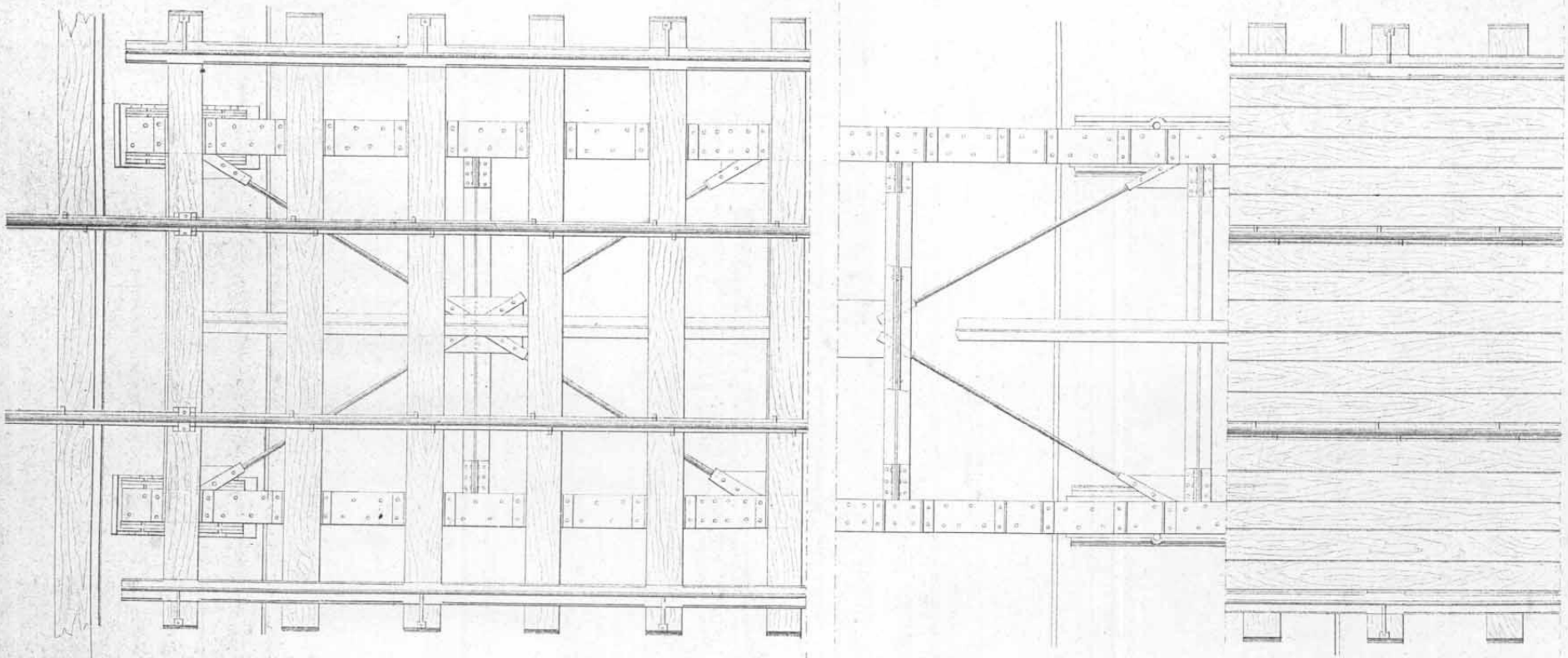
Details.



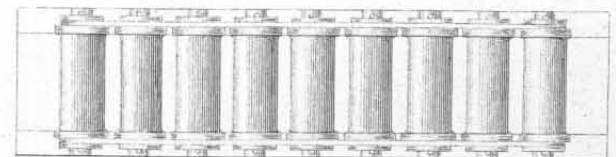
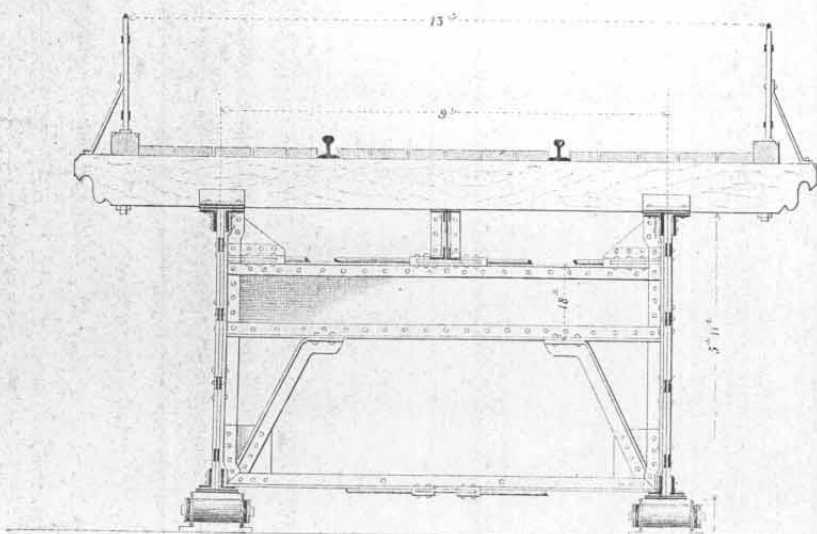
Sect. III, Stat. 253, 8.
Längensansicht der Fahrbahn.



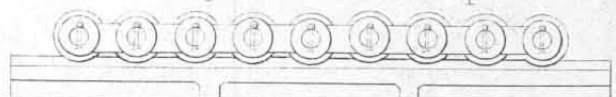
Obere Ansicht.



Querschnitt



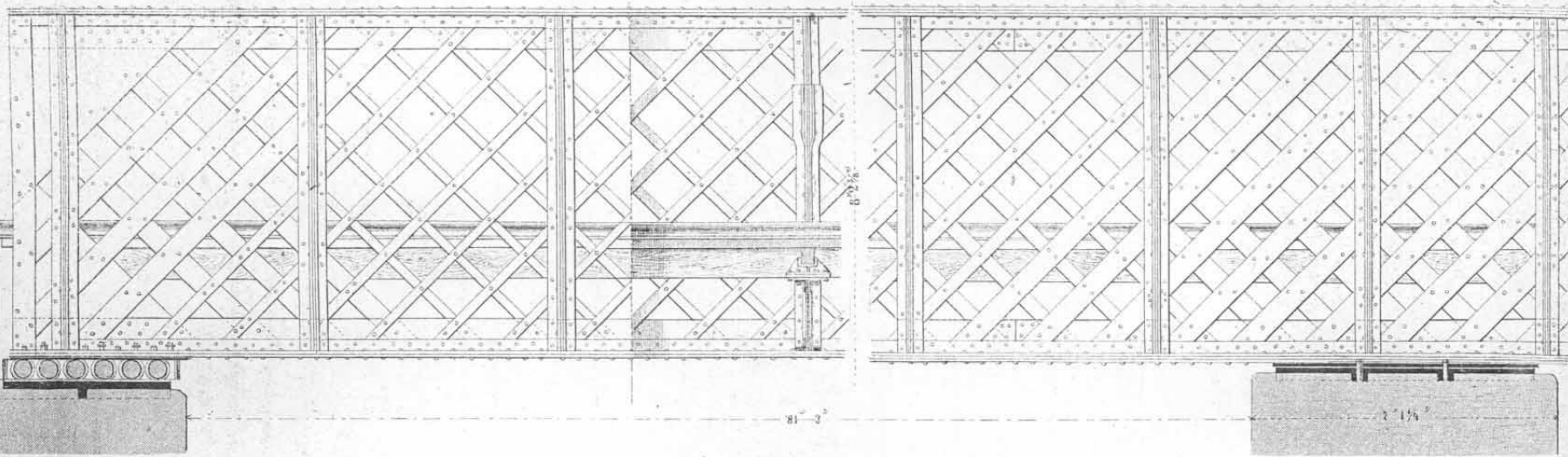
Rollenaufleger auf dem Mittelpfeiler



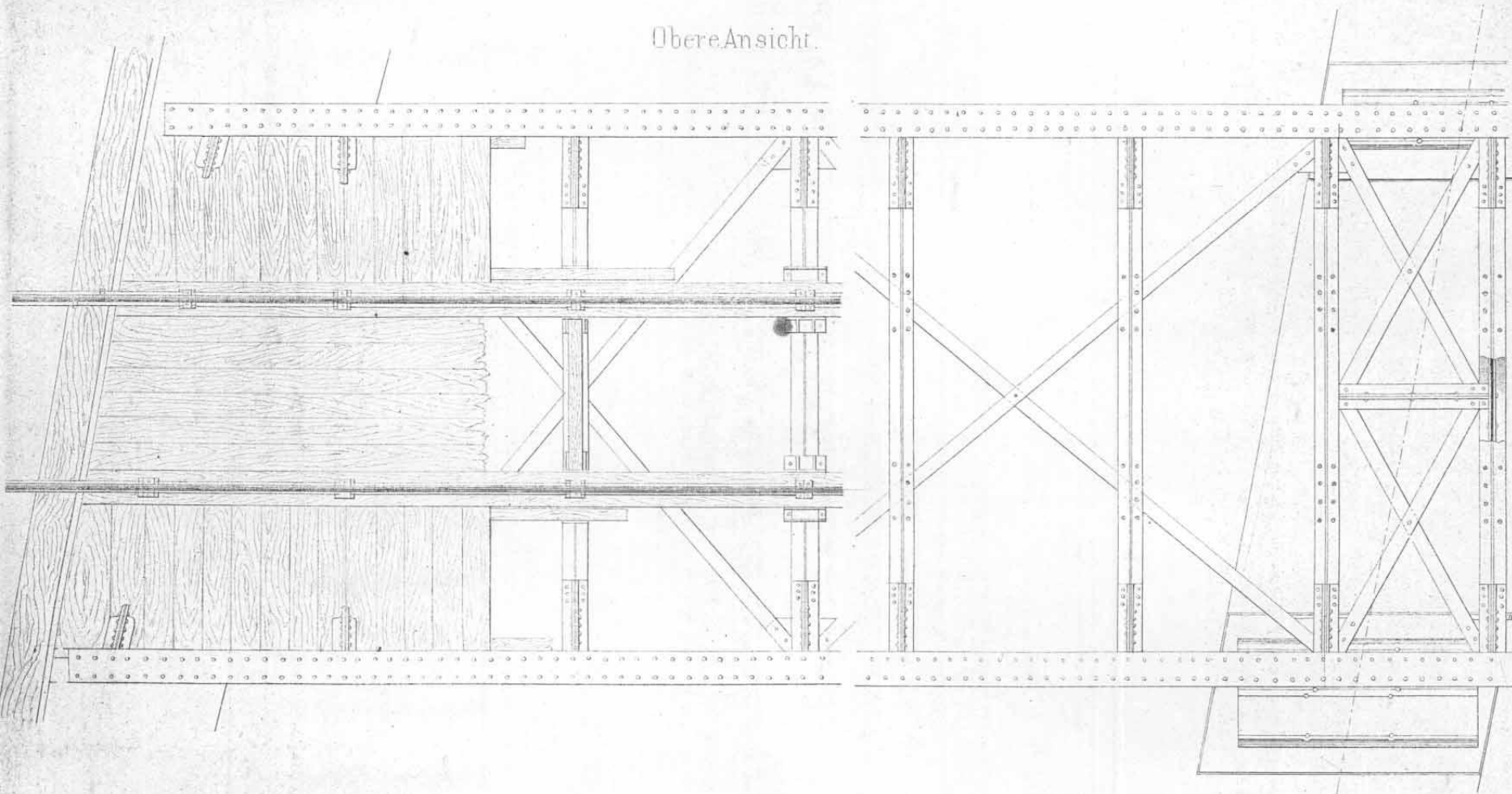
1:48
13 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Fufs

1:24
12 9 6 3 0 1 2 Fufs

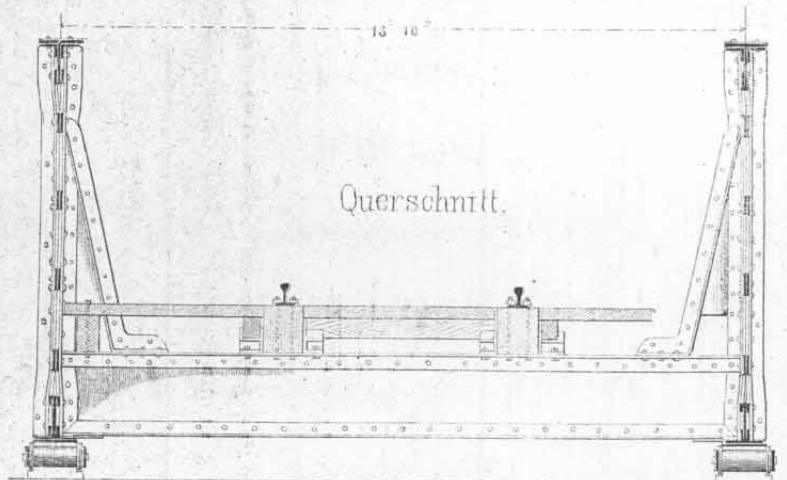
Längen-Ansicht u. Schnitt.



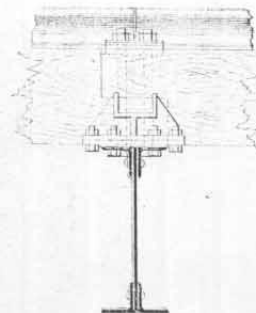
Obere Ansicht.



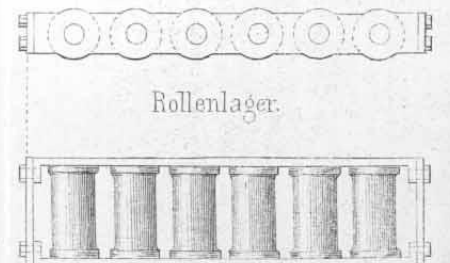
Querschnitt.



Schwelenstoss.



Rollenlager.



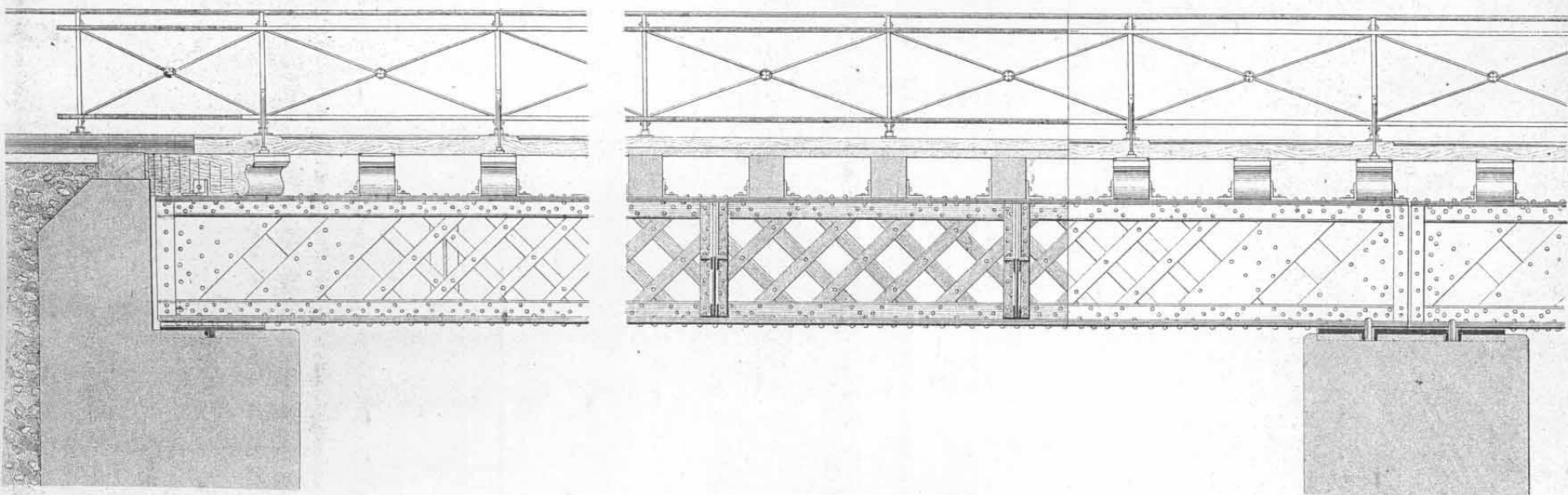
1 48 Fuss

1 24 Fuss

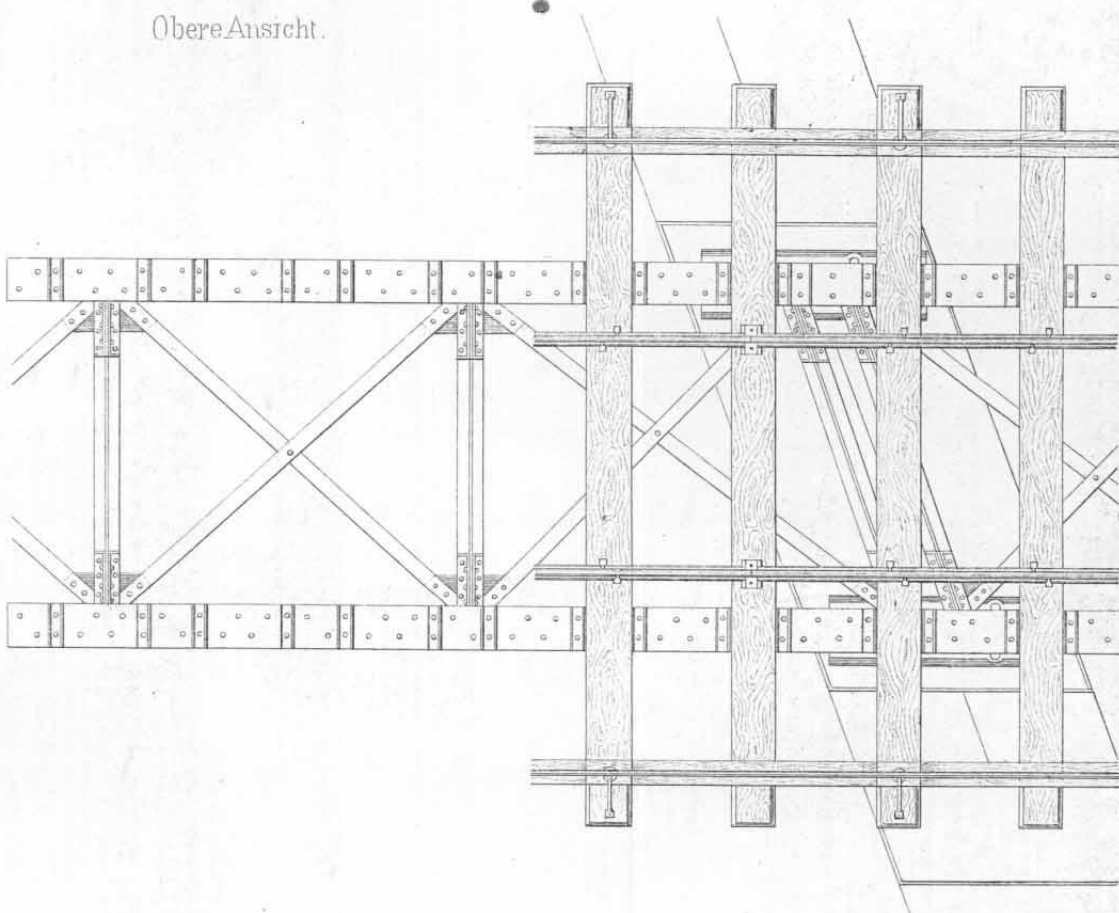
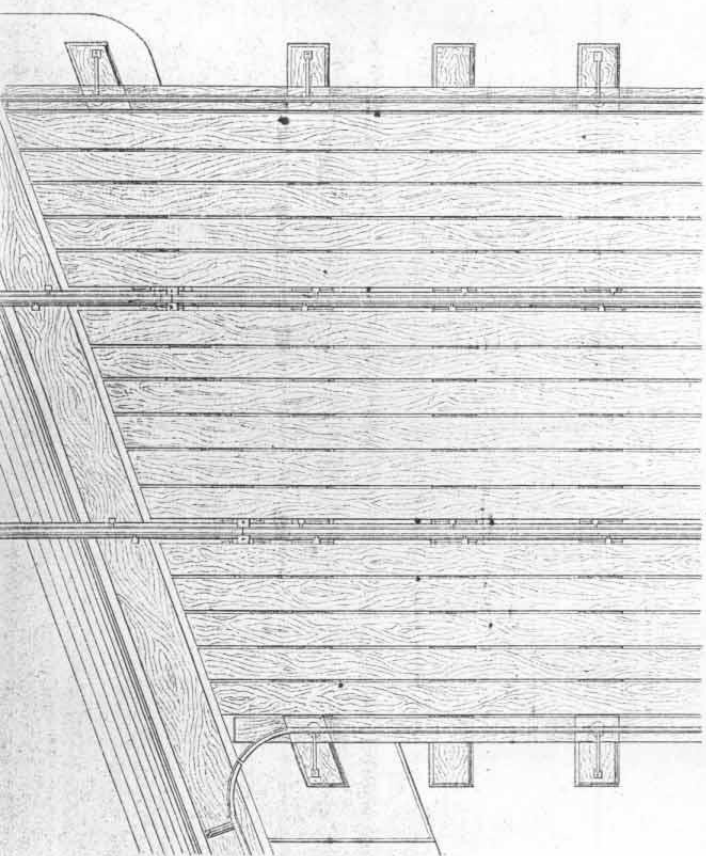
Details der Brücke über die Sieg bei Haardt

Sect. IX Stat. 178

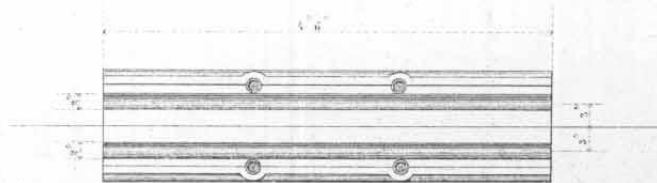
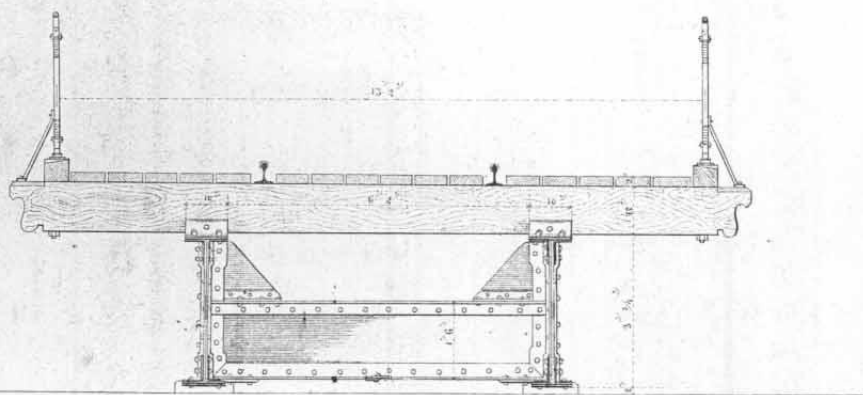
Längen-Ansicht und Schnitt der Fahrbahn



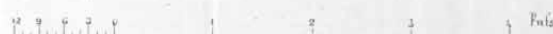
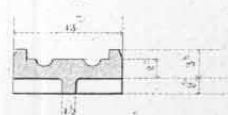
Obere Ansicht.



Querschnitt

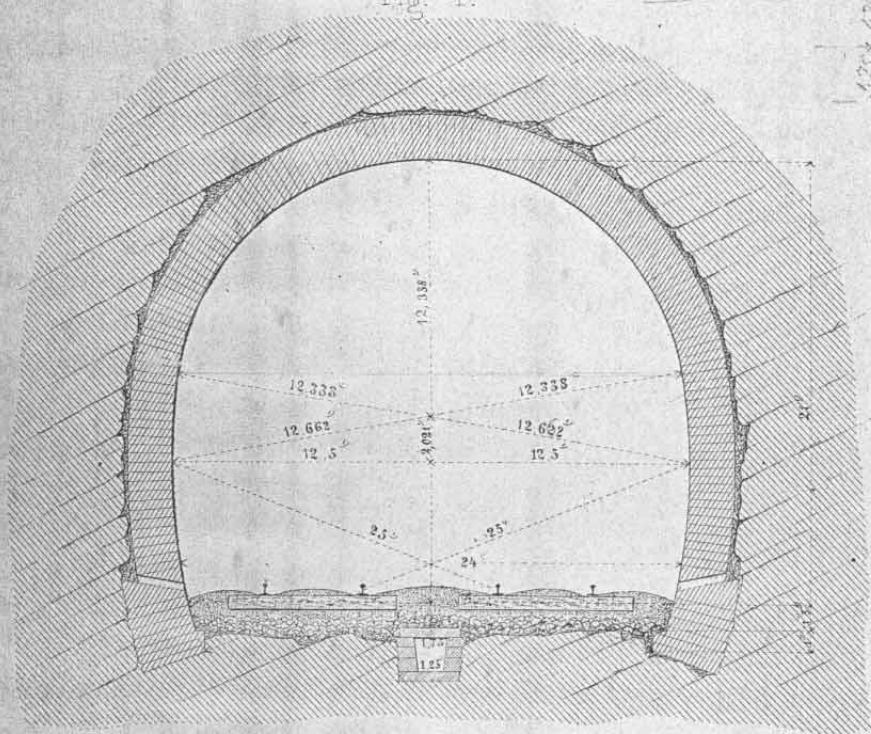


Lagerplatte



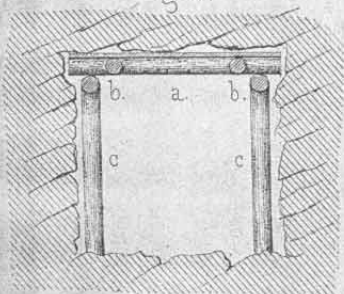
Normal - Profil

Fig. 1.



für den Richtstollen.

Fig. 3.

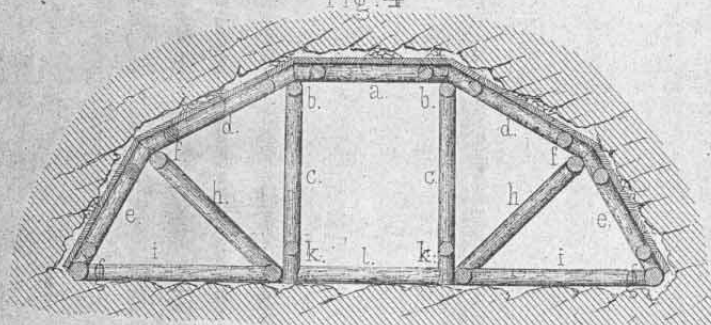


Oesterreichische Zimmerung

Fig 3. bis '6

für das obere Profil

Fig. 4



Längensprofil. Fig. 6.

Lehrbögen

Ansicht.

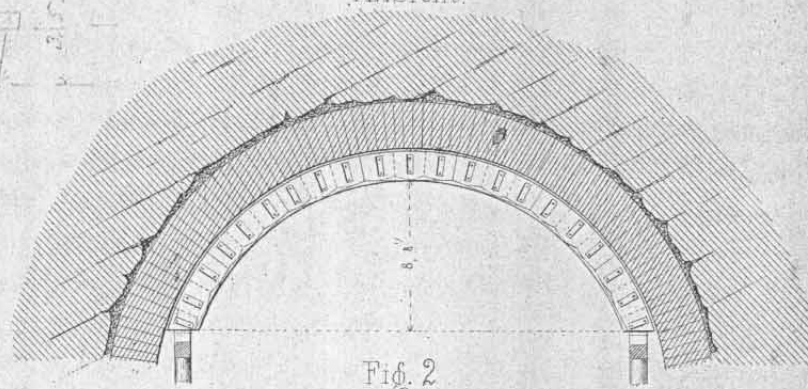
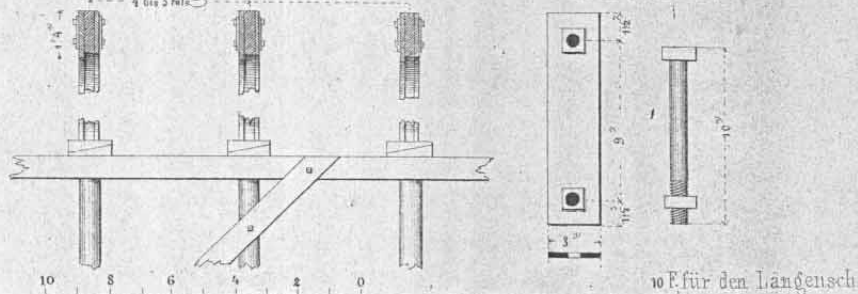


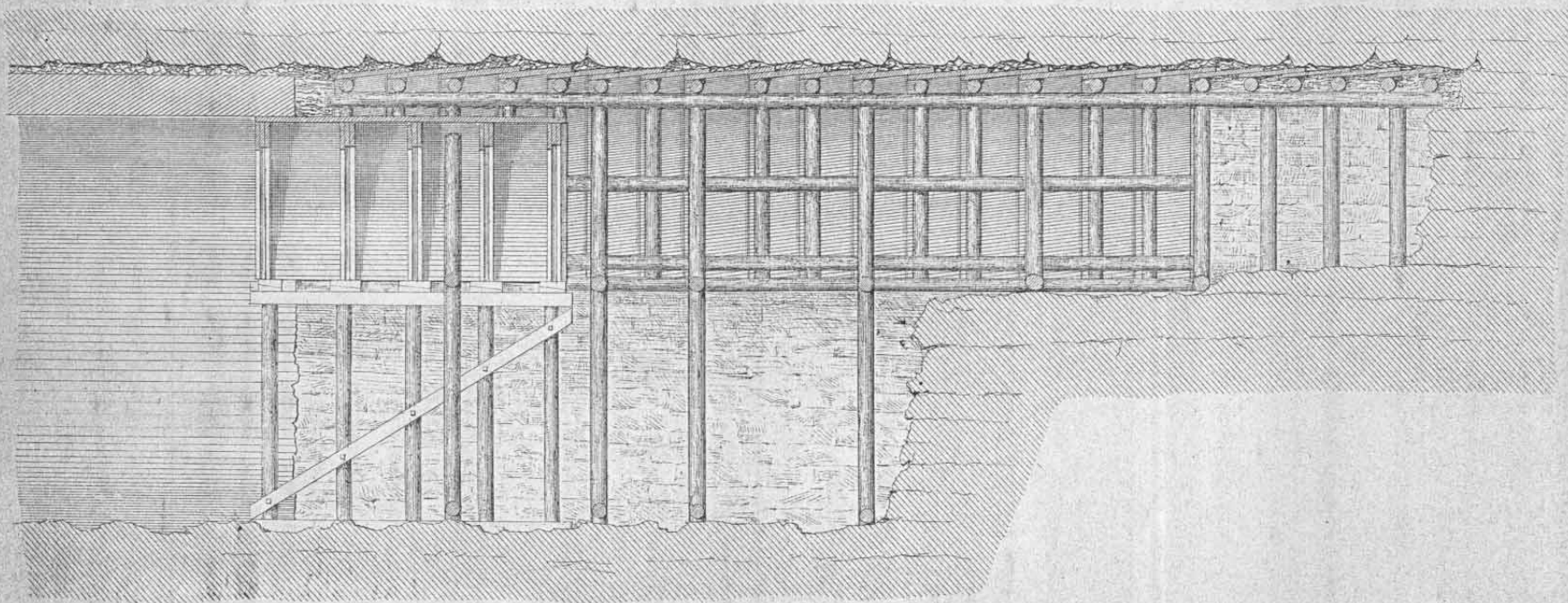
Fig. 2

Längenschnitt.

Platte u. Bolzen.



für den Vollaussbruch. Fig. 5. für die Ausmauerung.



Querschnitt

Längenschnitt

Fig. 1.

Fig. 2.

Zimmerung
im Baukloh-Tunnel

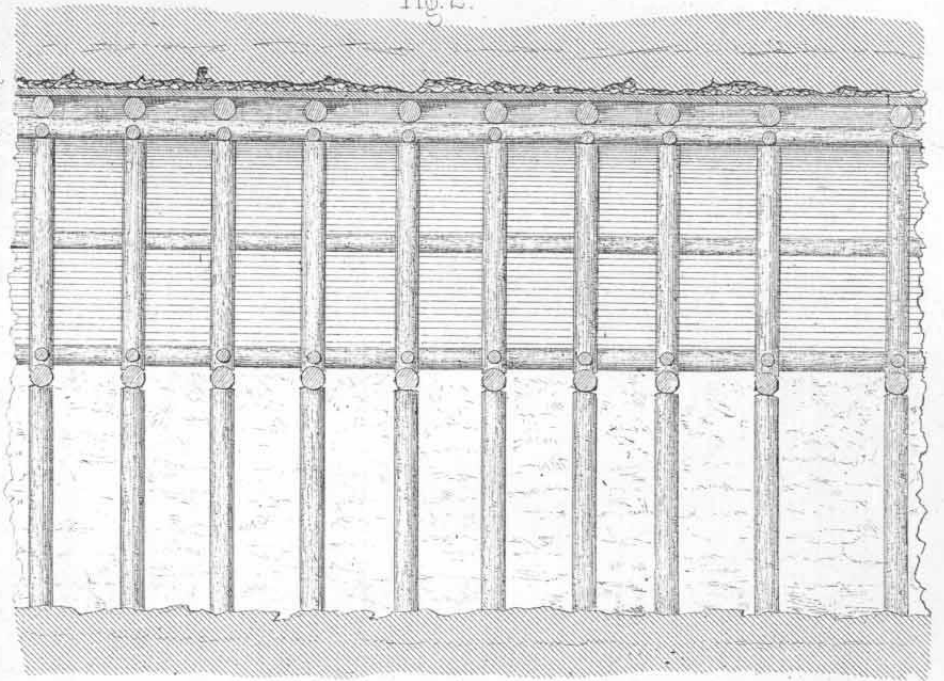
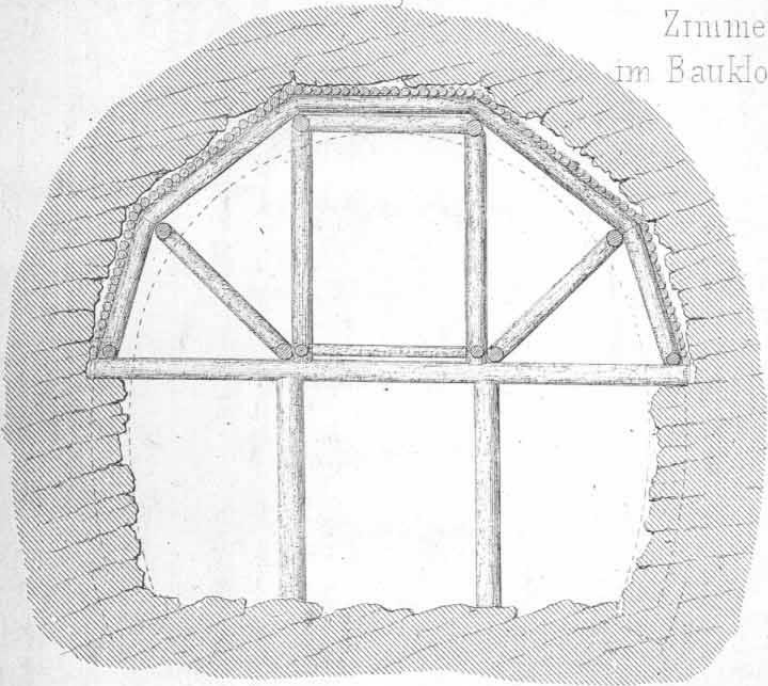
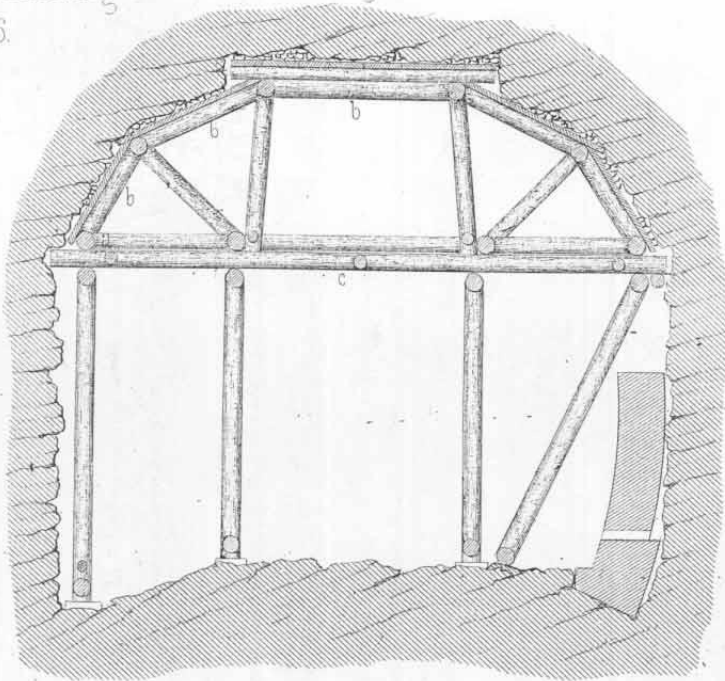
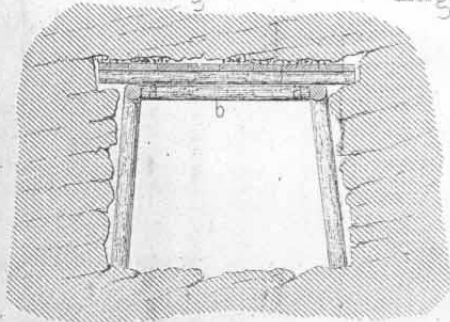


Fig. 3.

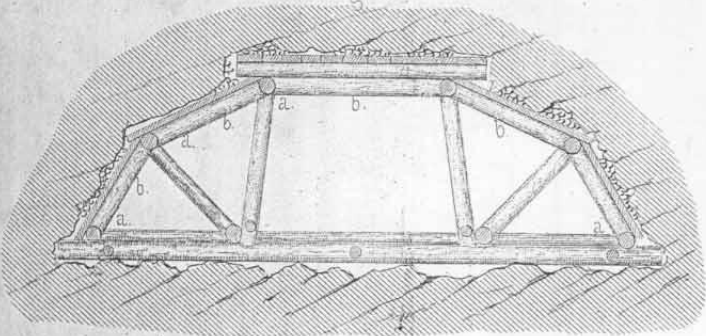
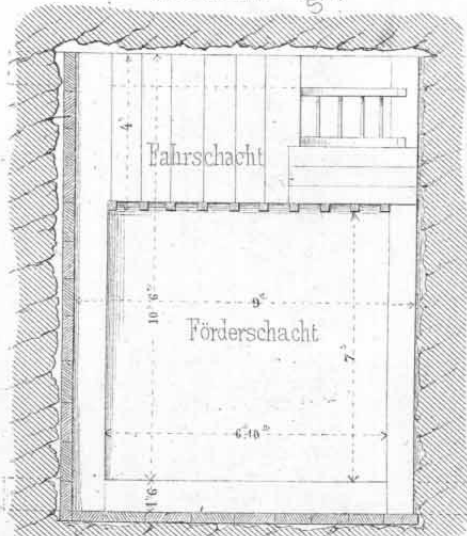
Englische Zimmerung
Fig. 3 bis 6.

Fig. 4.



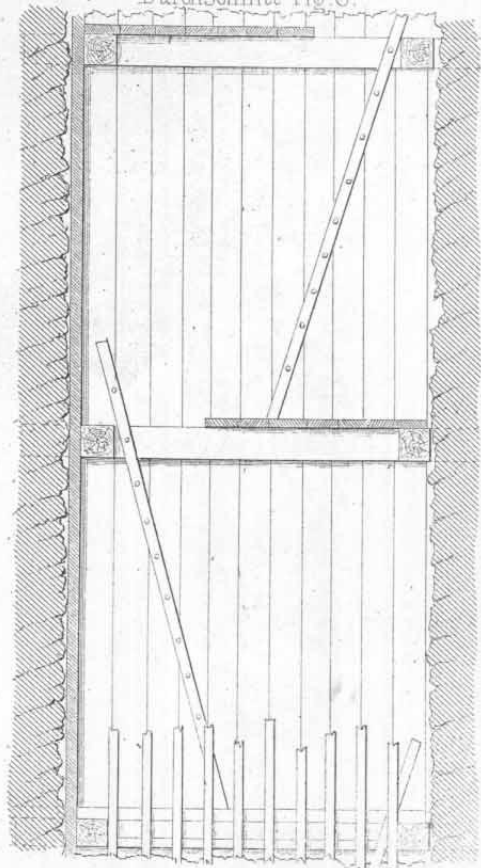
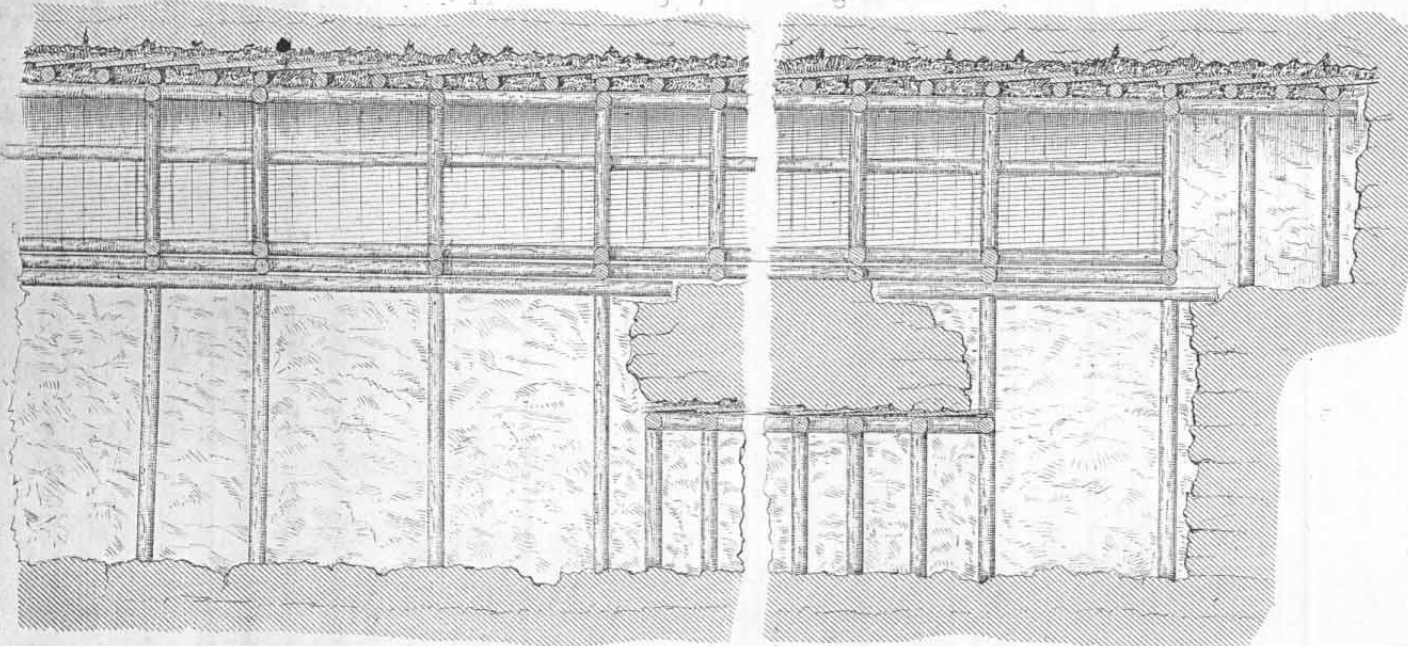
Förderschacht des Nachrodter
Tunnels
Grundriss Fig. 7.

Fig. 5.



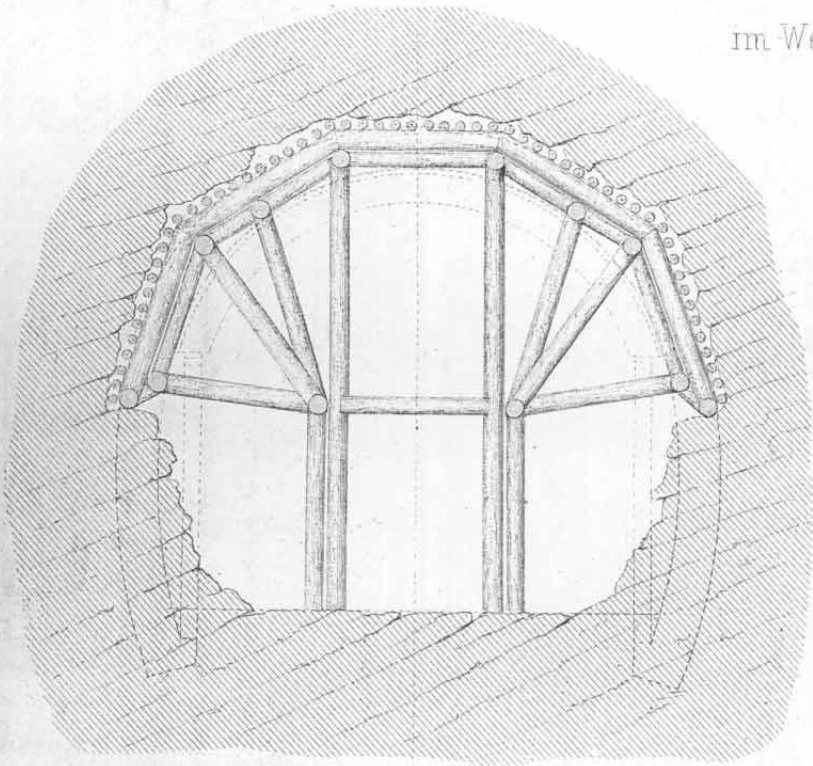
Durchschnitt Fig. 8.

