

# Reconstruction des Eisenbahn-Viaductes bei Plankenstein in der Strecke Pöltschach—Ponigl der k. k. priv. Südbahn.

Von  
**C. Scheidtenberger,**  
Professor.

(Mit Zeichnungen auf Blatt R, S, T, U, V.)

## A. Beschreibung des Objectes in seinem ursprünglichen Bestande.

Der Viaduct, der zur Zeit der Bahnanlage (1845) zur Ueberschreitung des Drannthales erbaut wurde, lag in einer geneigten und gekrümmten Strecke von 1 auf 130 und beziehungsweise von  $R = 2400'$  (758.6 M.) (Blatt U, Fig. 12.)

Er war mit 19 Oeffnungen à 24' (7.586 M.) Lichtweite in einer Gesamtlänge von 700' (221.2 M.) und einer Höhe von 42' (13.275 M.) über dem Mittelwasser des Drannflusses und 30 bis 35' (9.482 – 11.062 M.) über dem Thalboden und für 2 Geleise ausgeführt.

Einige dieser Oeffnungen sind speciellen Zwecken dienstbar gewesen, u. z. die erste (Richtung Wien—Triest) zur Unterführung der k. k. Bezirksstrasse (Pöltschach-Gonobitz), die zweite und dritte zur Durchführung des Drannflusses, und die 19. Oeffnung zur Ueberbrückung des Prenuschbaches und eines Gemeindeweges.

Die Pfeiler auf Pfahlrösten gegründet, waren aus ganz ordinärem Bruchsteinmauerwerk mit Hausteinverkleidung in den Kanten aufgeführt und hatten in der Höhe des Gewölbsanlaufes eine Stärke von 5' (1.580 M.) und eine Länge von 29' (9.166 M.)

Zur Ueberbrückung der Oeffnungen waren halbkreisförmige Ziegelgewölbe von 2' (0.632 M.) Stärke angewendet, deren Laibung 5' (1.580 M.) unter der Schienenhöhe lag und deren Uebermauerung mit einer Asphaltdecke versehen war.

Der Bauzustand dieses Objectes war schon im Jahre 1860 ein derartig schlechter, dass mit Rücksicht auf die Sicherheit des Bahnverkehrs alle über den Viaduct passirenden Züge durch fixe Signale zum „Langsamfahren“ verhalten werden mussten.

Die Hauptgebrechen des Viaductes characterisirten sich in folgender Weise:

Sämmtliche Gewölbe hatten circa 5' (1.580 M.) von beiden Stirnflächen einwärts und parallel mit diesen, mehr oder minder ausgedehnte Risse  $a$ , die sich bei der Mehrzahl der Pfeiler auch in diese fortsetzten; so zwar, dass es den Anschein hatte, als wenn der Viaduct seiner ganzen Länge nach in drei Theile getrennt wäre.

Ferner waren in den Stirnen einiger Pfeiler Verticalrisse  $b$  zu sehen, die sich bei einzelnen Pfeilern auch in die Stirnmauer des Viaductes bis zum Hauptgesimse erstreckten. (Blatt U, Fig. 1 und 2).

Das Object war somit total schadhaf und bedurfte einer durchgreifenden Reconstruction.

Bis zur Inangriffnahme und Durchführung derselben

musste jedoch der Viaduct vor jeder weiteren Zerstörung geschützt und jede Gefahr für den Bahnbetrieb hintangehalten werden, was man zunächst durch entsprechende Abspreizungen und Einrüstungen bewerkstelligte.

Die Einrüstung sämtlicher Gewölbe bewirkte eine Verspannung nach der ganzen Länge des Objectes; die Streben gegen die Pfeiler, Stirnmauern und Gewölbschlüsse eine Sicherung gegen das seitliche Ausweichen derselben.

Zum besonderen Schutze der Wasserpfeiler wurden diese auf ihre ganze Höhe mit einer Umhüllung versehen und gegenseitig abgespreizt. Dieselbe bestand aus verticalen Anleghölzern, welche durch Bahnschienen untereinander und mit den Pfeilern verbunden waren.

Es ist übrigens bei diesen Spreizungen und Bölzungen, wie in allen derlei Fällen vorgegangen worden; man suchte den Druck von einer möglichst grossen Fläche aufzunehmen und auf eine möglichst grosse Fläche zu übertragen und bediente sich zur Vermittlung dessen der Schallbretter und Pfosten, der Anleghölzer, Bolzen und Säulen, von welchen umfassender Gebrauch gemacht wurde. (Blatt U, Fig. 3, 4 und 5.)

## B. Reconstruction des Objectes.

### a) Programm für den Entwurf.

Als Hauptanhaltspunct für den Entwurf des Reconstructionsbaues galt die Bestimmung, das Object mit Ausnahme eines Theiles von 5 Oeffnungen zu verschütten und die Gesamt-Reconstruction so durchzuführen, dass der Bahnbetrieb über den Viaduct weder unterbrochen noch in irgend einer Weise gestört werde.

### b) Beschreibung des Projectes.

Auf Grundlage dieser Programmbestimmung ist ein Project verfasst worden, in welchem die Frage bezüglich der Reconstruction jenes Theiles des Viaductes, der erhalten bleiben soll, in der Art gelöst wird, dass dieser, die nöthigen 5 Oeffnungen enthaltende Objectstheil mit einem Einbaue, bestehend aus einer Bogenstellung, die auf neu aufzuführende Pfeileranbauten ruht, versehen wird. (Blatt U, Fig. 6.)

Diese Anbauten sind auf Pfähle zu gründen und sollen eine der Gewölbsstärke entsprechende Breite erhalten; so zwar, dass die alten Pfeiler durch den Neubau in keiner Weise alterirt werden.

Nachdem durch diese Anordnung die Lichtweite der ursprünglichen Oeffnungen des Viaductes und damit das zwei Oeffnungen in Anspruch nehmende Durchflussprofil der Drann an Fläche verkleinert wurde, so ist bezüglich des letzteren Verlustes durch Einbeziehung einer dritten Oeffnung in das Flussprofil Abhilfe geschaffen und mit Rücksicht auf diese Aenderung im Flussprofile eine Regulirung des Flussbettes beiderseits des Viaductes beantragt worden.

(Die Anordnung des Flussprofiles und resp. des Reconstructionsbaues zwischen Pfeiler IV und V, durch welche die dritte Oeffnung nur bei höheren Wasserständen dem

Flusse dienstbar wird, ist abweichend vom Projecte ausgeführt, worüber weiter unten die Begründung folgt.)

Die neuen Gewölbe, die im Anlaufe 3'2" (1'011 M.) im Schlusse 2'4" (0'759 M.) Stärke erhalten, sind an je zwei Stellen *m, m* auf ihre ganze Länge von 47'2" (14'92 M.) mit Schliessen durchzogen.

Der neue Gewölbsanlauf wird 6'25" (1'975 M.) unter dem alten und 23'25" (7'349 M.) unter der Schwellenhöhe angelegt. (Blatt U, Fig. 7.)

Die alten Gewölbe werden bis zu der in der Skizze angedeuteten Grenzlinie abgetragen, so zwar, dass nur die Gewölbsfüsse als Theile der Nachmauerung für die neuen Gewölbe erhalten bleiben.