Längenprofil Fig. 6.



10 Fuls. zu Fig. 1 bis 6.
10 Fuls. zu Fig. 7 u. 8.

Fig. 1



Zimmerungen
im Werdohler Tunnel.

Fig. 2.

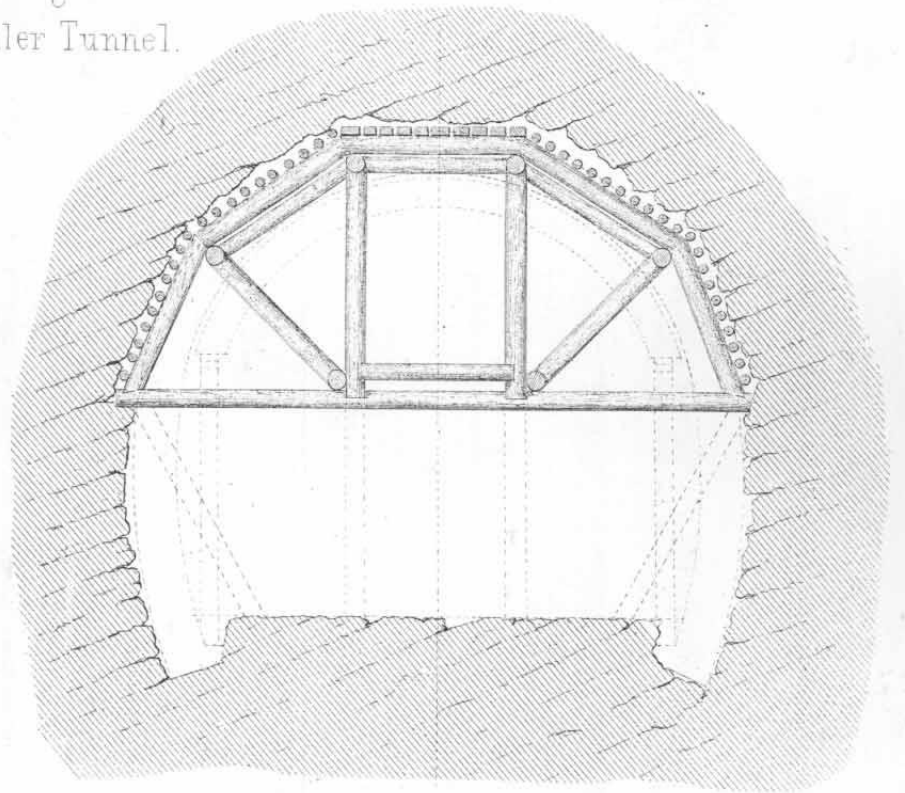


Fig. 3.
Verstärkte Zimmerung
im Werdohler Tunnel

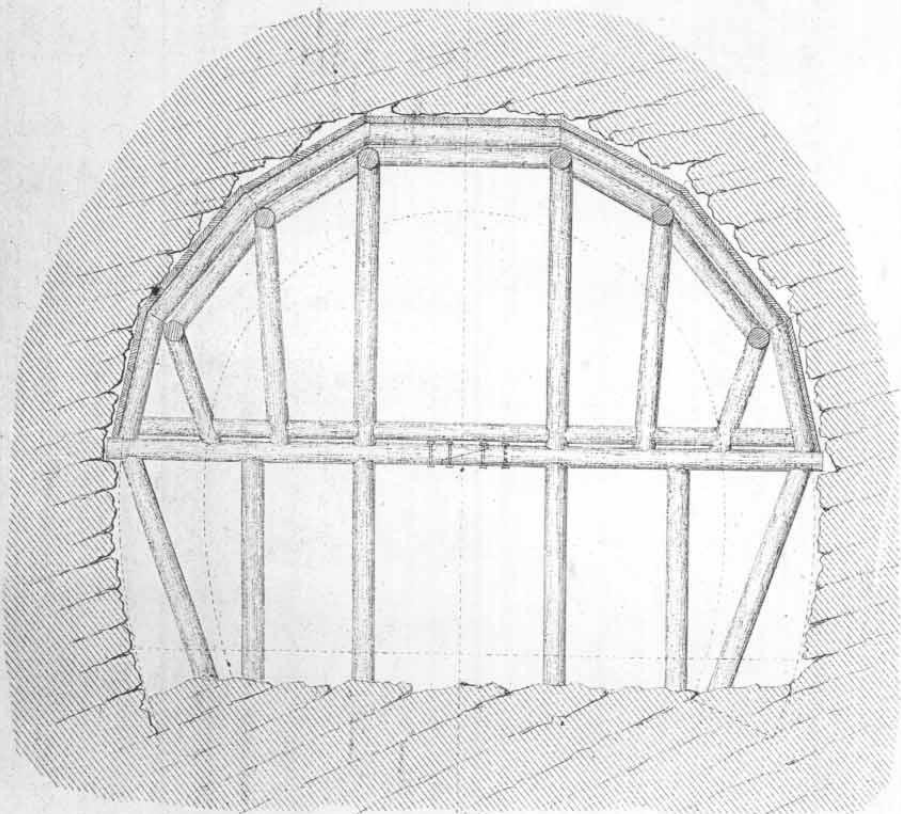
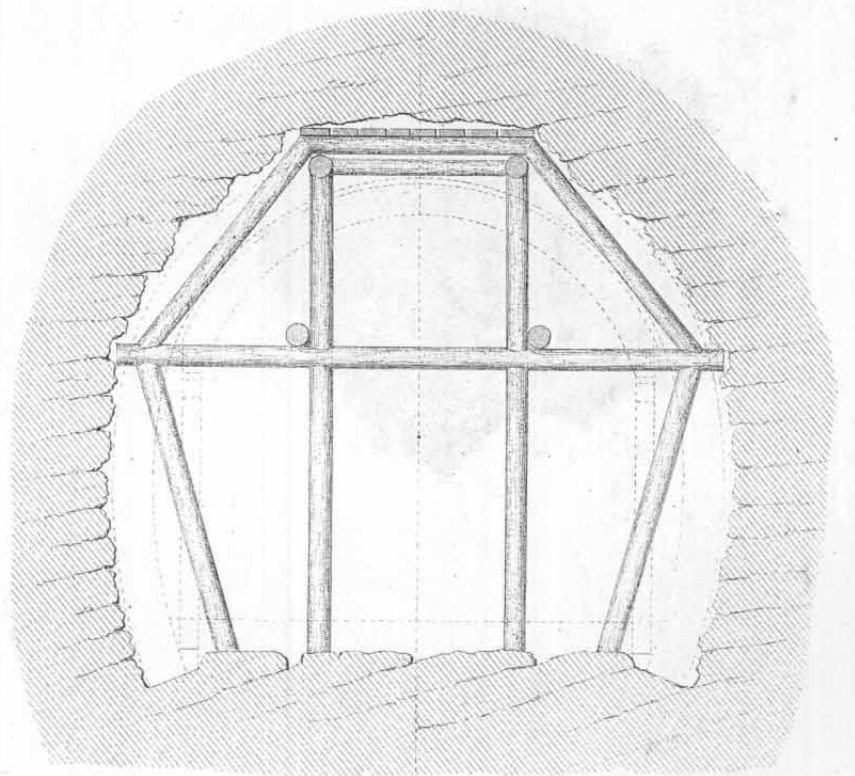
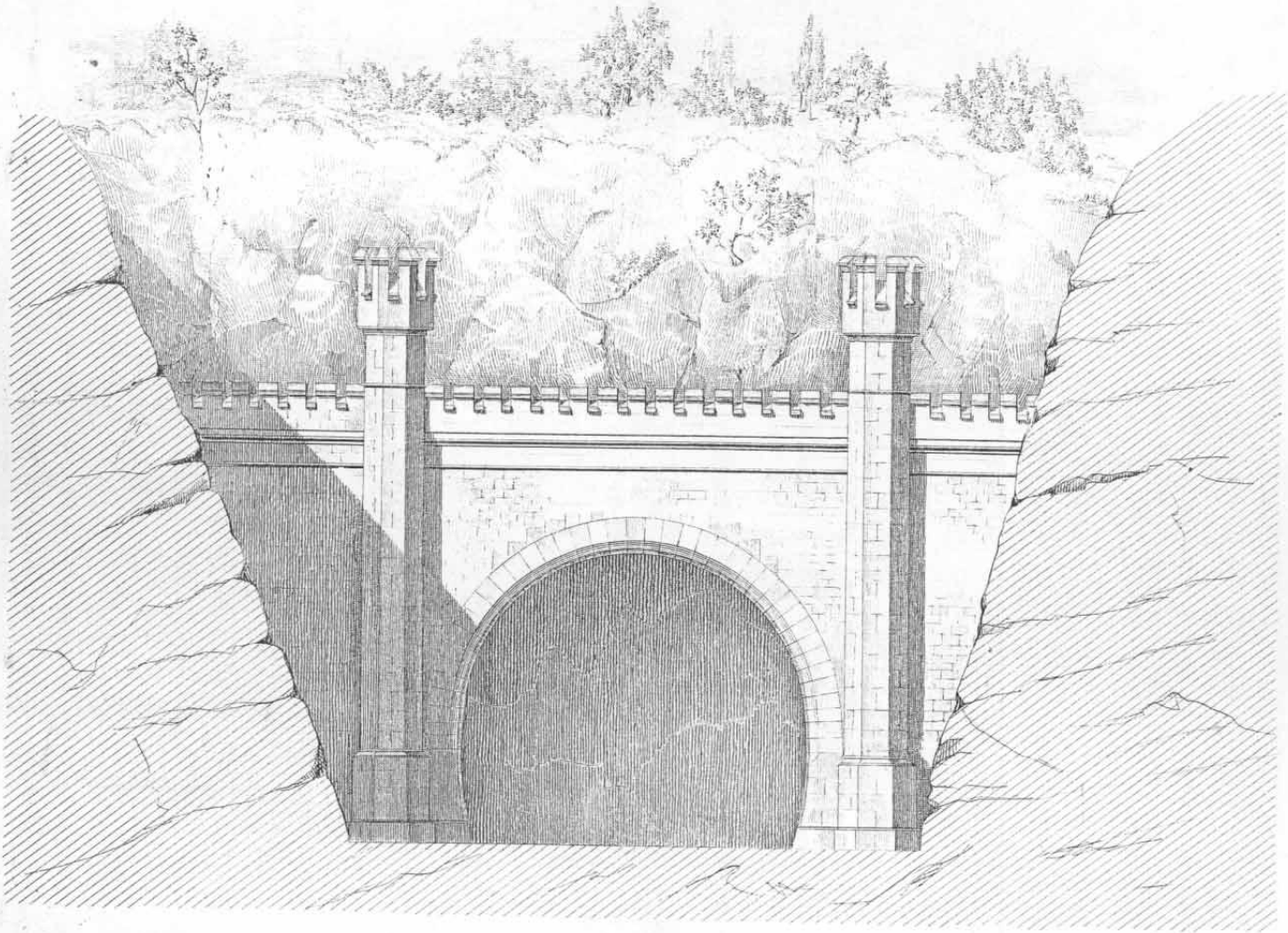


Fig. 4
Zimmerung im Siesel-Tunnel.

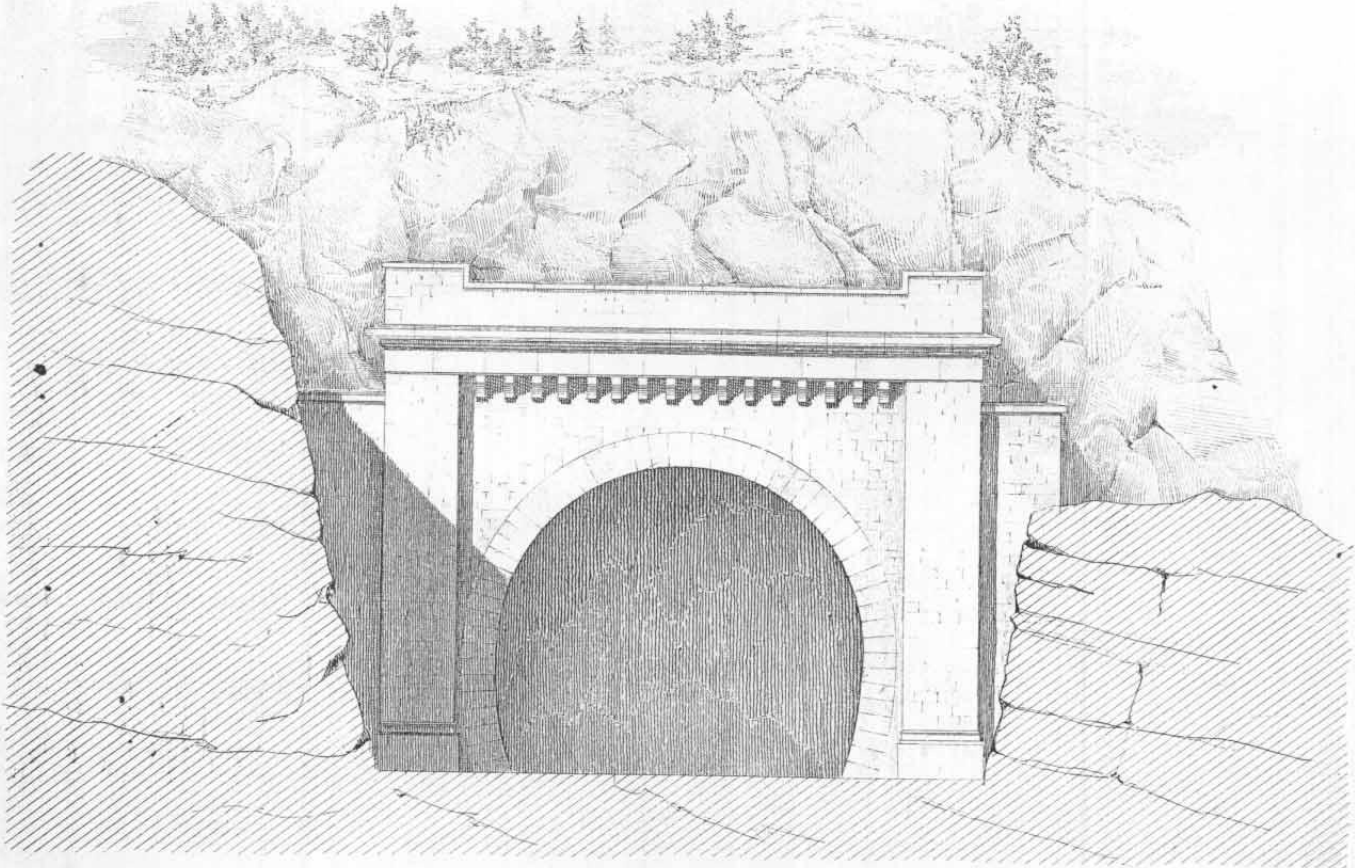


Tunnel-Portale.

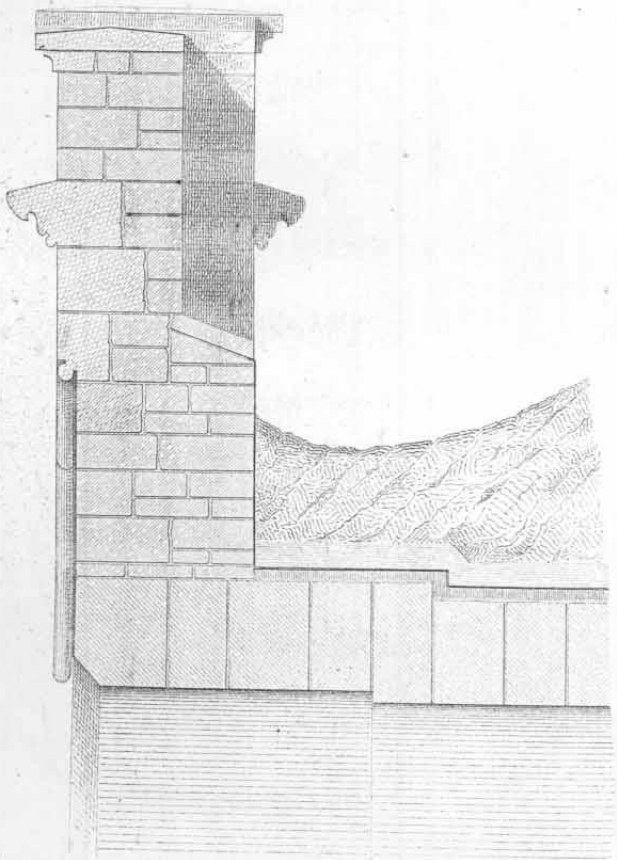
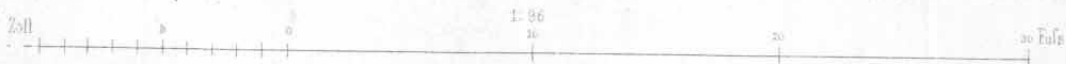
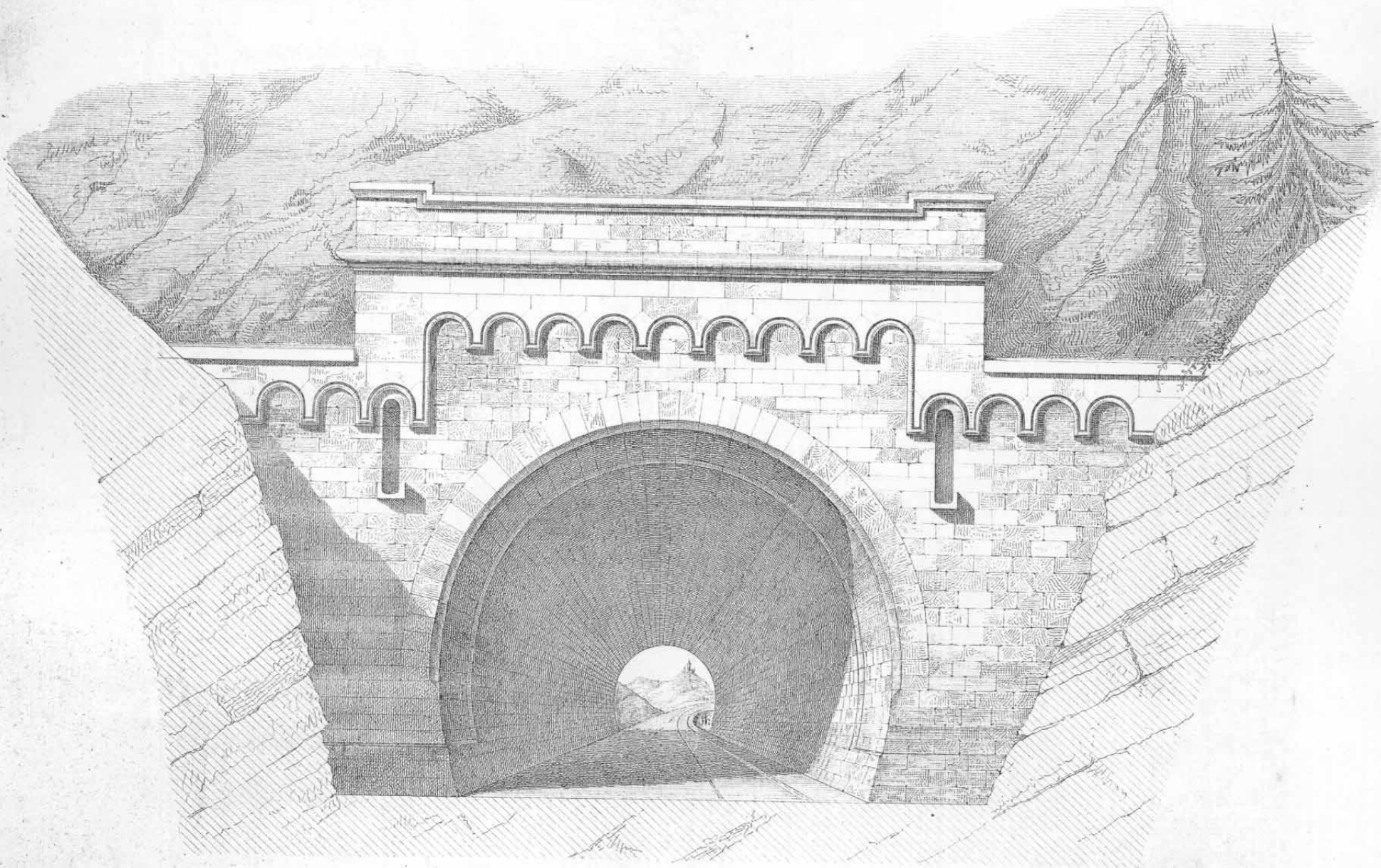
Altena-Buchholzer Tunnel.



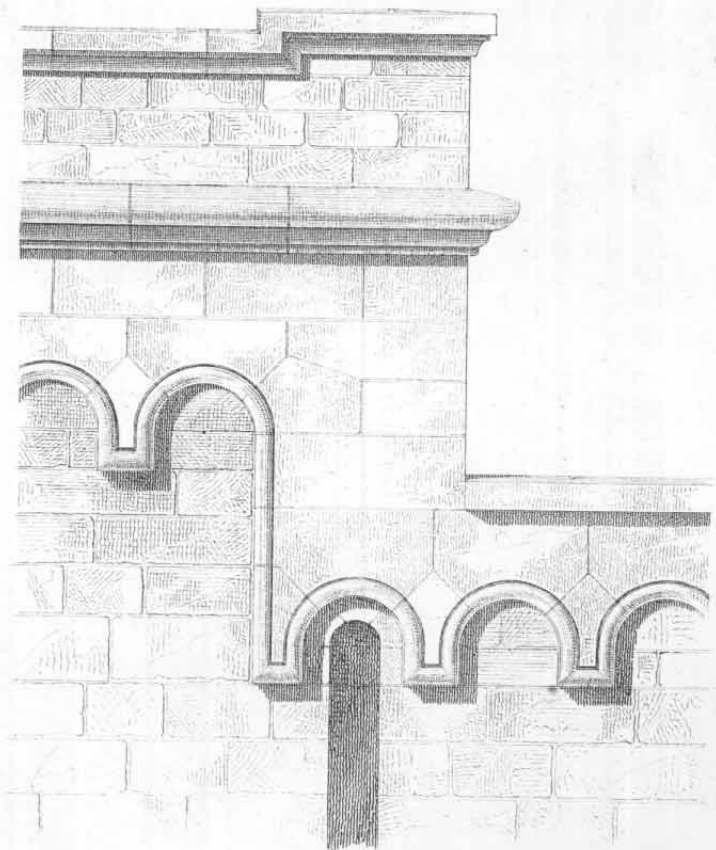
Siesel-Tunnel.



Portal des Tunnels bei Werdohl.

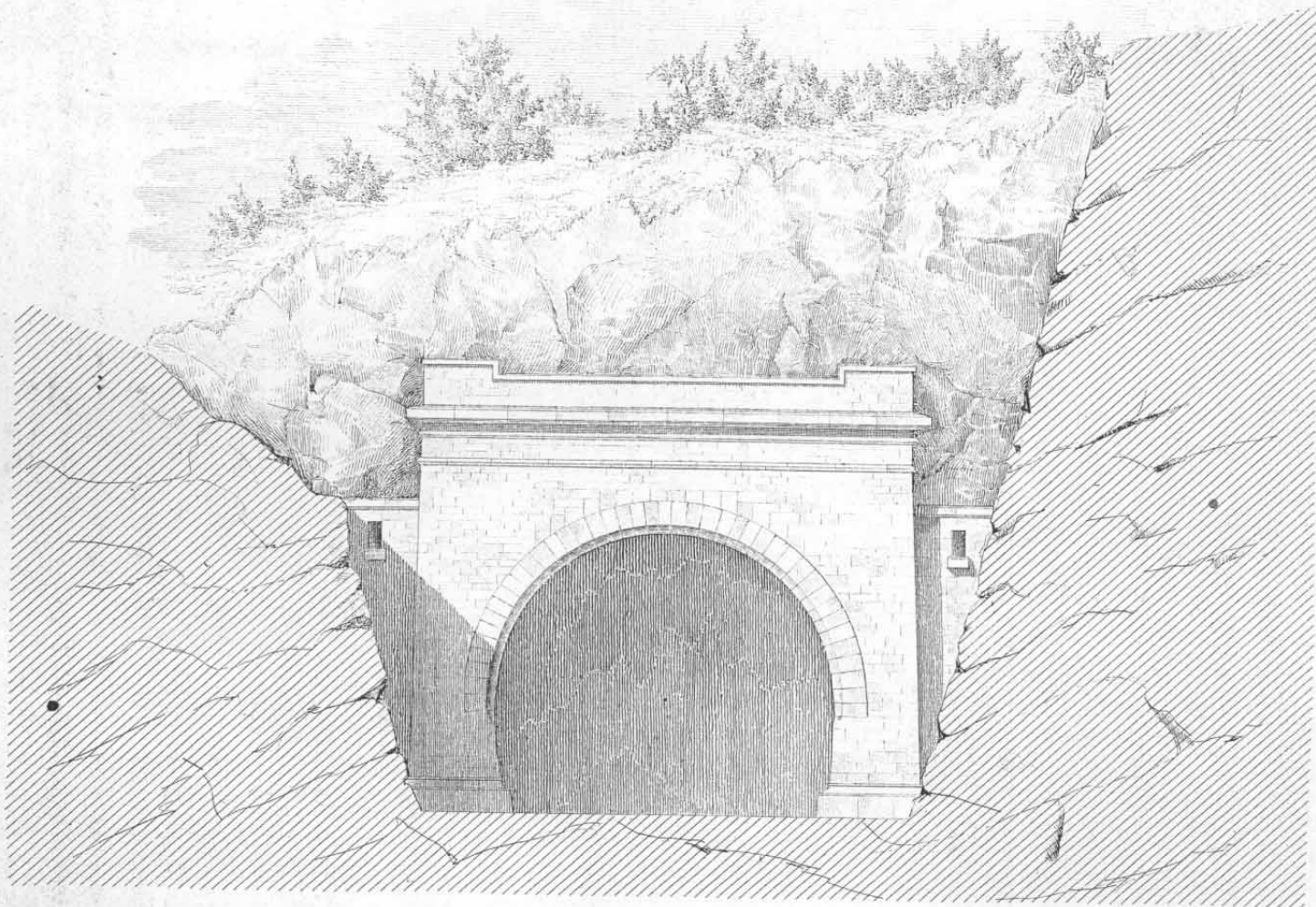


Details.

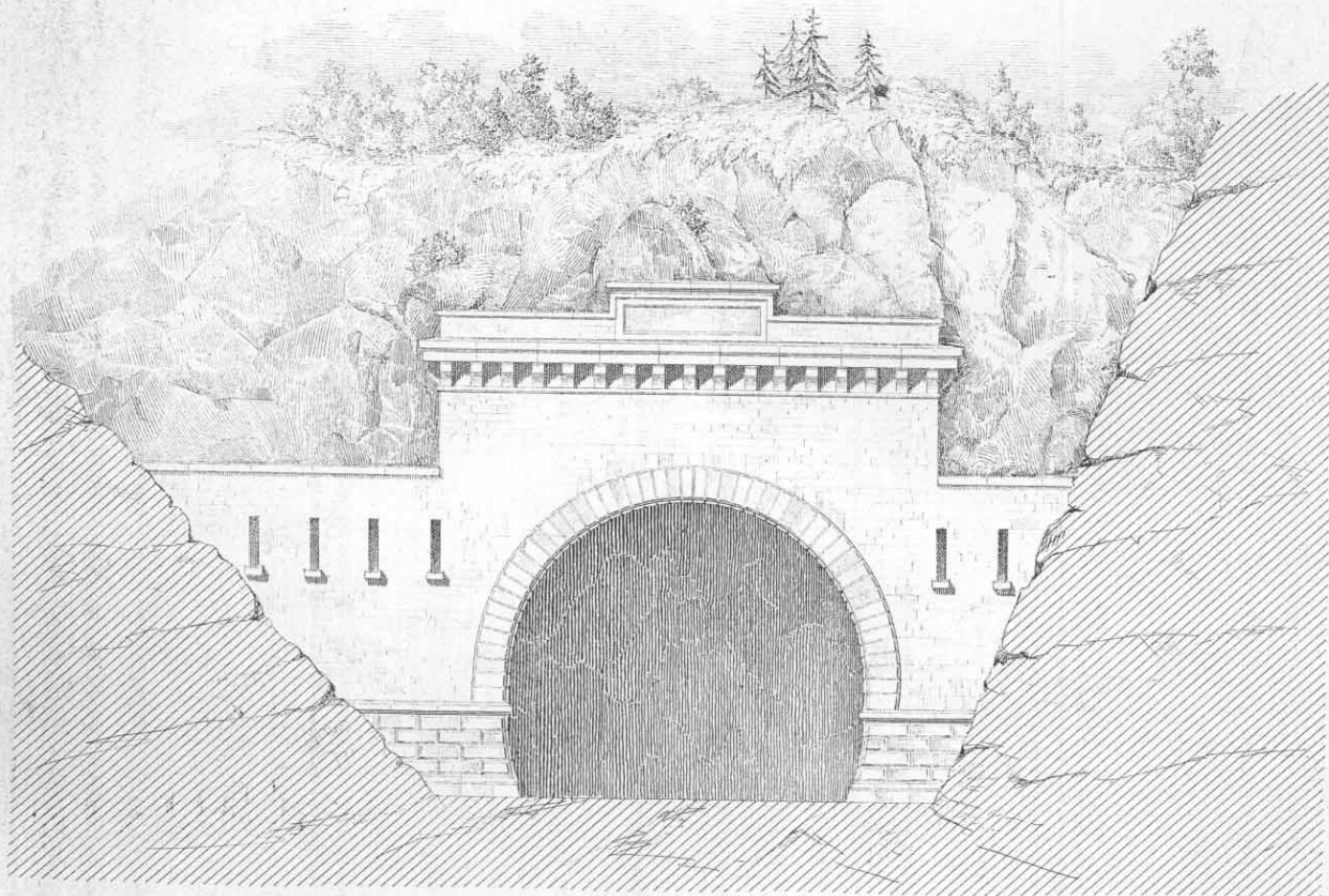


Tunnel-Portale.

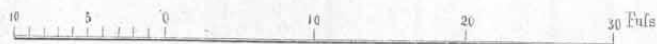
Prägpauler Tunnel.



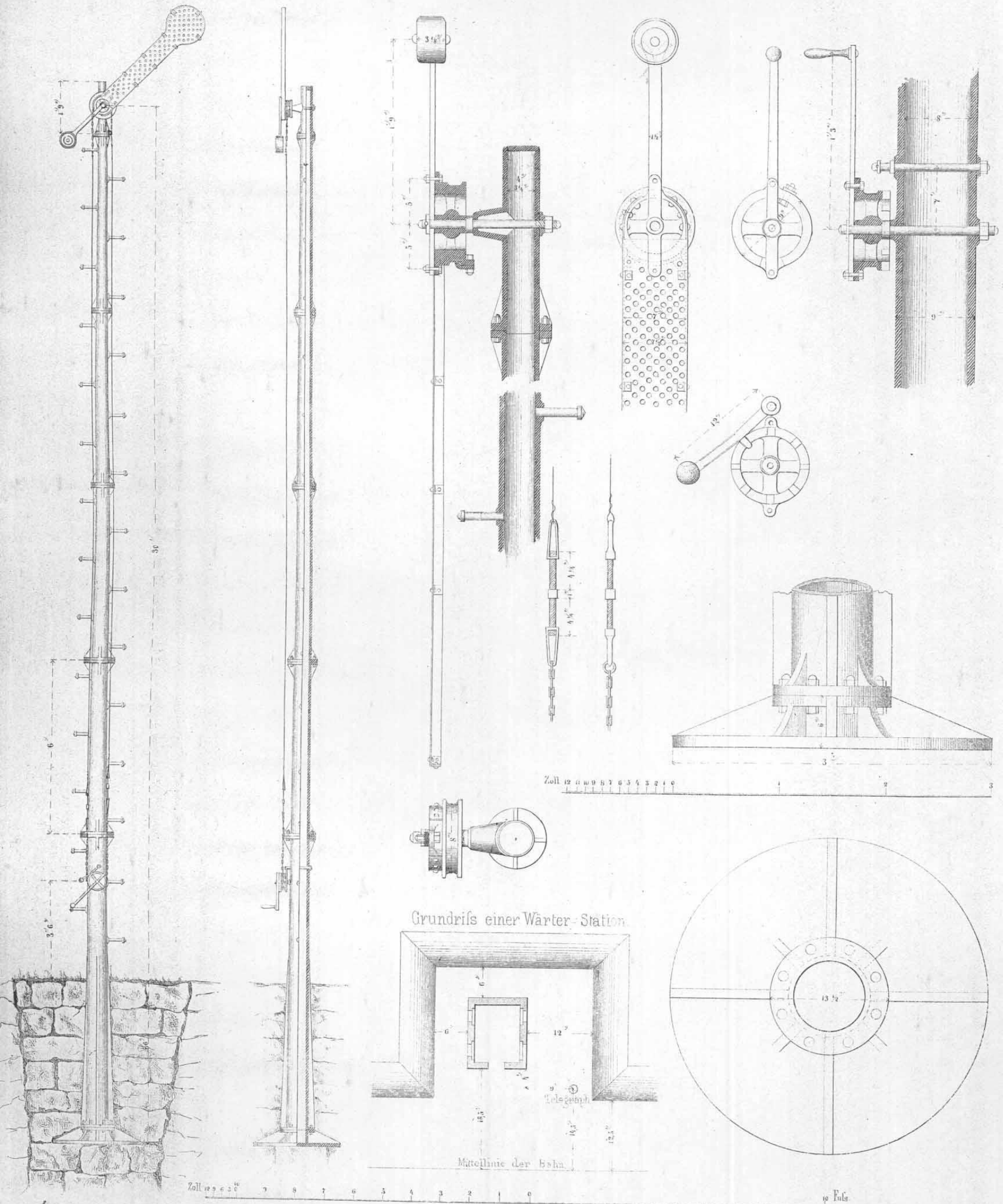
Rahrbacher Tunnel.



1:160

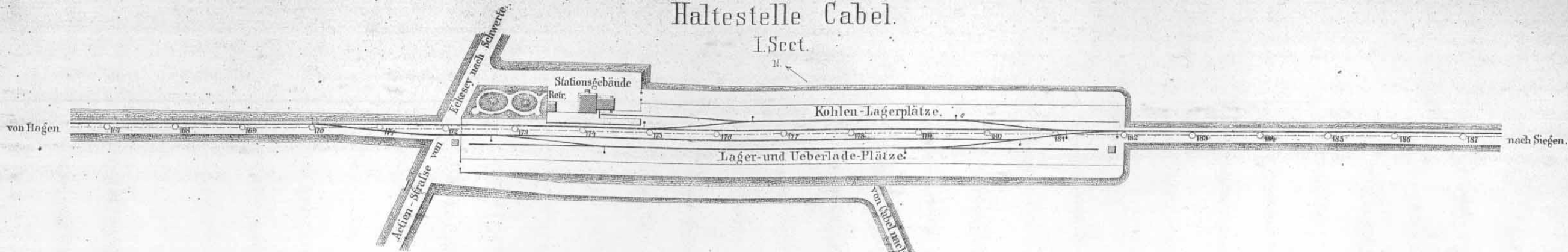


Optischer Telegraph.



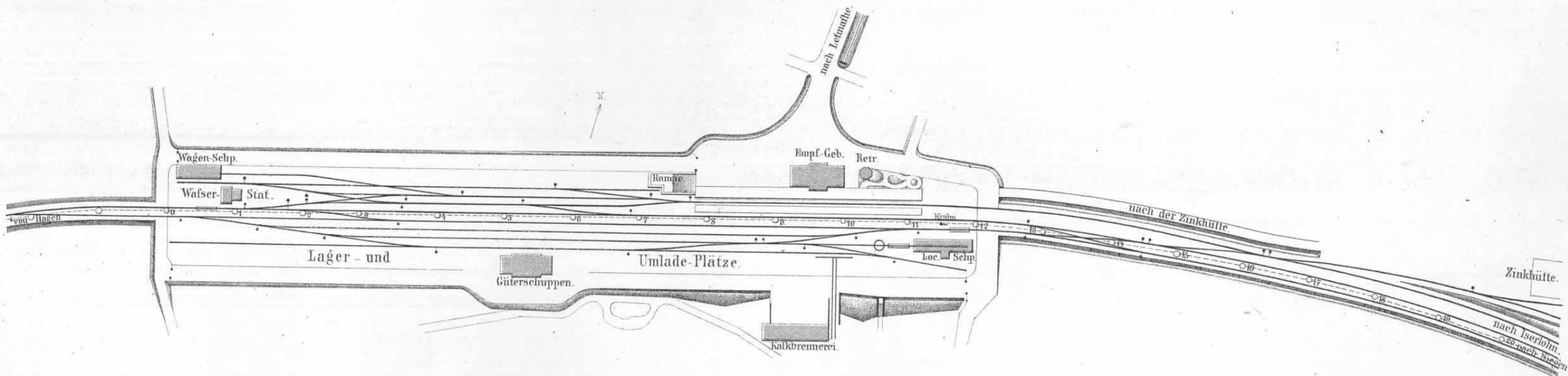
Haltestelle Cabel.

I. Sect.



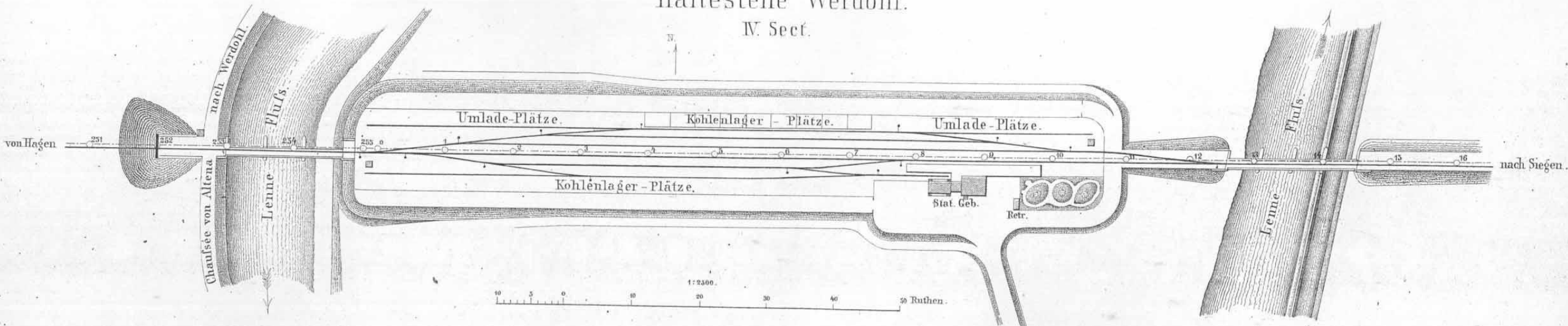
Bahnhof Letmathe.

II. Sect.

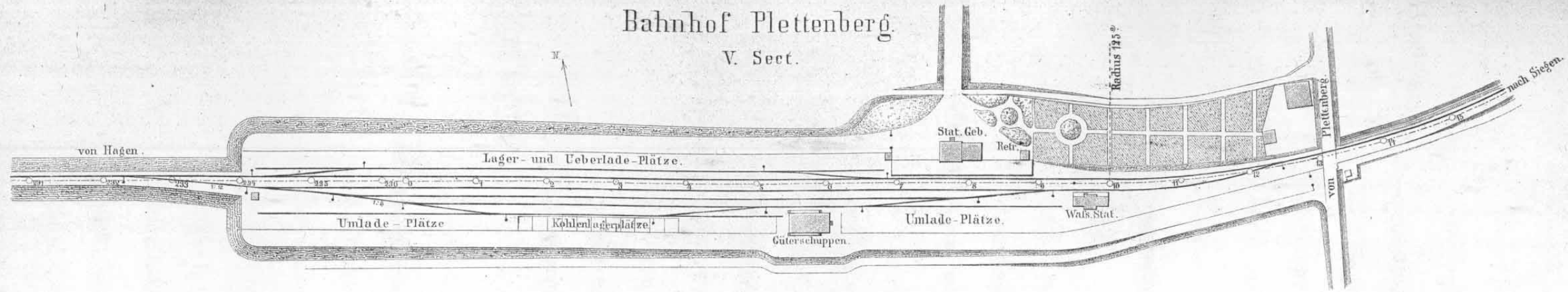


Haltestelle Werdohl.

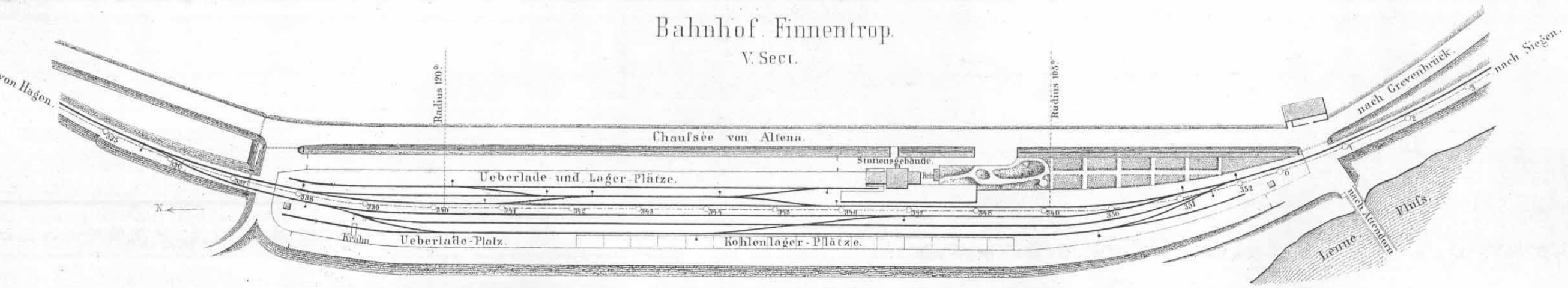
IV. Sect.



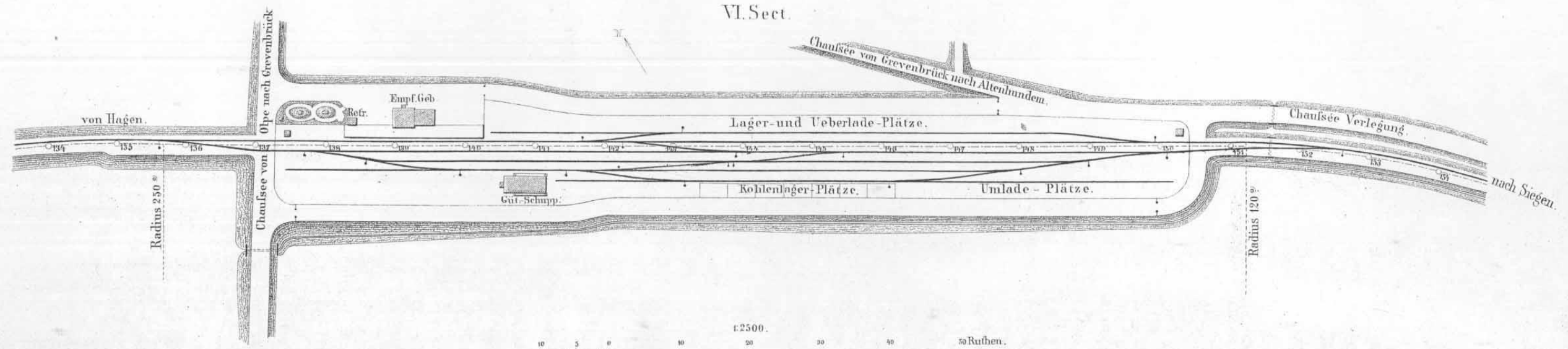
Bahnhof Plettenberg. V. Sect.



Bahnhof Finnentrop. V. Sect.

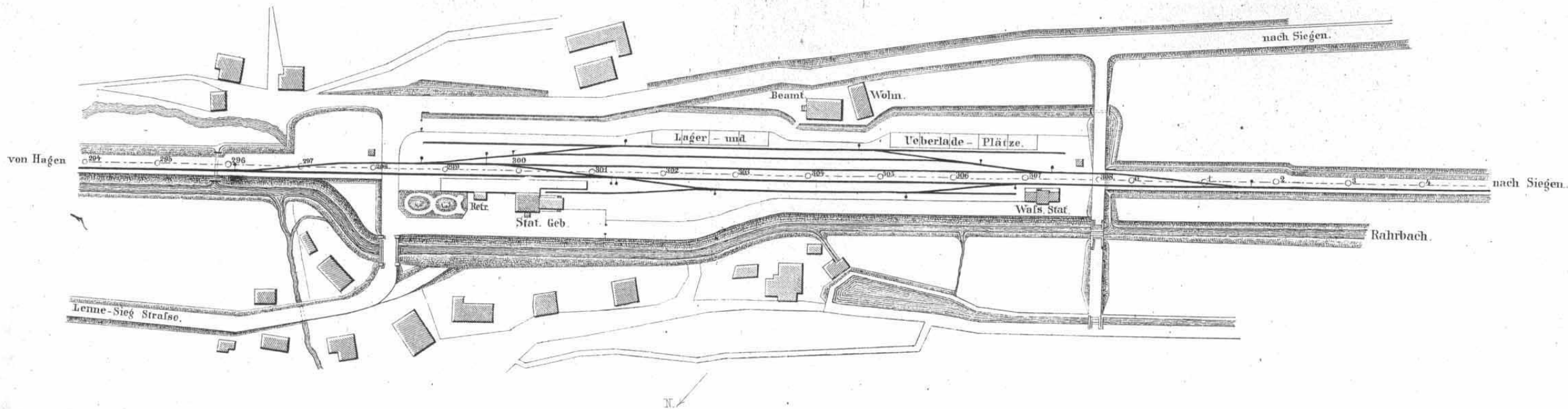


Bahnhof Grevenbrück. VI. Sect.



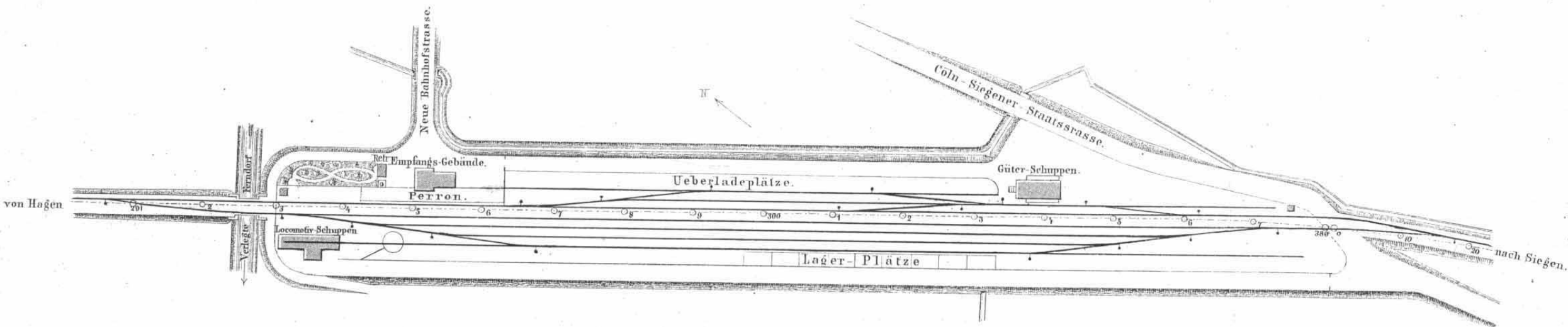
Haltestelle Welschenennest

VII. Section.



Bahnhof Kreuzthal

VIII. Section.

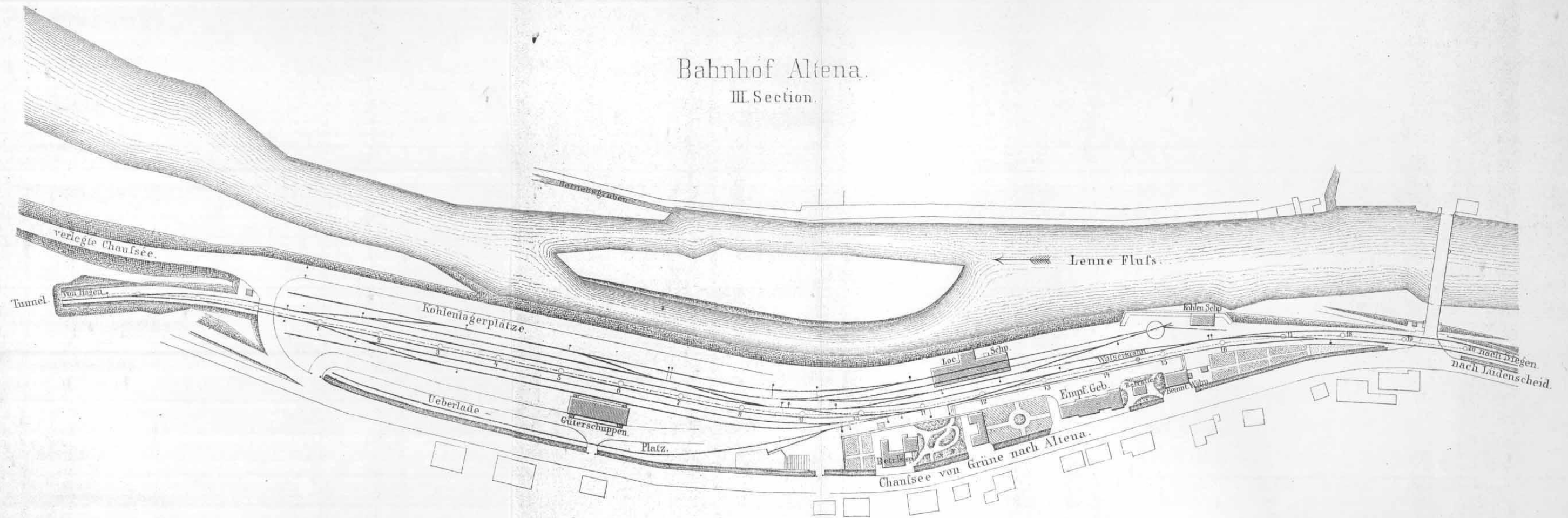


1:2500.



Bahnhof Altena.

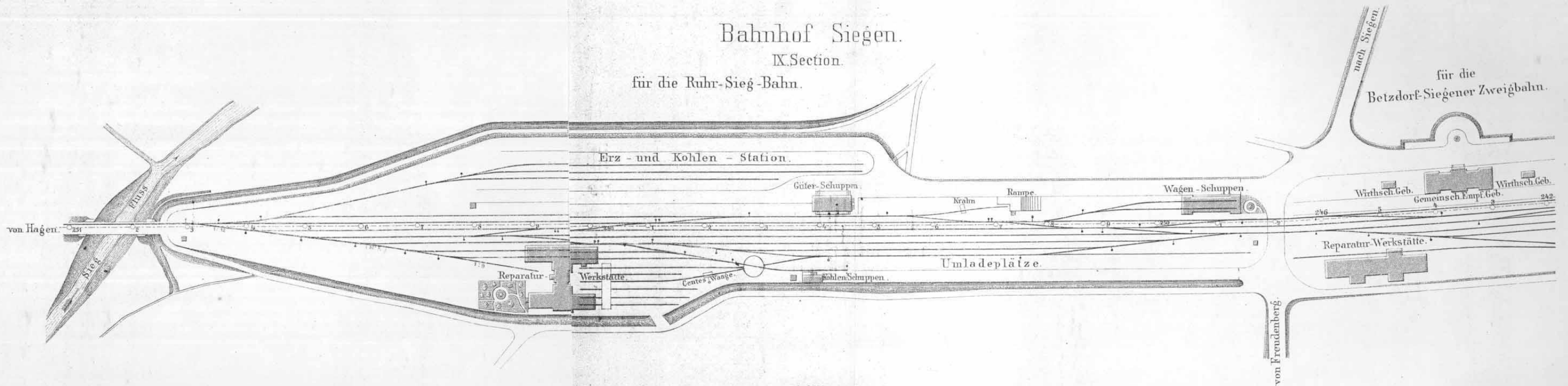
III. Section.



Bahnhof Siegen.

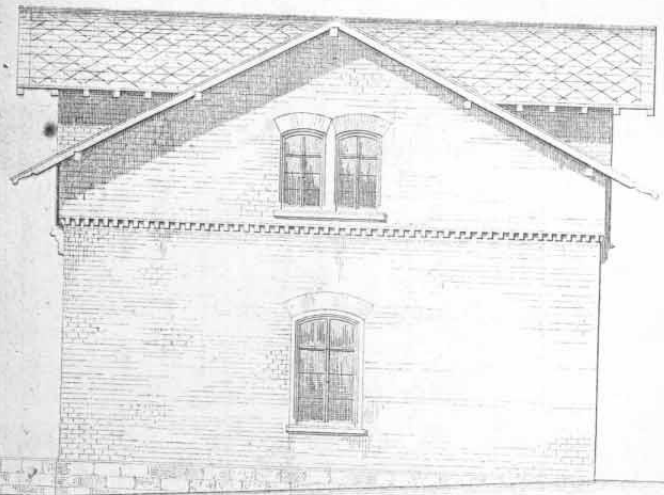
IX. Section.

für die Ruhr-Sieg-Bahn.

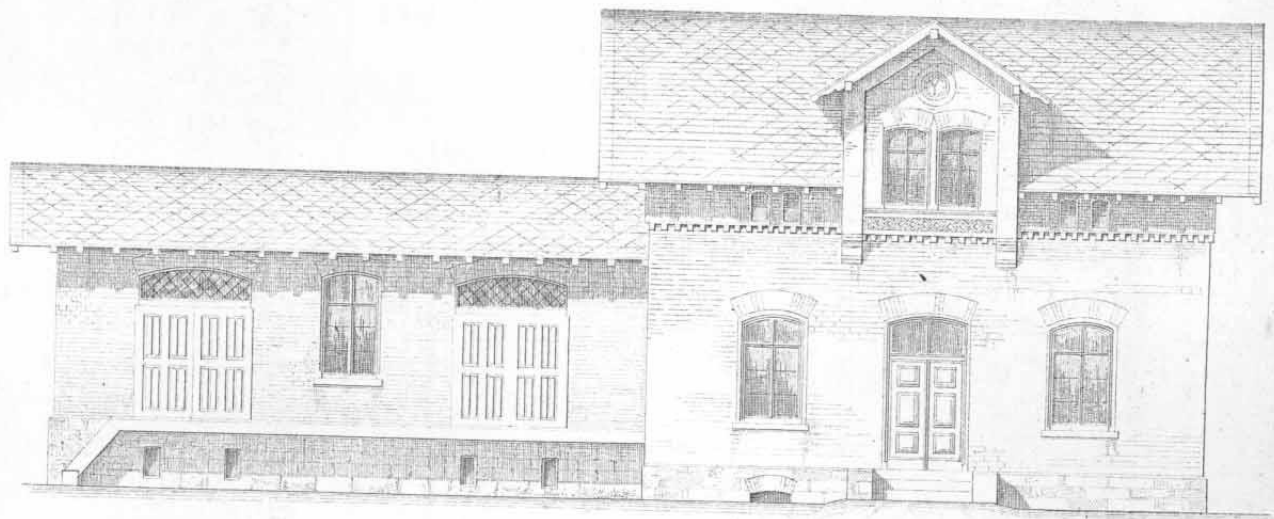


1: 2500.

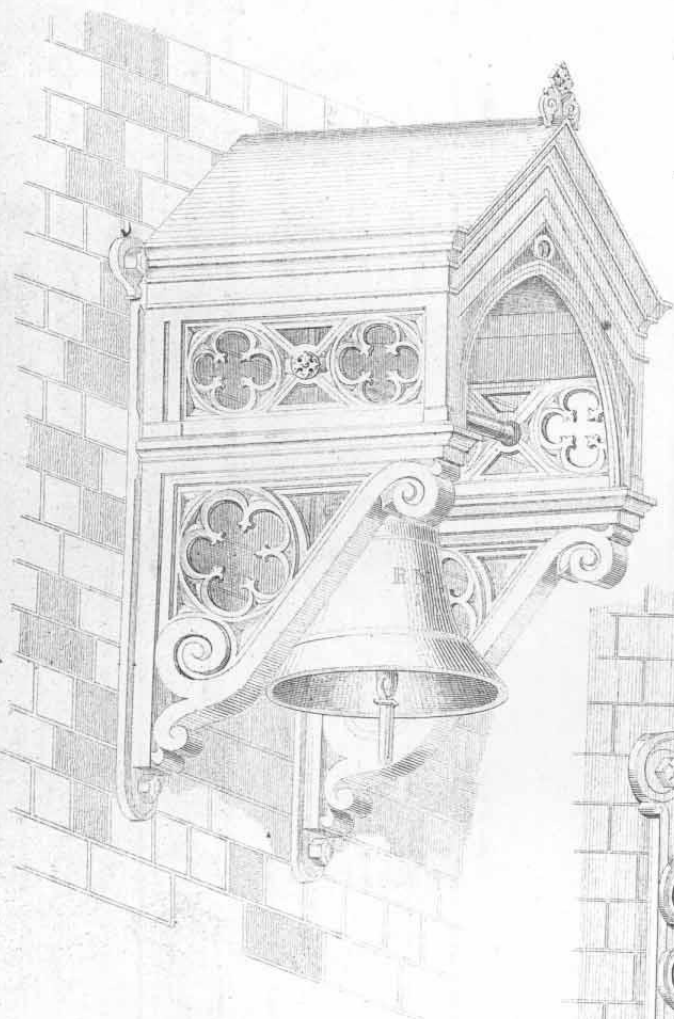




Giebel - Ansicht.

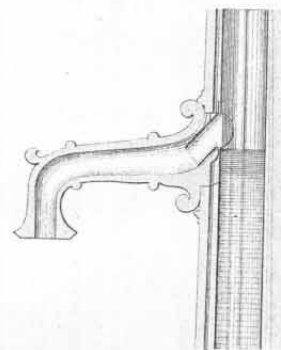


Ansicht der Strassenfront.



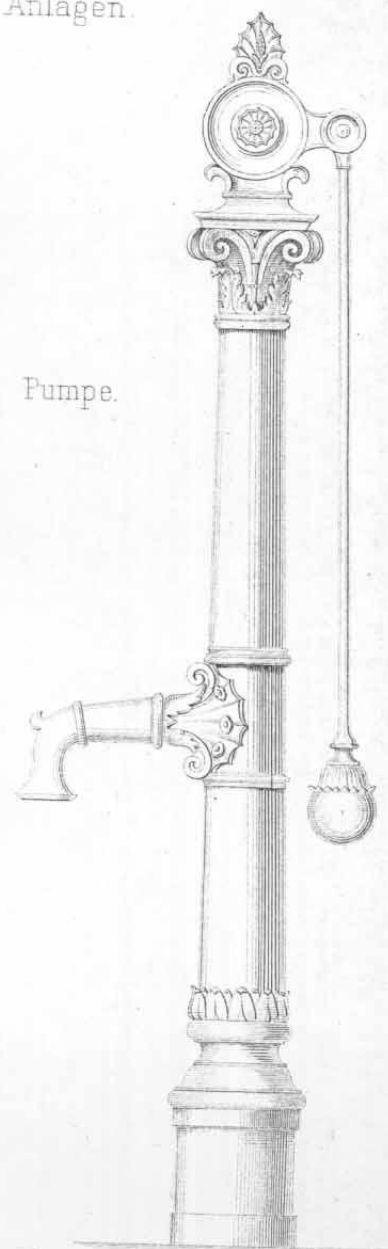
Glockenhäuschen.

Details der Stations-Anlagen.

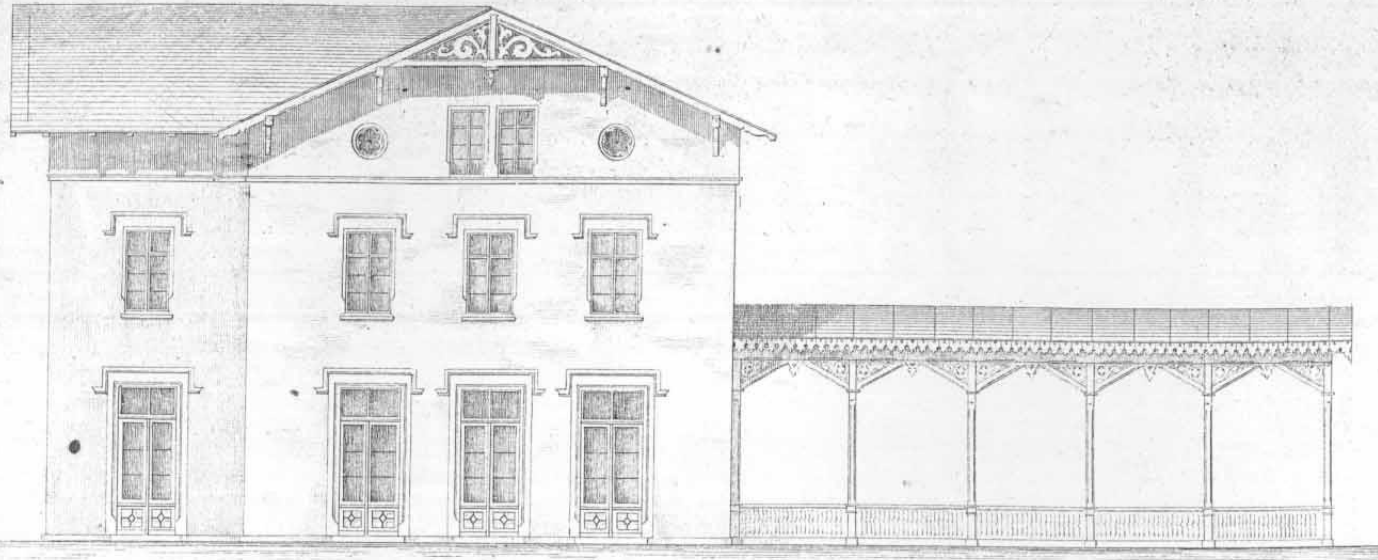


Pumpe.

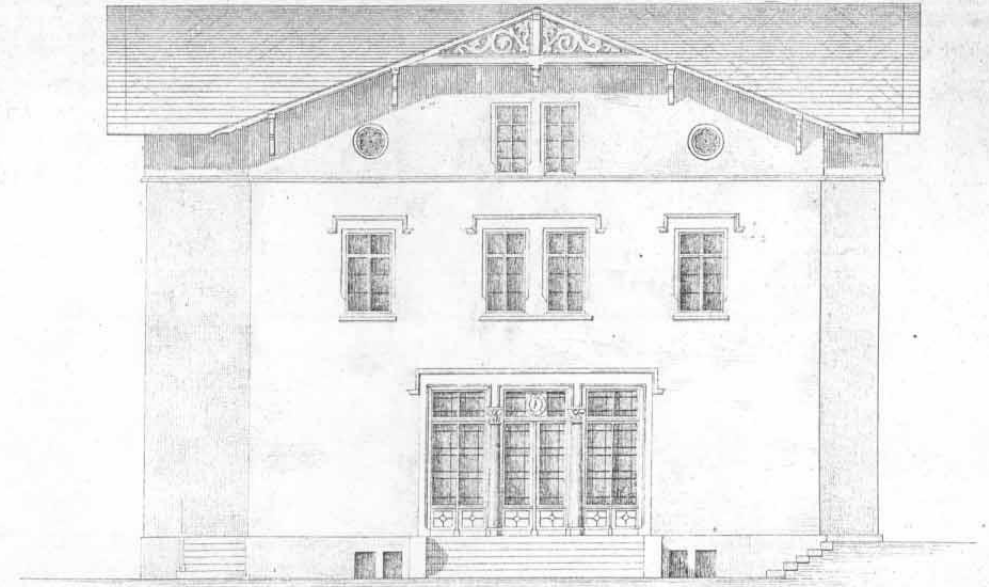
Glockenarm.



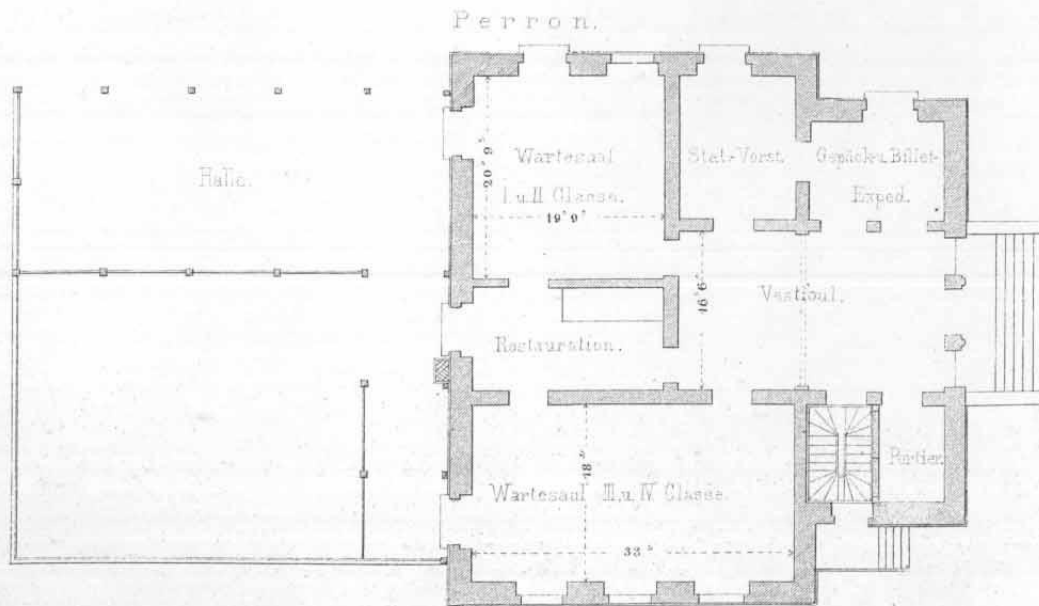
Ansicht vom Perron



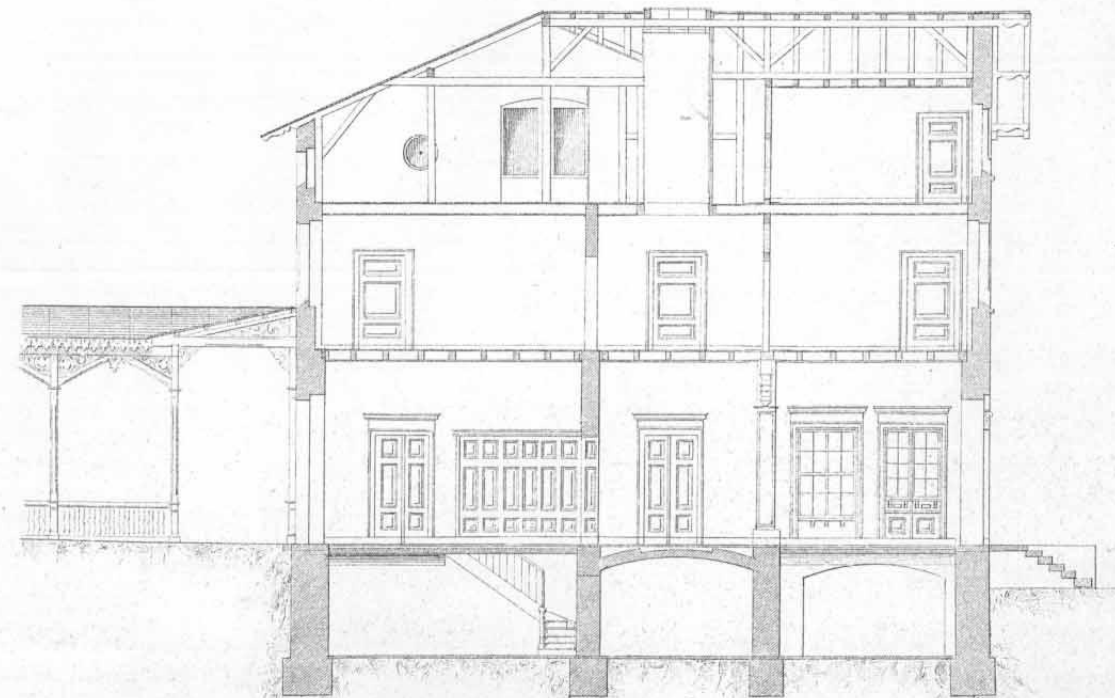
Seiten - Ansicht.



Grundriss des Erdgeschosses.



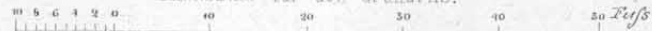
Längendurchschnitt.



Maasstab für die Ansichten u. den Durchschnitt.

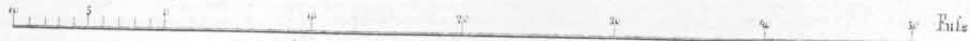
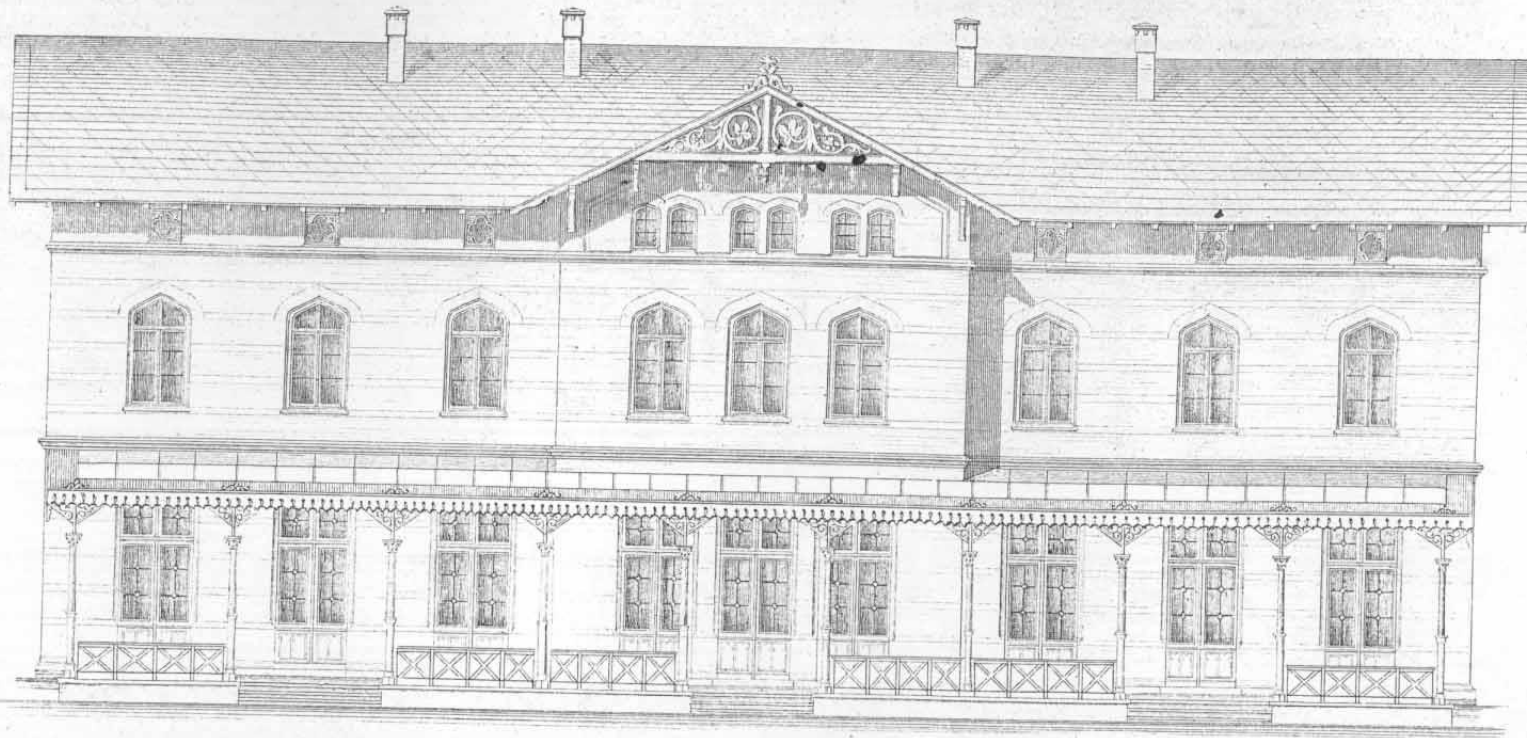


Maasstab für den Grundriss.

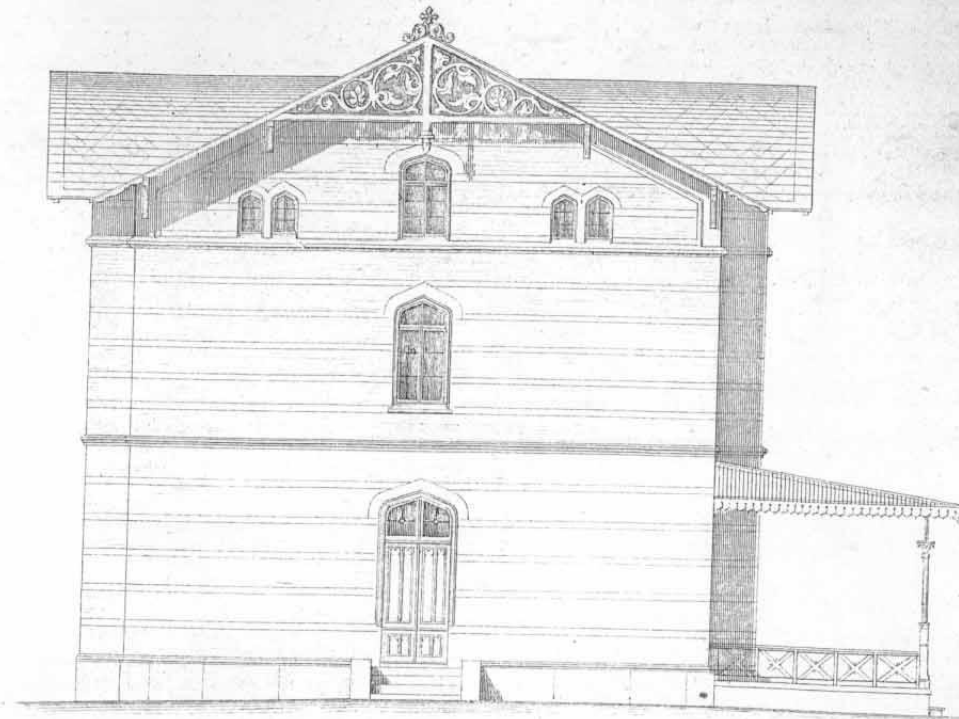


Empfangs-Gebäude zu Letmathe.

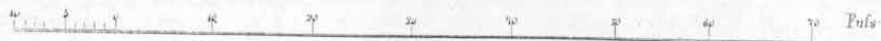
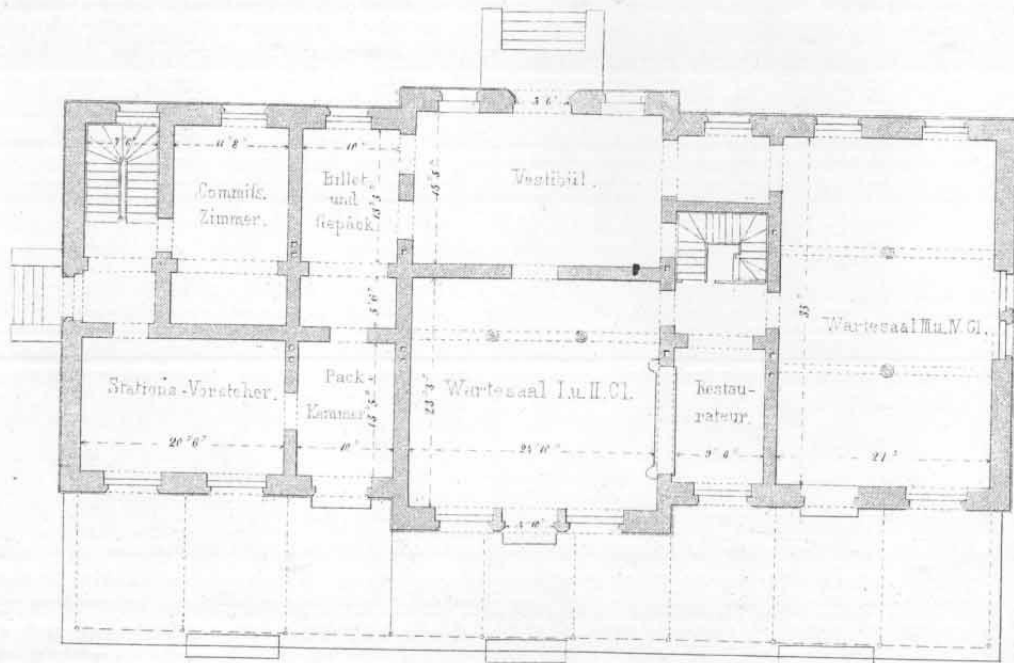
Ansicht vom Perron.



Seiten-Ansicht.

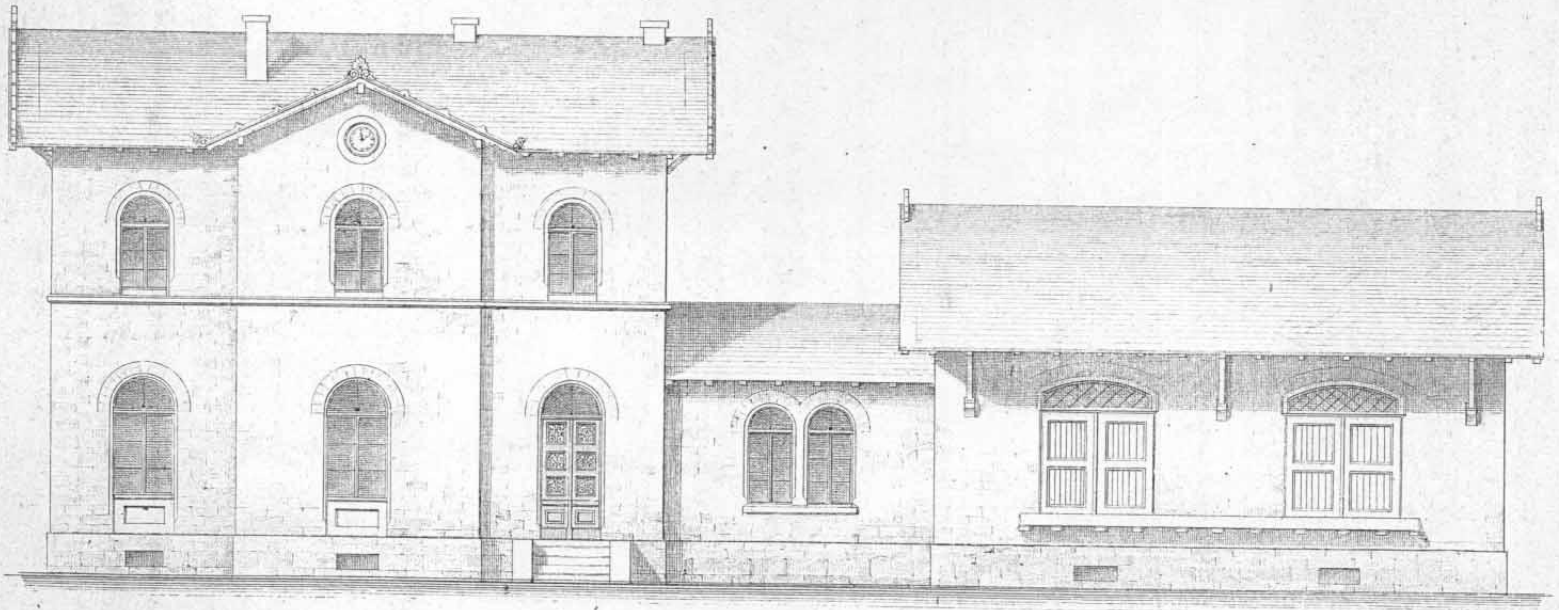


Grundriß des Erdgeschosses.

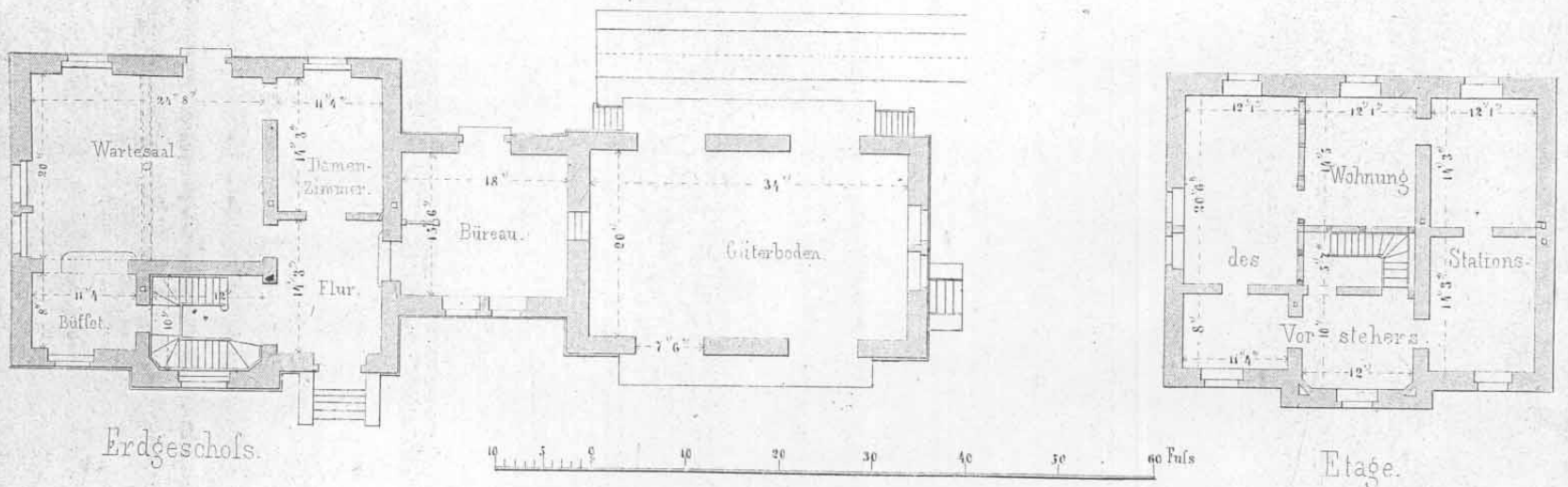


Querdurchschnitt.





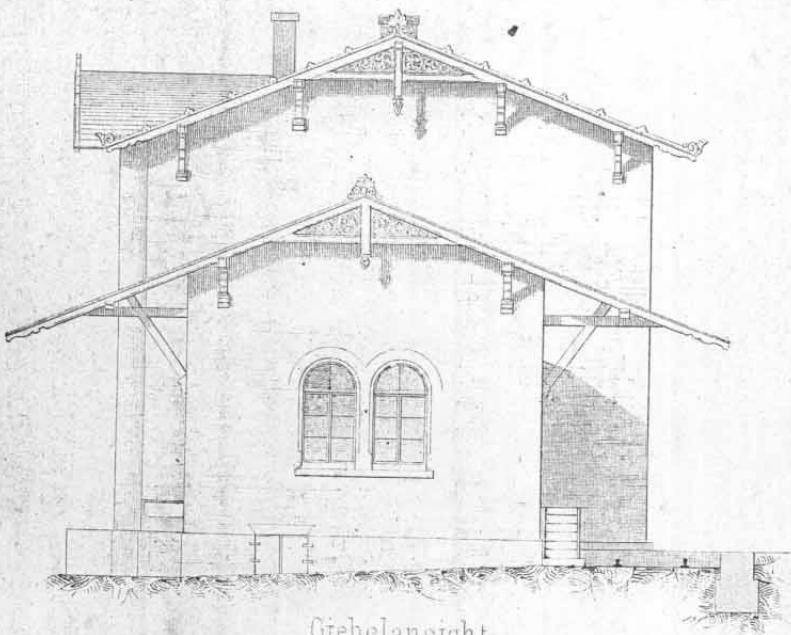
Ansicht der Strassenfront.



Erdgeschoss.

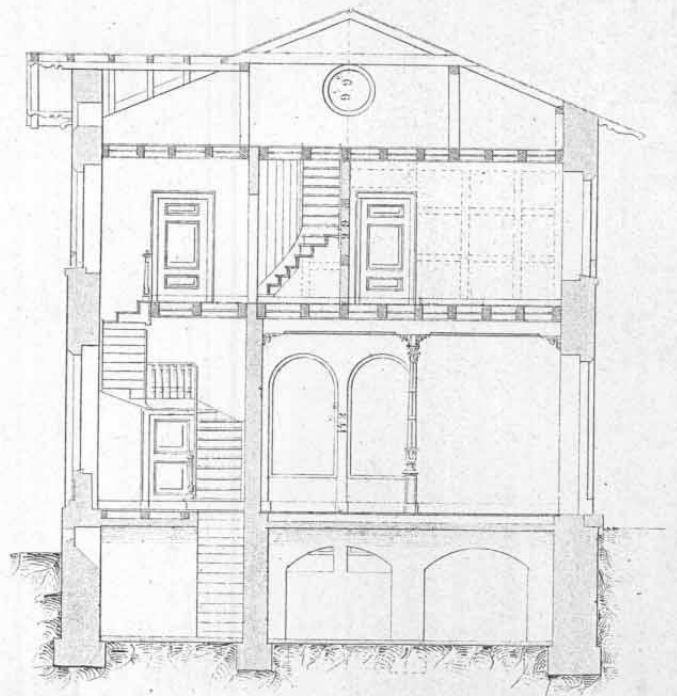
Etage.

10 5 0 10 20 30 40 50 60 Fuß



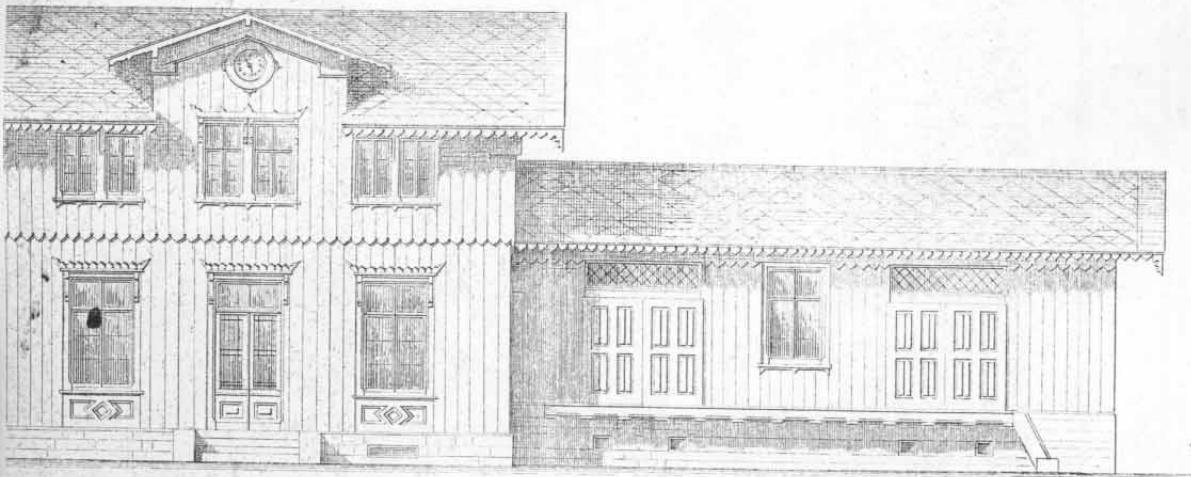
Giebelansicht

10 5 0 10 20 30 40 Fuß

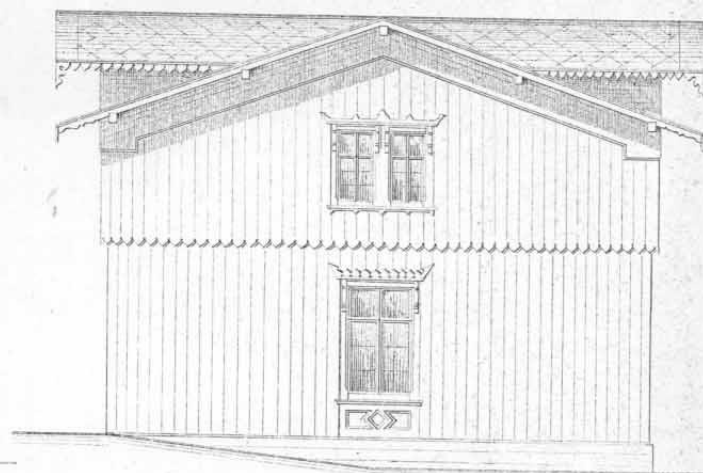


Querdurchschnitt

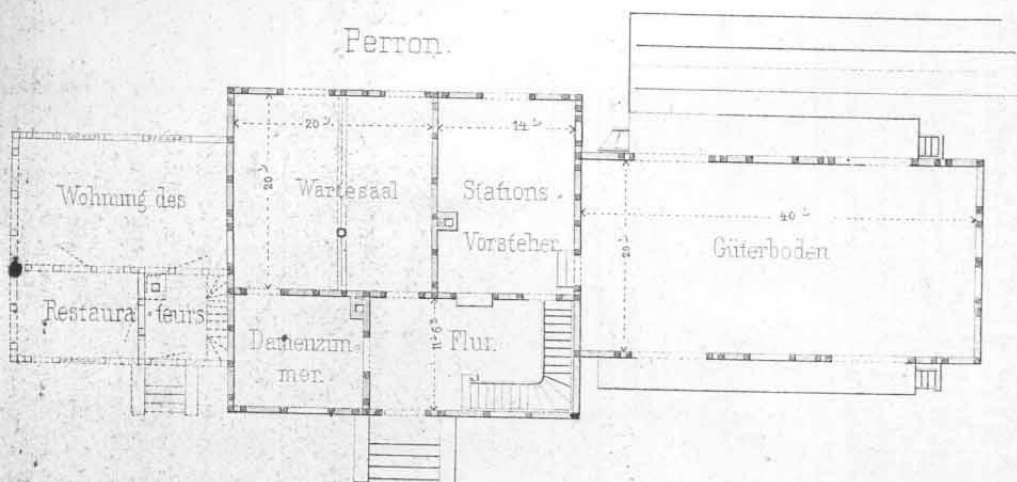
Stations - Gebäude zu Finnentrop.



Ansicht der Straßenseite.