Die Nachmauerung erhält in der Pfeilermitte einen Grat und von da nach beiden Seiten eine entsprechende Abdachung gegen die Gewölbe, die gleich der Nachmauerung mit einer 0'3" (95 Millim.) starken Betonschichte überdeckt sind, auf welcher zum Schutze gegen Beschädigungen durch die abzustürzende Dam-Steinschüttung eine Ziegel-lage aufzubringen ist. Zur Ableitung des Wassers sind an den betreffenden Punkten gusseiserne 0'5" (0'158 M.) Durchmesser haltende Auslaufrohre anzulegen.

Der 3'2" (1'011 M.) starke Pfeileranbau, sowie die Verkleidung der Vorköpfe sind aus Quadern (G. §. 35)\*), das Innere der 11'4" (3'603 M.) breiten Vorköpfe aus reinem Bruchsteinmauerwerk (G. §. 34) herzustellen.

In den drei Flussöffnungen werden, der vollkommenen Verspannung wegen und um Auswaschungen zu verhindern, Sohlengewölbe von 1'5" (0'474 M.) Stärke und 2" (0'632 M.) Pfeilhöhe eingebaut.

Zur innigeren Verbindung des alten und neuen Mauerkörpers in den Pfeilern sind Schliessen nach der ganzen Pfeilerstärke und mit Berücksichtigung eines entsprechenden Spielraumes im alten Mauerwerke einzuziehen; sämtliches Mauerwerk bis zur Höhe des Mittelwassers ist mit hydraulischem, alles übrige mit magerem Mörtel auszuführen. (Blatt U, Fig. 8.)

Was die Gründungsarbeiten anbelangt, so wurde nach den Resultaten, welche sich durch das Eintreiben von Probepfählen an den Fundirungsstellen ergaben, eine Pilotirung für den ganzen Neubau beantragt, wozu Tragpfähle aus Tannenholz von 0'9" (0'284 M.) mittlerem Durchmesser, mit gusseisernen 50 Pfund schweren Schuhen versehen, verwendet und in Entfernungen von 3 zu 3 Fuss (0'948 M.) eingerammt werden sollen.

Bei jenen Pfeilern, deren Sohle unter Wasser zu liegen kommt, ist die Ausbaggerung in den Fundamentgruben 1'5" (0'474 M.) bis 2" (0'632 M.) unter die Pfahl-schnittebene vorzunehmen und sodann der Raum zwischen den Pfählen mit Beton auszugiessen.

Die Quader des Fundamentmauerwerkes sind unmittelbar auf die Köpfe der Pfähle zu versetzen.

Pfeiler 1 und 6 so wie der höher fundirte Theil des Pfeilers 5 sind ohne Anwendung von Beton zu fundiren,

\*) Bezieht sich auf das Bedingungsheft der k. k. priv. Süd-bahngesellschaft.

und es ist der unter der Schnittfläche übrig bleibende, einige Zoll tiefe Aushubsraum mit einer Steinschlagung zu versetzen.

Die Sohlengewölbe sind auf einer Betonschichte, die unter dem Gewölbsscheitel noch 2" (0'632 M.) Stärke hat, auszuführen. (Blatt U, Fig. 9.)

Da bei den Pfeilern 2 bis 5 die ersten Mauerwerks-schichten circa 7" (2'21 M.) unter dem Mittelwasser zu liegen kommen, so ist die Anordnung von Spundwänden nöthig. Diese sind um jeden einzelnen Pfeiler und zwischen diesen, entlang der beiden Viaductsfaçaden einzutreiben, und nach vollendeter Fundirung in der Terrainhöhe abzuschneiden; sie bestehen aus  $\frac{1'0"}{1'0}$  (0'316 M.) starken Leitpfählen und  $\frac{0'6"}{0'6}$  (0'190 M.) starken Spundpfählen, welche durch Feder und Nut unter einander zu verbinden und in einer Länge von 16" (5'057 M.) beizustellen sind. Die durchschnittliche Einrammungstiefe ist mit 10" (3'61 M.) angenommen und die Armirung mit gusseisernen Pfahlschuhen beantragt.

Um den langen Durchlass für die Unterführung des Prenuschbaches nach seinem dormaligen Laufe zu ersparen, ist eine Umlegung in der Art projectirt, dass derselbe in seiner Richtung gegen die Bahn abgelenkt und auf einem kürzeren Wege in den Drannfluss geleitet wird.

Was die Reconstruction jenes Viaducttheiles, der verschüttet werden soll, resp. die eigentliche Dammerstellung anbelangt, so ist hiefür die Idee zu Grunde gelegt worden, die alten Gewölbe durchzuschlagen und die Dammaufschüttung nach dem skizzirten Profile vorzunehmen. (Blatt U, Fig. 10 und 11.)

Die Hauptmasse des hiezu nöthigen Materials soll aus Materialgruben, welche in den, in unmittelbarer Nähe vorkommenden Felspartien eröffnet werden sollen, entnommen und im Dammkörper derart angeordnet werden, dass die grösseren Steine zur Bildung der Böschungskörper und das Kleinmaterial, so wie das von den Gründungen und Regulirungen übrig bleibende Aushubs- und Abtragsmaterial zur Bildung des Kernes in Verwendung kommen.

Mit der Verschüttung des Viaductes ist zugleich eine, für den Betrieb zweckmässige Aenderung der Richtungsverhältnisse der Bahntrace durch Beseitigung der ganz unnöthigen Contracurven am Viaductsende zu verbinden. (Blatt U, Fig. 12.)

Nach dem Voranschlage beziffern sich die Gesamtkosten für diesen Reconstructionsbau auf 268.000 fl. wovon für Grundmauerwerk . . . . . 2.500 fl.  
" " Erdarbeiten . . . . . 60.900 "  
" " Brücken und Durchlässe . . . 175.000 "  
" " Strassen-, Fluss- und Uferschutz-  
bauten . . . . . 29.600 "

entfallen.

#### c) Bauausführung.

Dieses eben besprochene Project wurde im Februar 1862 genehmigt und die Ausführung des Baues dem Unternehmer Ingenieur E. Martony übertragen.

Mit Rücksicht auf den schlechten Bauzustand, in dem sich das Object befand und im Hinblick auf die Bedingung, dass der Bahnbetrieb durch den Reconstructionsbau in keiner Weise gestört werden dürfe, war die Durchführung desselben mit so manchen nicht unbedeutenden Schwierigkeiten verbunden und es musste namentlich bei der successiven Beseitigung der Stützen und Streben und der Einrüstungen überhaupt mit grosser Vorsicht vorgegangen werden.

Es war deshalb auch nöthig den Gewölbrissen, welche man erst nach theilweiser Beseitigung der Einrüstungsschallbretter genauer besichtigen konnte, eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Bei der diesfälligen Untersuchung ergab sich zunächst, dass die grössten Risse u. z. im Scheitel der Gewölbe circa 0.3' (0.095 M.) Breite hatten und sich gegen die Gewölbanläufe verkleinerten und dass durch dieselben in Folge erschütternder Belastung Materiale fiel.

Es gab dies zu der Besorgniss Anlass, dass die Risse sich noch weiter öffnen könnten, aus welchem Grunde sowohl während des Verkehrs der Bahnzüge über den Viaduct, wie auch vor und nach Passirung derselben, unter Anwendung verschiedener Mittel (Ueberkleben der Risse mit Papierstreifen; fixer Stifte in Ständern, die ausser Zusammenhang mit dem Objecte aufgestellt waren etc. etc.) Beobachtungen vorgenommen wurden. Durch diese ist constatirt worden, dass die Gewölbe derart in drei Gurten getrennt waren, dass dieselben beim Passiren der Züge über den Viaduct verschieden erschüttert und ungleichförmig in Anspruch genommen wurden; eine Vergrösserung der Risse, ein weiteres Hinausdrängen der Endgurten, ist jedoch nicht vorgekommen. (Blatt U, Fig. 13.)

Was die Ausführung des Baues anbelangt, so wurde dieselbe mit der Regulirung des Drannflusses, Umlegung des Prenuschbaches und mit den Arbeiten für die Verlegung der Bahntrace ausser dem Bereiche des Viaductes begonnen.

Bei Umlegung des Prenuschbaches ist abweichend von der Projectsbestimmung die Anordnung getroffen worden: Die Böschungen des Baches von 2:3 auf 1:1 zu reduciren und die Bachsohle (an der Mündung des Baches in den Fluss) in gleicher Höhe mit der Flussbettsohle statt über derselben auszuführen. Beide Anordnungen erwiesen sich jedoch als unzweckmässig, erstere wegen der gegen die Angriffe des Wassers nicht ausreichenden Widerstandsfähigkeit der unbefestigten Ufer, letztere deshalb, weil die oftmaligen Hochwässer des Flusses sehr bald eine Verschlammung des Bachbettes, somit eine Erhöhung der Sohle auf die anfänglich projectirte Höhe zur Folge hatten.

Das durch die verschiedenen Regulirungs- und Abtragsarbeiten im Allgemeinen gewonnene Erdmateriale ist zur Herstellung des Dammes und mit Rücksicht auf eine geringere Transportweite (resp. Hubhöhe) in der untersten Schichte und damit diese wegen des darüber aufzuführenden Felsmateriales keine zu grosse Höhe erhalte, zur Erweiterung des Dammlusses resp. zur Bildung eines 6'

(1.896 M.) breiten Banquetes verwendet worden. (Blatt U, Fig. 14.)

Nachdem die vielen gegen die Stirnseiten des Viaductes auf dessen ganzer Länge angebrachten Streben die ununterbrochene Anlage des Dammfusses hinderten, sind zunächst die Pfeiler durch eine Steinumschüttung gesichert und sodann die Aufschüttungen bis zur Ausfüllung der Bogen fortgesetzt worden.

Während des Fortschreitens dieser Arbeit wurden vorerst die gegen die Pfeiler gerichteten untersten Streben *c* und, so lange die Fuhrwerke noch unter den Gewölben passiren konnten, die Mittelsäulen *d'* beseitigt. (Blatt U, Fig. 15 und 16.)

Sobald die Aufschüttung bis auf die Höhe von circa 6' unter den Kämpfern ausgeführt war, wurden die Säulen *d* herausgehoben, die Bogenrüstungen auf die Kämpferplatten aufgekeilt und schliesslich mit der successiven Erhöhung der Aufschüttung, die Streben *b* und *a* beseitigt. Die Aufschüttung des Dammes ist seiner ganzen Länge nach zunächst bloß bis zur Höhe der alten Kämpfer und die Fortsetzung dieser Arbeit in einer späteren Periode (siehe „Abtrag der Bögen 6—19“) vorgenommen worden.

Zugleich mit der Dammerstellung sind die Gründungsarbeiten in Angriff genommen und mit Ausnahme jener für Pfeiler 5 und kleiner Aenderungen für Pfeiler 6 in projectirter Weise durchgeführt worden.

Die Aenderungen bei Pfeiler 6 bestanden bloß darin, dass man innerhalb des bereits hergestellten Pilotennetzes Verdichtungspfähle (⊗) einrammte, die bei einer Einrammungstiefe von 15 bis 18' (4.74 bis 5.69 M.) zum Stillstande kamen. Ihre Anwendung war nöthig geworden, weil sich beim Eintreiben der Tragpfähle (○) nach einer Einrammungstiefe 21' (6.638 M.), bei einer Hitze von 25 Schlägen, noch ein Eindringen von 0.1 bis 0.2' (0.032 bis 0.063 M.) zeigte. (Blatt U, Fig. 17.)

Bei Pfeiler 5 sind einige Aenderungen an den Projectsbestimmungen deshalb nöthig gewesen, weil während der Ausführung der Gründungsarbeiten unvorhergesehene Bewegungen des alten Pfeilers eintraten. Es zeigte sich nämlich nach Vollendung der Spundwand um den Pfeiler bei einer, innerhalb derselben, zum Zwecke des tiefer zu fundirenden Theiles eröffneten Probegrube: bis zu einer Tiefe von 3.5' (1.106 M.) unter der Pfeilersohle blauer Tegel, sodann aber Sand und Wasser. Bei dieser Zusammensetzung des Bodens den Aushub entlang des Pfeilers bis zur projectirten Tiefe, d. i. 8.3' (2.624 M.) unter dessen Sohle fortzusetzen war nicht rathsam, daher vor Allem dicht an der Längsseite des Pfeilers eine Spundwand *a* eingetrieben wurde, die gegen Pfeiler 4 eine entsprechende Verstrebung erhielt. (Blatt U, Fig. 18.)

Gleichzeitig mit der successiven Herstellung dieser Spundwand wurde der Fundamentaushub bis zur Sandschichte und das Einrammen der Tragpfähle vorgenommen. Beim Einrammen des ersten dieser Pfähle hat man die Beobachtung gemacht, dass derselbe bis zu einer Tiefe von circa 6' (1.896 M.) ziemlich rasch eindrang, dann plötzlich

feststand, bei fortgesetztem Schlagen jedoch nach anfänglich langsamem Kriechen wieder rasch und dann im Ganzen 10 bis 12' (3.161 bis 3.793 M.) tiefer ging. Diese Erscheinung hat sich auch bei allen übrigen um den Pfeiler 5 geschlagenen Tragpfählen wiederholt. Die Spundwand *a* war nun bereits (u. z. am Schlusse der Arbeitsschichte des 9. Mai 1862) auf eine Länge von circa 40 curr. Fuss (12.643 M.) geschlagen und es fehlten zu ihrer Vollendung noch circa 10 curr. Fuss (3.161 M.), als Tags darauf (Sonntag den 10. Mai, also ein Rasttag) eine Bewegung des Pfeilers eintrat, welche sich bei Besichtigung der Arbeitsstelle dadurch characterisirte, dass gerade in der Nähe des noch fehlenden 10' (3.161 M.) langen Theiles der Spundwand, die Langbäume des alten Rostes abgesprengt und die über den Pfählen liegenden Rosthölzer vollends zerdrückt waren und der Ecktragpfeiler nach aussen gewichen war. An dem Pfeiler selbst und in den auf ihm ruhenden Gewölben sind jedoch keine besonderen Schäden oder irgend welche Veränderungen bemerkbar gewesen; dessenungeachtet wurde die Aufmerksamkeit und Vorsicht wo möglich noch vergrössert. Den 11. Mai früh waren an diesem Viaductstheile schon deutliche Merkmale der stattgehabten Bewegung ersichtlich.