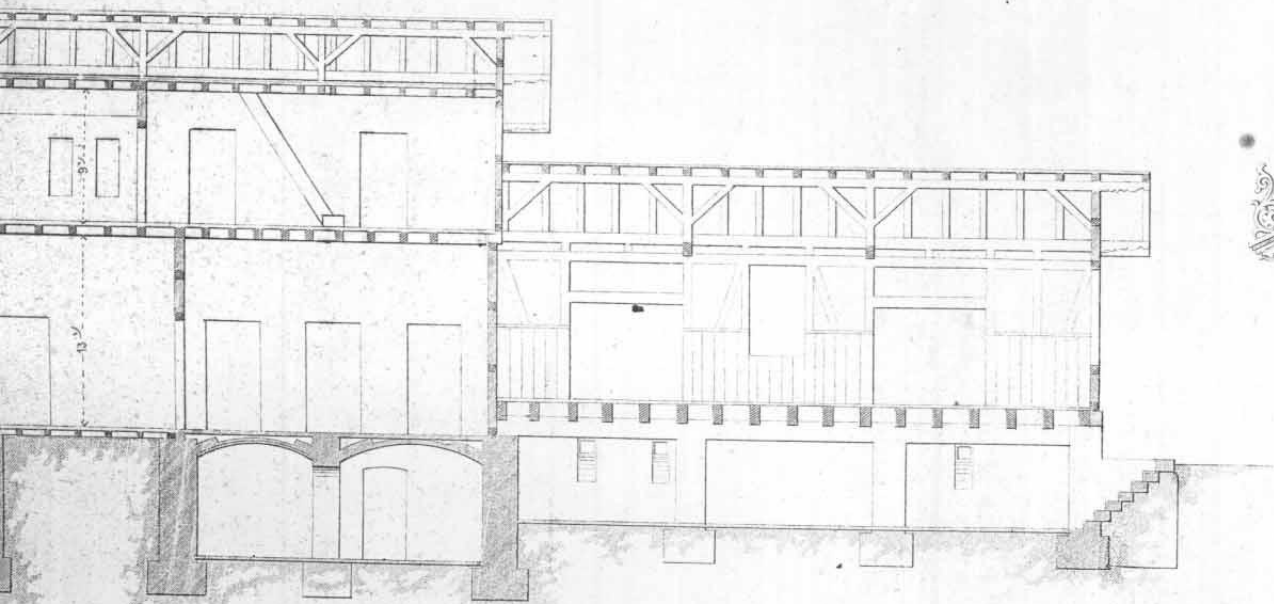
Giebel-Ansicht.



Grundriß des Erdgeschosses.

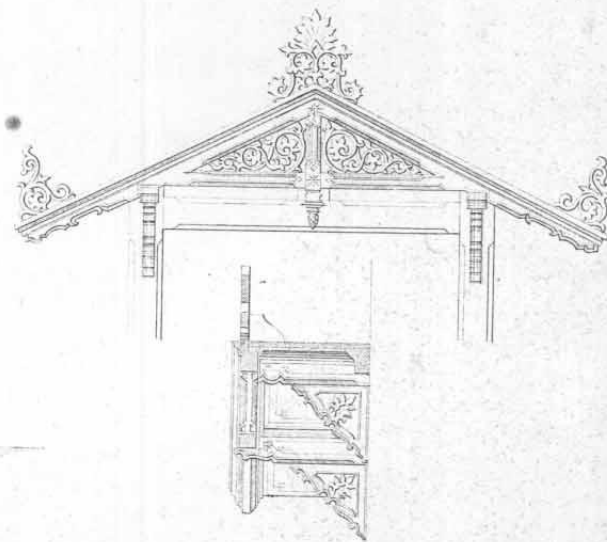
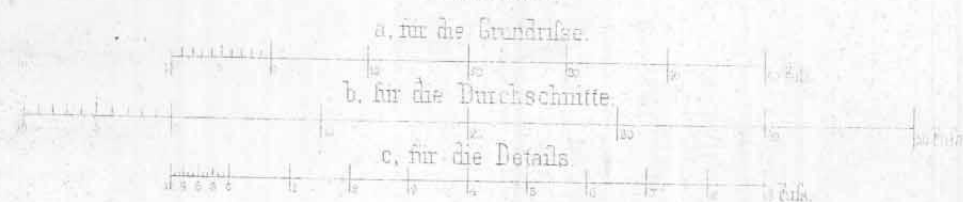


Grundriß des 1^{ten} Stockes.



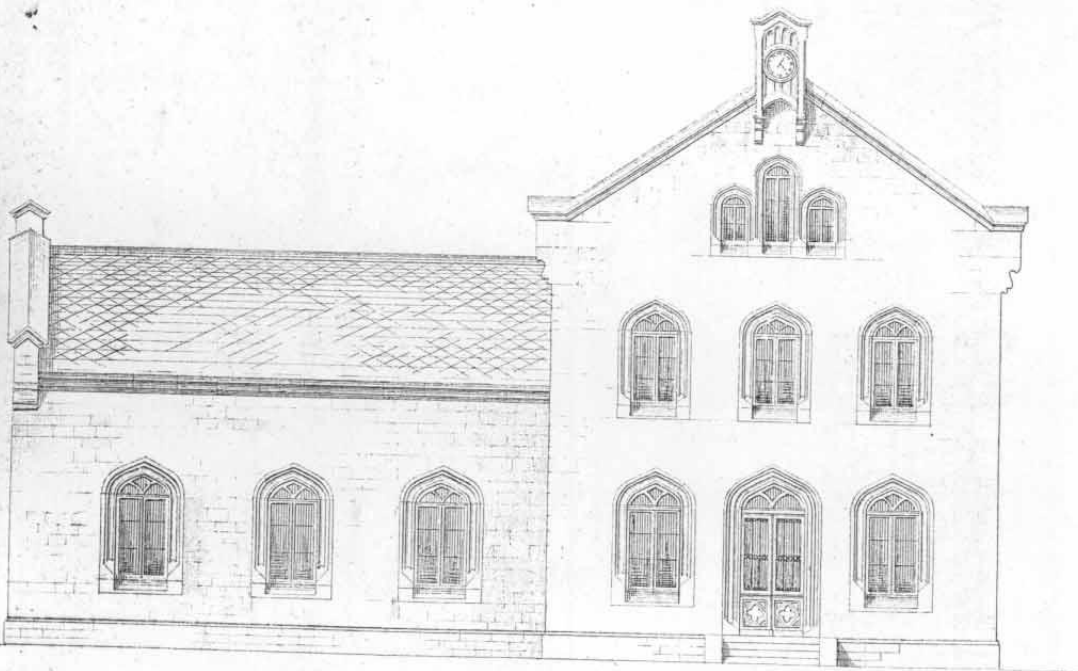
Längendurchschnitt

Maßstab

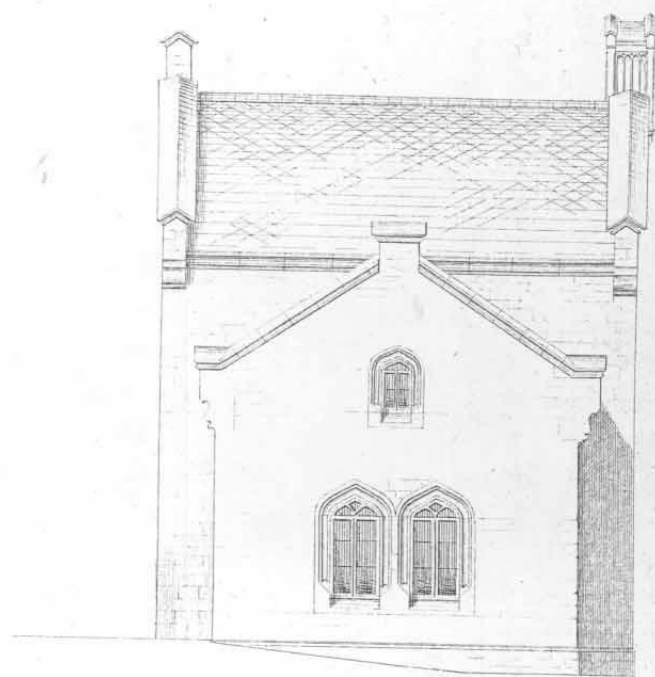


Thürgiebel zu Welschenennest.

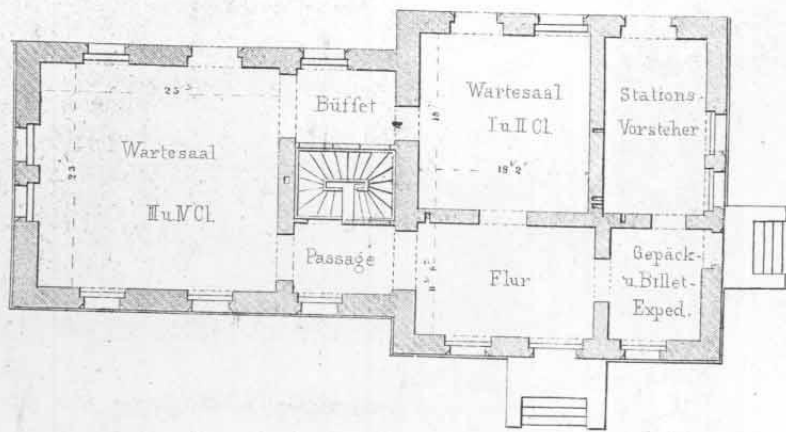
Empfangs-Gebäude der Bahnhöfe Grevenbrück und Creuzthal.



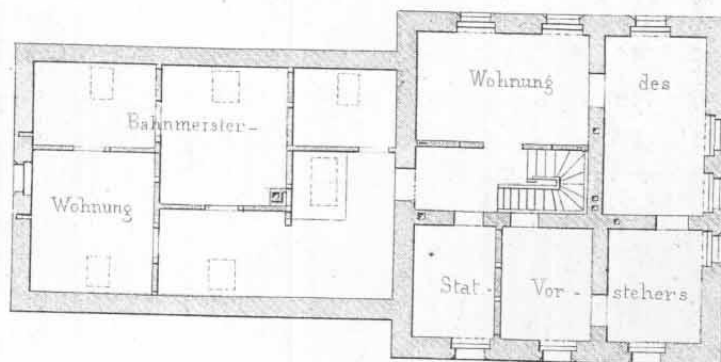
Vorder-Ansicht.



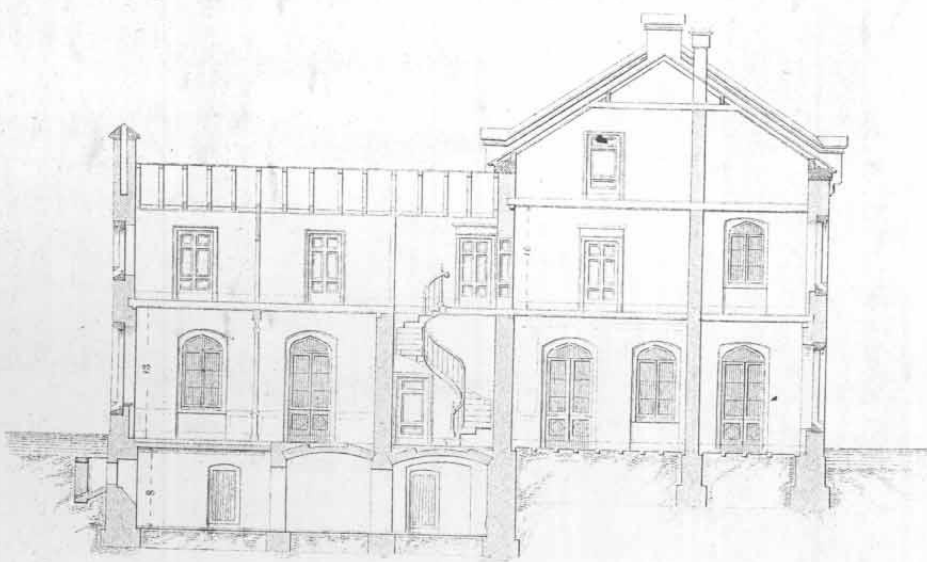
Seiten-Ansicht



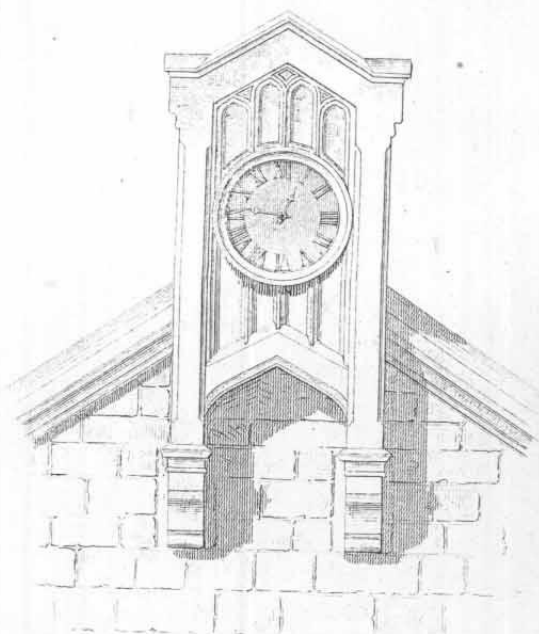
Grundriß des Erdgeschosses



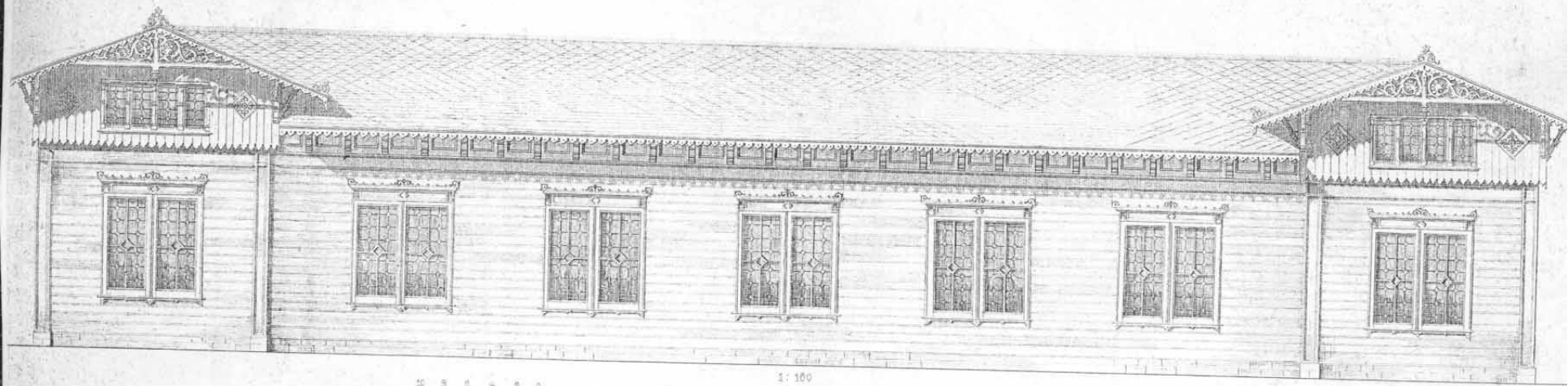
Grundriß der Etage



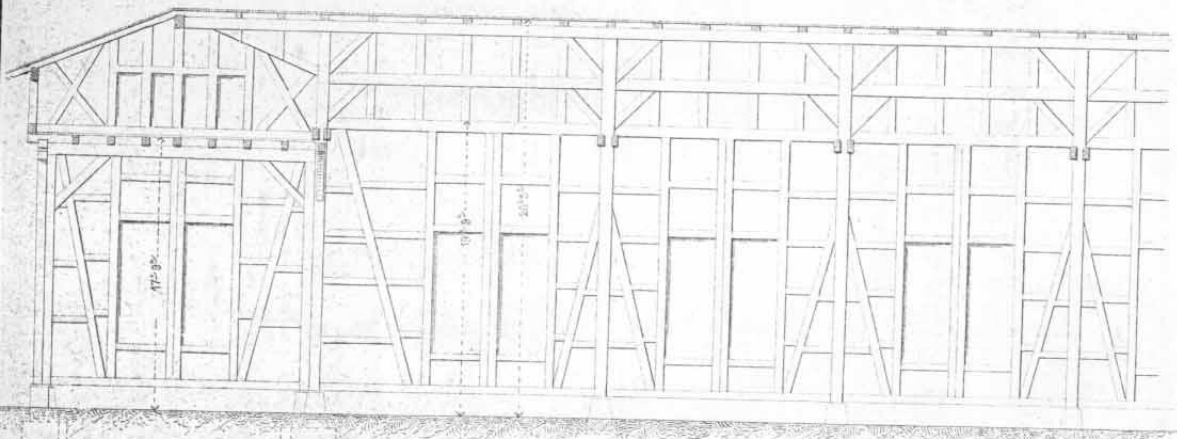
Längendurchschnitt



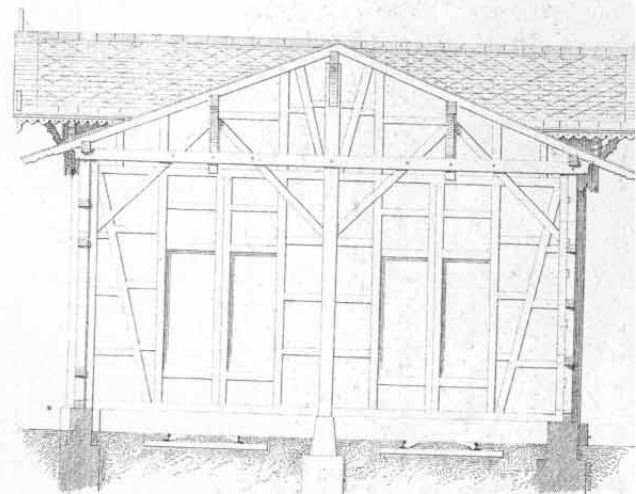
Wagenschuppen zu Siegen. Ansicht.



1:100
30 40 50 60 70 80 90 100 Fuß

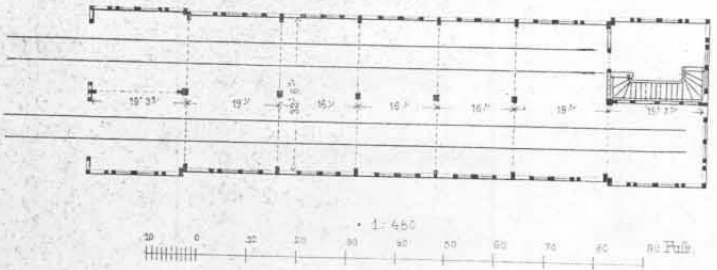


Längendurchschnitt.

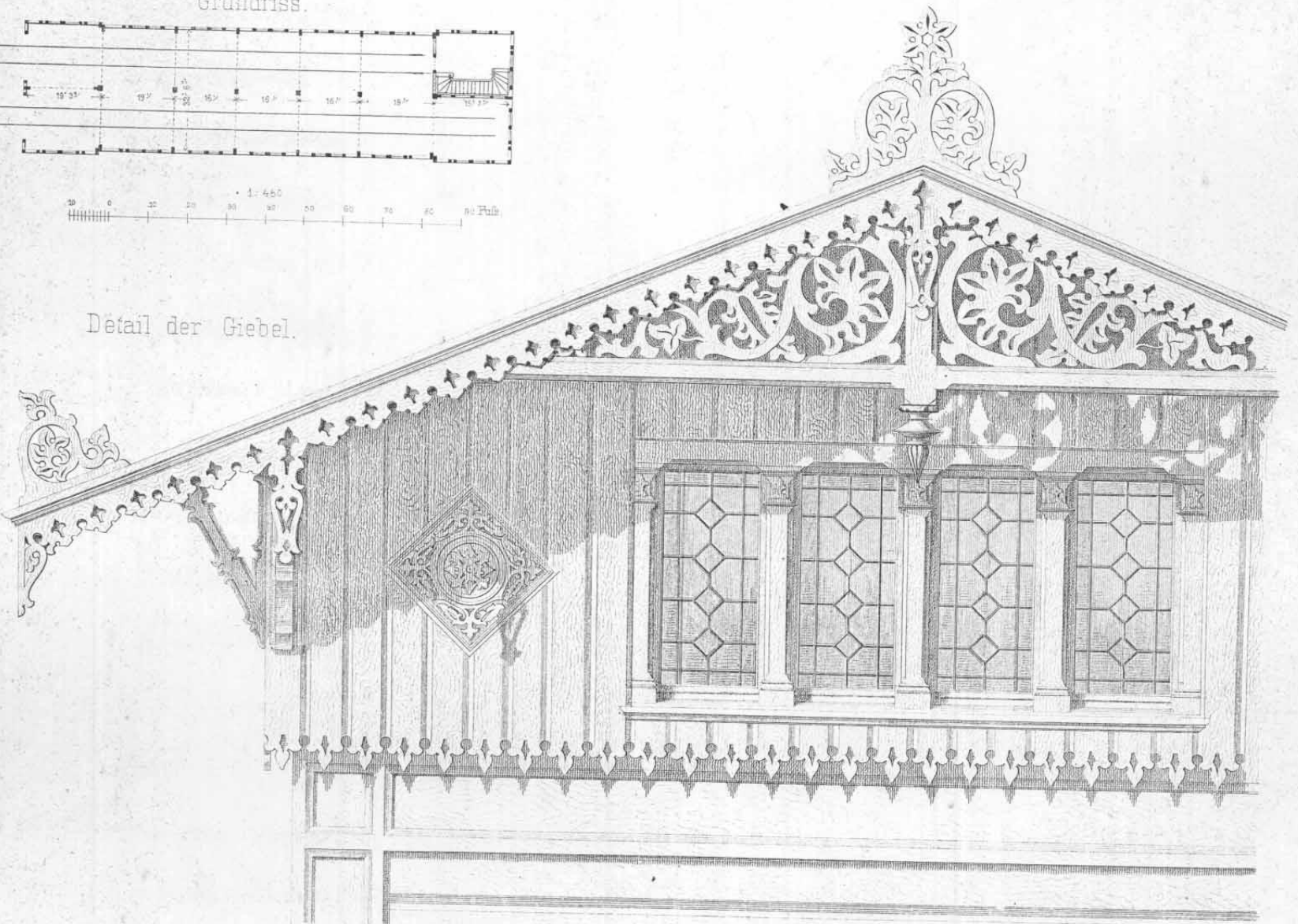


Querdurchschnitt.

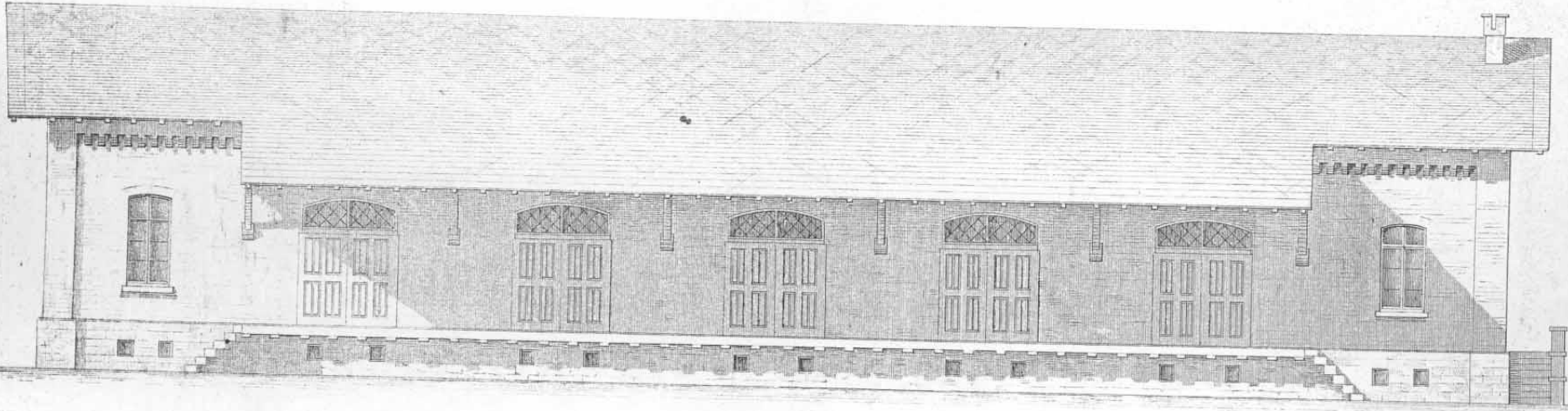
Grundriss.



Détail der Giebel.



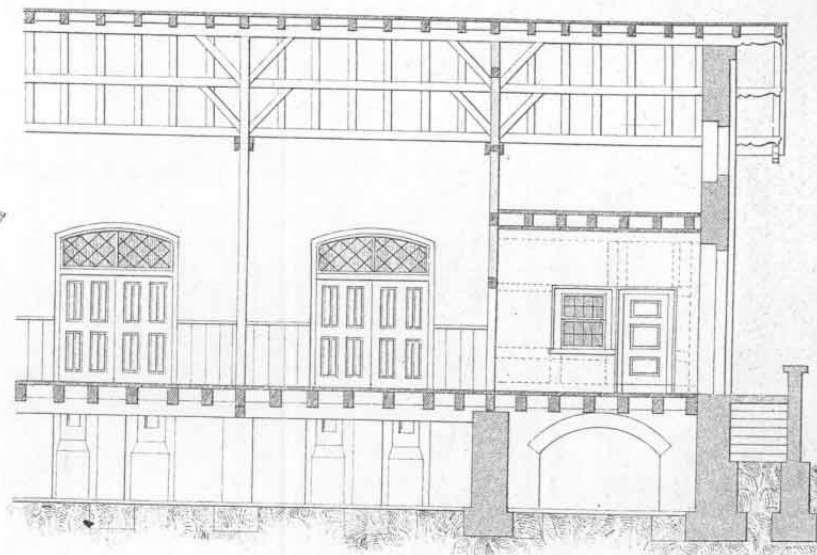
Güterschuppen auf dem Bahnhofe Altena.



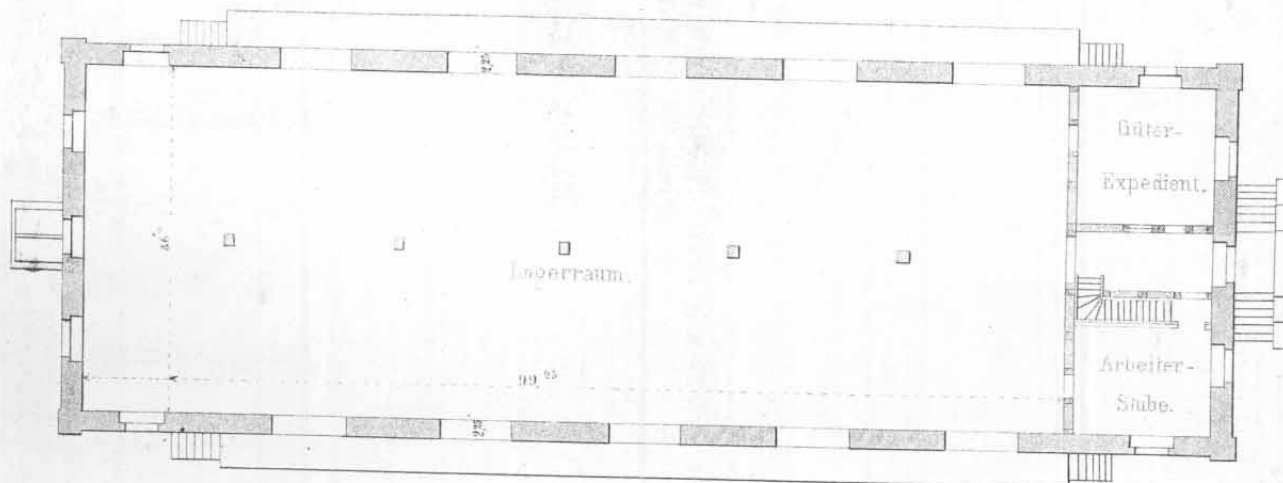
Ansicht.



Querschnitt.

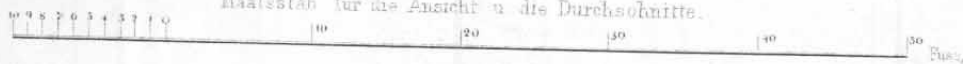


Längenschnitt.

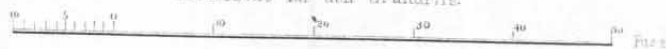


Grundriss

Maasstab für die Ansicht u die Durchschnitte.

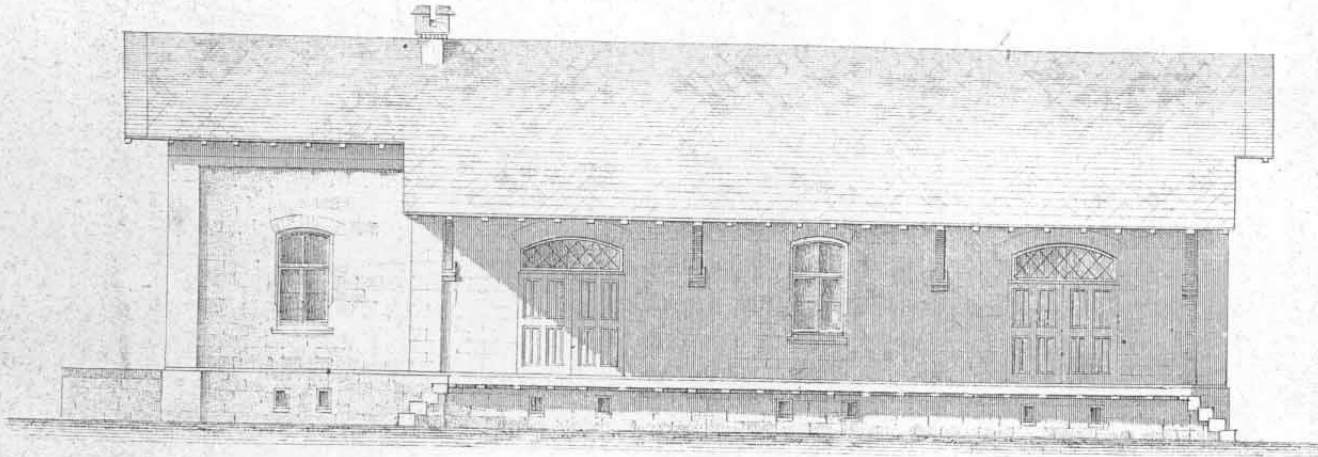


Maasstab für den Grundriss.

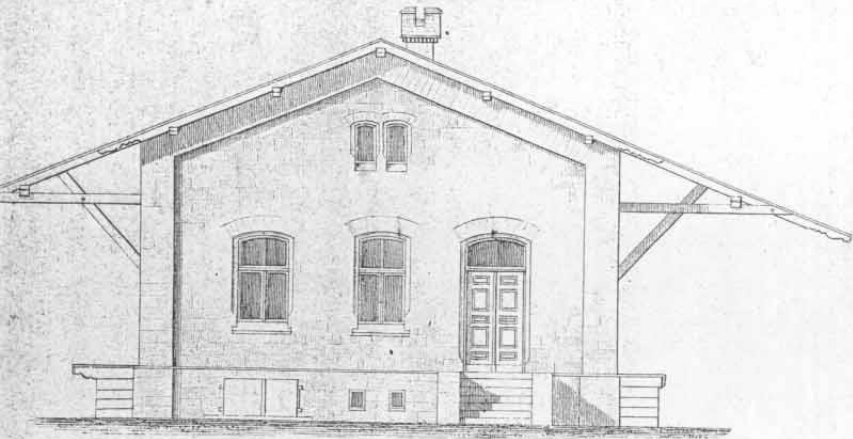


Güterschuppen in Plettenberg u. Kreuzthal

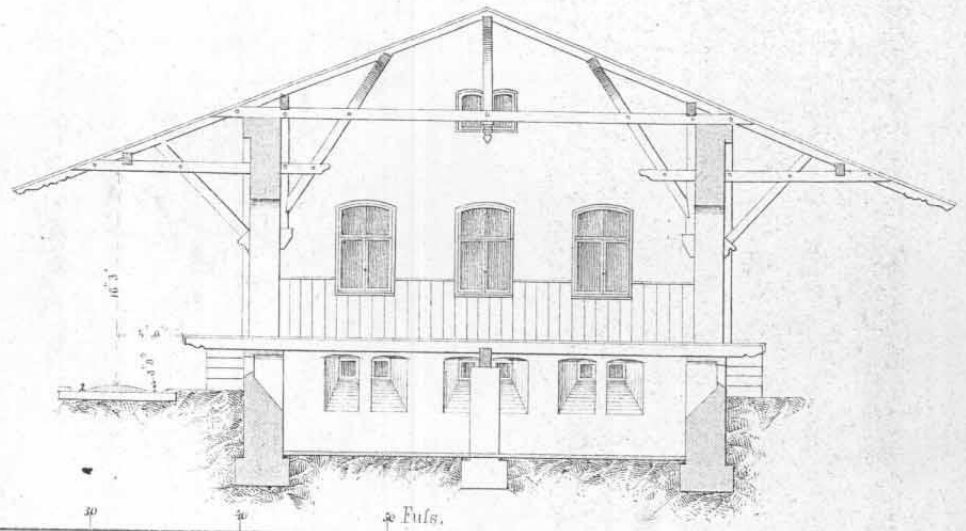
Längen-Ansicht.



Giebel-Ansicht.

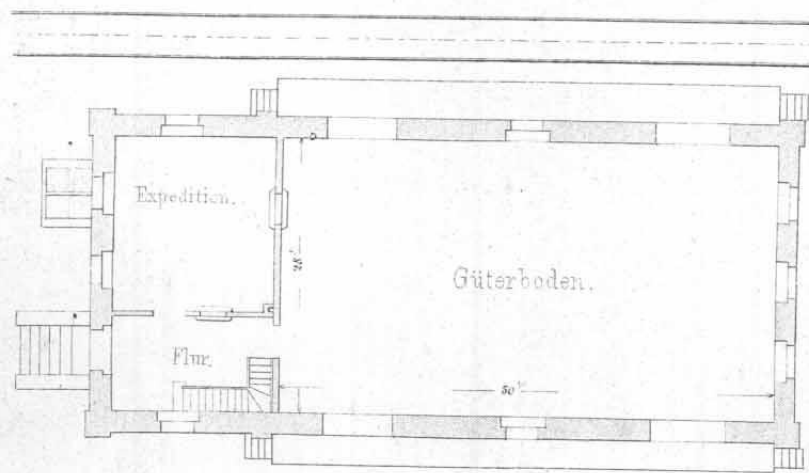


Querdurchschnitt.



10 7 0 10 20 30 40 Fuls.

Grundriß.

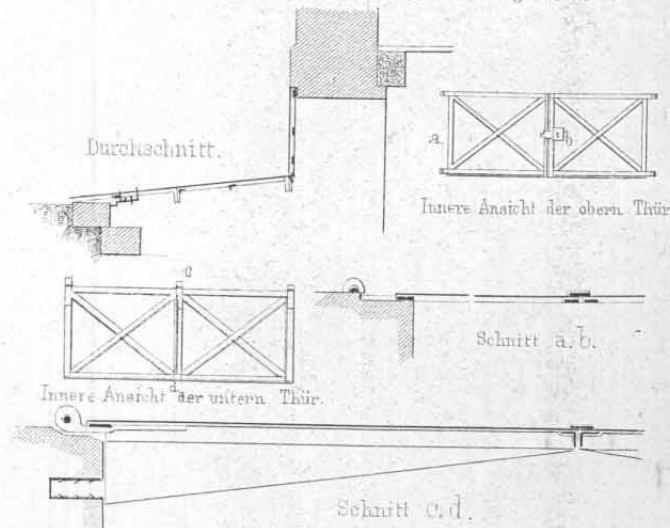


Dachgeschofs.



10 7 0 10 20 30 40 Fuls.

Eiserne Kellerthür. Gewicht $\alpha^2 255 \text{ lb}$.



Durchschnitt.

Innere Ansicht der obern Thür.

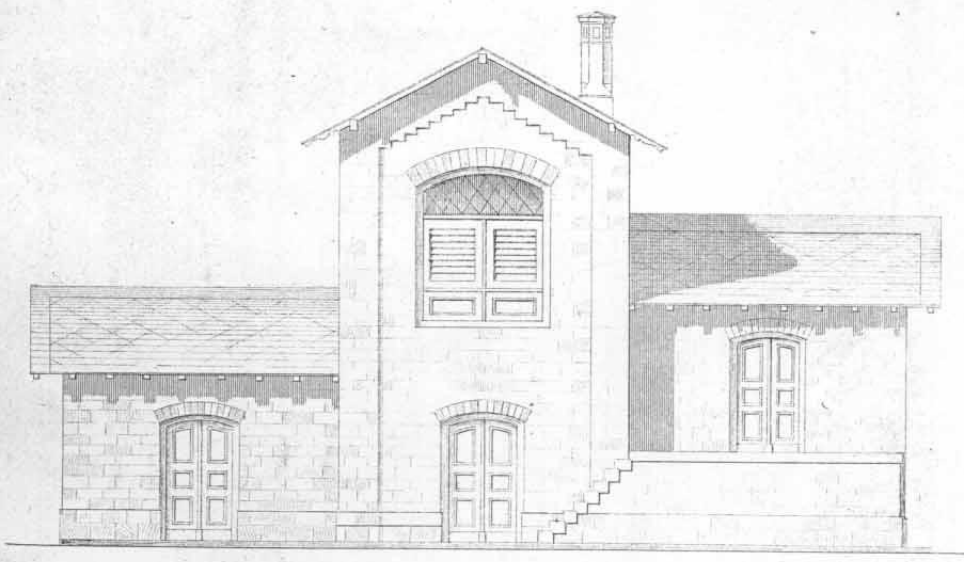
Schnitt a. b.

Innere Ansicht der untern Thür.

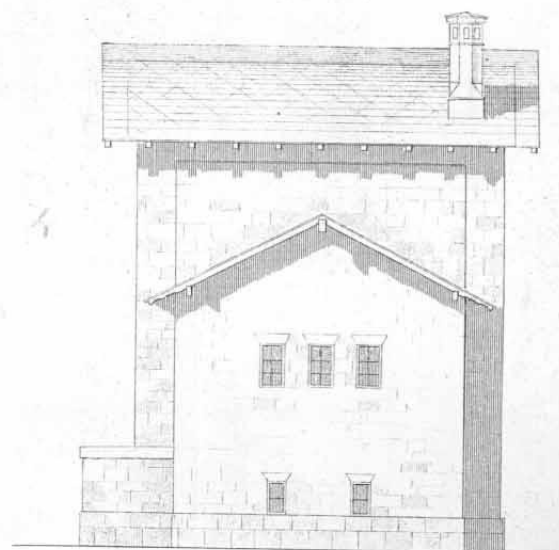
Schnitt c. d.

12 0 4 2 2 5 6 7 8 10 Fuls für den Durchsch. und Ansichten.
12 0 4 2 0 1 Fuls für die Schütte

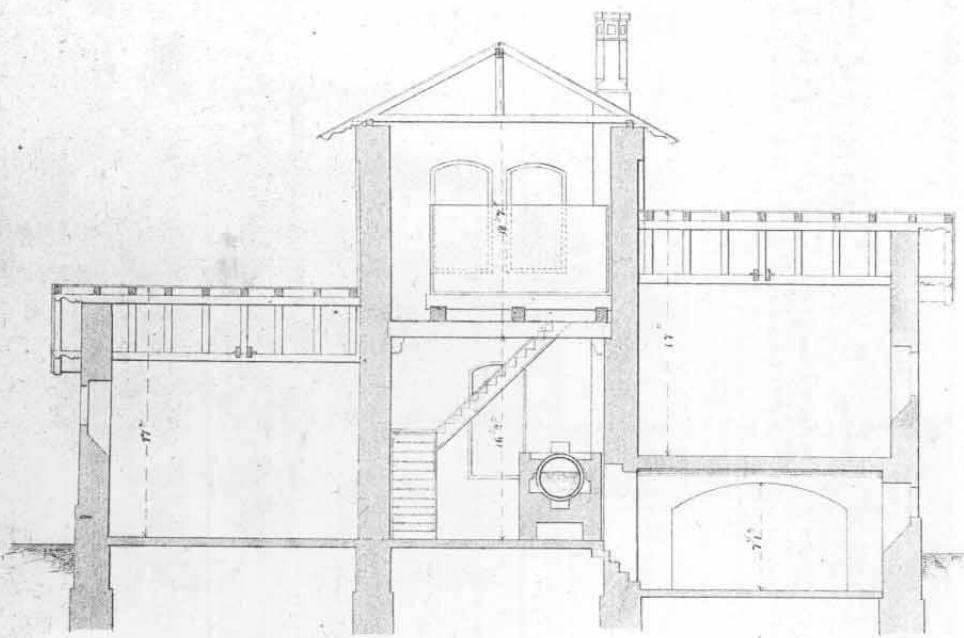
Wasserstation zu Plettenberg.



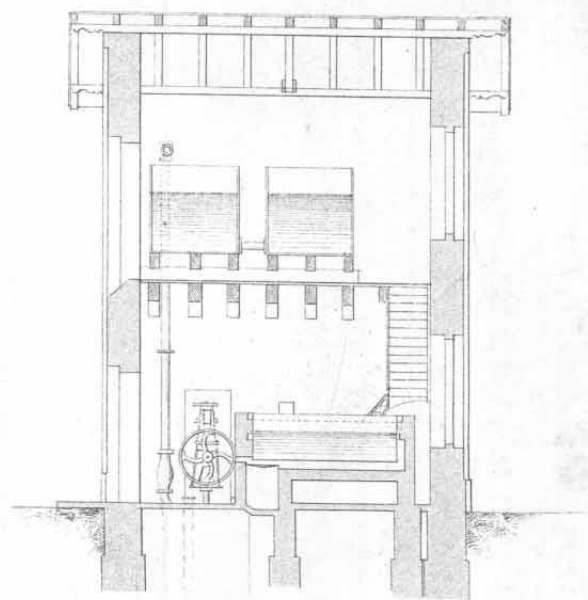
Vorderansicht.



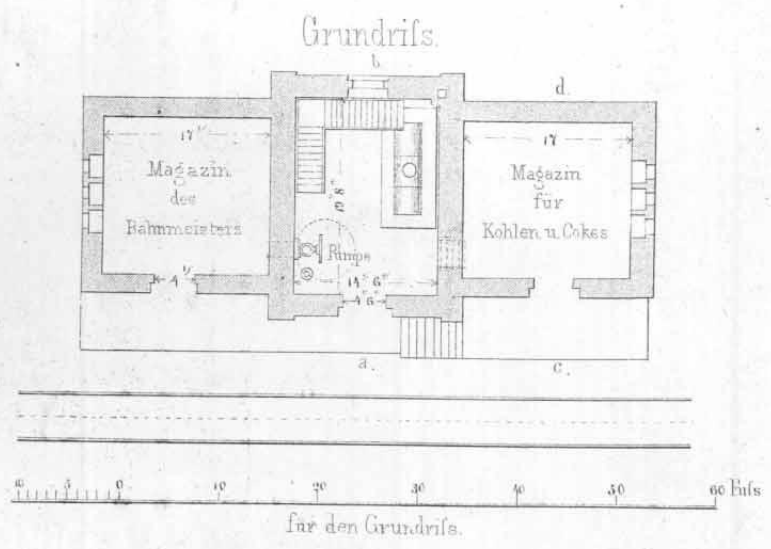
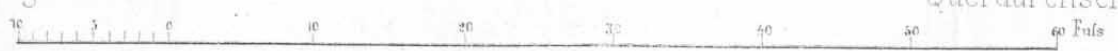
Seitenansicht.



Längendurchschnitt.

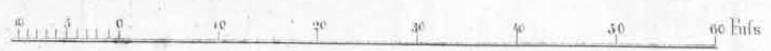
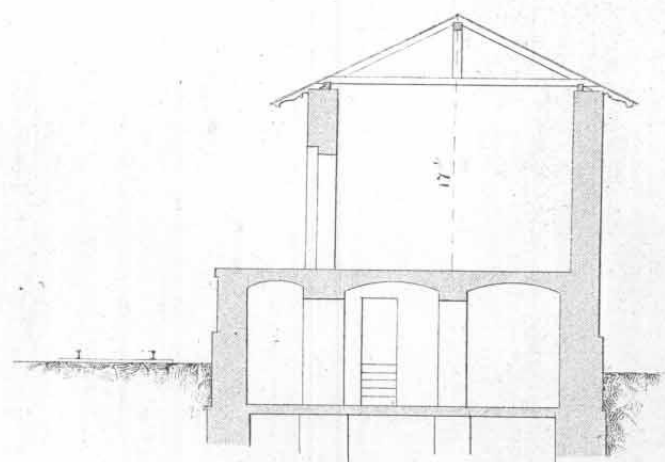


Querdurchschnitt a.b.

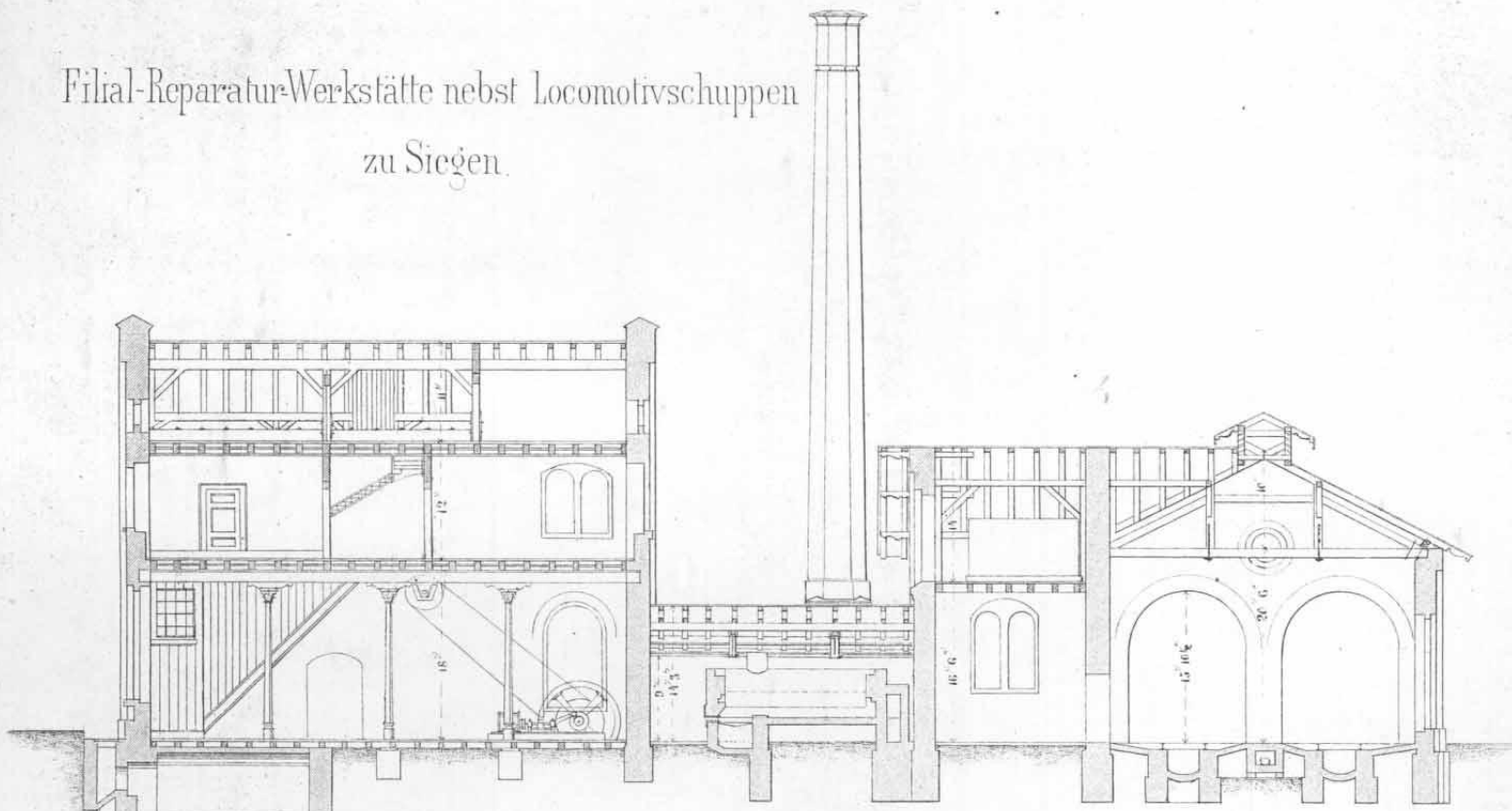


für den Grundriss.

Querdurchschnitt c.d.

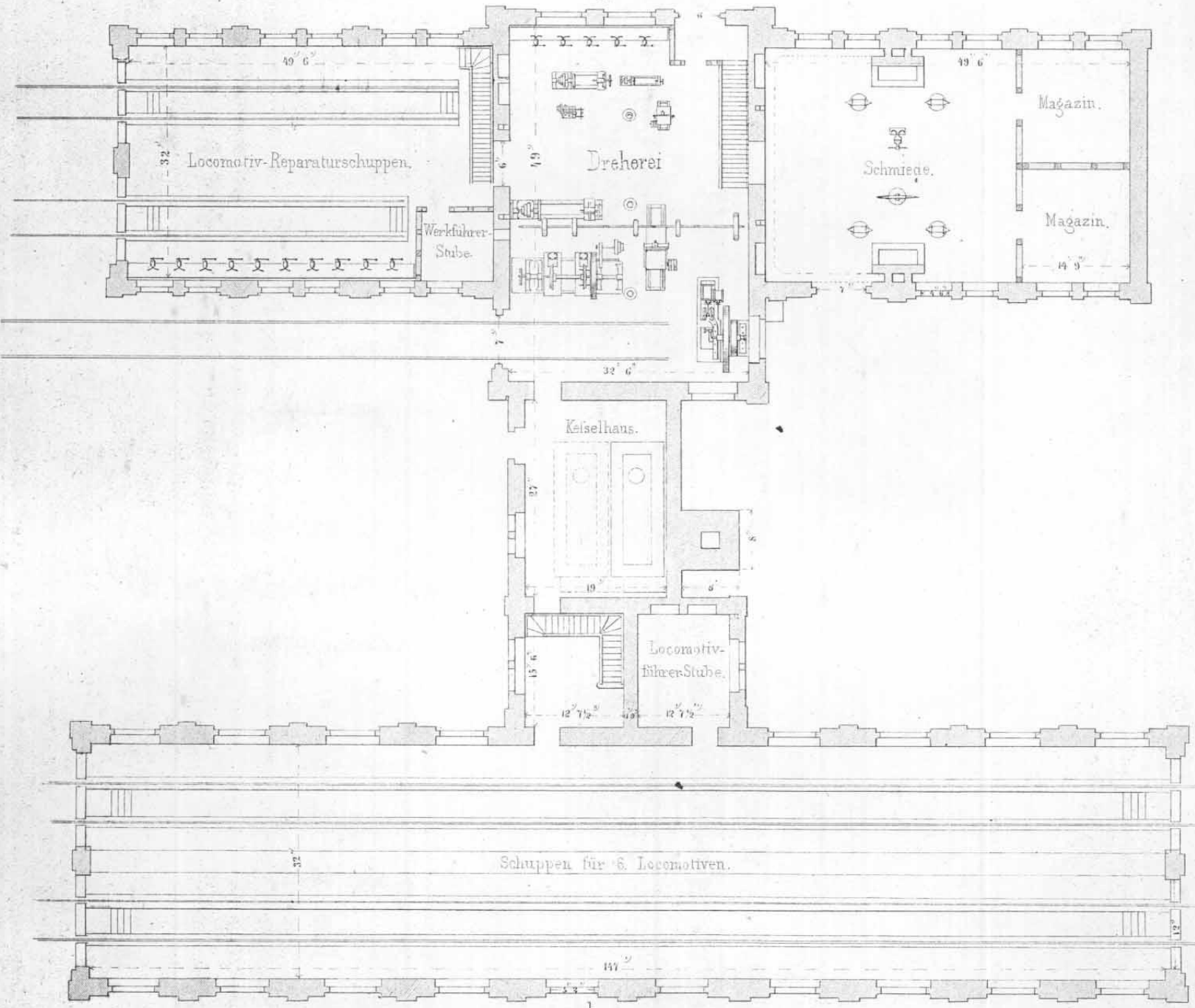


Filial-Reparatur-Werkstätte nebst Locomotivschuppen zu Siegen.

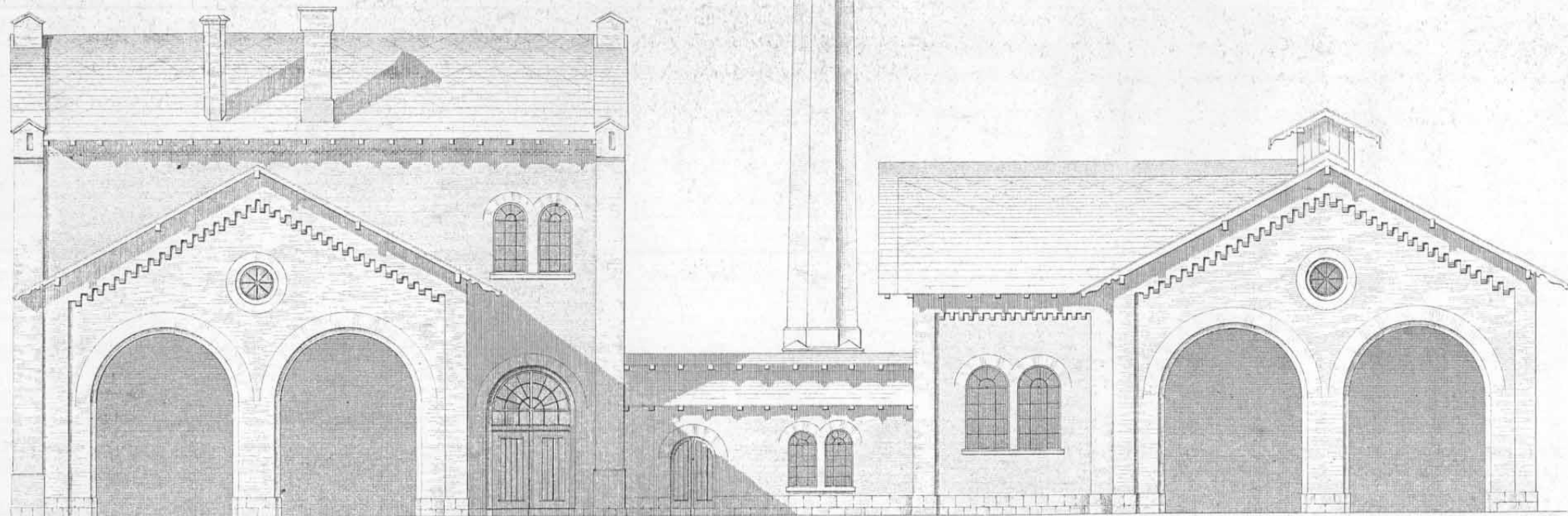


Querschnitt nach a. b.
 10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 Fuß.

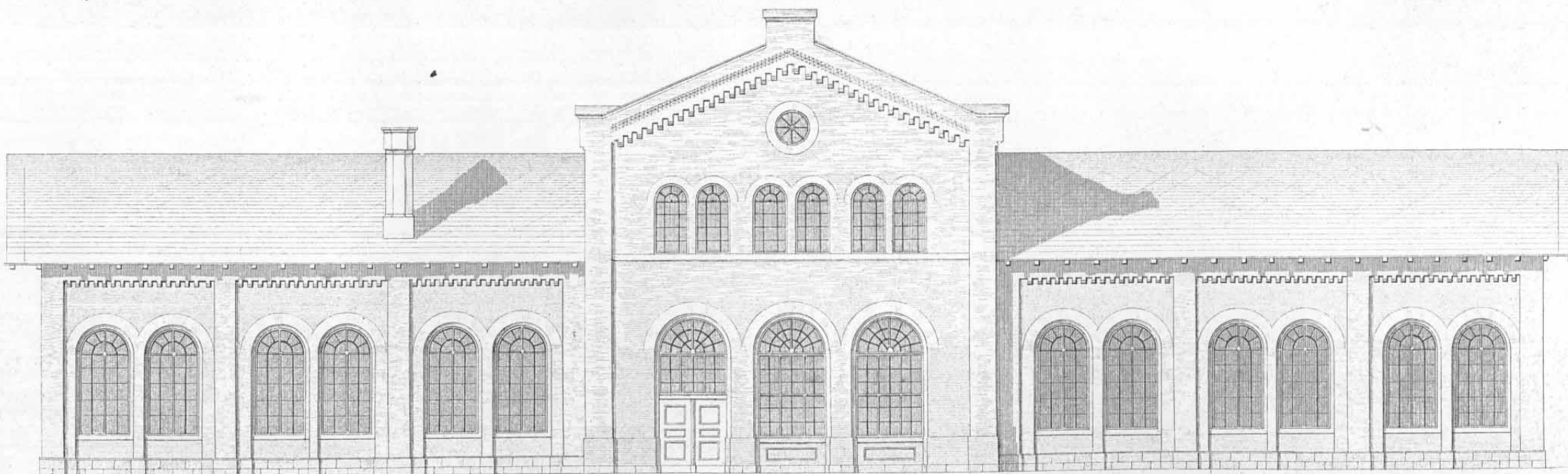
Grundriss a.



Filial-Reparatur-Werkstätte nebst Locomotivschuppen
zu Siegen.



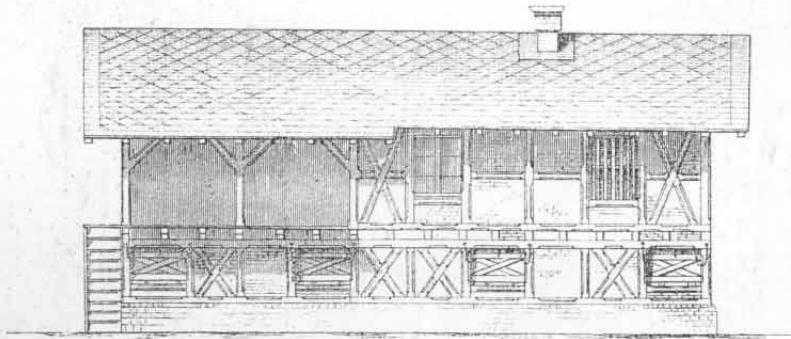
Seiten-Ansicht



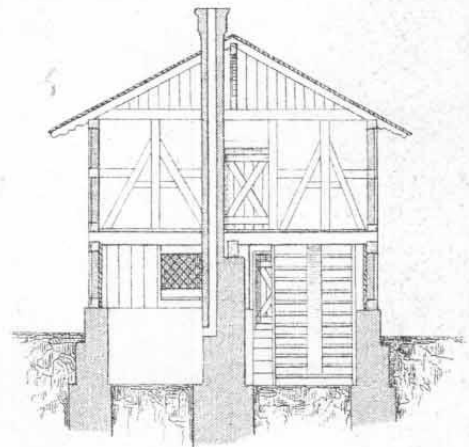
Vorder-Ansicht

Kohlen-Magazin.

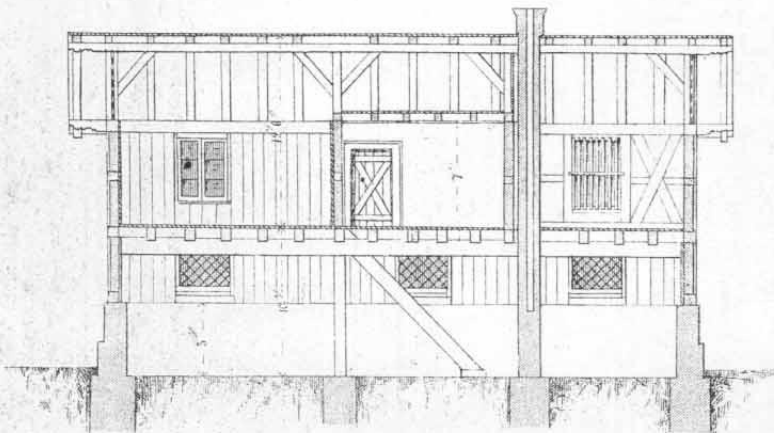
Ansicht.



Querschnitt.



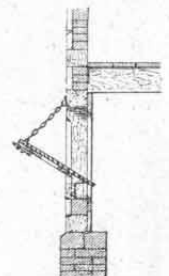
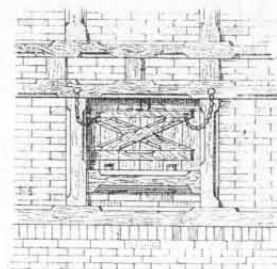
Längenschnitt.



Detail der Emladeklappen.

Ansicht

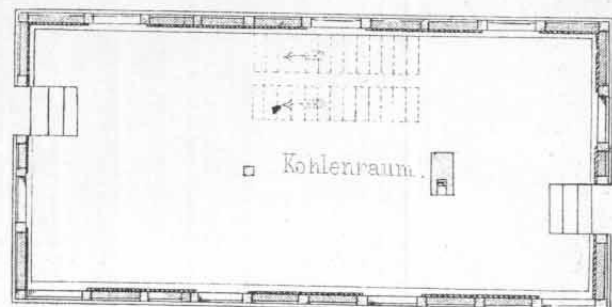
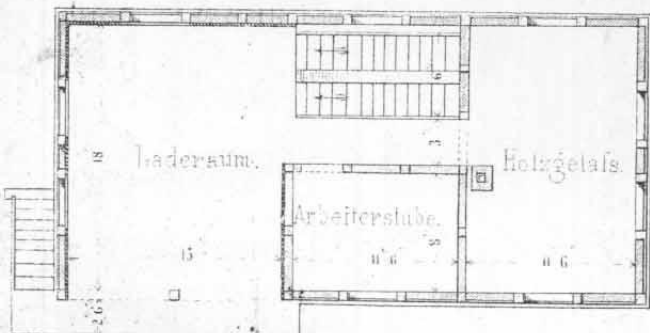
Durchschnitt.



1 2 3 4 5 Fuß.

Grundriß des oberen Raumes.

Grundriß des unteren Raumes.

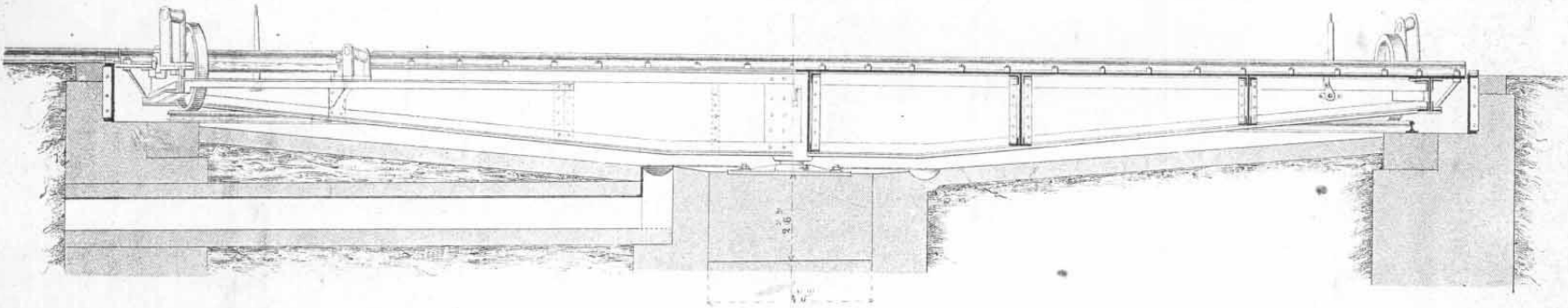


Gleise Mitte

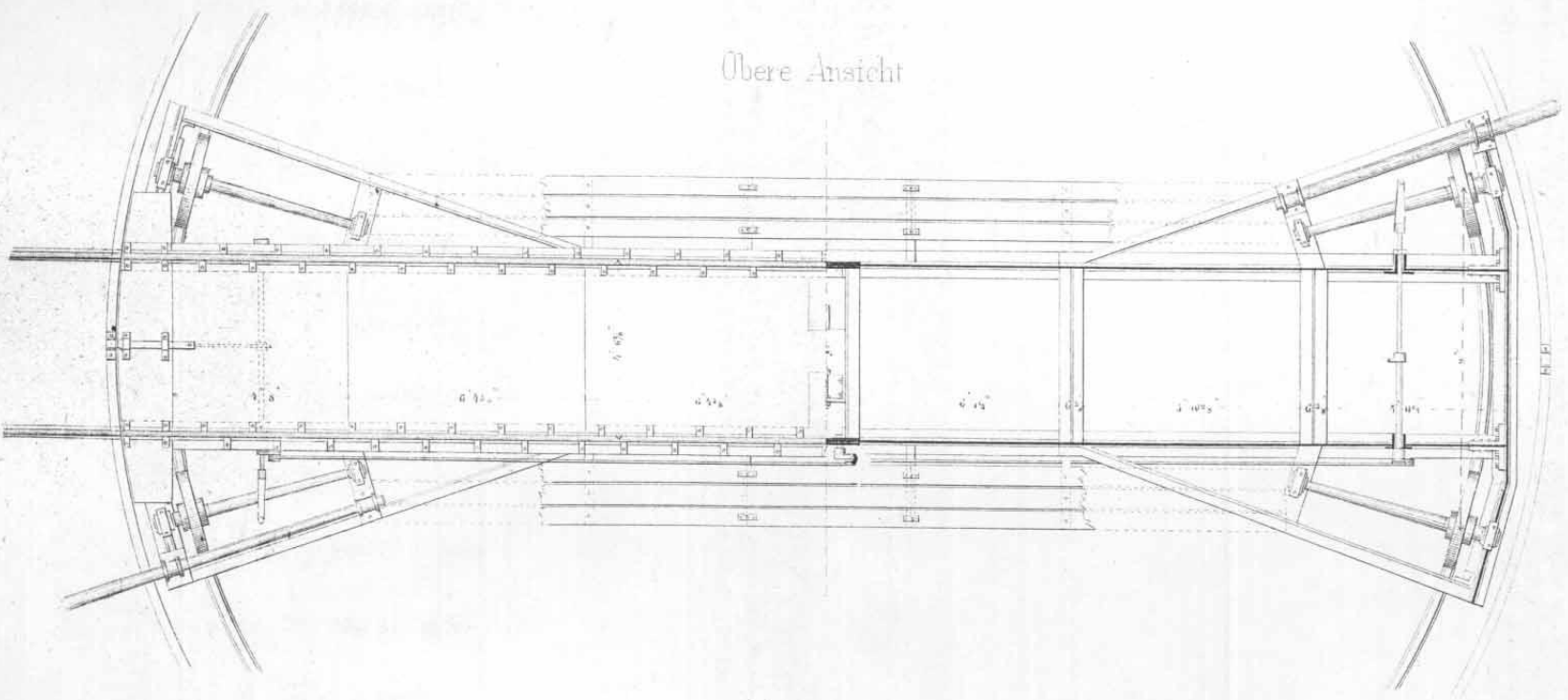
10 20 30 Fuß

Drehscheibe von 38 Fufs Durchmesser:

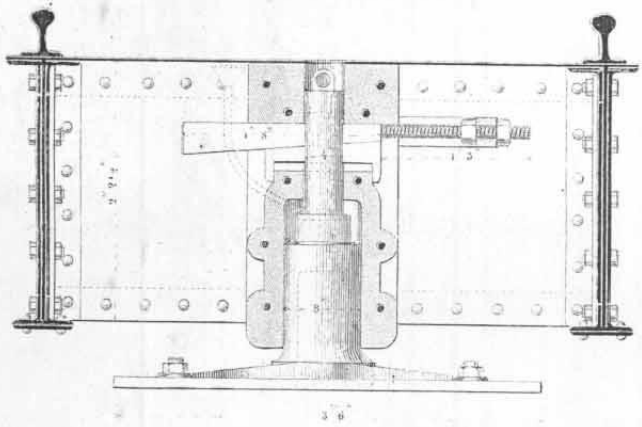
Langendurchschnitt



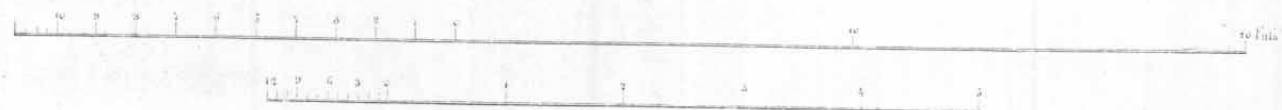
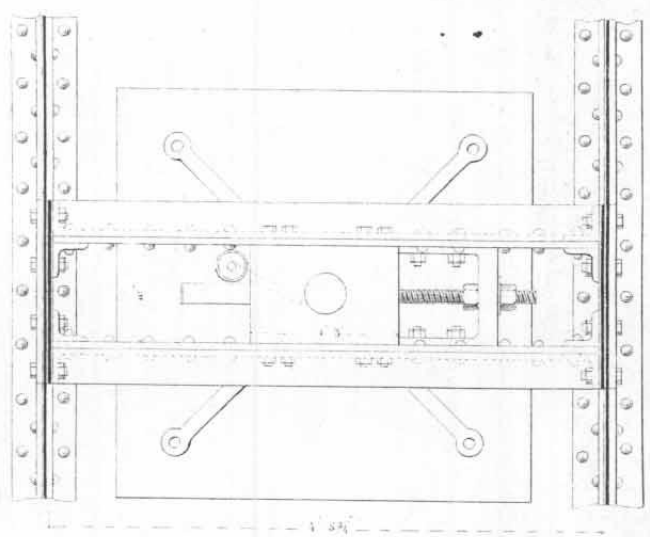
Obere Ansicht



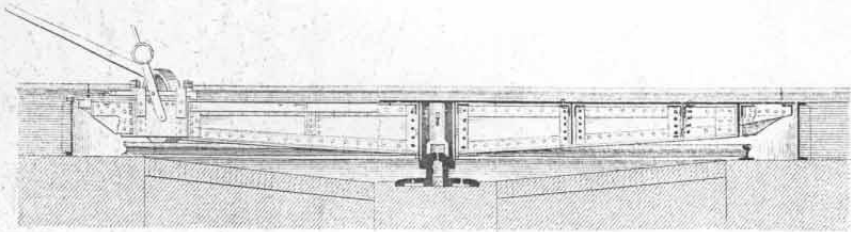
Querschnitt durch den Drehzapfen.



Obere Ansicht der Traverse



Drehscheibe von 18 Fuß Durchmesser.

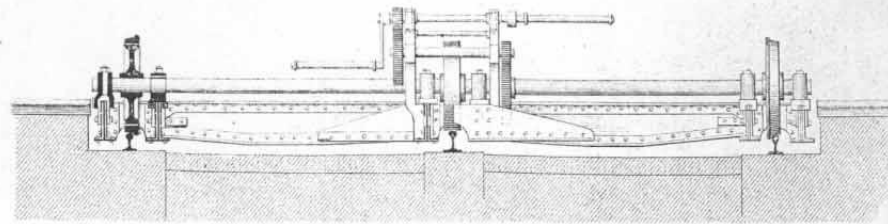


Ansicht.

Durchschnitt nach A.B.

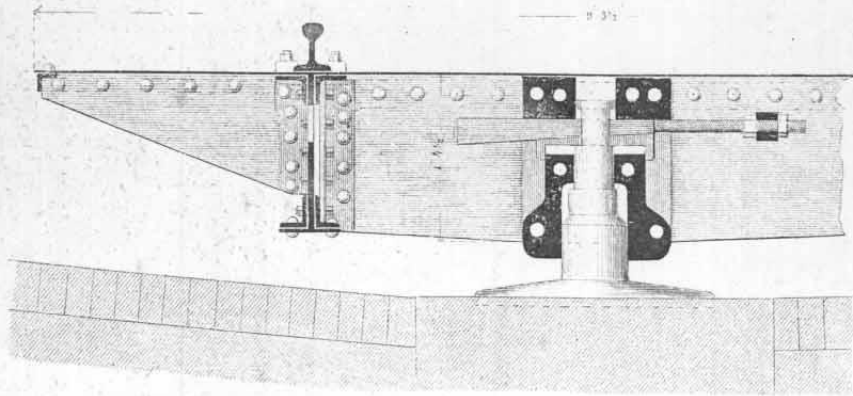
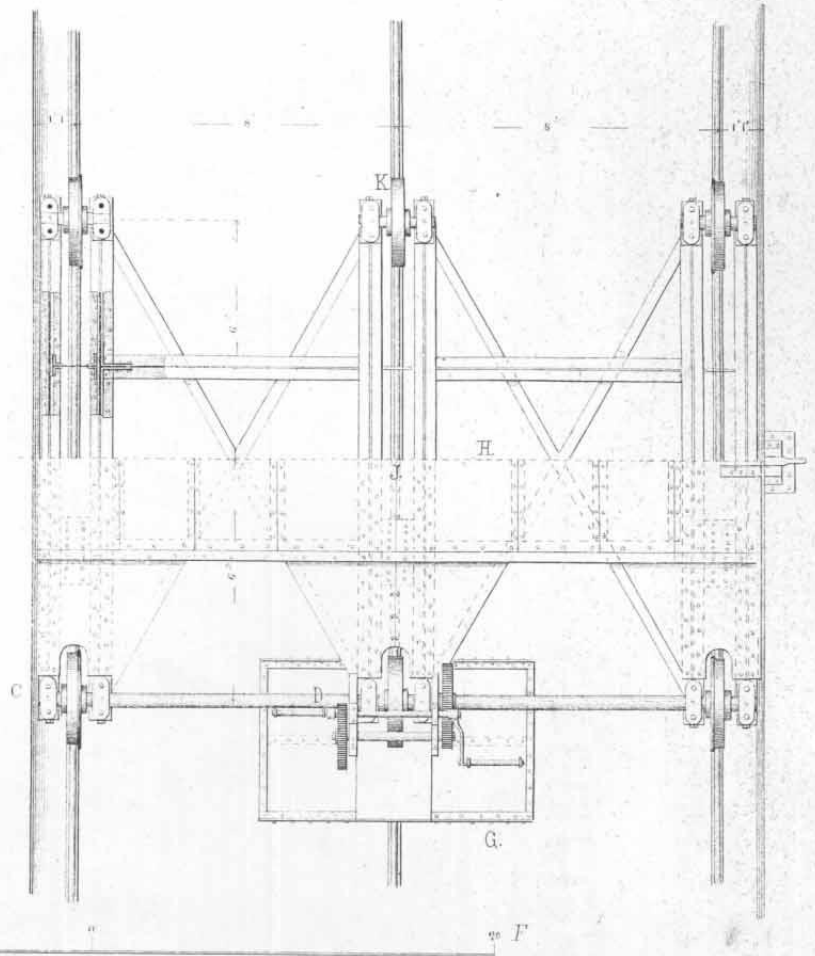
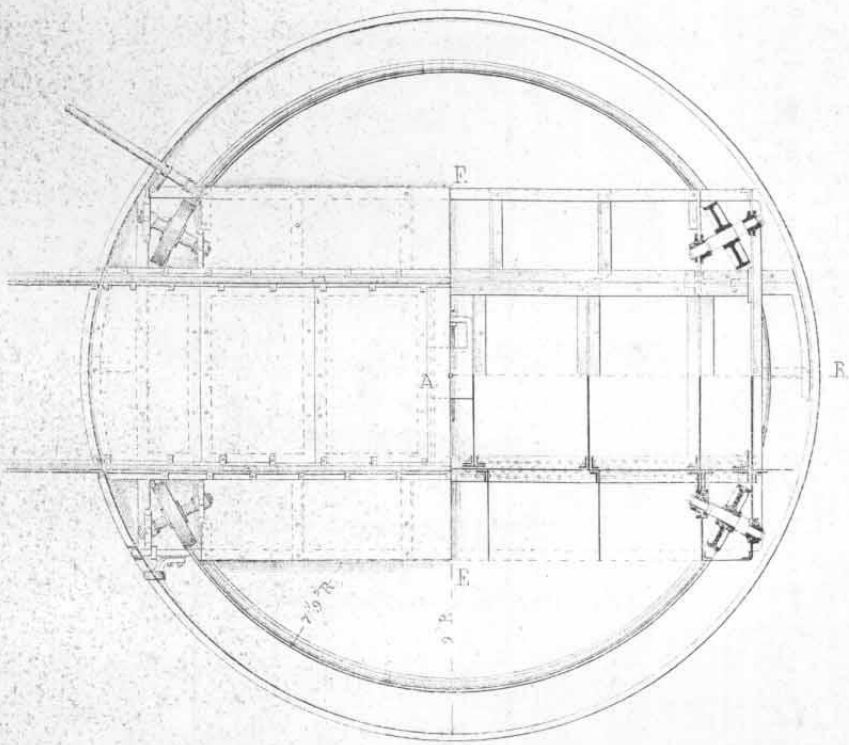
Schiebebühne für Locomotiven.

18 Fuß breit.

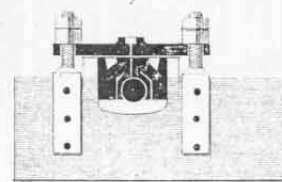


Durchschnitt nach C.D.

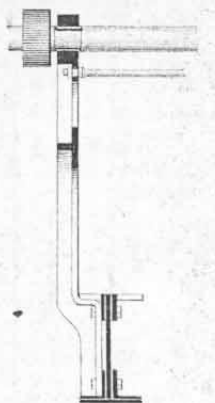
Ansicht.



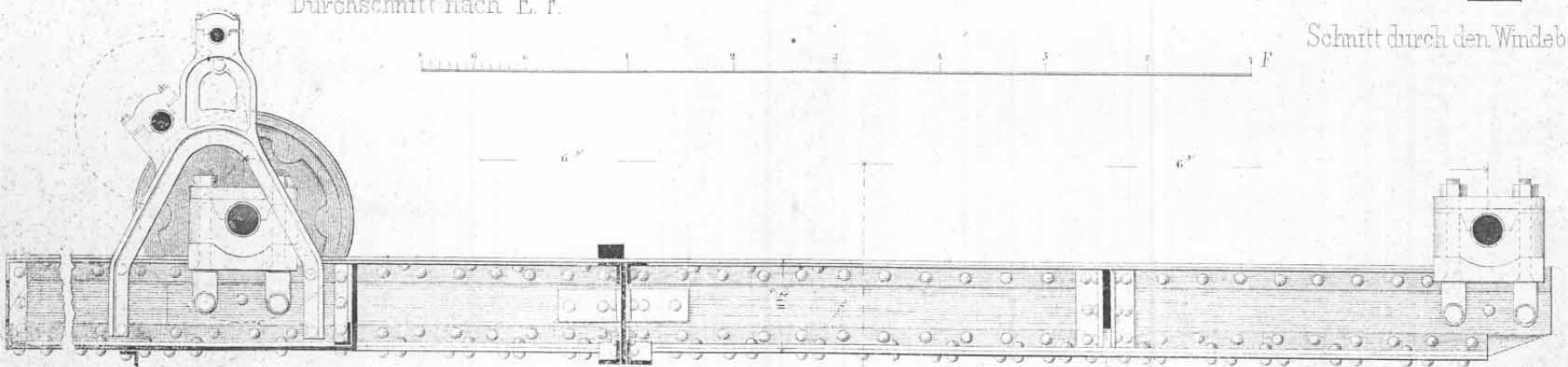
Durchschnitt nach E.F.



Durchschnitt eines Achslagers.



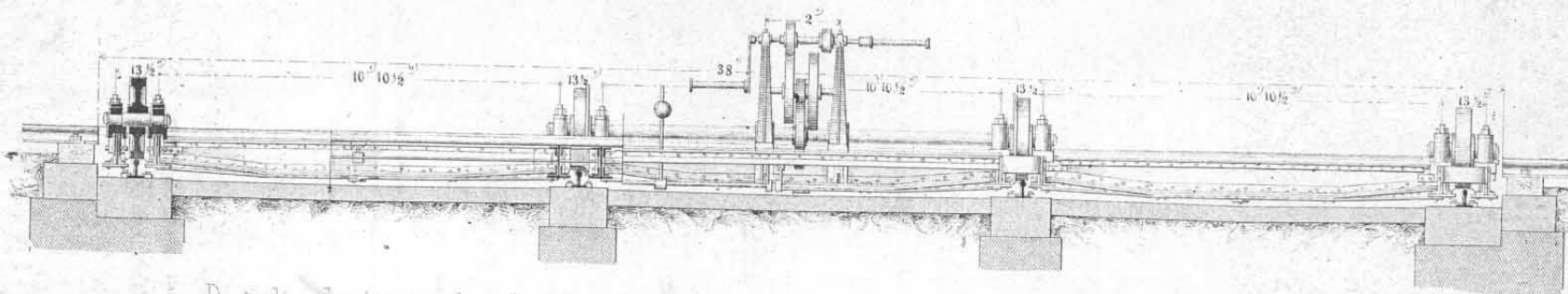
Schnitt durch den Windbock.



2 3/16 2 3/16

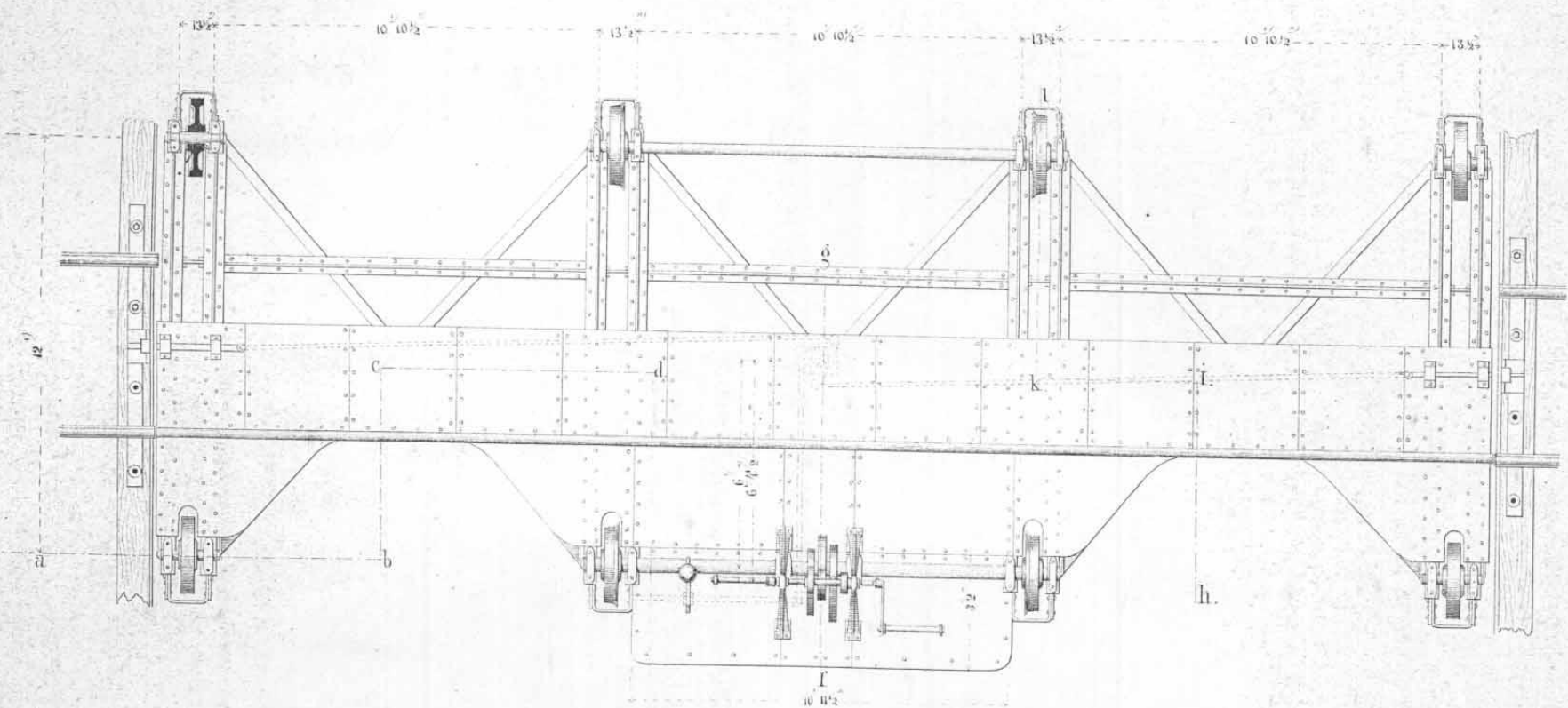
Schiebebühne für Locomotiven zu Hagen.

38 Fuhs lang.

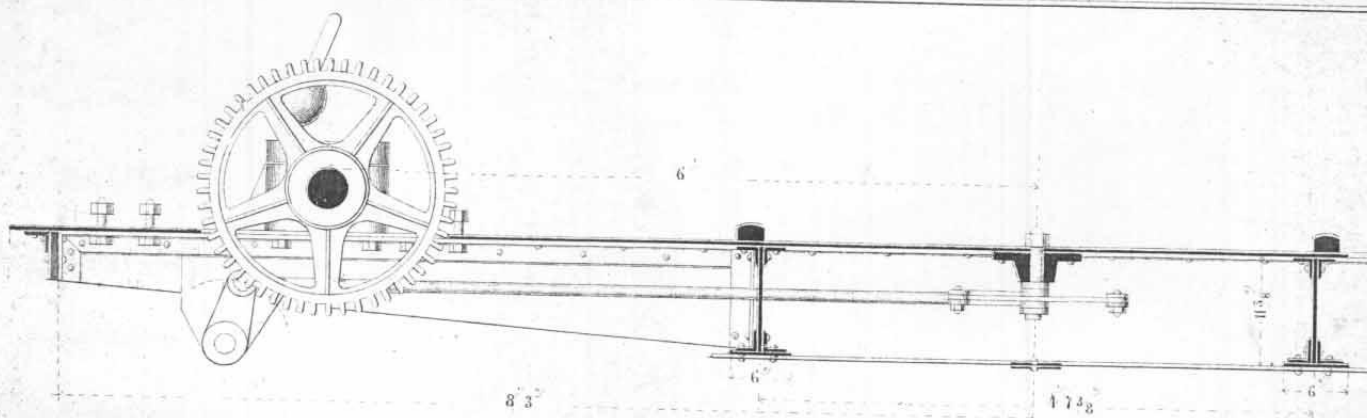


Durchschnitt nach a.b.c.d.

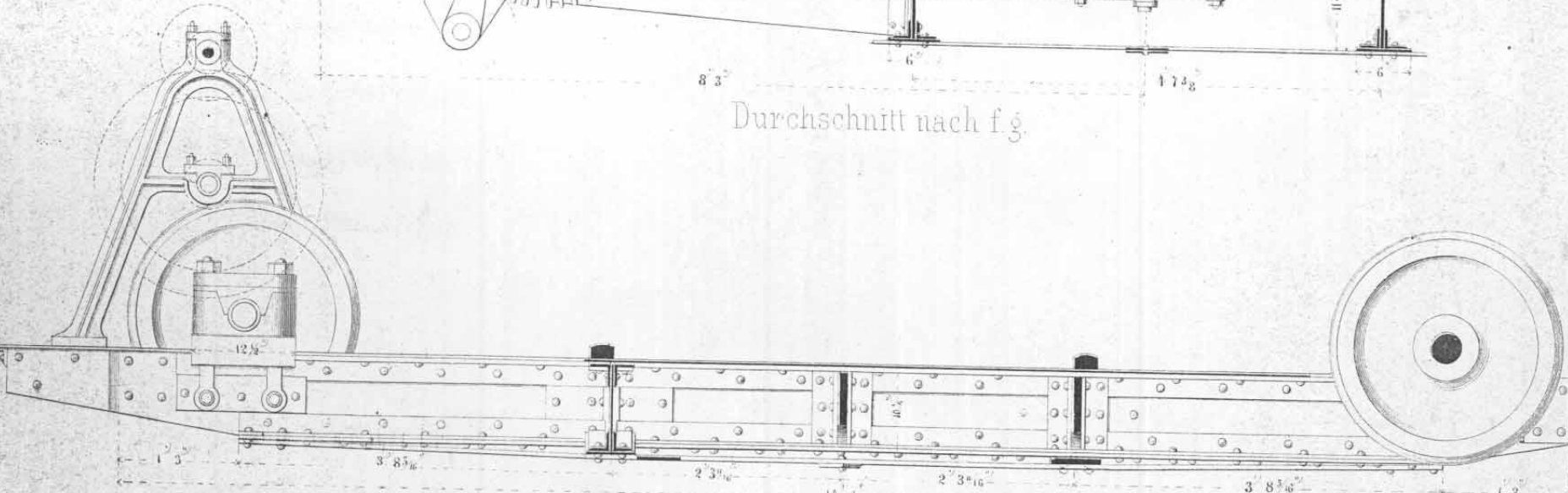
Längen-Ansicht.



Obere Ansicht.



Durchschnitt nach f.g.