Das Hauptgesimse über Pfeiler 5, sowie die Geleise zeigten eine bedeutende Einsenkung und im Schotterbette war jederseits des Pfeilers quer über die Bahn ein 0.2' (0.063 M.) breiter Riss zu sehen. (Blatt *U*, Fig. 19.)

Die auf Pfeiler 5 sich stützenden Gewölbe waren durch je 2 zur Gewölbsaxe parallele Risse in je 3 nahezu gleiche Theile getrennt; und es waren die dem Pfeiler 5 näher liegenden, grösseren Risse, die sich durch die ganze Stärke der Gewölbe erstreckten, durch einen horizontalen Riss in der Stirnmauer des Viaductes in Verbindung. Endlich sind noch in den Stirnmauern über Pfeiler 4 und 6 Verticalrisse zwischen dem Haupt- und Kämpfergesimse sichtbar gewesen. Im Pfeiler 5 hat somit eine Bewegung nach abwärts stattgefunden, die aller Wahrscheinlichkeit nach nicht ihr Ende erreicht hatte, demnach zu der Befürchtung Anlass gab, dass sie durch die erschütternde Belastung beim Verkehre der Züge grössere Dimensionen annehmen könnte. Um dem vorzubeugen und eine, selbst nur kurze Zeit währende Einstellung des Betriebes zu vermeiden, wurde vor Allem die im Oberbau eingetretene Setzung ausgetragen, die Fortsetzung der Pilotirung sistirt und die Einrüstung der beiden Gewölbe vorgenommen, wobei die Rüstbögen, einerseits gegen das Mauerwerk der Pfeiler 4 und 6, andererseits gegen die neuen Spund- und Tragpfähle um Pfeiler 5 abgebolzt wurden. (Blatt *U*, Fig. 20.)

Nachdem die Beobachtungen eine fortdauernde Bewegung des Pfeilers 5 nachwiesen, wurde, wie schon bemerkt, von der Projectbestimmung abgewichen und beschlossen, den Aushub in der Fundamentgrube nicht weiter in die Tiefe fortzusetzen und die Gründung mit aller Energie zu betreiben.

Dem zu Folge ist die Spundwand auf die noch fehlende Länge von 10' (3.161 M.) ergänzt und die Schnitt-

fläche für die Pfähle, mit Rücksicht auf den tiefsten Pfahl und auf die Höhe der bereits angearbeiteten, zum Versetzen bereit gelegenen Quader, um 4' (1.264 M.) höher gelegt worden, als dies im Projecte beantragt war.

Durch diese Aenderung, welche eine Höherlegung des betreffenden Sohlengewölbes bedingte, war dem Mittelwasser der Drann der Durchfluss durch diese Viaductsöffnung abgesperrt und derselbe nur ihren höheren Wässern zugänglich. Der durch diese Anordnung entstandene Höhenunterschied in der Flussbettsohle ist nach beiden Seiten des Viaductes durch gepflasterte Rampen vermittelt worden.

Angestrengte, Tag und Nacht unausgesetzt forcirte Arbeit machte es möglich, dass schon am 16. Mai mit dem Versetzen der Quader begonnen werden und bis 7. Juni der alte Pfeiler auf eine Höhe von 5' mit neuem Quadermauerwerke umgeben sein konnte.

Von diesem Zeitpunkte an war Ruhe in dem alten Pfeiler eingetreten und es hat die Gesamtsetzung in der Zeit vom 10. Mai bis 7. Juni 0.98' u. z. am 10. und 11. Mai jedesmal 0.33', an den übrigen Tagen zwischen 0.06 und 0.01' betragen.

Als die wahrscheinliche Ursache der plötzlichen und bedeutenden Setzung dieses Pfeilers kann angenommen werden, dass die Piloten, auf welche der alte Pfeiler gegründet war, nur bis zur ersten festen Schichte, die beim Eintreiben der neuen Spundpfähle in der Tiefe von 9.5' unter dem Roste erreicht wurde, eingerammt waren und dass durch das Eintreiben der Spundwand bis zur zweiten festen Schichte eine vollständige Trennung in der ersteren eingetreten ist, so zwar, dass der losgelöste, durch die Spundwand abgegrenzte Theil dieser Schichte sammt dem darauf gegründeten Pfeiler in das leichtere, comprimierbare Materiale eindringen, sich senken konnte. (Blatt *U*, Fig. 21.)

Die Gestalt der Gewölbe hat in der Zeit, als diese Setzungen stattfanden, einen bedenklichen Character angenommen und man hätte zur Sicherung des ungestörten Betriebes jedenfalls zu anderen Mitteln greifen müssen, wenn nicht durch die ausgeführte Ummauerung die beabsichtigte Wirkung rechtzeitig erzielt worden wäre.

Bei Herstellung der Spundwände wurden zuerst die Eckleitpfähle, dann zwischen ihnen, mit provisorischer Führung, die Mittelpfähle eingetrieben, sodann die Zangenhölzer angeschraubt, die Spundpfähle der Reihe nach eingestellt und durch einige leichte Schläge im Boden fixirt. Der innige Anschluss von Pfahl an Pfahl ist zunächst durch die Eisenstühle, dann durch sorgfältiges Einpassen des letzten Pfahles und endlich durch Nachhilfe zweckmässig angewendeter Presshebel erreicht worden. Sobald auf diese Weise die Felder einer ganzen Wand geschlossen waren, ist mit dem Einrammen begonnen und dabei der Vorgang beobachtet worden, dass sämmtliche Pfähle einer Wand successive und zwar in 3 Perioden eingetrieben wurden; man rammt sie nämlich der Reihe nach zuerst circa 2' (0.63 M.) tief ein, sodann wieder vom ersten beginnend um circa 3' (0.95 M.) tiefer und schliesslich auf die noch fehlende, entsprechende Tiefe.

Dieser Vorgang, der anscheinend einen grossen Zeitaufwand erfordert, erwies sich wie in allen derlei Fällen als ein vollständig richtiger und zweckmässiger, indem nicht nur das Einrammen anstandslos vor sich ging, sondern auch die Güte und Dichtigkeit der hergestellten Wand nichts zu wünschen übrig liess.

Allerdings wurde auch die Vorsicht beobachtet, dass man gleich anfänglich beim Vorschlagen der Pfähle, auf ihre verticale Stellung ein besonderes Augenmerk richtete und sogleich alle jene ausziehen liess, die nach der Seite ausgewichen oder überhaupt nicht entsprechend eingetrieben waren.

Nachdem sich die Spundwände als wasserdicht bewährt haben, wurde der durch sie abgeschlossene Raum entwässert, der Beton mit Schubkarren in die trockene Fundamentgrube eingebracht, schichtenweise geebnet und gestampft und sodann unter Wasser gesetzt.

Was die Betonirung anbelangt, so waren nach dem Entwurfe die Wasserpfeiler und Sohlengewölbe auf Betonmauerwerk zu gründen, das auf circa 10.000 Cubikfuss (315.8 C.-M.) veranschlagt war.

Die ausgeführten Proben mit verschiedenen Kalksorten haben für die Anwendung des Tüffererkalkes entschieden und als zweckentsprechendstes Mischungsverhältniss für die Betonirung: 1 Theil Kalk, 1 Theil Sand und 3 Theile Schlägelschotter ergeben.

Zur Bereitung des Mörtels ist der Kalk mit trockenem scharfen Sand gemengt, sodann ein der Kalkquantität gleiches Wasserquantum beigelegt und zu einem breiartigen Teig verarbeitet und sodann unter beständigem Durcharbeiten gut angenässter Schotter beigemengt worden.

(Im Uebrigen ist man sowohl bezüglich der Bereitung des Betons, wie bezüglich seiner Verwendung nach den Bestimmungen des Bedingnisheftes G. II und III vorgegangen.)

Für die Herstellung des sämtlichen Mauerwerkes ist weisser Kalkstein mit muscheligen Brüche verwendet worden, der sich, namentlich gleich nach der Gewinnung im Brüche, leicht, später jedoch etwas schwerer bearbeiten liess.

Was die Verbindung des alten und neuen Mauerwerkes in den Pfeilern betrifft, so lag es anfänglich in der Absicht, diese durch Eisenschliessen nach der ganzen Pfeilerstärke zu bewerkstelligen. Die vielen Hindernisse jedoch, die sich der Durchbohrung des alten Mauerwerkes entgegenstellten und andererseits wieder die grossen Zerstörungen, welche dieselbe stellenweise verursachte, gaben Veranlassung, von der Anwendung dieses Verbindungsmittels abzusehen und zu dem Versuche der Einschmätzung überzugehen. Doch auch diese Art der Verbindung hat sich, in Folge des schlechten Zustandes, in dem sich das alte innere Mauerwerk befand, nicht als zweckmässig erwiesen, weshalb man schliesslich den Umbau ausführte, ohne ihn in irgend eine besondere Verbindung mit dem alten Mauerwerke zu bringen.

Bei der Aufführung der Gewölbe ist von einer gleichzeitigen Einwölbung der 5 Viaducts-Oeffnungen mit Rück-

sicht auf die bedeutende Pfeilerstärke ganz Umgang genommen worden.

Das Bahngefälle und die Bahnkrümmung sind im Bauwerke in der skizzirten Weise berücksichtigt. Es sind nämlich bezüglich des Längenprofils die beiden Anläufe eines jeden Gewölbes in einer horizontalen, hingegen die Mittelpunkte der Gewölbsbögen in einer zum Bahnplanum parallelen Linie angeordnet und bezüglich des Grundrisses die Façaden des Viaductes polygonartig gebildet. (Blatt V, Fig. 1 und 2.)

Die Gewölbeseinrüstung bestand aus Lehrbögen, die in Entfernungen von 3' (0.95 M.) aufgestellt, durch Säulen getragen wurden. (Blatt V, Fig. 3.)

Die 0.3' (0.095 M.) starke, wasserdichte Abdeckung der Gewölbe wurde in 3 Schichten aufgetragen, wovon die unterste 0.2' (0.063 M.) starke Schichte aus einem Gemische von 2 Theile Kalk, 2 Theile Sand, 3 Theile sehr feinem Schlägelschotter; die zweite 0.07 starke Schichte aus 1 Theil Kalk, 1 Theil Sand; endlich die dritte 0.03 starke Schichte aus 2 Theile Kalk und 1 Theil sehr feinem Sand bestand und mit Eisenblechscheiben sorgfältig geglättet wurde. Auf diese Weise ist einem Zerreißen der Decke auf die ganze Stärke derselben vorgebeugt und es sind die in den unteren Theilschichten entstandenen Risse durch die Aufbringung der darüber liegenden ausgefüllt und überdeckt worden.

Nach Erhärtung des Betons ist sodann die Steinaufschüttung über den Gewölben u. z. bis zu der zunächst zulässigen Höhe in Ausführung gekommen.

Um endlich die Schlussarbeit ausführen zu können, die darin bestand, die alten Gewölbe durchzubrechen und abzutragen und den Damm bis zum Bahnplanum aufzuschütten, war eine Untertheilung dieser Arbeit in zwei Theile nach der Längsrichtung des Viaductes nöthig. Es musste dem entsprechend der Bahnbetrieb auf ein Geleise beschränkt, das zweite Geleise abgetragen und die betreffende Arbeit vorläufig bloß auf der einen Längshälfte des Viaductes vorgenommen, sodann nach erfolgter Herstellung derselben das neue Geleise gelegt und die Arbeit auf der zweiten Hälfte des Viaductes fortgesetzt werden. (Blatt V, Fig. 4.)

Bei der Durchführung dieser Arbeit war vor Allem ein möglichst grosser Manipulationsraum und eine entsprechende Communication für den Materialtransport zu schaffen und hiebei zu berücksichtigen, dass weder der Bahnbetrieb noch die Abtrags- und Aufschüttungs-Arbeiten irgend eine Störung oder Unterbrechung erleiden durften.

Um dies bewerkstelligen zu können, wurde das Geleise *m*, das vorläufig für den Bahnbetrieb erhalten bleiben musste, um 2' (0.632 M.) nach aussen und das abzutragende Geleise *n* so nahe als zulässig an das Geleise *m* geschoben, an der äusseren Seite durch Langschwelen und Säulen unterstützt und für den Materialtransport verwendet. (Blatt V, Fig. 5 und 6.)

#### Abtrag der Bögen 1—5.

Nach Vollendung dieser Vorkehrungen wurde mit dem Abtrage der alten Anschüttung über den Gewölben be-

gonnen und successive und nach Erforderniss eine, bis auf das neue Gewölbmauerwerk reichende Pfostenwand zur Absperrung und Erhaltung des befahrenen Geleises, eingetrieben und durch Streben in ihrem Bestande gesichert.

Nach der Projectbestimmung sollte das alte Stirn- und Gewölbmauerwerk bis zur Nachmauerung über den neuen Gewölben abgetragen werden. Nachdem sich jedoch bei der Ausführung derselben, namentlich dadurch viele Schwierigkeiten ergaben, dass die, gegen die Pfostenwand gerichteten Streben fortwährend ausgewechselt werden mussten und der Fuss der Wand, wegen der auf diesen Mauerflächen noch herzustellenden Betonirung, nicht hinreichend gesichert werden konnte, so wurde die Abtragung nur bis zu der in der Skizze angedeuteten Tiefe bewerkstelligt. Sobald dies geschehen war, wurde die Pfostenwand bis zum neuen Gewölbe, durch Auswechslung der zu kurzen Pfosten verlängert, dort in die Steinschüttung eingekieilt und neuerdings abgestrebt. Diese Wand konnte, bei der Ausführung der zweiten Hälfte des Viaductes, zu gleichem Zwecke wie für die erste Hälfte benützt werden. (Blatt V, Fig. 7, 8 und 9.)

Auf diese Weise ist ein Bogen nach dem anderen abgetragen, die betreffende noch fehlende Betondeckschicht aufgebracht und die Abschüttung gleich in jenem Umfange hergestellt worden, der zur Sicherung des Geleises *n* nöthig war. Die Streben der Pfostenwand wurden sodann beseitigt, die Wand selbst blieb jedoch mittlerweile in der Anschüttung belassen, um später dem oben genannten Zwecke dienstbar zu werden.