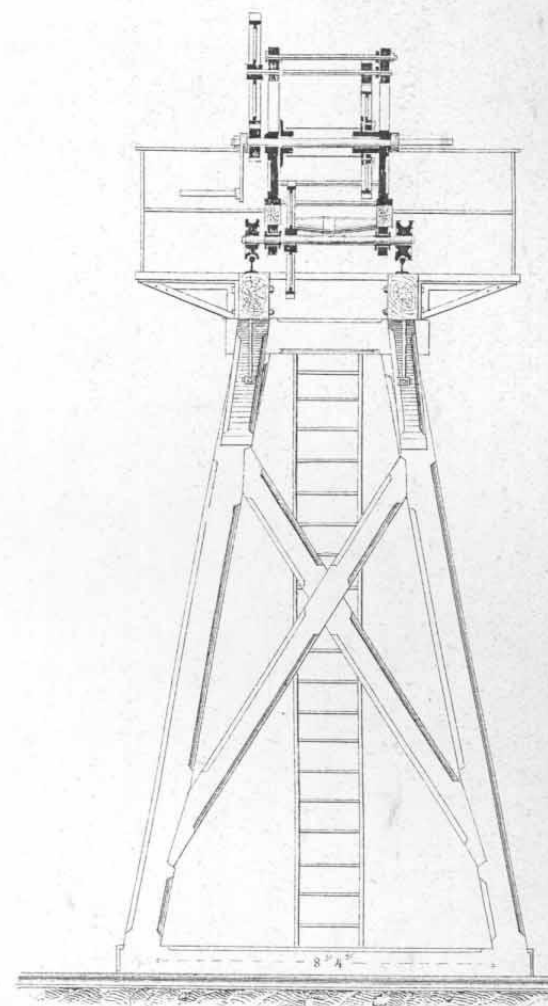
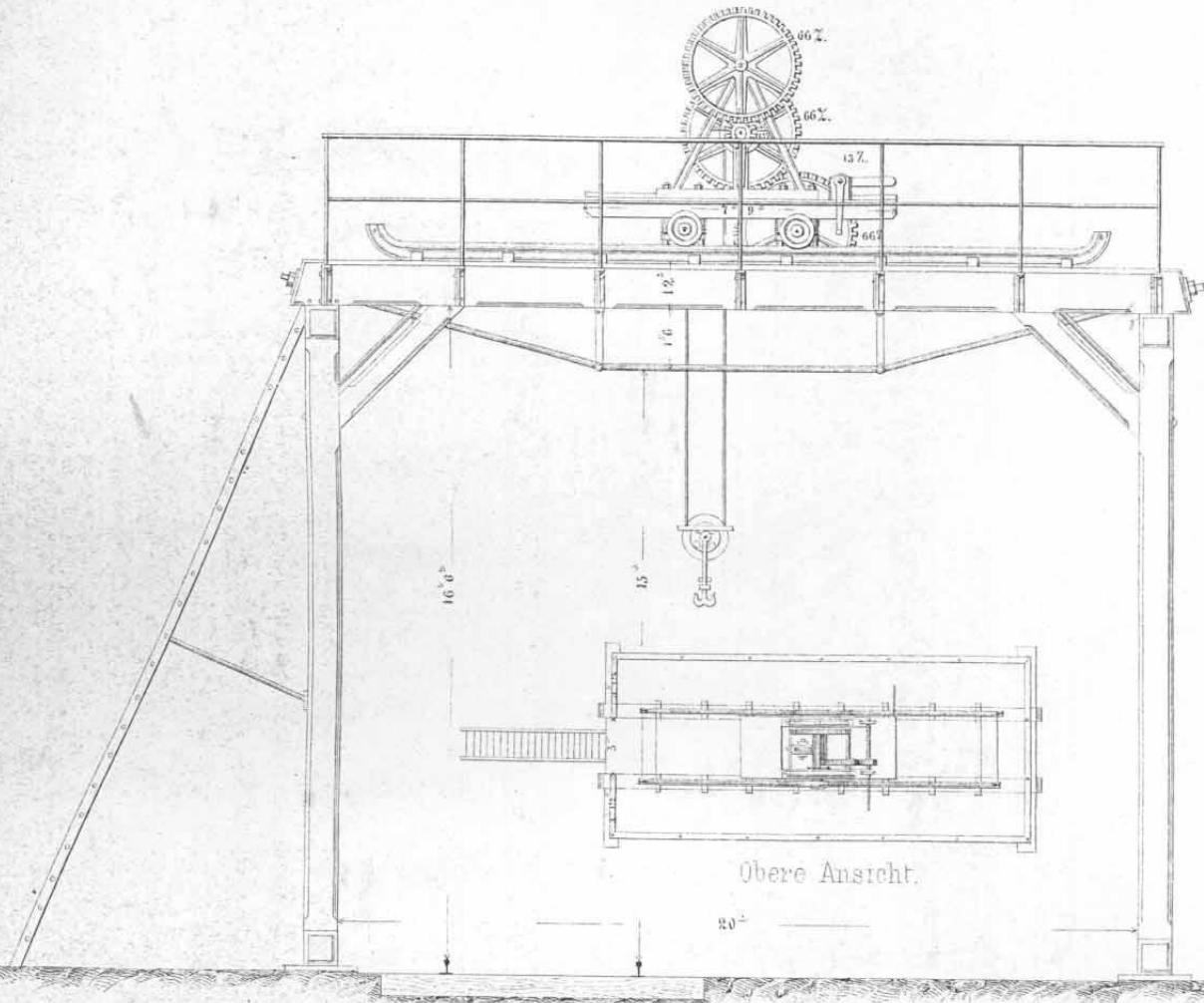
Durchschnitt nach h.i.k.l.

5 Fuhs

Ueberladekrahne von 80-100 Ct: Tragfähigkeit.

Ansicht.

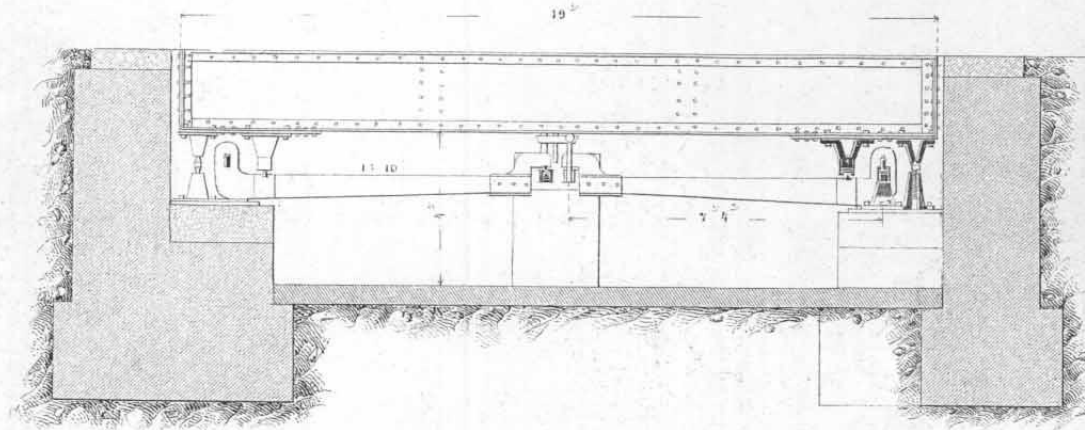
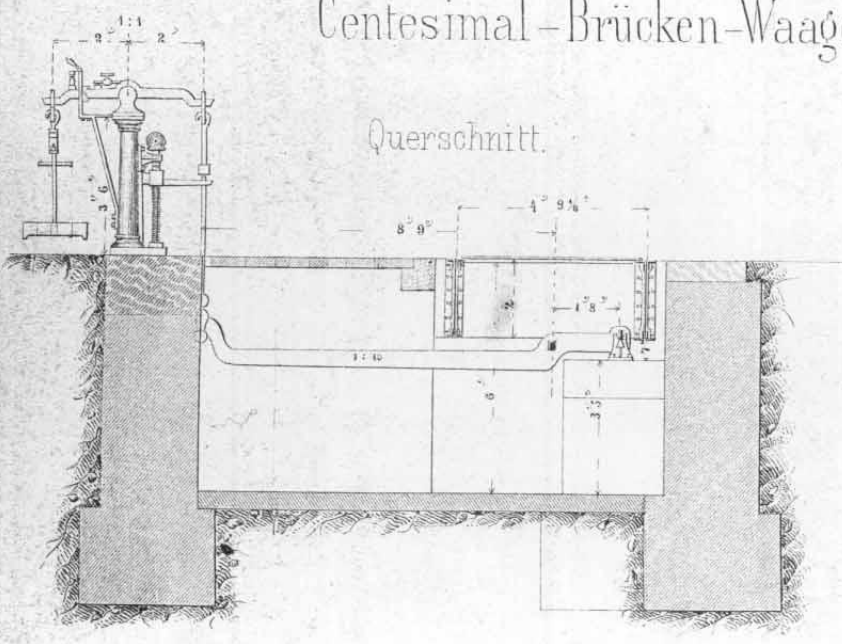
Durchschnitt.



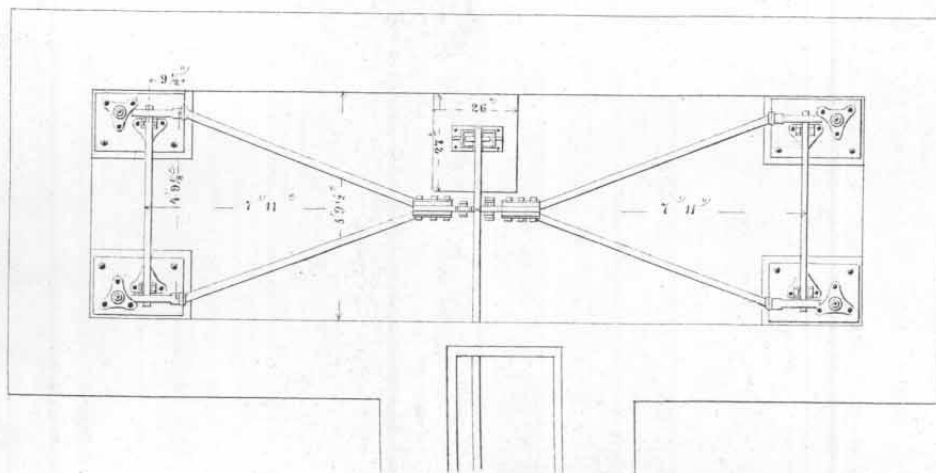
Centesimal-Brücken-Waage von 500 Ct: Tragfähigkeit.

Querschnitt.

Längenschnitt.

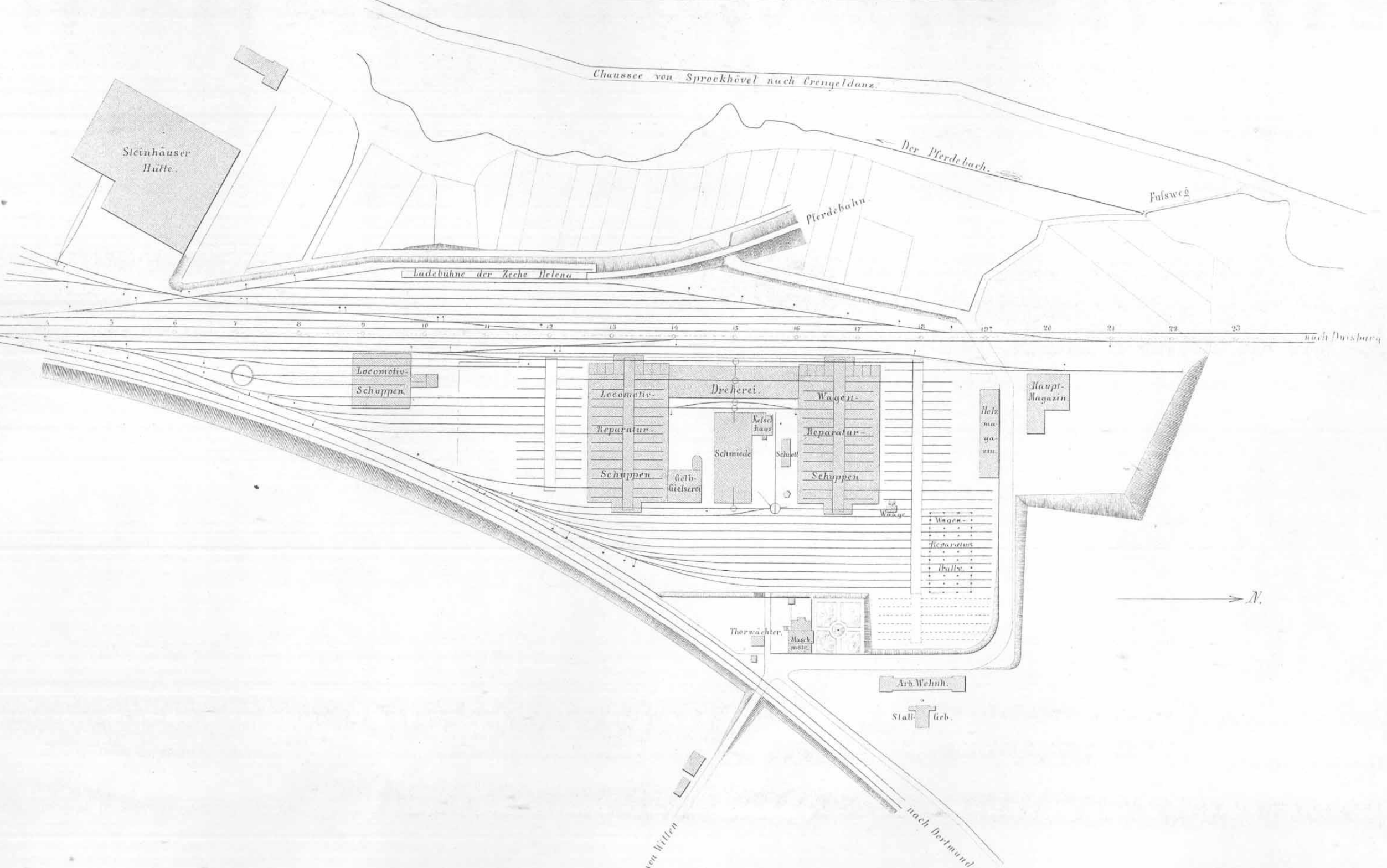


Grundriss

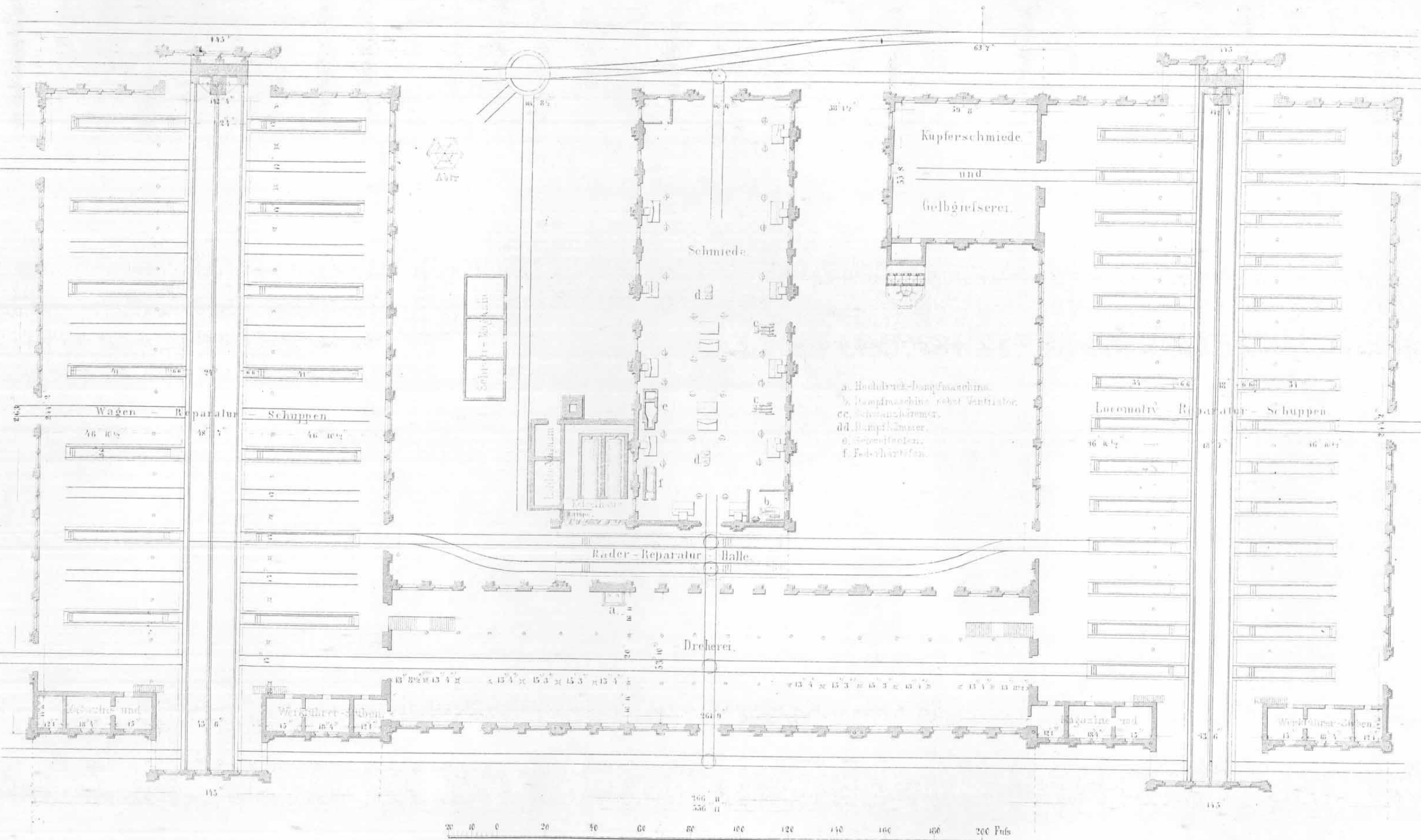


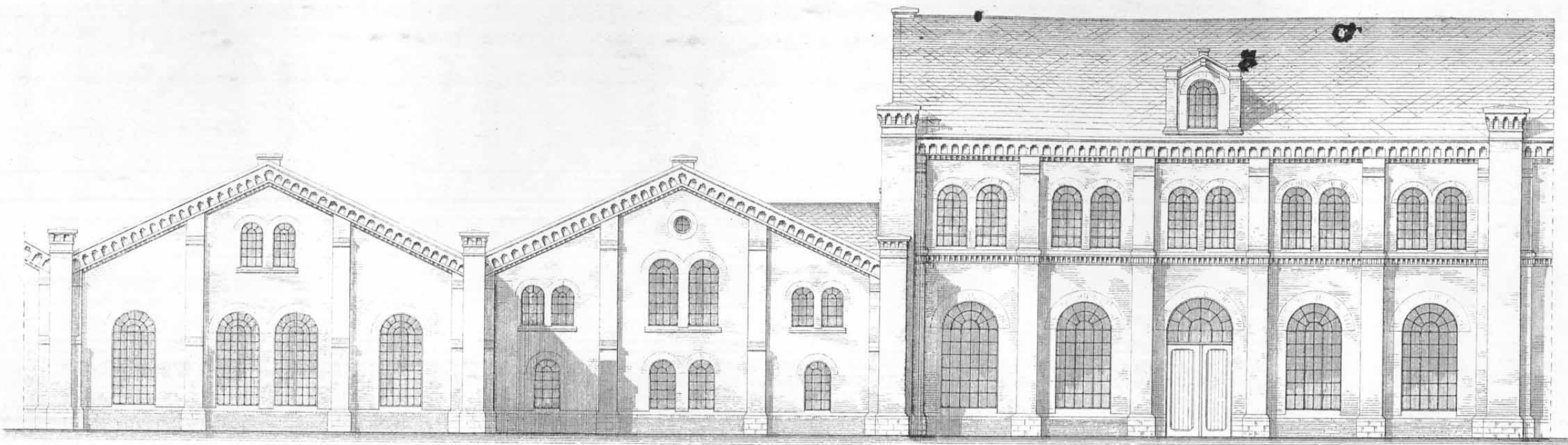
Situations-Plan des Werkstätten-Etablissements am Bahnhof zu Witten.

0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Rth.



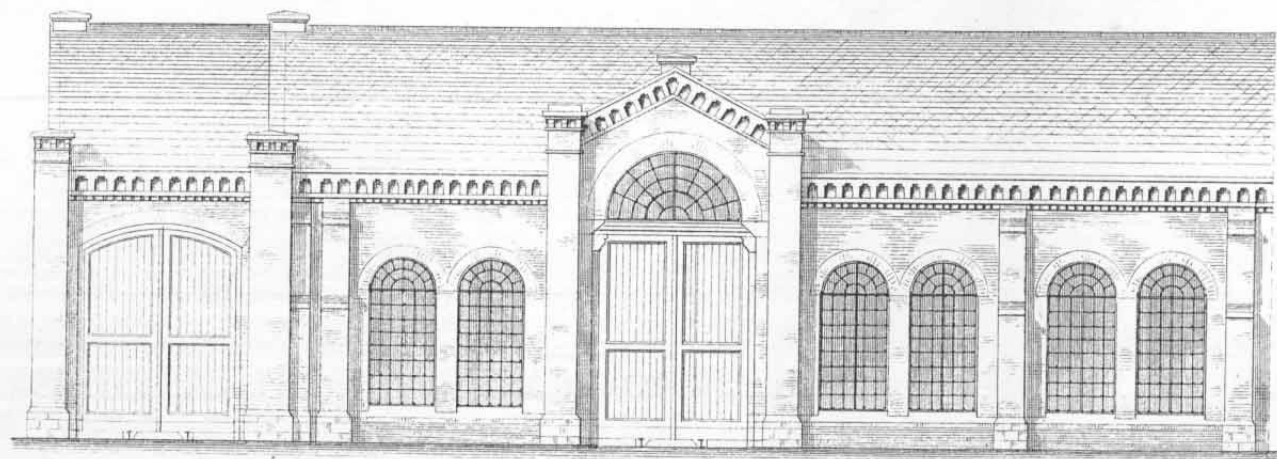
Central-Werkstätte zu Witten. Grundriss der Betriebs-Gebäude.



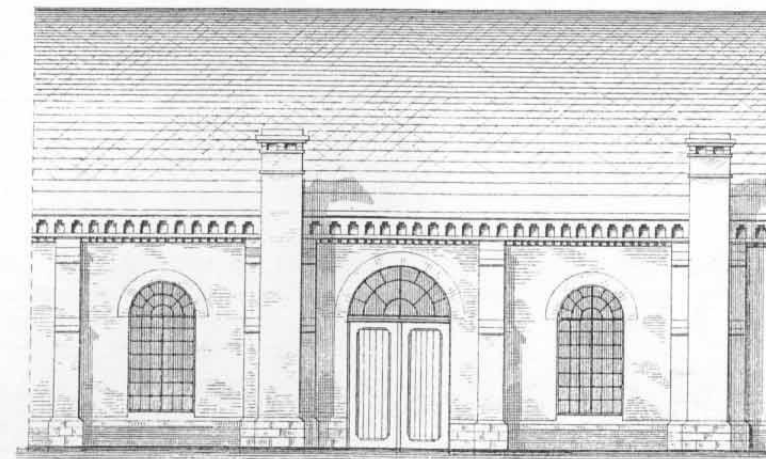


Wagen - Reparatur - Schuppen

Dreherei.

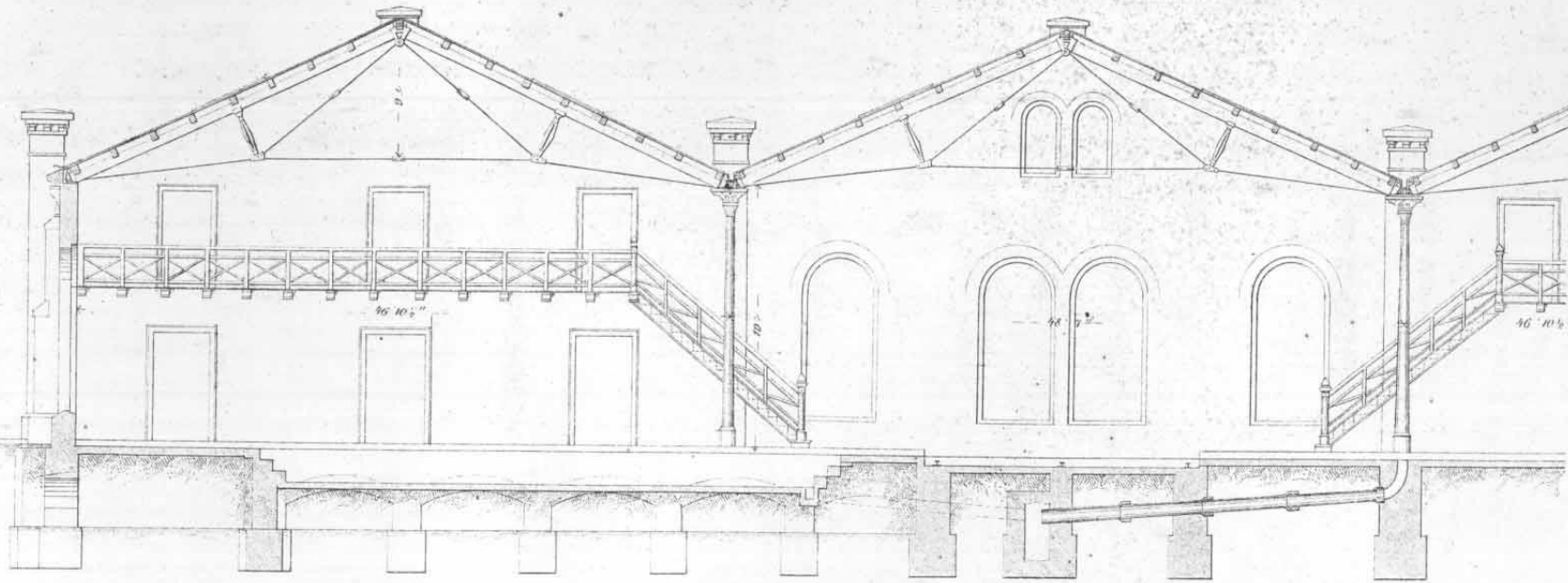


Wagen - resp. Locomotiv - Reparatur - Schuppen.

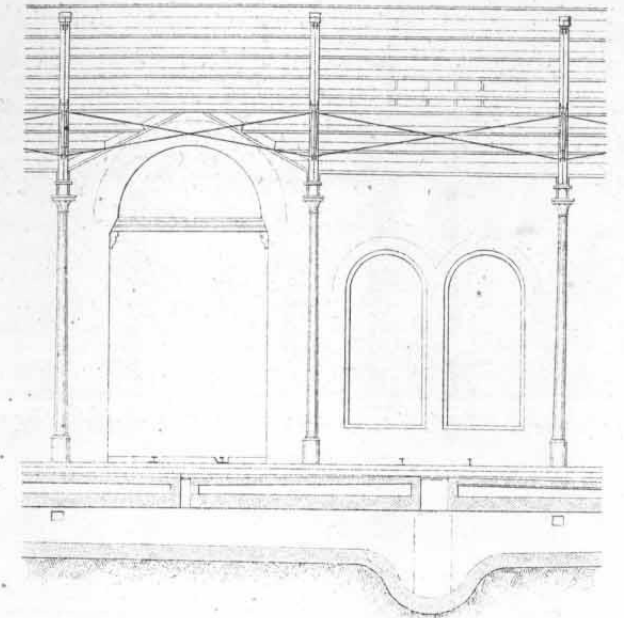


Schmiede.

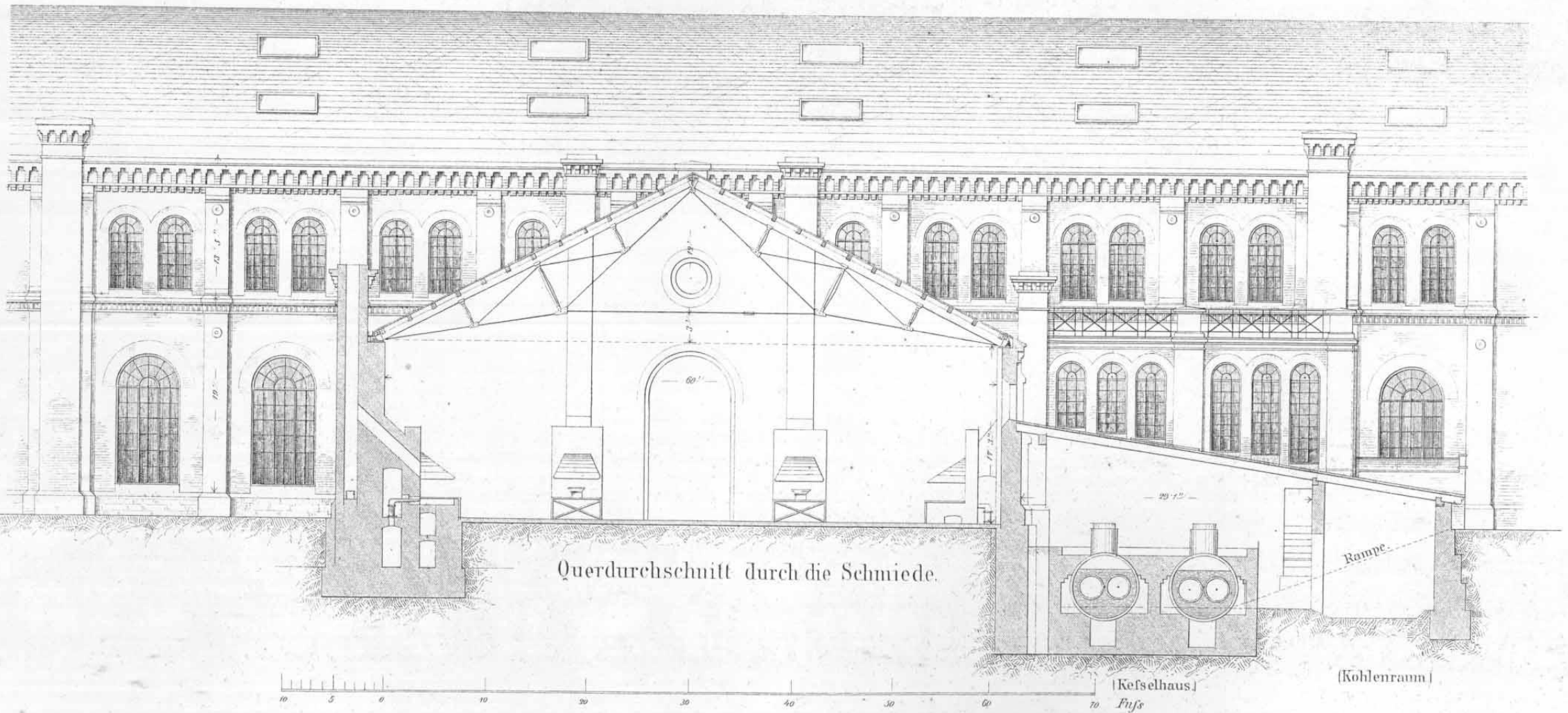




Querdurchschnitt durch den Wagen-resp. Locomotiv-Reparatur-Schuppen.



Längendurchschnitt.

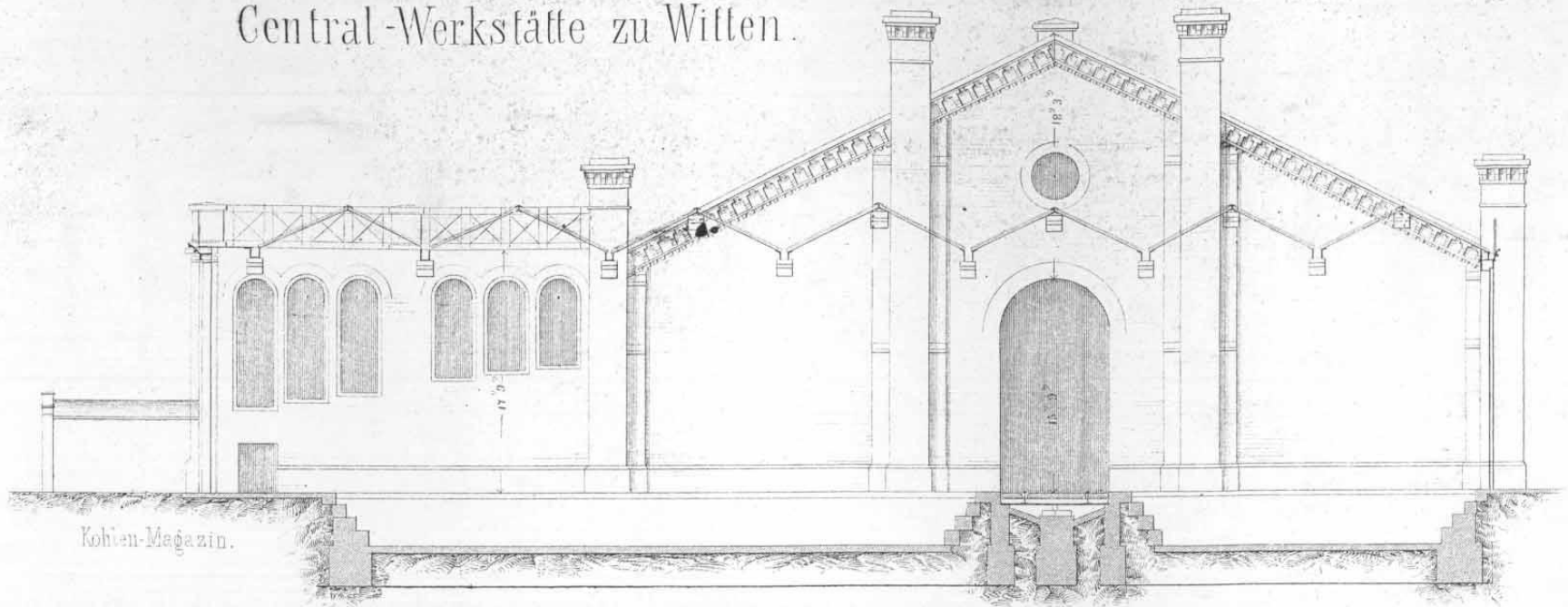


Querdurchschnitt durch die Schmiede.

(Kesselhaus)
Fuß

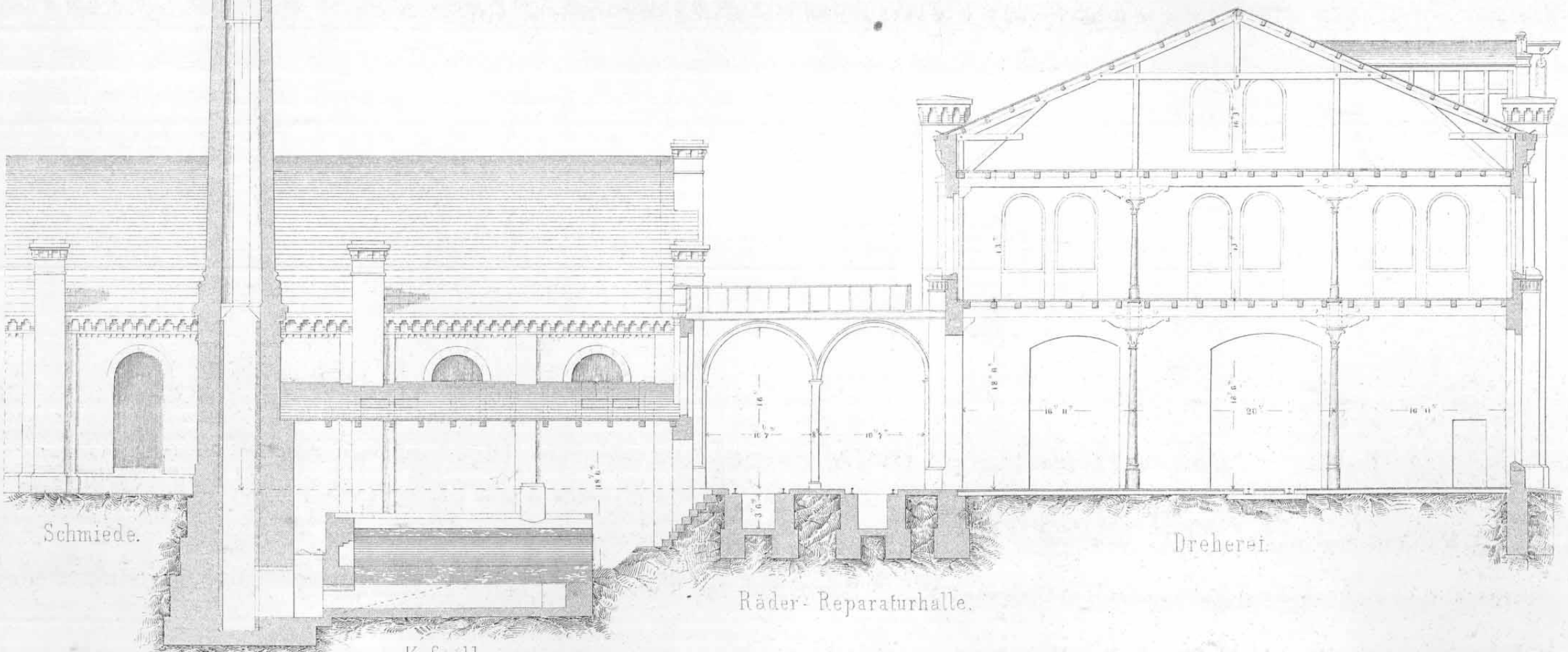
(Kohlenraum)

Central-Werkstätte zu Witten.



Kohlen-Magazin.

Längenschnitt durch die Räder-Reparaturhalle.
(Kesselhaus.) (Schmiede.)



Schmiede.

Kesselhaus.

Räder-Reparaturhalle.

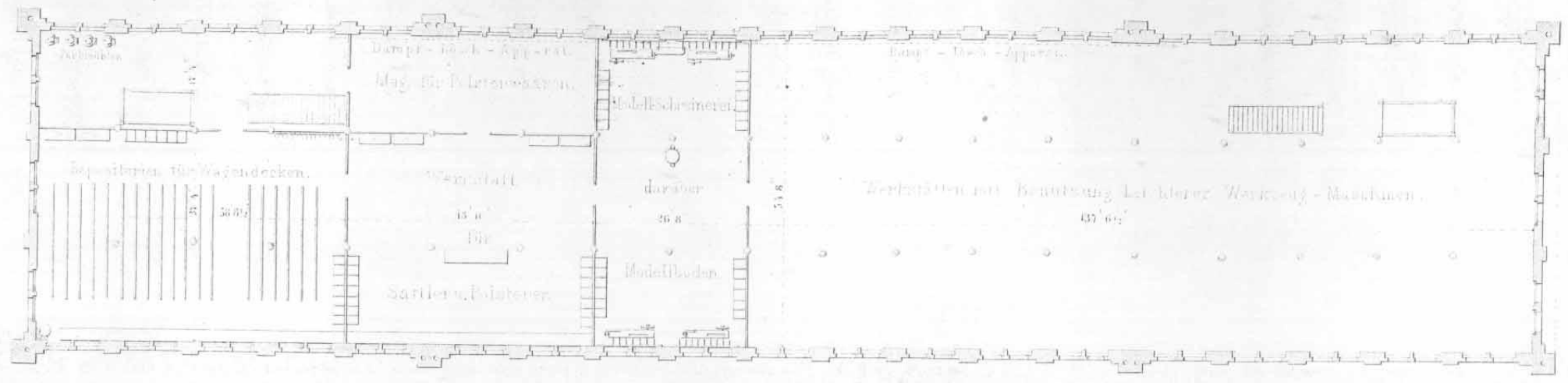
Dreherei.

0 10 20 30 40 50 60 Fuß.

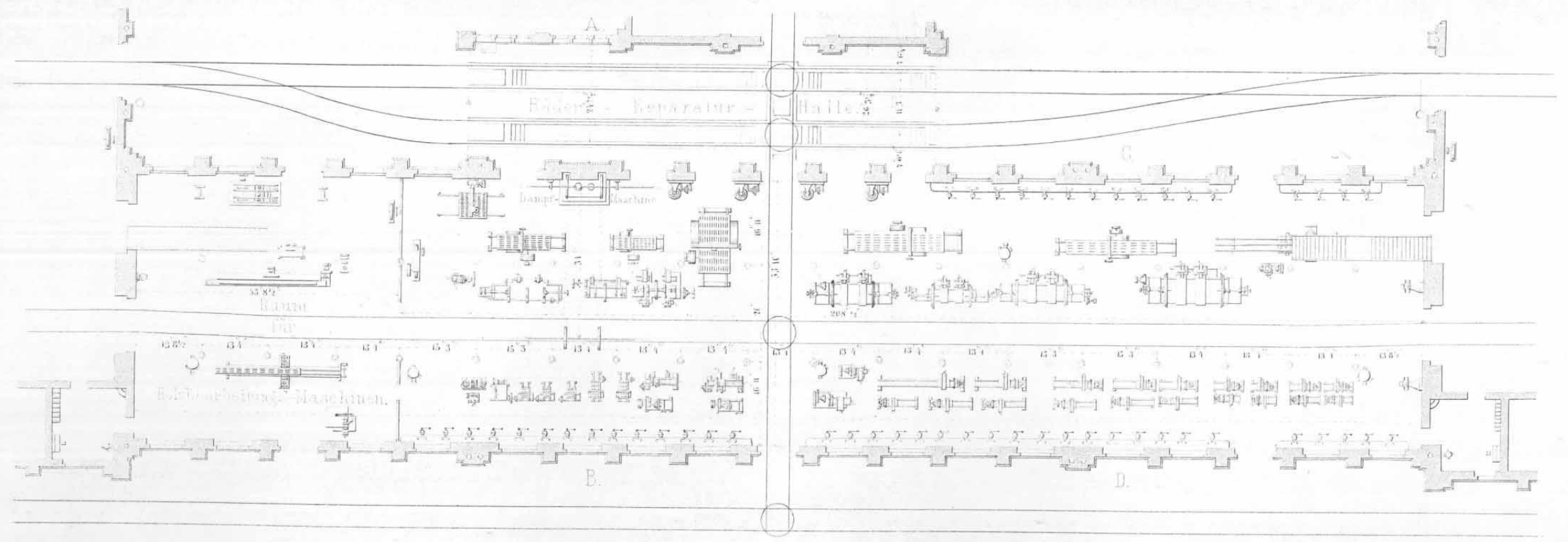
Central-Werkstätte zu Witten

Grundriß des Dreherei-Gebäudes.

Etage



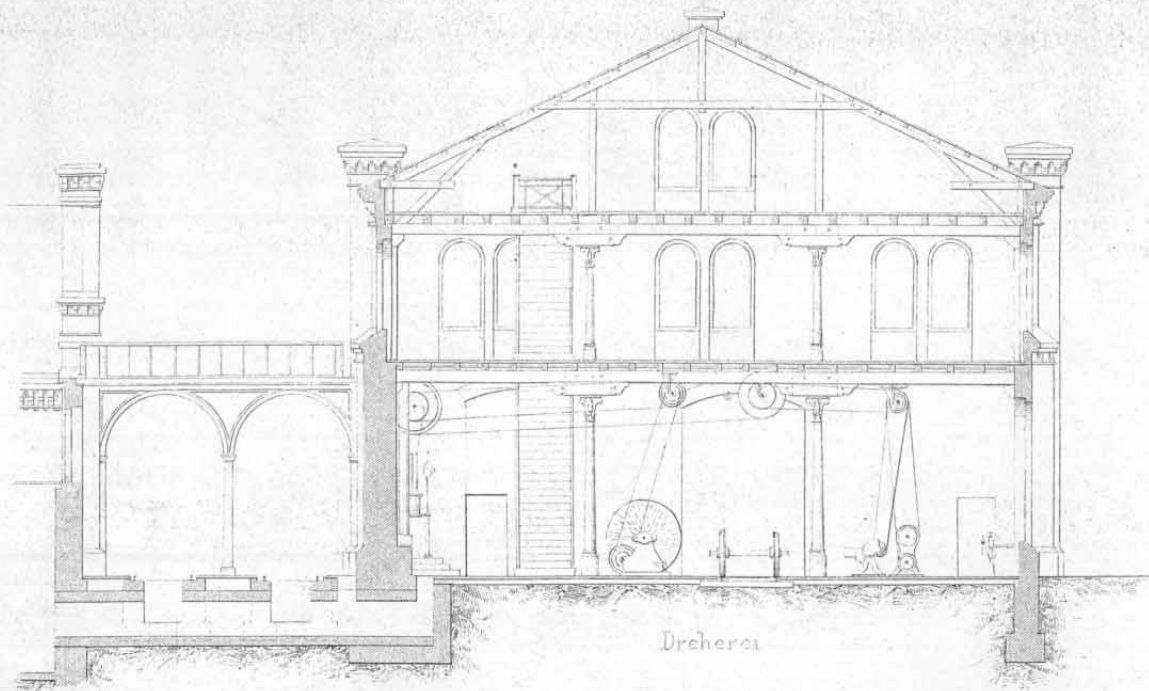
Erdschola.



Central-Werkstätte zu Witten.

Dreherei-Gebäude.