#### Abtrag der Bögen 6—19.

Wie oben bemerkt wurde, so ist die Dammschüttung nach der ganzen Viaductslänge bis zur Höhe der alten Kämpfer bereits hergestellt. (Blatt V, Fig. 10, 11 und 12.)

Um die weitere Aufführung und Ausfüllung unter den Gewölben vornehmen zu können, wurden die Rüstungen der weniger schadhaften Gewölbe gänzlich beseitigt, jene der schlechteren durch andere, der Anschüttungs-Manipulation weniger hinderliche, ausgewechselt, sodann die Anschüttungs-Arbeiten bis circa 10' unter dem Bahniveau fortgesetzt und nun die Gewölbe auf die zulässige Länge durchgeschlagen. Die beiderseits überhängenden Gewölbtheile trennten sich circa in den Bruchfugen *a, a* los und stürzten ab.

Nun wurde der noch stehen gebliebene Rest der einen Viaducts-Stirnmauer beiläufig bis zu dem bereits hergestellten Aufschüttungsplanum abgetragen und mit der Demolirung der Gewölbe und ihrer Nachmauerung, soweit als dies ohne Gefährdung des befahrenen Bahngeleises möglich war, successive und partienweise nach der Länge des Viaductes vorgedrungen, so zwar, dass die Mauerdemolirung und die unmittelbar darnach erfolgte Aufführung des Dammtheiles, der dem befahrenen Geleise zunächst lag, immer in den, zwischen je zwei aufeinander folgenden Zügen liegenden Zeiträumen bewerkstelligt werden konnte.

Durch diesen Vorgang entfiel für diese Partie die Anwendung einer Pfostenwand, wie eine solche in der früher beschriebenen Partie („Abtrag der Bögen 1—5“) in Verwendung kam.

Nachdem die nöthige Planumsbreite vorhanden, das neue Geleise gelegt und darauf der Betrieb eingeleitet war, wurde die Reconstruction in der zweiten Bahnhälfte in beinahe gleicher Weise wie in der ersten Hälfte durchgeführt und damit die Reconstruction der ganzen Viaductsstrecke beendet.

#### Nachtrag.

Betreff des Transportes des Dammschüttungs-Materiales von der Materialgrube (*M*, Situationsplan *T*) zum Verwendungsorte, so war es mit Rücksicht auf die Entfernung der beiden Orte und auf die localen Terrainsverhältnisse möglich: am Gewinnungsorte an zwei der Höhe nach verschiedenen Angriffspuncten gleichzeitig manipuliren und das gewonnene Materiale auf besonders gebahnten Wegen und durch Vermittlung einer Holzbrücke, deren Fahrbahn mit dem Arbeitsfortschritte successive gehoben wurde, auf das jeweilige Aufschüttungsplanum transportiren zu können. Das Materiale von dem unteren Angriffspuncte ist anfänglich mit Anwendung der Pferdekraft und das der oberen Etage mit Anwendung der Menschenkraft und Benützung zweirädriger Karren, später jedoch vom unteren Planum weg mit Bahnwagen transportirt und damit die Einrichtung verbunden worden, dass die aus der oberen Etage fördernden Karren ihren Inhalt unmittelbar in die unterhalb verkehrenden Rollwagen abstürzen konnten.

Zum Transport des für Maurer- und Steinmetzarbeiten nöthig gewesenen Materials war das in der Bahnplanumshöhe gelegene Geleise *n'* und ein längs der Bahn verschiebbarer Krahn in Verwendung, durch den die einzelnen Steine bis auf die Höhe des Gewölbschlusses gehoben werden konnten.

Was die Bahnerhaltung dieser Strecke und speciell der Dammpartie betrifft, so war mit Rücksicht auf das den Dammkörper bildende, ungleichartige, fixe und bewegliche Materiale und auf die bedeutenden Höhenunterschiede zwischen den, über und neben dem alten Mauerkörper aufgeschütteten Massen, sowie mit Rücksicht auf die, nach der Länge des Viaductes ungleichzeitige Durchführung der Arbeiten u. s. w. vorzusehen, dass grössere und ungleichartige Setzungen im Dammkörper eintreten und in Folge derselben grössere Nacharbeiten zu gewärtigen sein werden. Die diesfälligen Erhebungen haben jedoch ergeben, dass die Senkungen in weit geringerem Masse stattgefunden haben, als man voraussetzte.

Die Blätter *R* und *S* zeigen das Project für die Reconstruction.

Mit der Ueberwachung und speciellen Bauführung dieses interessanten Reconstructionsbaues war Ingenieur E. Kretz betraut. Demselben verdanke ich auch sämtliche Notizen und Skizzen zur Verfassung dieses Aufsatzes, mit dem ich bezwecke: den Hauptvorgang bei Durchführung dieser mit so vielen Schwierigkeiten und Gefahren verbunden gewesenen Reconstruction, wie auch einige besondere Vorkommnisse bei derselben zu schildern und die betreffenden Erfahrungen zu verwerthen.

## Aus der Maschinenhalle.

### IV.

## Der Sand-Blast von Tilghman und Gugnion's neue Glasschleifmaschine.

Von

Ingenieur **Leonhardt**.

Man hört unserer Ausstellung von vielen Seiten den Vorwurf machen, sie biete bei all' ihrer Grossartigkeit wenig absolut Neues; und doch gibt es eine ziemliche Menge ganz neuer Erscheinungen, welche nur in Folge der geringen Uebersichtlichkeit, die nun einmal unserer Prater-Ausstellung selbst von ihren besten Freunden zum Vorwurf gemacht werden muss, dem Auge des Besuchers entgehen.

So möchten wir heute die Aufmerksamkeit unserer geehrten Leser für 2 neue Erfindungen auf dem Gebiete der Glastechnik in Anspruch nehmen, und zwar:

1., für den Sandblas-Apparat von B. C. Tilghman aus Philadelphia. In der amerikanischen Abtheilung der Maschinenhalle, beim Westportal am Pfeiler D 2 ist am Eingang zu einer Art Atelier eine jener kleinen, reizenden, geräuschlos arbeitenden, stehenden, amerikanischen Dampfmaschinen aufgestellt, welche die specielle Aufgabe hat, 2 Maschinen neuesten Systemes zu treiben, mittelst welcher der Erfinder Glas, Stein, sogar Stahl, nicht nur nach jedem beliebigen Muster gravirt, sondern auch Glas- oder Stein-Tafeln von jeder herstellbaren Dicke binnen kürzester Zeit mit geschmackvollen Ornamenten oder netzförmig durchbricht.

Die Erfindung, welche ihres allgemeinen Interesses wegen eine eingehende Besprechung verdient, ist ein Kind des Zufalles. Herr Tilghman, im letzten Unionkriege als Vorpostencommandant in die entlegensten Prärieen und Gebirgs-Gegenden verschlagen, machte eines Tages an den Fenstern seines damaligen Quartieres die Bemerkung, dass dieselben sämmtlich in der saubersten Weise mattgeschliffen waren.

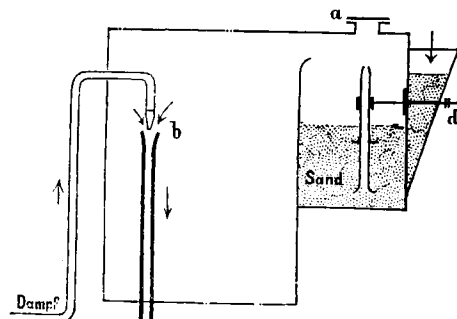
Da an einem Blockhause im fernen Südwesten Nord-Amerikas derartige Gläser nicht weniger auffällig sein mussten, als etwa elegant geschliffene Spiegelscheiben, so forschte General Tilghman, besonders als er von dem Besitzer der Farm hörte, dass allfällig neu eingesetzte, vollkommen durchsichtige Fensterscheiben in kurzer Zeit dasselbe matte Aussehen anzunehmen pflegten, eifrig nach der Ursache dieser Erscheinung und war so glücklich nach langem Suchen folgende thatsächliche und überraschend einfache Erklärung für das Phänomen zu finden:

Das in quarzsandigem Terrain gelegene Blockhaus war dem Spiel der dort ziemlich scharf wehenden Winde ausgesetzt und die durch den Wind mit unerschütterlicher Beharrlichkeit gegen die Fensterscheiben getriebenen scharfkantigen Sandkörner gaben denselben gar bald eine rauhe, matte Aussenseite.

Kaum hatte General Tilghman nach dem Friedensschlusse das Kriegshandwerk wieder ad acta gelegt, als es

sein eifrigstes Bestreben war, das der Natur abgelassene Kunststück in praxi nachzuahmen und für die Industrie auszubeuten. Nach vielem vergeblichen Construiren und Bauen brachte er endlich einen Apparat zu Stande, wie wir ihn heute in der Maschinenhalle in zwei verschiedenen Modificationen arbeiten sehen, je nachdem nämlich ein Luft- oder Dampfstrom das Agens bildet, einen Apparat der nicht nur die Natur erreicht hat, sondern noch eine Menge neuer, wahrhaft überraschender Resultate liefert.

Um vorerst den Apparat, denn Maschine kann derselbe in seiner anspruchslosen Einfachheit wohl kaum genannt werden, seinem Principe nach zu präcisiren, so



dürfte er beistehender Skizze entsprechen, die nur schematisch abgefasst ist, da ein Hineinschauen in den Apparat nicht gestattet wurde.

Das ganze Gehäuse hat, wenigstens denken wir uns den kleinen Apparat in dieser Weise eingerichtet, 2 Abtheilungen: Die erste kleinere rechts für den Sand, die grössere links für die Verdünnung der Luft mittelst Dampfstrahl oder Luftpumpe bestimmt. — Auf die Oeffnung bei *a* wird die betreffende Mutter- oder Sparpatrone geschraubt, je nachdem ein vertieftes oder erhabenes Muster erzielt werden soll und auf diese Patrone legt sich die zu bearbeitende Glasplatte an, die durch die im Innern des Apparates bewirkte Luftverdünnung angesogen und so fest an der Patrone und somit an den Flantschen der Oeffnung *a* gehalten wird, dass der gegen sie geworfene Sand in ihrer Lage keine Aenderung hervorbringen kann.

Die Luftverdünnung im Innern des Kastens wird nun entweder wie bei dem ausgestellten kleinen Apparate links vom Eingange, durch einen Dampfstrahl erzeugt, den Tilghman, ähnlich wie dadurch bei einem Giffard'schen Injector das Wasser angesaugt und weiterbefördert wird, die Luft aus dem Kasten saugen lässt oder durch einen einfachen Ventilator, wie er an dem grossen Apparate rechts am Eingange mittelst Riemen von der Haupttransmissions-Welle aus betrieben wird.

Je nach der mit dem kleineren Apparate beabsichtigten Wirkung gibt man dem Dampfe eine Spannung von 4—6 Atmosphären. Die Sandzuleitungsröhre hat einen Durchmesser von  $\frac{3}{8}$  Zoll, wobei die Oeffnung bei *a* in diesem speciellen Falle etwa  $\frac{5}{8}$  Zoll weit ist. Der hier beschäftigte Arbeiter gibt an, dass dem Sande wenigstens 6" geradlinige Führung gegeben werden müsse; will man tiefe und schmale Einschnitte in Glas oder Stein erzielen, so

lässt man die Rohrmündung nur etwa 1 Zoll vom Bearbeitungs-Objecte abstehen; sollen breite Flächen nur mässig bearbeitet werden, so kann man den freien Flugabstand bis auf 10 ja 15 Zoll vergrössern, wie dies z. B. bei den gewöhnlich in der Maschinenhalle angefertigten, mit einem Stern in wenig Secunden decorirten Glasplättchen der Fall ist, die von den Besuchern als Andenken mit fortgenommen werden dürfen.

Der Sand, von welchem nur eine gewisse scharfkantige, ungemein feinkörnige Art überhaupt verwendbar ist, soll sich zwar nach Angabe des Herrn Tilghman sehr wenig abnutzen; wir glauben jedoch bei unseren Beobachtungen gerade das Gegentheil bemerkt zu haben.

Ein eisernes Ausströmröhr, selbst wenn es eine Hartgusschale hat (Tilghman verwendet ausschliesslich Rohre aus geschrecktem Eisen), ist bei constanter Arbeit kaum länger als einen halben Tag benutzbar, weshalb auch dieser Theil leicht zum Abnehmen und auch zum Verschieben von aussen eingerichtet sein muss, was unser genialer Zeichner in der beigefügten primitiven Skizze durch die Schraube *d* hat andeuten wollen.

Will man mittelst des Sandstromes auf Glas oder Stein z. B. ein Ornament in vertiefter Arbeit herstellen, so wird einfach bei Oeffnung *a* eine Mutter-Patrone von weichem Eisen, Wachs oder Kautschuk aufgeschraubt oder angekittet, welche an der zu bearbeitenden Platte gerade nur dieses Ornament frei lässt, d. h. der Einwirkung des anfliegenden Sandes preisgibt.

Soll dagegen ein solches Ornament in erhabener Arbeit stehen bleiben oder gar die Glas- resp. Stein-Tafel nach einem entsprechenden Muster vollständig durchbrochen werden, wie sich solche Werkstücke vielfach ausgestellt finden, so wird die betreffende Patrone ebenfalls aus weichem Eisen oder Kautschuk als Schutzpatrone auf die vergrösserte Oeffnung *a* aufgeschraubt, so dass von der zu bearbeitenden Platte nur die zwischen dem Muster wegzunehmenden Theile der verzehrenden Wirkung des Sandstromes nach und nach, erforderlichen Falles auch von beiden Seiten der Platte her, ausgesetzt bleiben. Ja es kann als Patrone in diesem Sinne hiebei sogar gewöhnliche netzförmige Gaze oder sogenannter Kanevas verwendet werden, da merkwürdiger Weise dieses zarte Gewebe von dem Sandstrom verhältnissmässig sehr wenig verletzt wird, so dass ein und dasselbe Stück Tüll 5 bis 6mal als Schablone verwendet werden kann.

Bei grösseren zu bearbeitenden Flächen muss der Sandstrahl mit gleichmässiger und anhaltender Bewegung über die ganze Oberfläche geführt werden, um an allen der Behandlung ausgesetzten Theilen eine gleichmässige Tiefe zu erzielen.