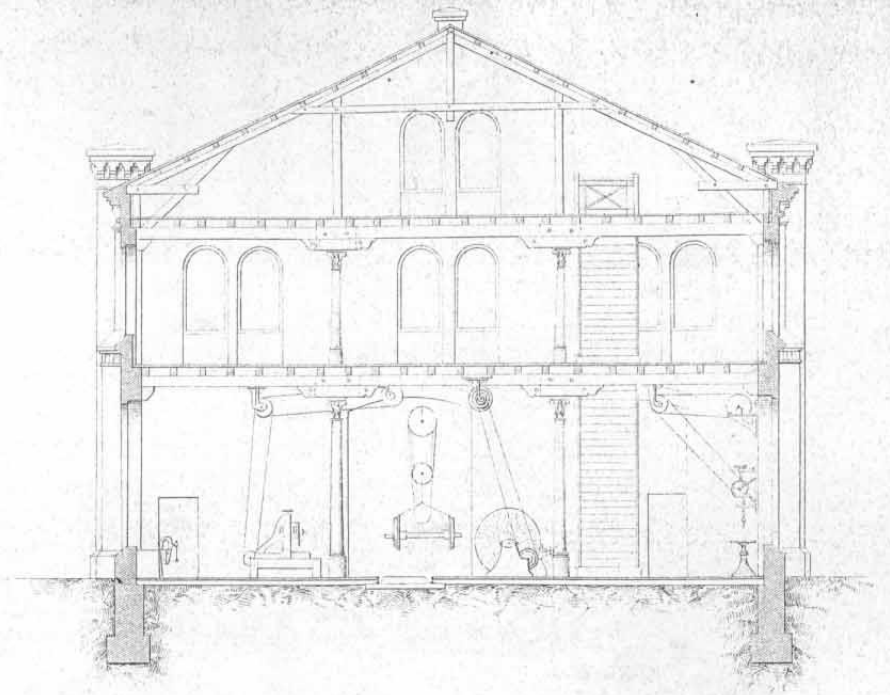
Querschnitt nach A.B. des Grundrisses



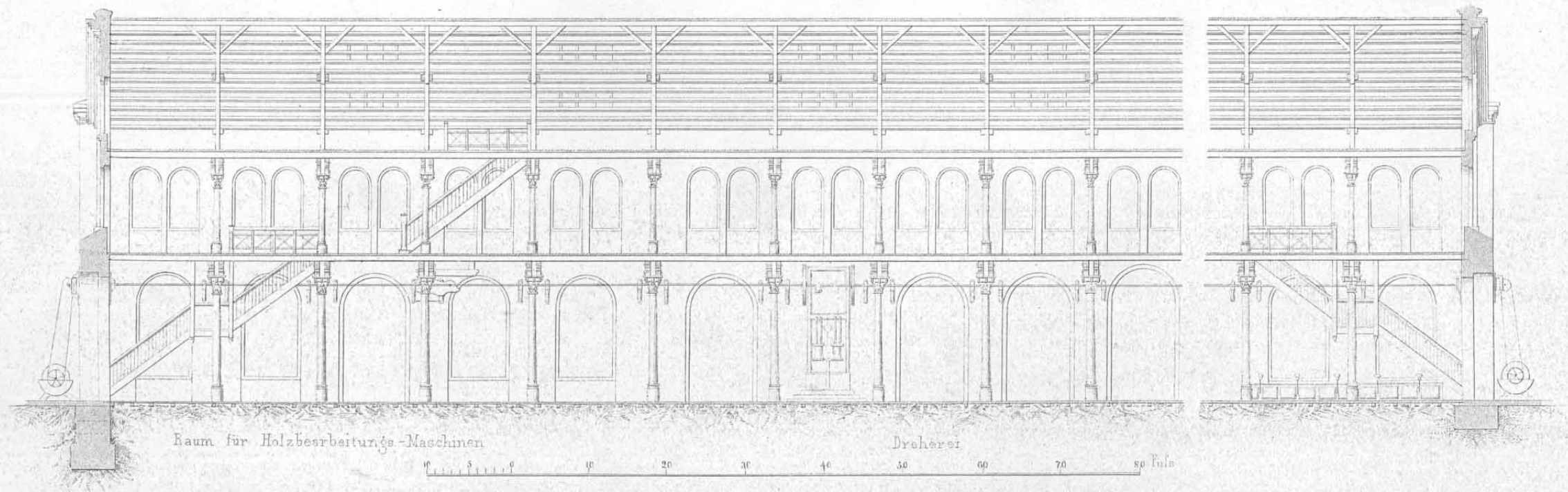
Räder-Reparaturhalle

Dreherei

Querschnitt nach C.D. des Grundrisses



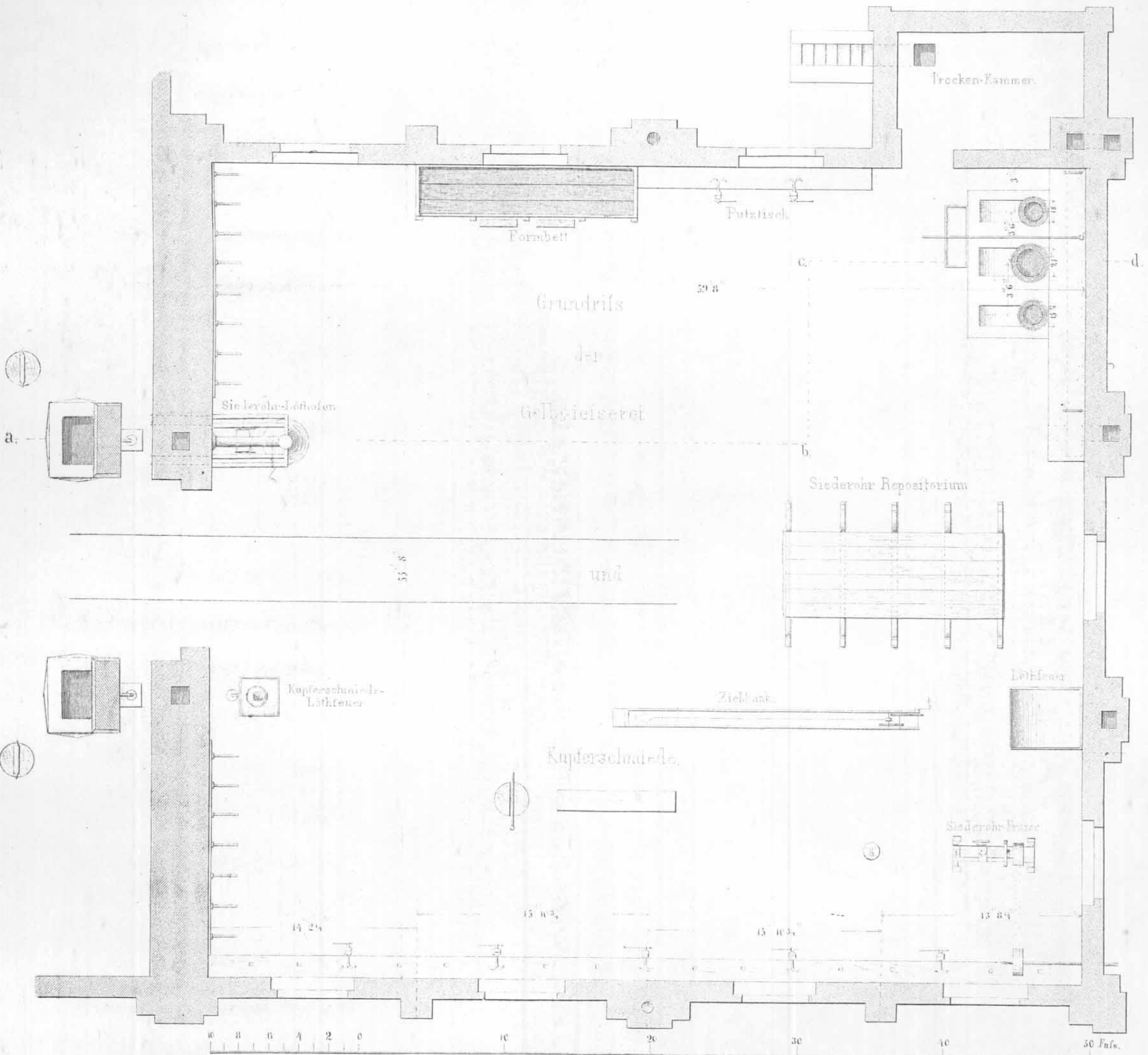
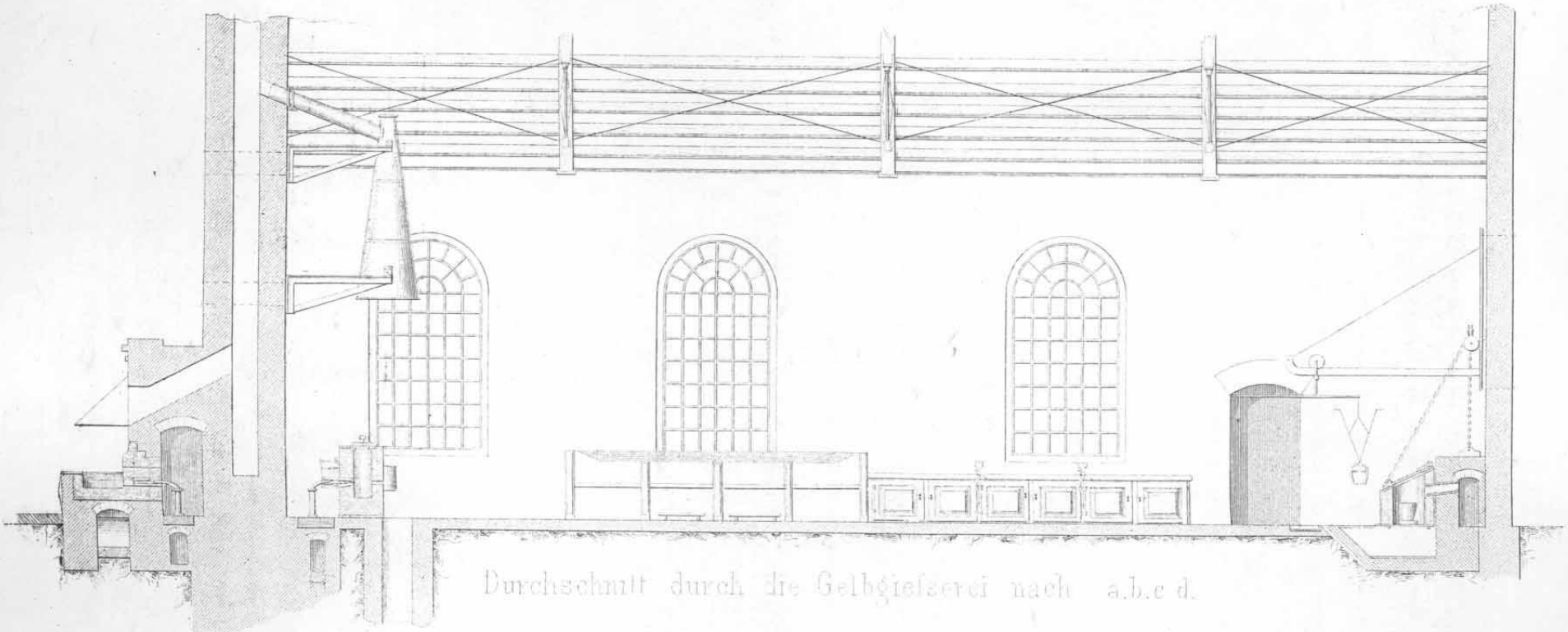
Längendurchschnitt



Raum für Holzbearbeitungs-Maschinen

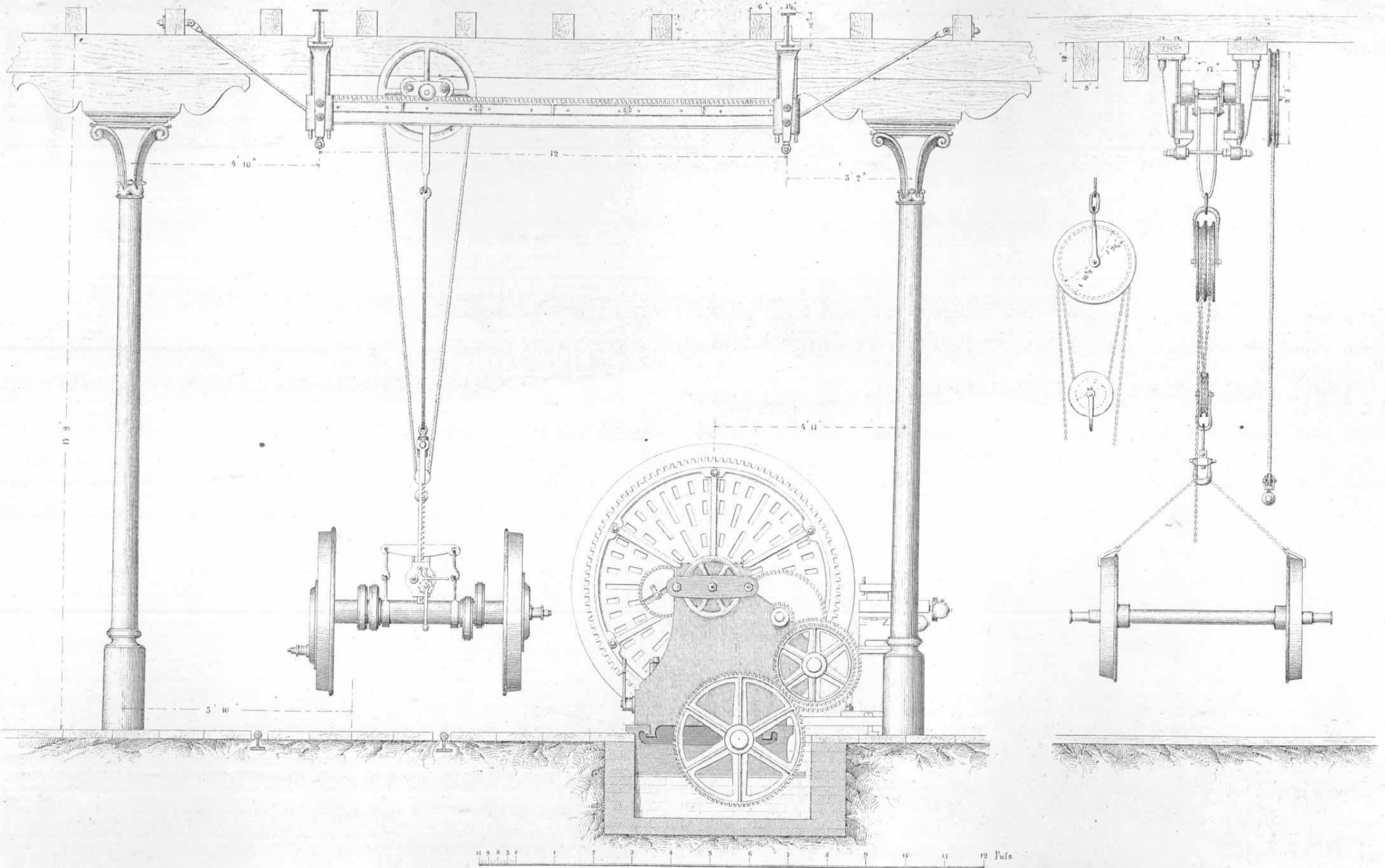
Dreherei

0 10 20 30 40 50 60 70 80 Fuß



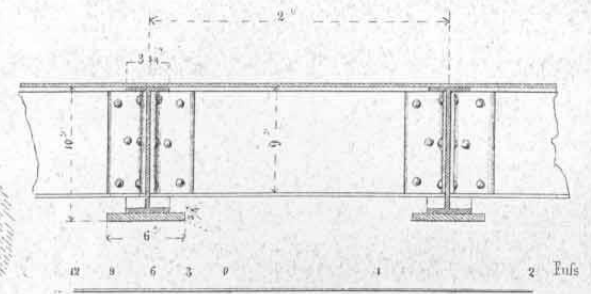
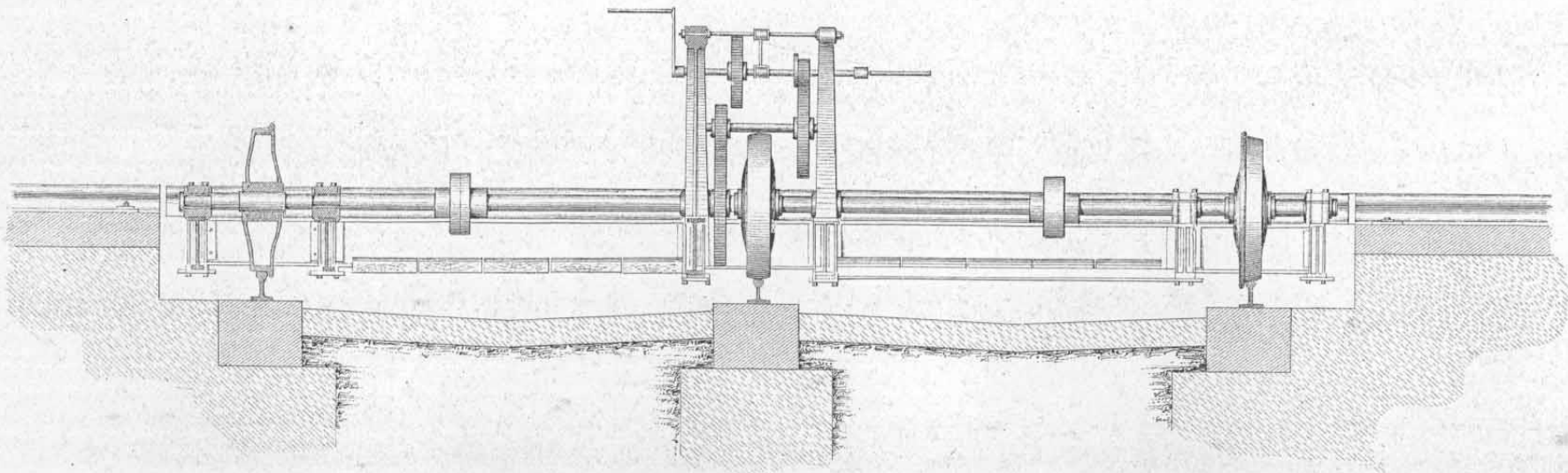
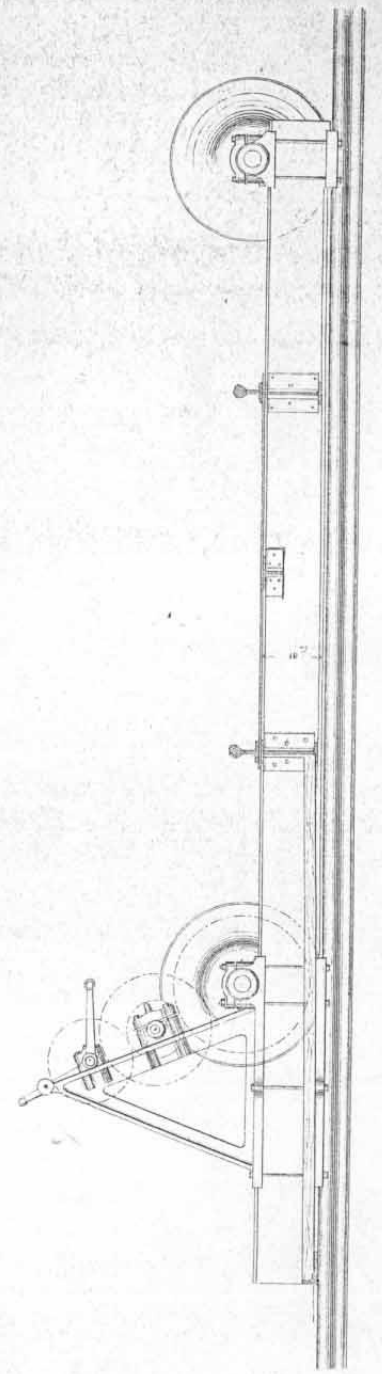
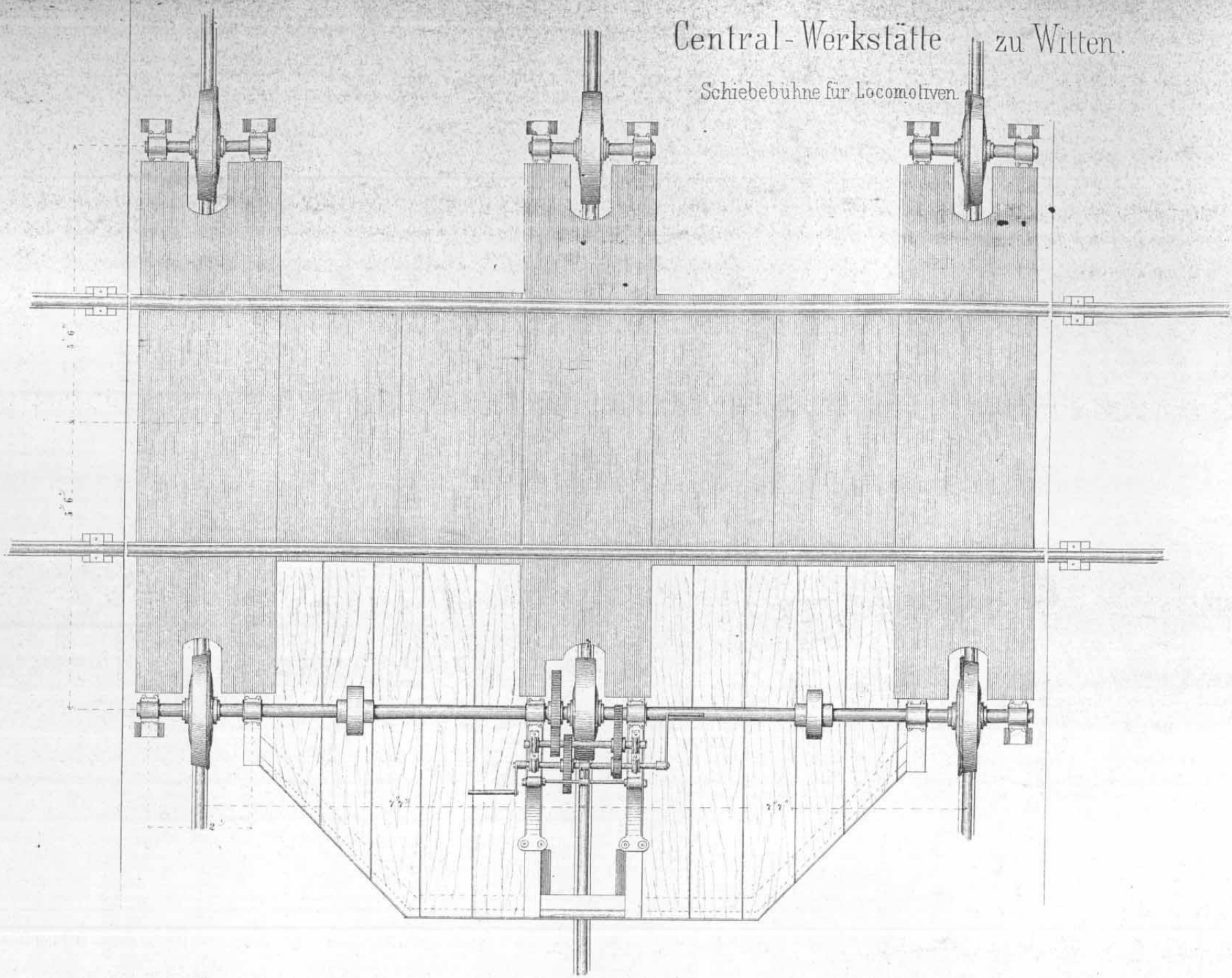
Vorrichtung zum Aufspannen der
Locomotivräder

Wagenräder



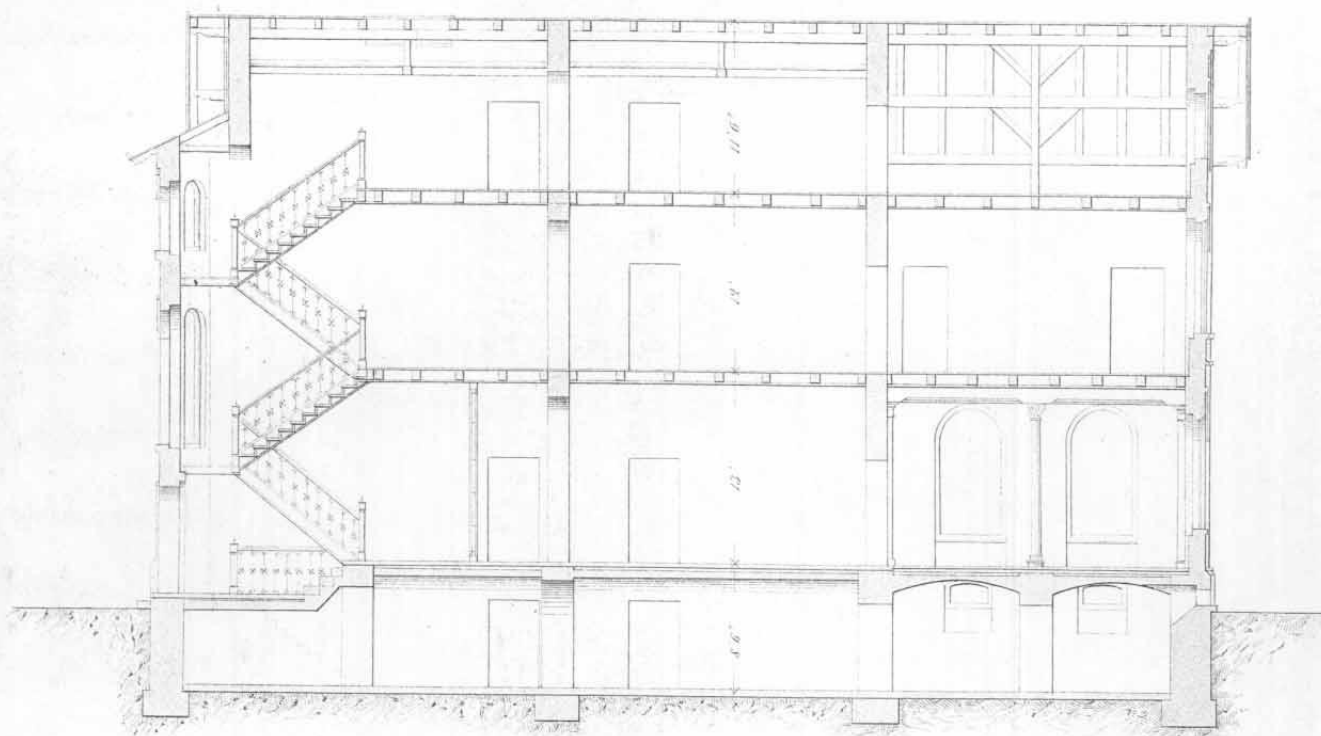
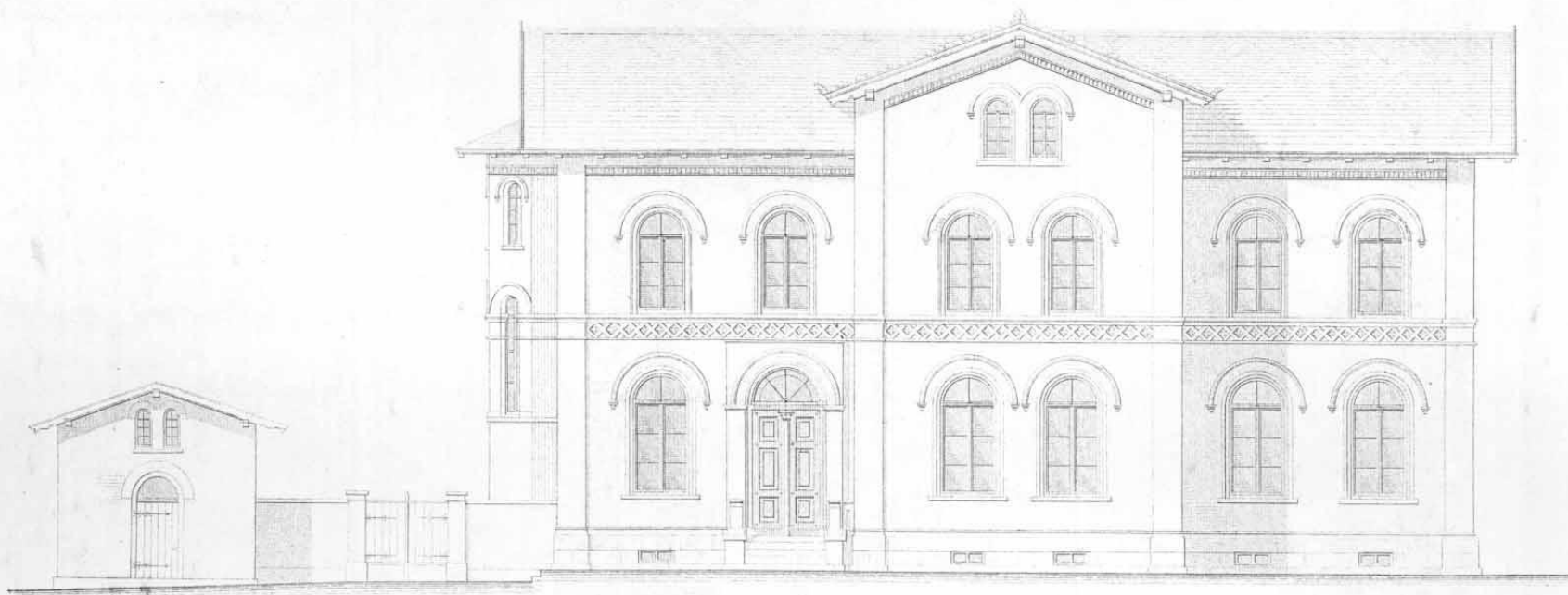
Central-Werkstätte zu Witten.

Schiebebühne für Locomotiven.

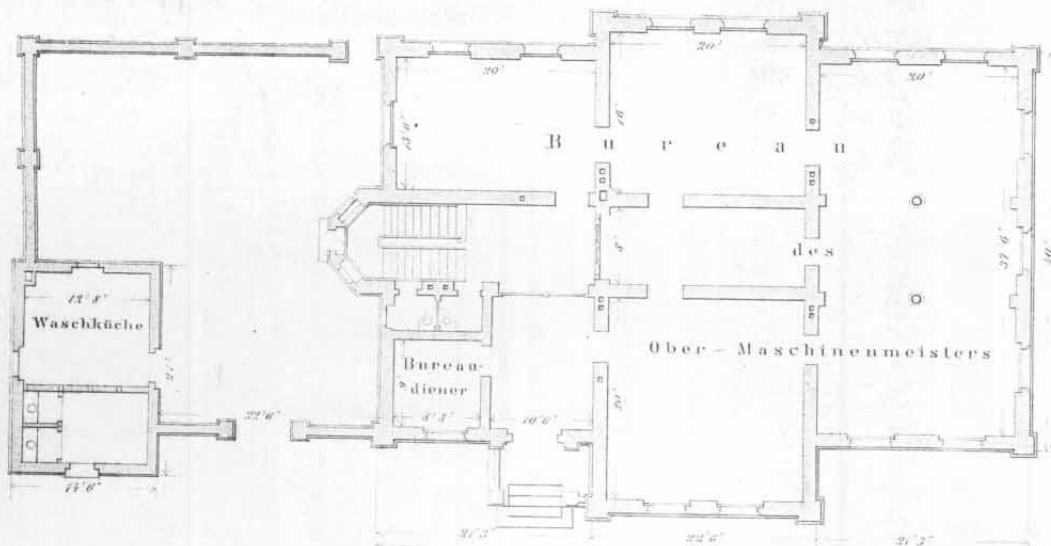


Central-Werkstätte zu Witten

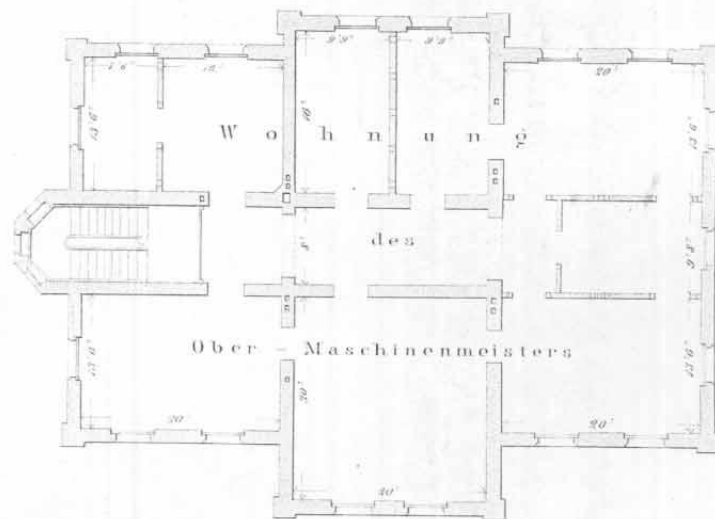
Dienst-Gebäude für den Ober-Maschinenmeister.



Längendurchschnitt.

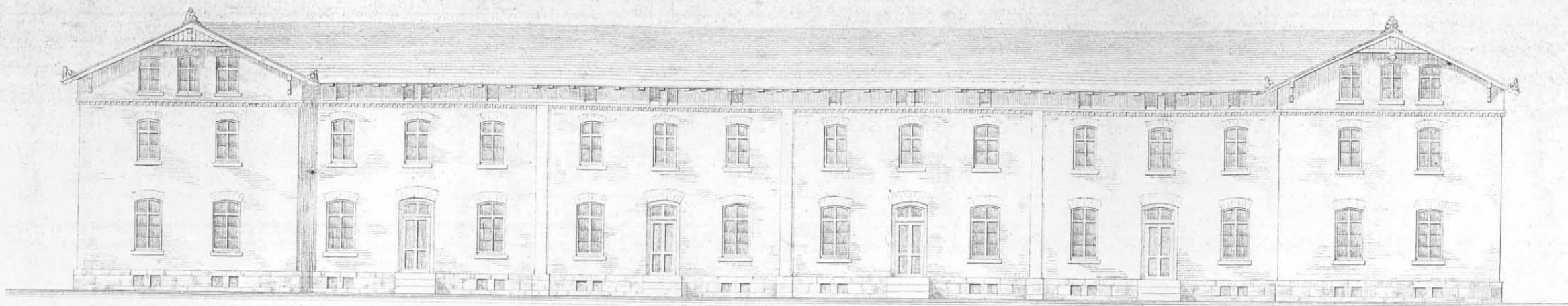


Erdgeschoss.

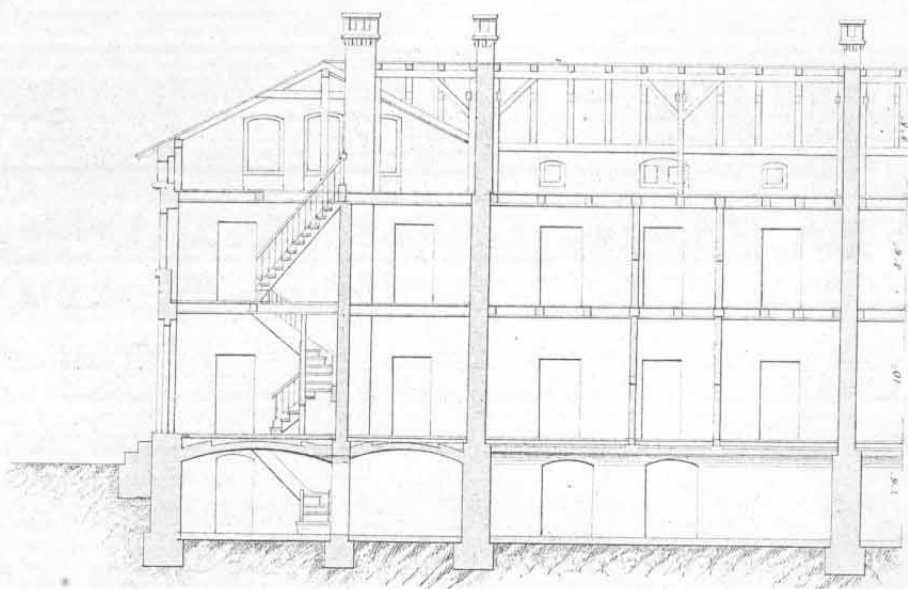


Etage.

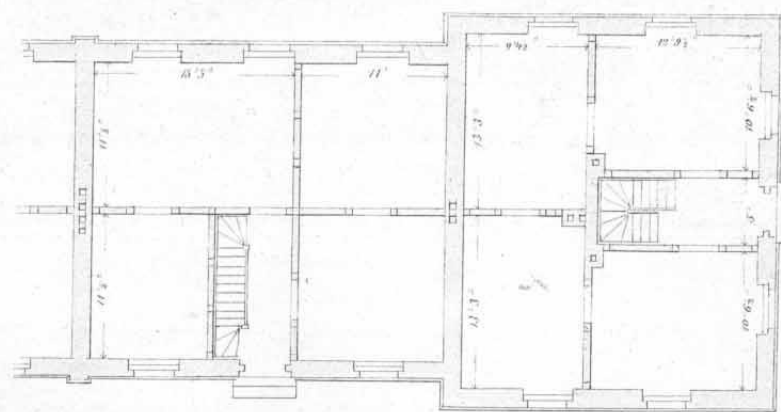
Arbeiter - Wohnhaus.



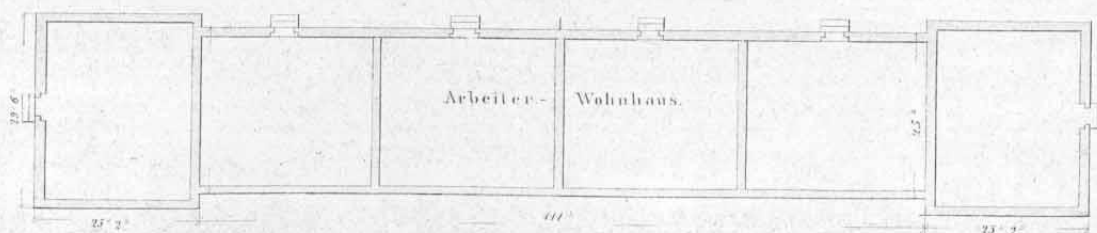
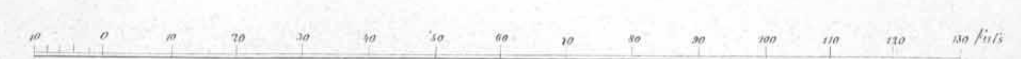
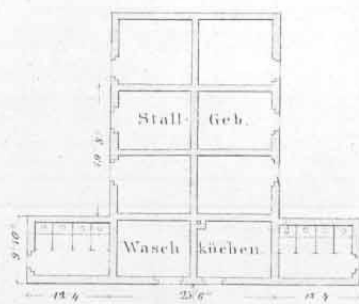
Ansicht.



Längendurchschnitt.

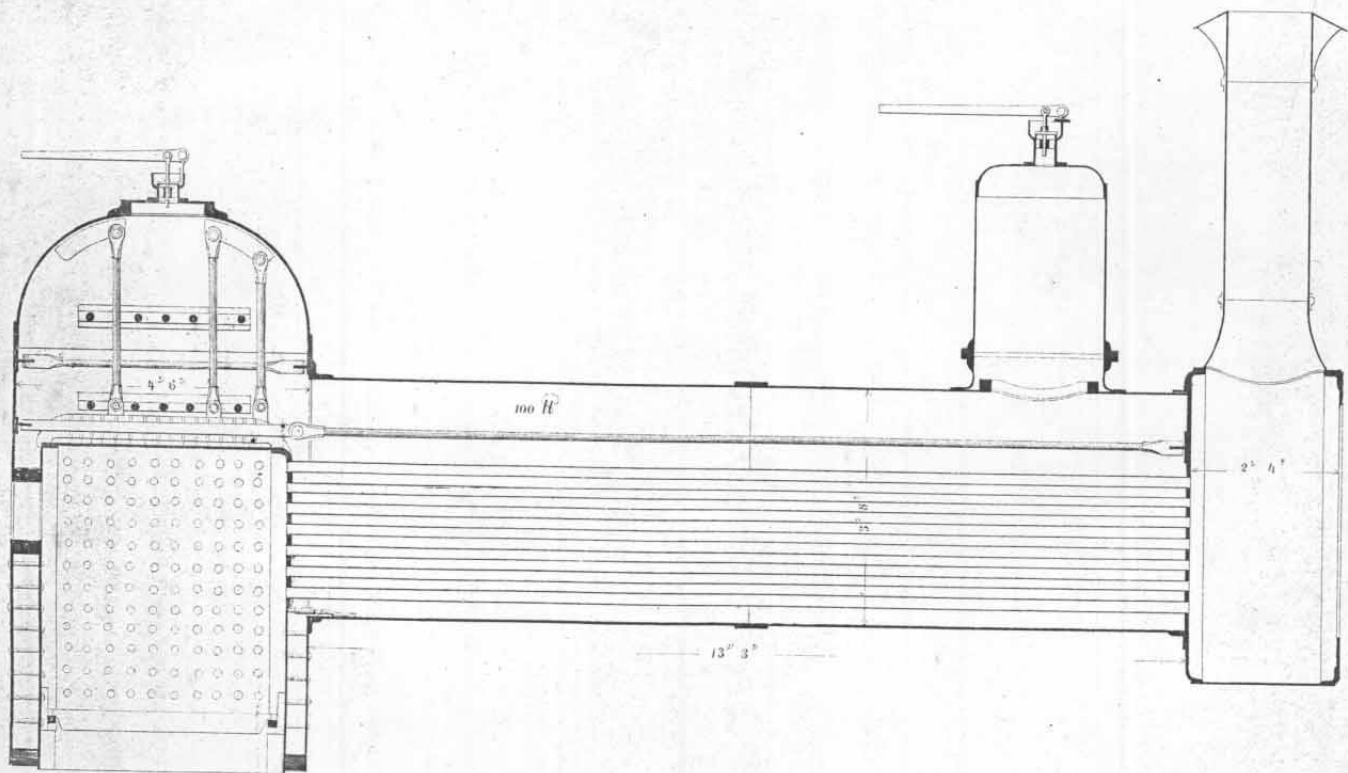
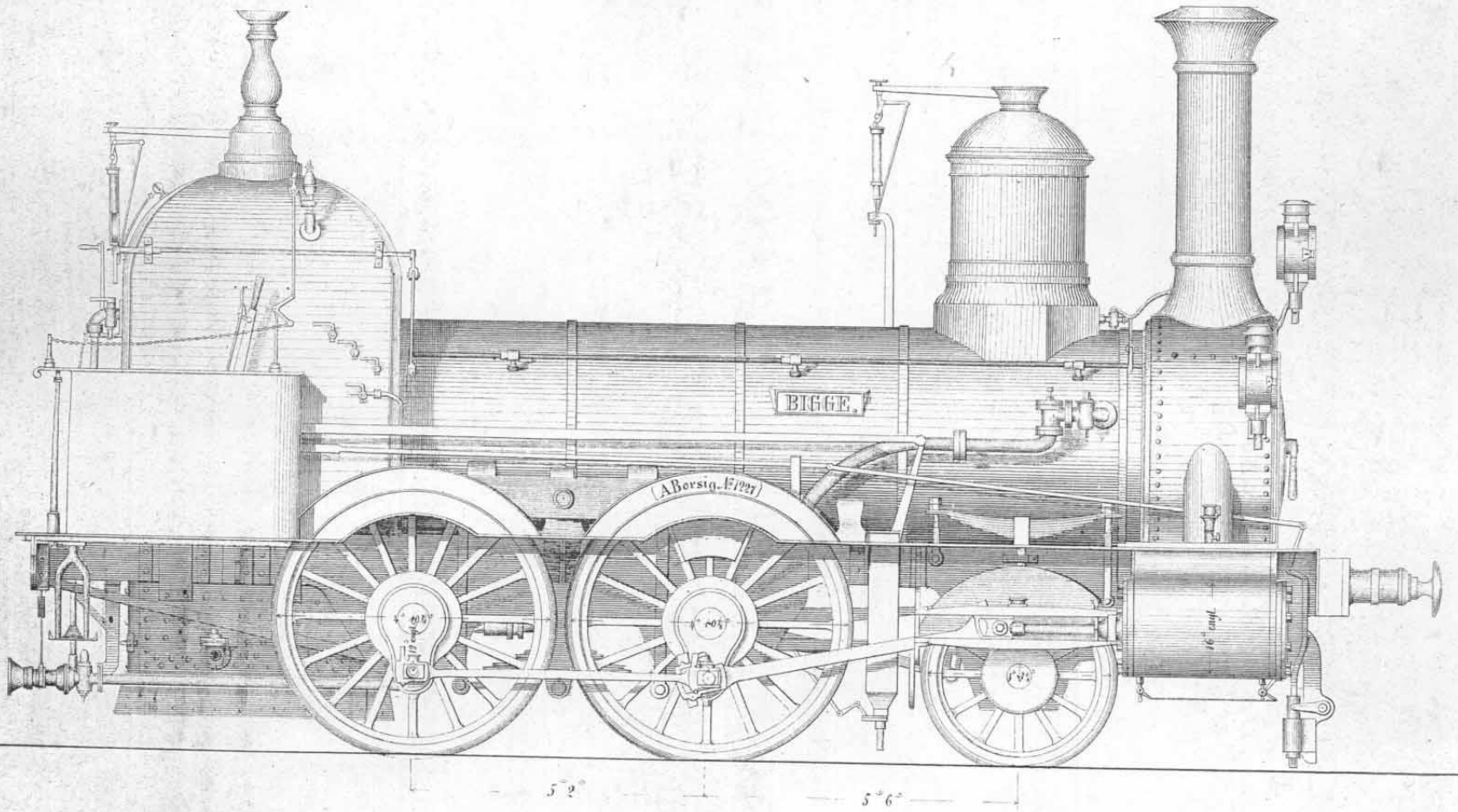


Grundriß des Erdgeschosses.

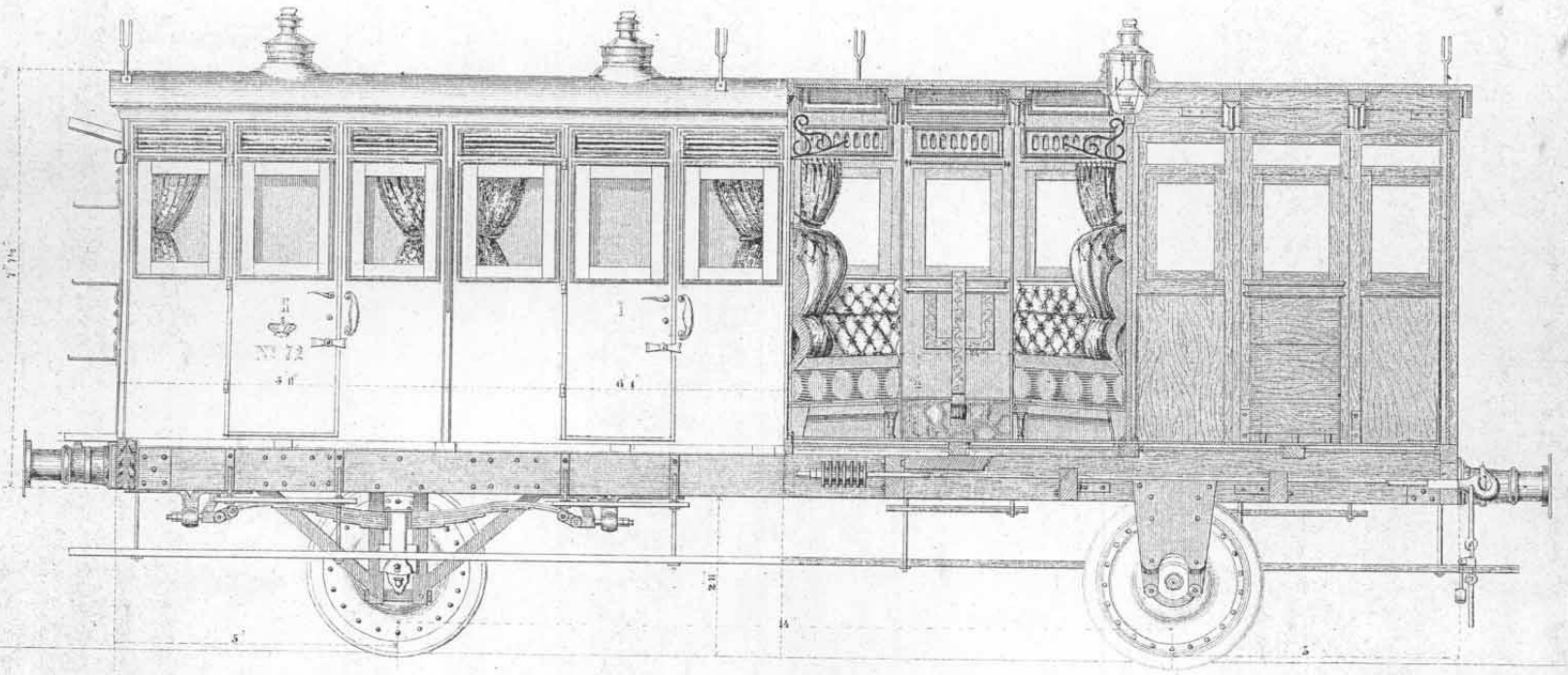


Grundriß der Gesamt-Anlage.