Die Geschicklichkeit und Musse des Arbeiters kann ausschliesslich der Patrone gewidmet bleiben; ist diese gehörig sauber ausgeführt, so kann man die feinsten und complicirtesten Muster ebenso rasch schneiden als die einfachsten.

Aeusserst interessant sind die hiebei von Herrn Tilgh-

man gemachten Erfahrungen, von denen wir unter Anderem Folgendes mittheilen:

Eine  $\frac{3}{16}$  Zoll dicke gusseiserne Patrone diente für 100 Schnitte  $\frac{3}{16}$  tief in Marmor, wobei dieselbe allerdings bis etwa  $\frac{1}{16}$  Zoll Dicke abgenützt wurde, worauf sie als unbrauchbar bei Seite gelegt werden musste.

Die Dauerhaftigkeit des Kautschuks, verglichen unter diesen Verhältnissen mit Stein ist höchst bemerkenswerth.

Eine aus vulcanisirtem Kautschuk verfertigte  $\frac{1}{16}$  Zoll dicke Patrone auf eine Entfernung von 2 Fuss mit Sand bearbeitet (Dampf von 50 Pfd. Druck) war bei kaum bemerkbarer Abnutzung, für 50 Schnitte jeder von ca.  $\frac{1}{4}$  Zoll Tiefe in Marmor brauchbar. Auf Granit wurde pro Minute bei einem Dampfdruck von 100 Pfund ein Schnitteffect von  $1\frac{1}{2}$  Cubikzoll bei Marmor von 4 Cubikzoll bei weicherem Sandstein sogar ein solcher von 10 Cubikzoll erzielt.

Dieses Resultat wurde verwendet, um darnach rauhe Steine auf bequeme Weise mit ebenen Flächen zu versehen, und zwar folgendermassen: Auf einer Seite beginnt man damit, durch den Sandstrom eine beiläufig 1 Zoll tiefe Rinne nach der ganzen Länge des Steines zu schneiden; dann wird der überragende Rand mit dem Hammer weggebrochen und der Sandstrom um 1 Zoll vorwärts geführt, um eine neue Rinne zu schneiden, deren Rand wieder weggebrochen wird u. s. w.

Um eine tiefe Rinne zu graben, wie solche z. B. in den Steinbrüchen verlangt werden, gebraucht man 2 Ströme welche parallele Rinnen auf beiläufig 3 Zoll Entfernung von einander schneiden, zwischen welchen ein schmales Band aus Stein stehen bleibt, welches man mit einem Werkzeug wegbricht, wonach die Ströme vorschreitend neue Rinnen fressen.

Um einigermaßen die Wirksamkeit der grösseren ausgestellten Maschine darzulegen, sei erwähnt, dass dieselbe an einem Tage 20,000 Quadratfuss einfach mattes und 15,000 Quadratfuss schon gemustertes Glas liefern kann.

Der Apparat macht ausserdem Zeichnungen in bunte oder einseitig bunt glisirte Gläser, wie z. B. die ausgestellten Aufschrift-Tafeln mit weisser Schrift auf farbigem Grunde, von den vorhandenen „Western Union Telegraph Office“ z. B. kann ein Junge bequem 50 Stück per Tag sauber gearbeitet liefern! Wie langsam, wie mühsam und gefährlich ist im Vergleich hierzu das Aetzverfahren!

Als die unstreitig bis jetzt von dem Apparat gelieferte zierlichste und zarteste Arbeit treten uns Glasplatten mit Radirungen nach Photographien entgegen.

Das Verfahren hierbei wird uns folgendermassen geschildert:

Ganz ähnlich wie bei den photolithographischen Bildern, von denen uns im vergangenen Winter gelegentlich eines kurzen Vortrages eine Collection vorgeführt worden ist, wird hier das Bild photographisch auf die mit einer Gelatine-Schichte überzogene Glasplatte fixirt, gehörig gewaschen und getrocknet. Durch die Einwirkung des Sonnenlichtes wird die mit Collodium, Jodsilber etc. präparirte



## Literarische Rundschau.

### Kessel-Explosionen.

M. Jeremiah Head von Middlesbrough machte bereits im Jahre 1870 darauf aufmerksam, dass nahezu ein Viertel aller in den verschiedenen Assecuranzen registrierten Kessel von dem Typus der horizontalen Cylinder sind; dass diese besonders gerne gewählt werden, wenn die aus den abziehenden Gasen bei Hochöfen entweichende Hitze verwerthet werden soll, dass diese Kessel aber vor allem dem Reissen der Nähe ausgesetzt sind. Der Grund für diesen letzteren Umstand liege darin, dass bei der Erwärmung der Boden des Kessels sich allmählig verkürzt im Vergleich zur Decke, und dass, wenn die Unterstützungen keine Formveränderung gestatten, eine Dehnung und zuletzt ein Reissen eintreten müsse. Als Mittel, um dem vorzubeugen, empfahl anfänglich Head die langen horizontalen Kessel auf Voluten-Federn zu legen, um so Formveränderungen je nach den Temperatur-Änderungen möglich zu machen. Die Explosion, welche im verflorenen August in der Eisenhütte zu Linthorpe, Middlesbrough, stattfand, betraf einen horizontalen, durch Gas geheizten Cylinderkessel von 18 Meter Länge, 1.4 Met. Weite, einer Blechstärke von 9 Millimeter und einem Drucke von 22.5 Kilo. Eine Nietstelle war am Boden gerissen, wahrscheinlich in Folge vieler Schwächungen durch den Temperaturwechsel. Solche Kessel könnten nun sehr leicht und mit unbedeutenden Kosten verhältnissmässig sicher gemacht werden. Mr. Head nimmt an, dass ein 24 Met. langer Kessel in 5 gleiche Abtheilungen eingetheilt werden könne, in deren Mitte zur Unterstützung sich je ein Träger befinde. An dem 2. und 4. Träger sind zwei Stangen befestigt, welche den Kessel in seiner Lage festhalten. Die mittleren und die beiden Endabtheilungen werden durch ähnliche Stangen getragen, die an den Enden von Hebeln befestigt sind. Die Achsen dieser Hebel ruhen auf Tragbalken und die beiden andern Enden sind mit Balancier-Gewichten belastet, von denen jedes  $\frac{1}{10}$  des mit Wasser gefüllten Kessel zu tragen vermag. Der Kessel ist daher an 2 Punkten seiner Länge mit Reifen, an allen andern mit nachgiebigen Stützen versehen und kann sich in seiner Einmauerung aus ersterem Grade weder heben noch senken, so dass diese nicht gestört wird. Die Gewichte haben vor den Federn den Vorzug der Unveränderlichkeit und zeigen ausserdem durch den Winkel, den die Hebel mit der Horizontalen bilden, an, ob sie frei und ausgiebig wirken, sowie welche Form der Kessel angenommen, und dienen dadurch gewissermassen als Pyrometer. Bringt man die Dampf- und Speiseröhre mit ihren Absperrventilen oberhalb des 2. und 4. Trägers, sonach an die Punkte, wo die Formveränderung des Kessels durch die Hitze fast Null ist, so wird die Veränderung in der elastischen Verbindung auf ein Minimum gebracht. Die Methode, die Enden des Kessels halbkugelförmig zu machen, ist zwar alt aber unpassend. Die Platten werden durch die doppelte Biegung sehr in