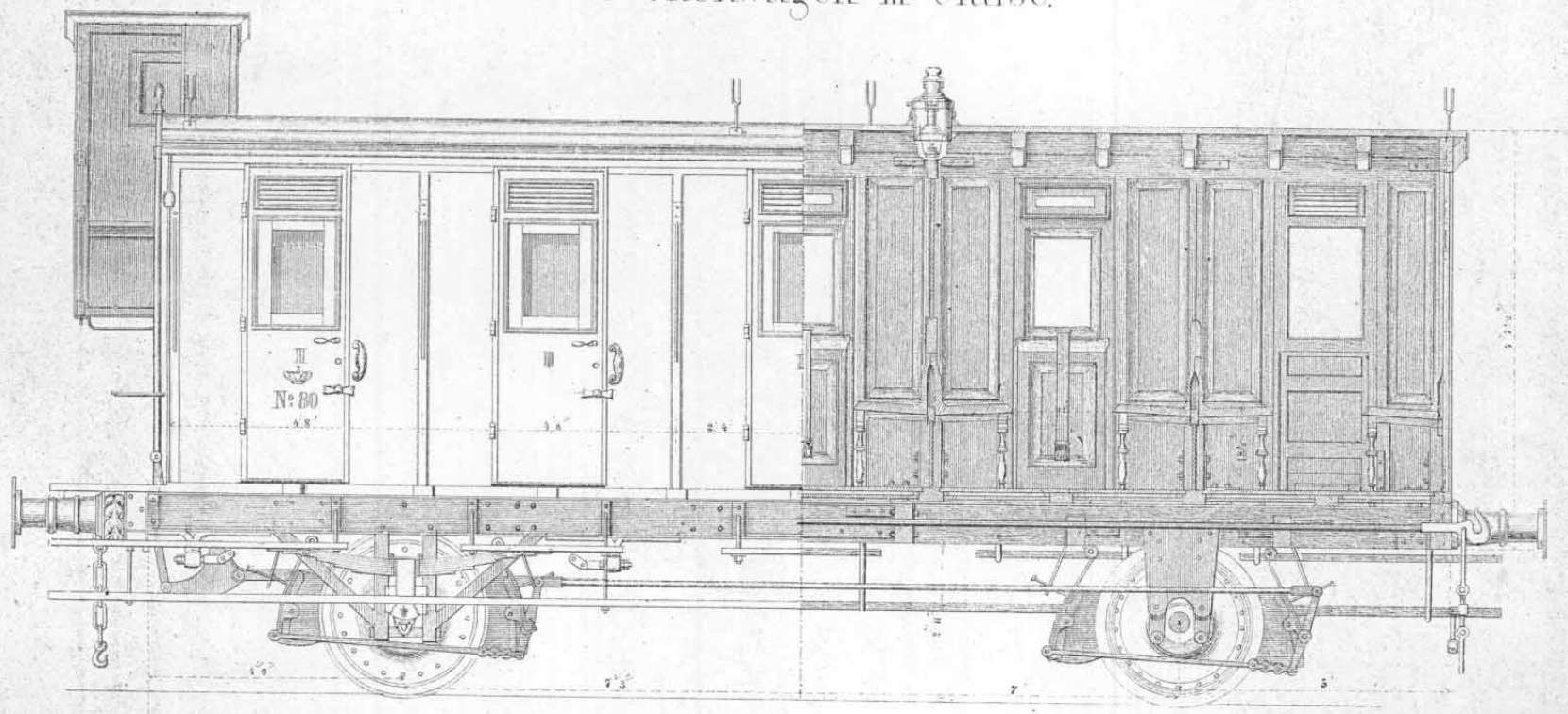
Gekuppelte Personenzug-Locomotive.



Personenwagen I u. II Classe.



Personenwagen III Classe.

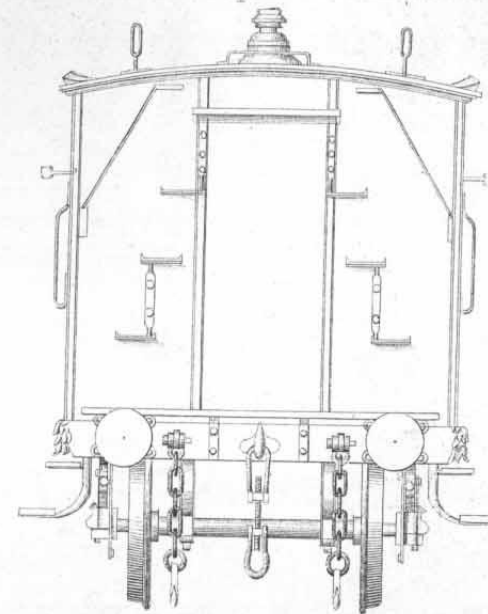
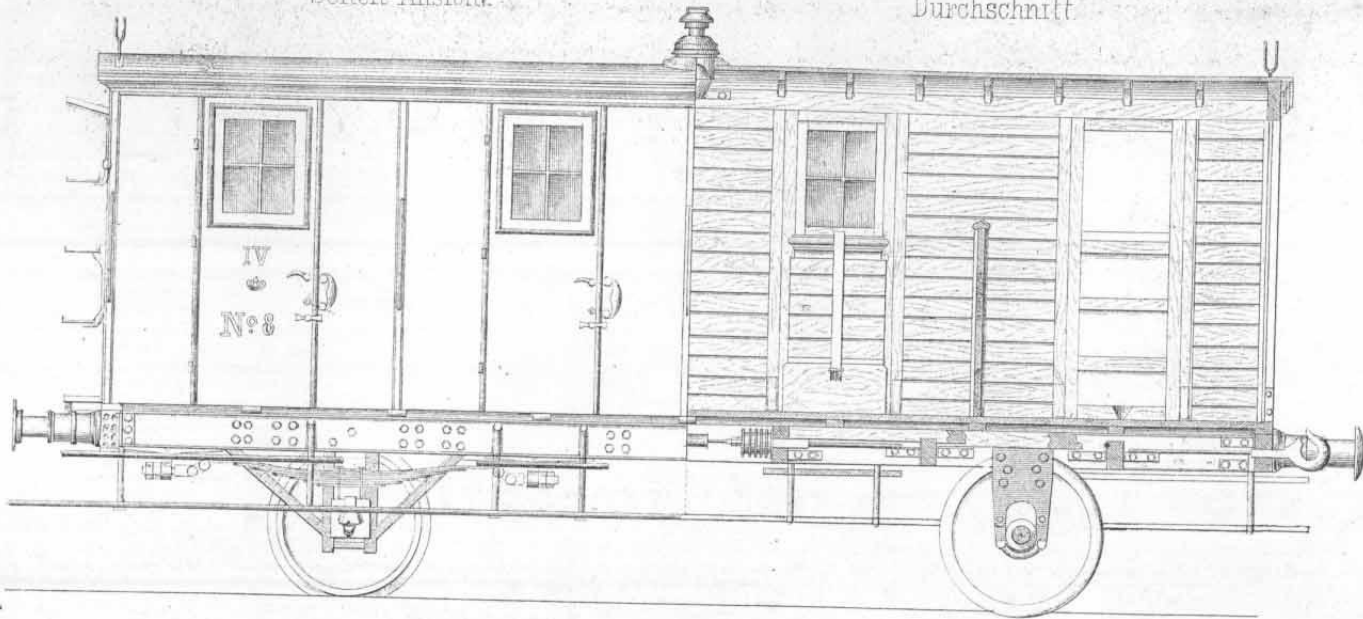


Personen-Wagen IV. Classe.

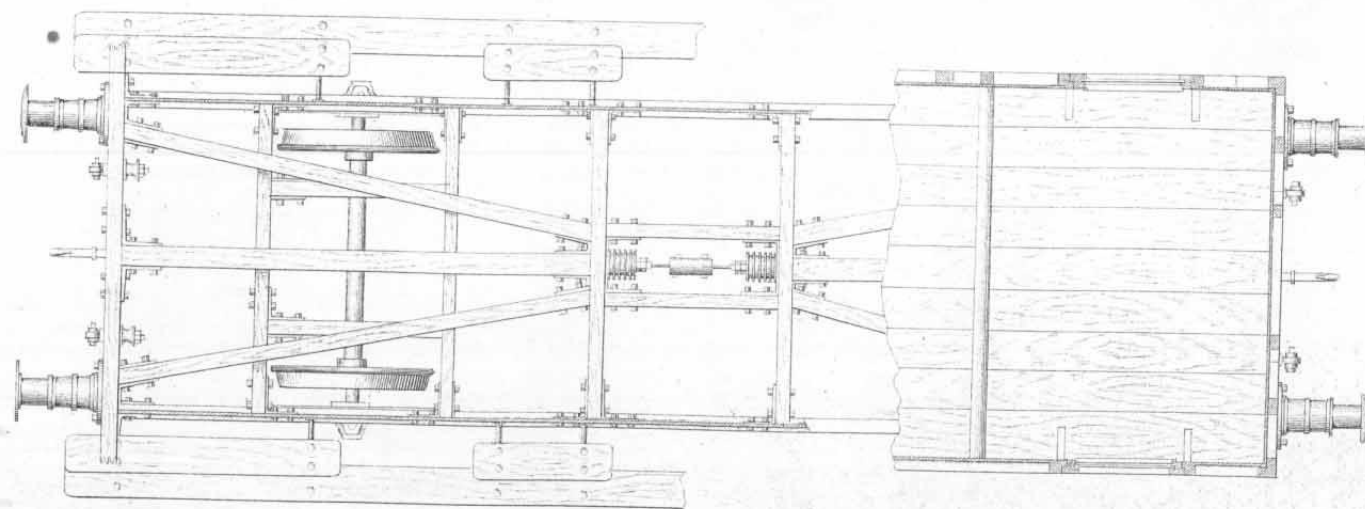
Seiten-Ansicht.

Durchschnitt

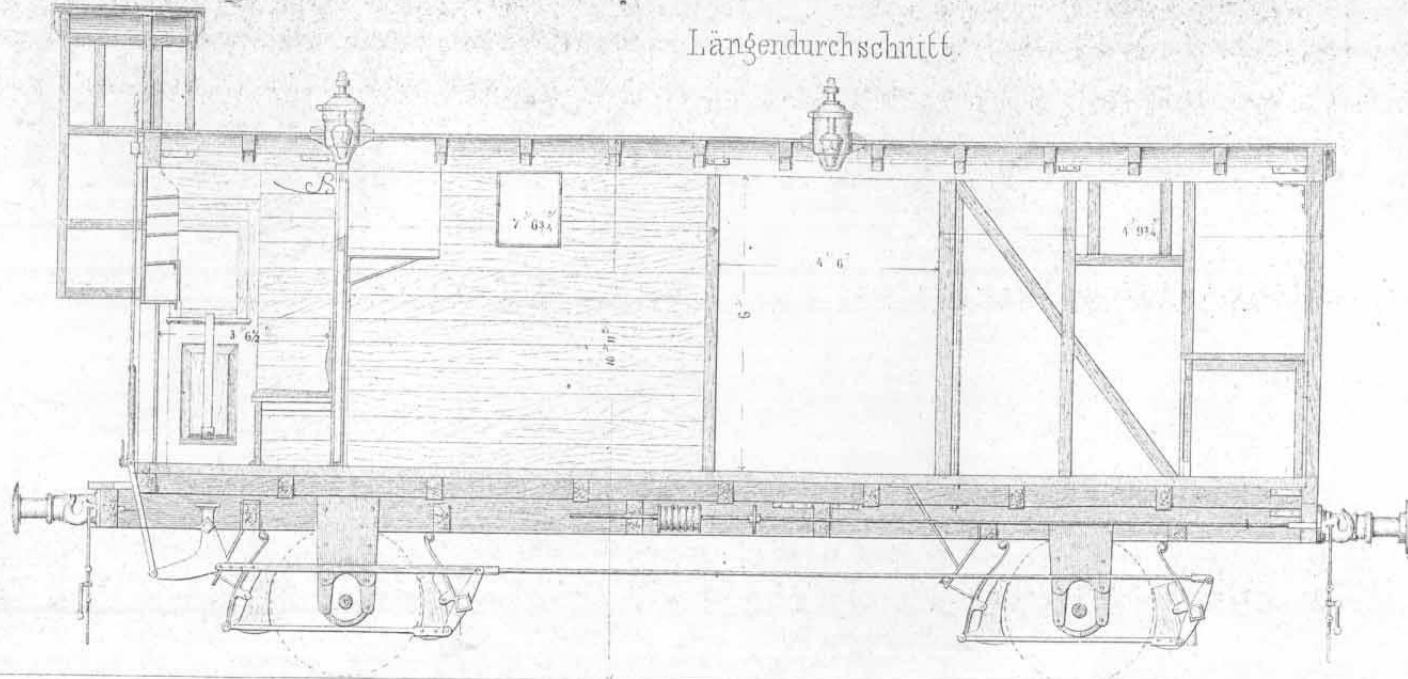
Kopf - Ansicht



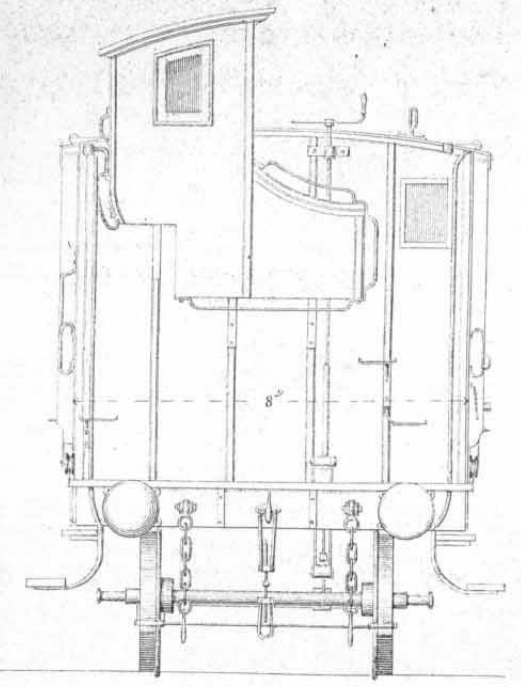
Grundriss.



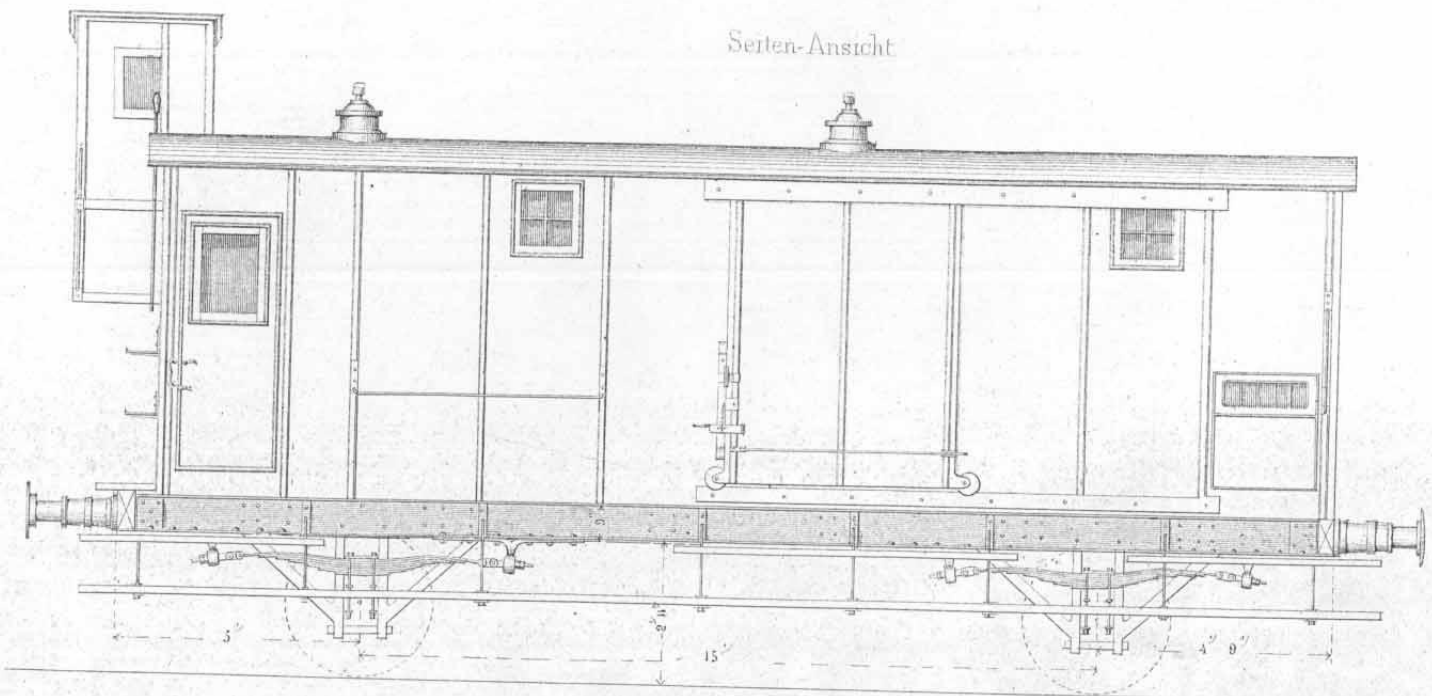
Längendurchschnitt.



Kopf-Ansicht.



Seiten-Ansicht.

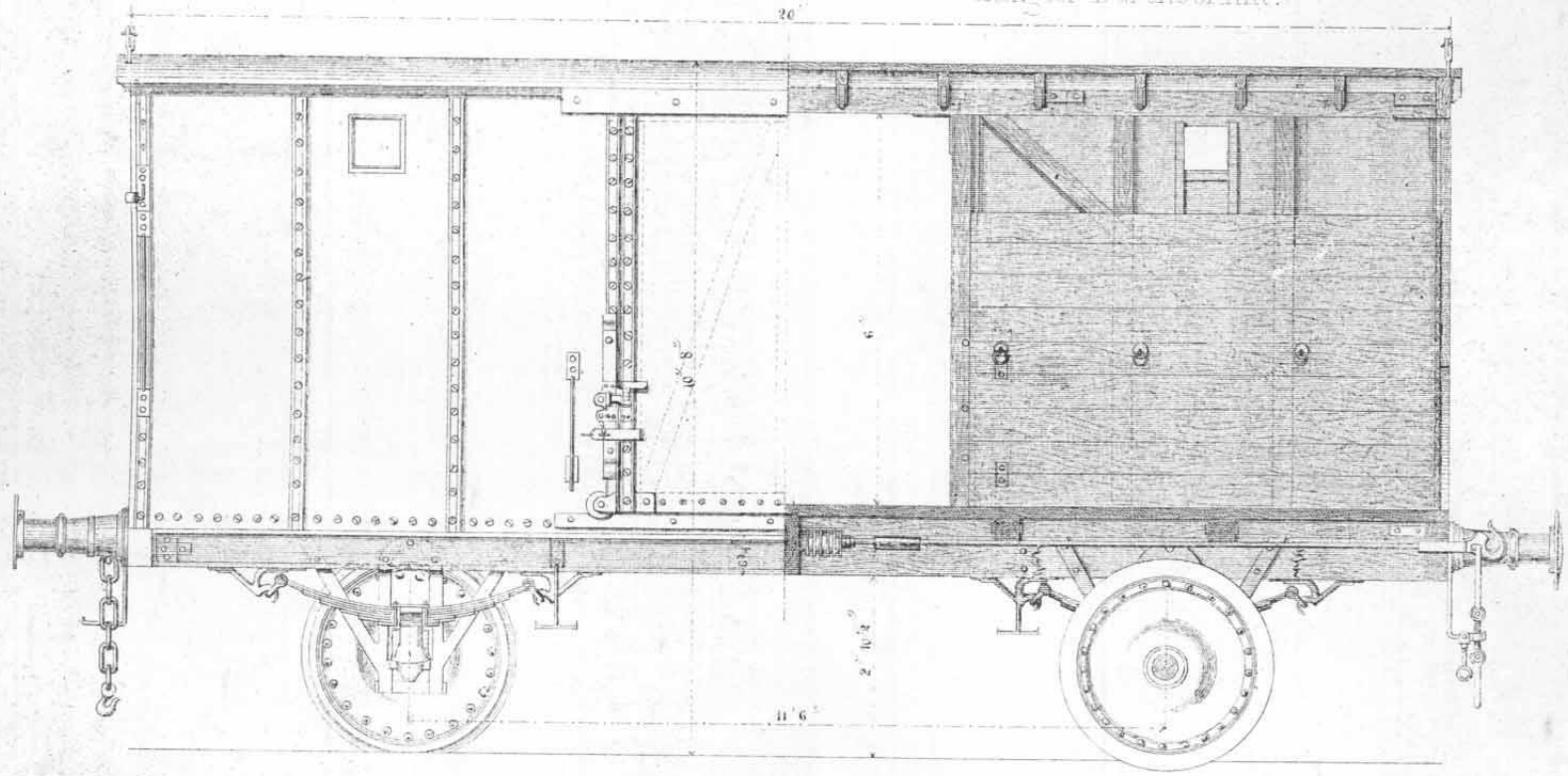


Bedeckter Güterwagen.

von 150. Ctr. Tragfähigkeit.

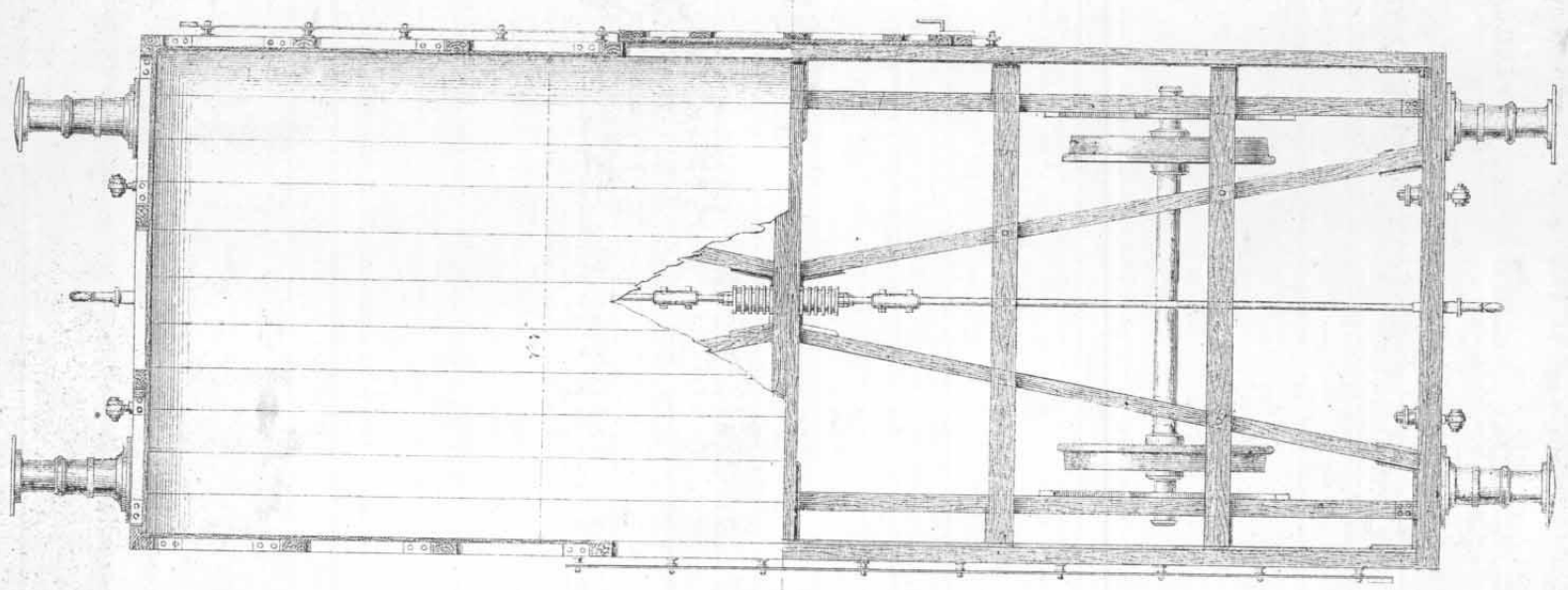
Längs-Ansicht

Längen-Durchschnitt



Obere Ansicht

Grundriss

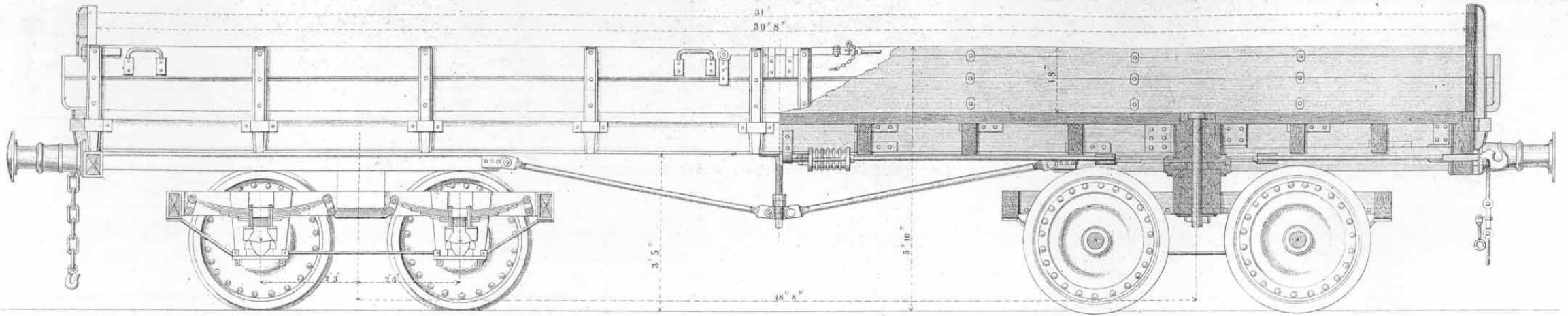


Offener Güterwagen

von 400 Centner Tragfähigkeit.

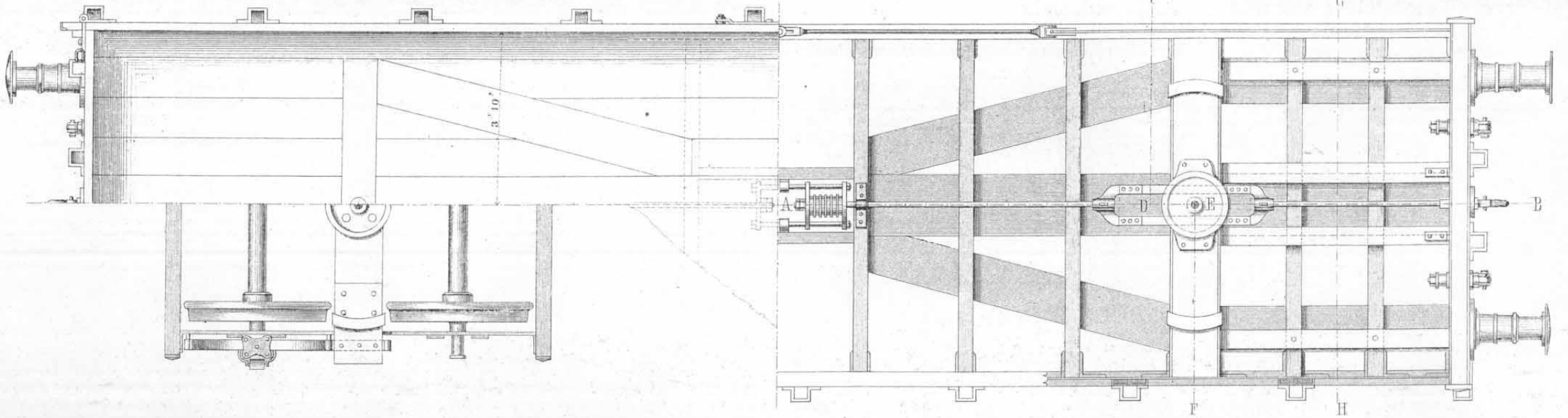
Seiten-Ansicht.

Schnitt nach A.B.



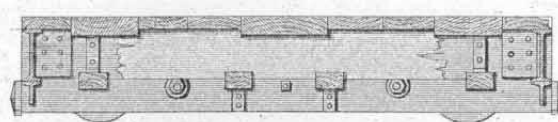
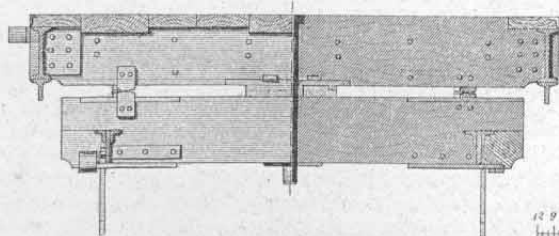
Obere Ansicht.

Untere Ansicht.



Schnitt nach C. D. u. F.

Schnitt nach G. H.

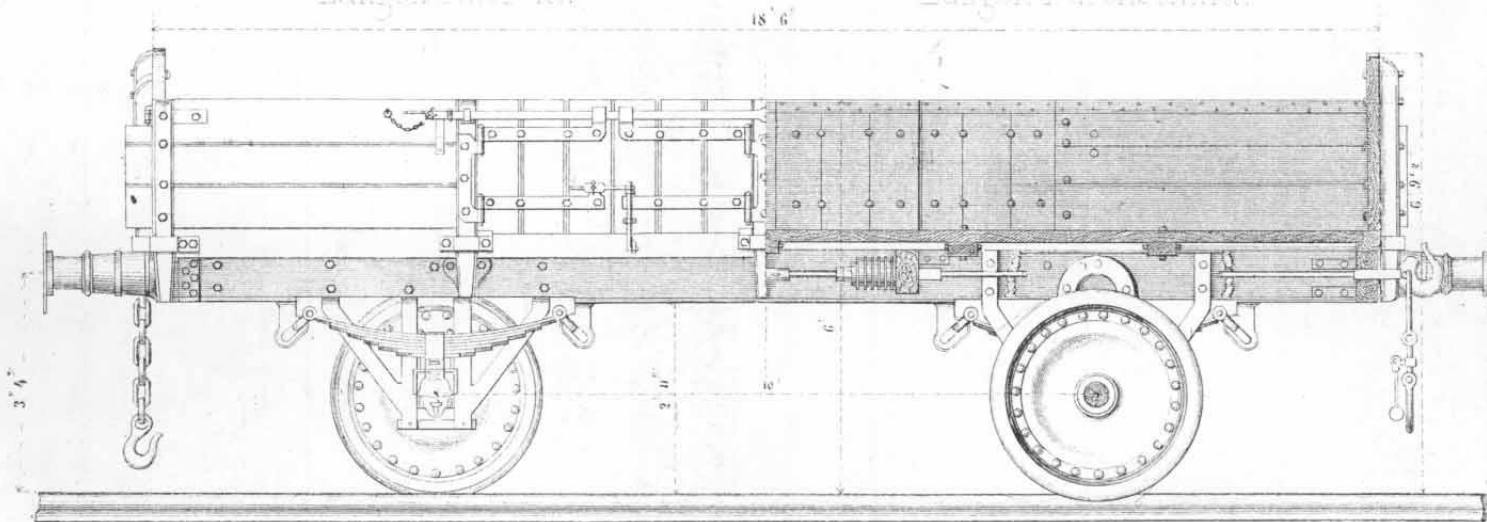


Offener - Güterwagen.

von 200. Centner Tragfähigkeit.

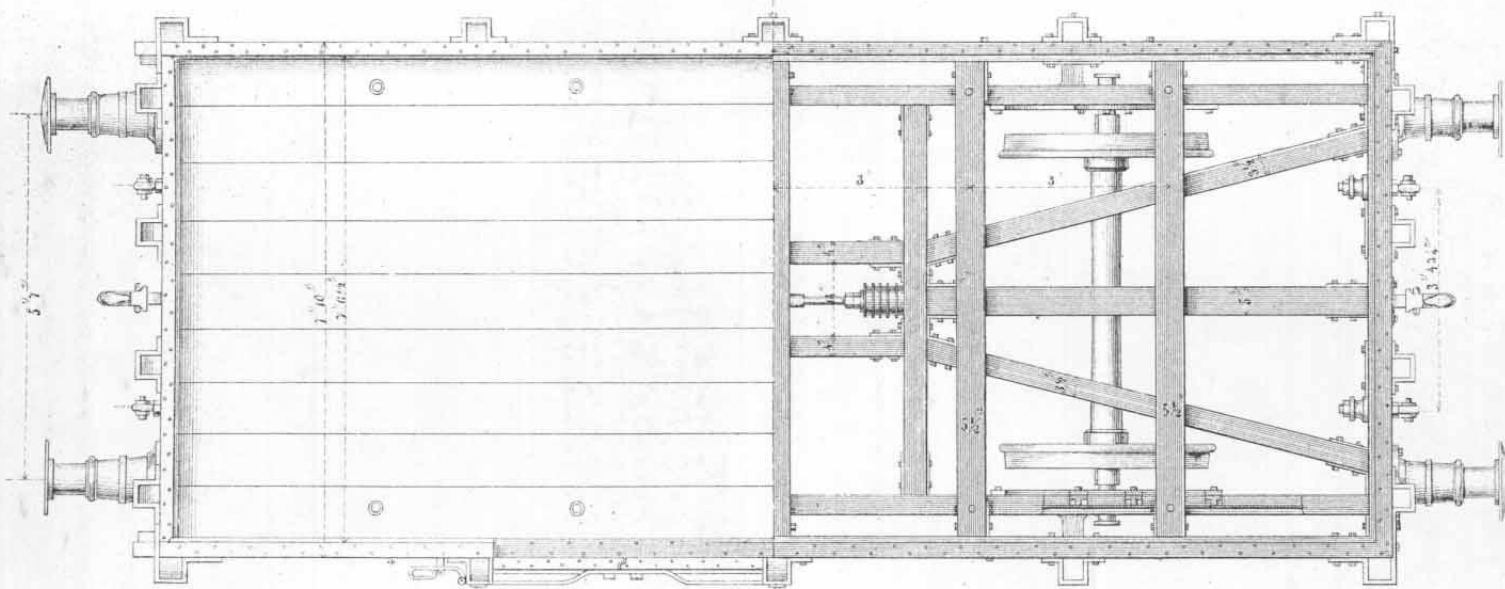
Längen-Ansicht.

Längen-Durchschnitt.



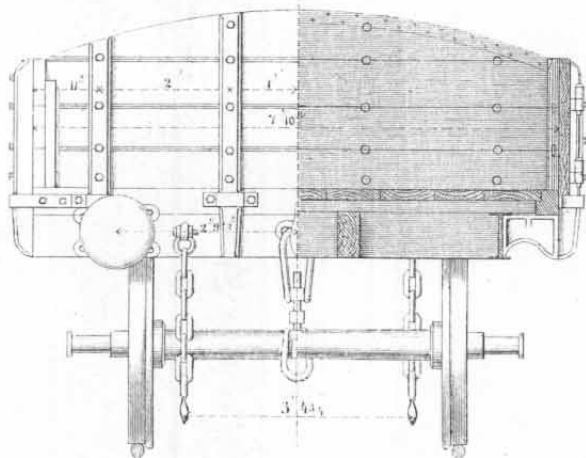
Obere-Ansicht.

Grundriss.



Kopf-Ansicht.

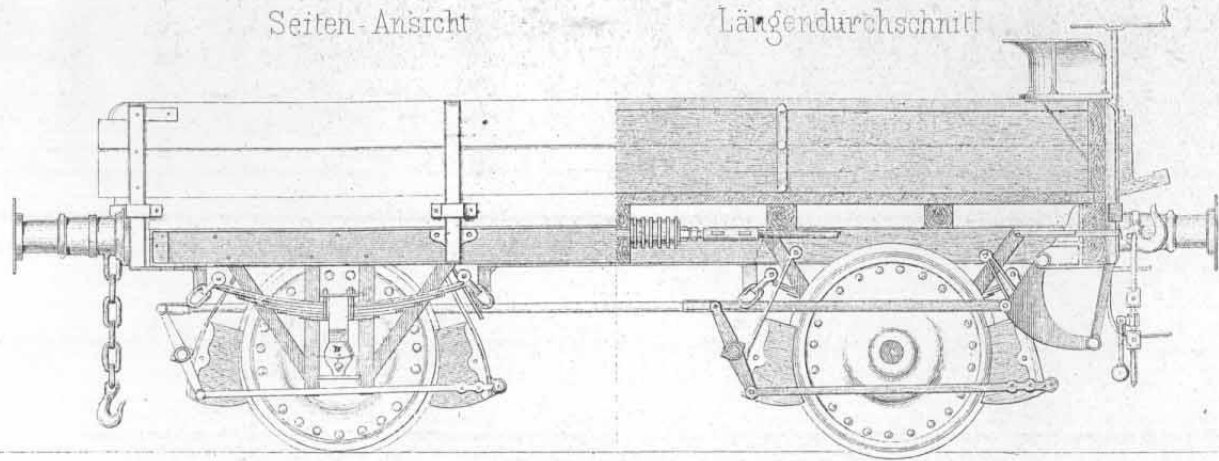
Querschnitt.



Offener Güterwagen von 100 Ctr. Tragfähigkeit.

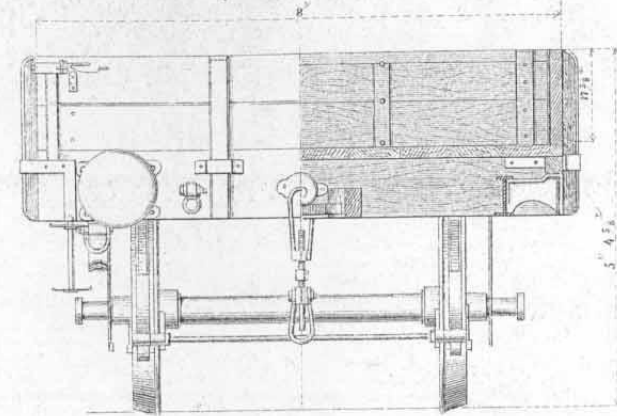
Seiten-Ansicht

Längendurchschnitt

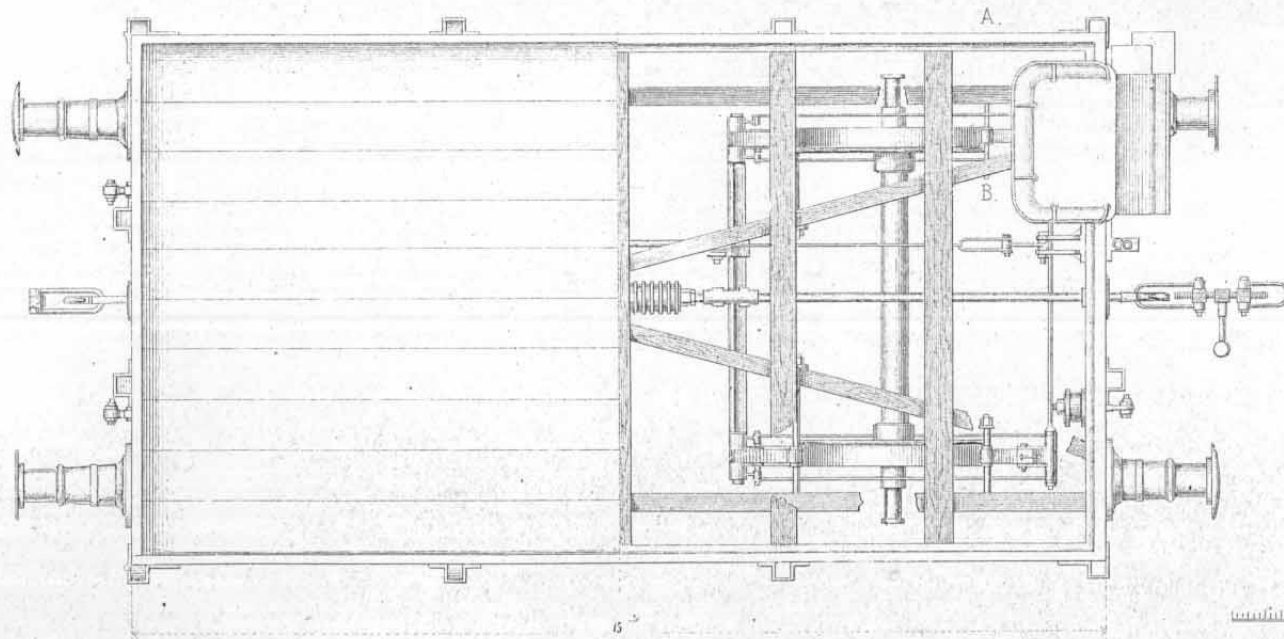


Vorder-Ansicht

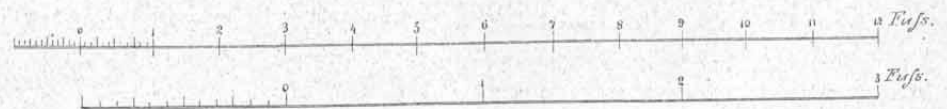
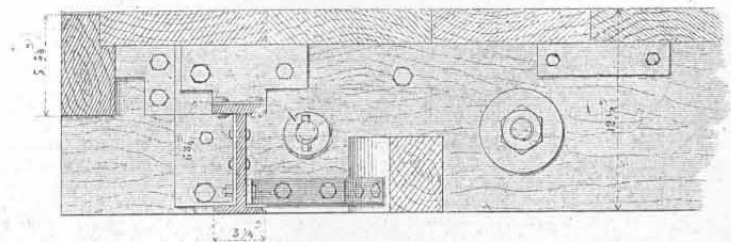
Querdurchschnitt



Grundriss

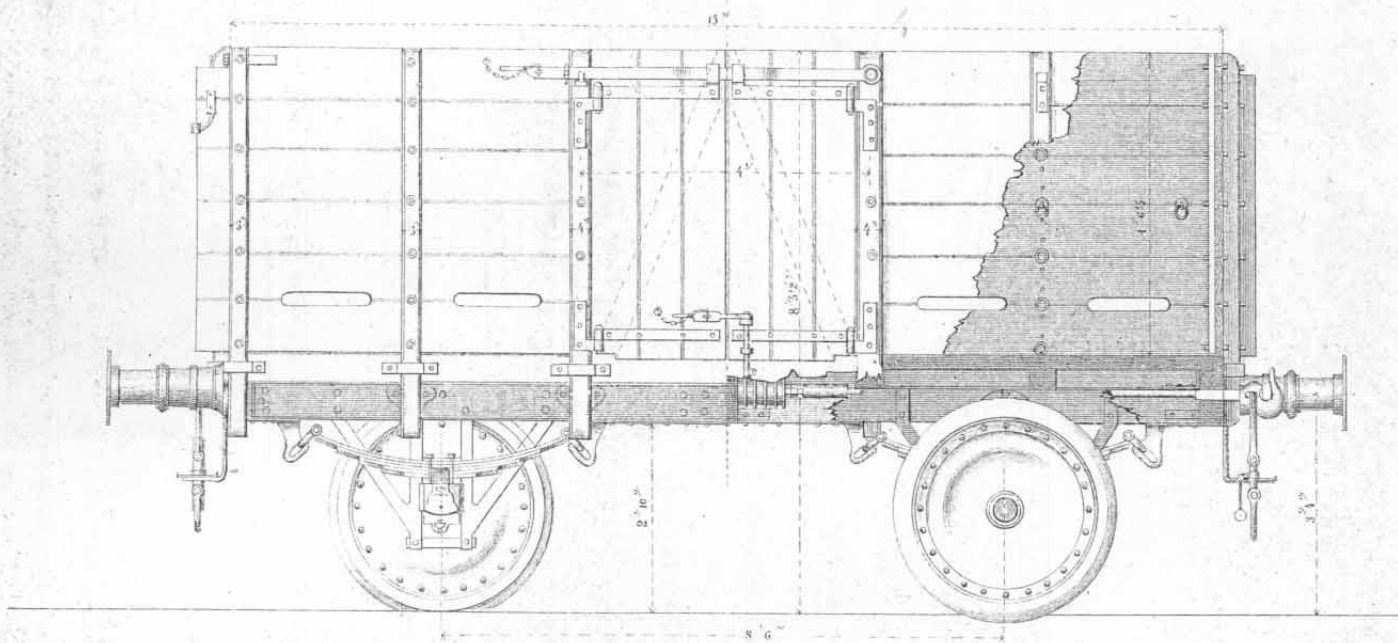


Schnitt nach A. B.



Viehwagen.

Seiten Ansicht und Durchschnitt



Obere Ansicht

Grundriss

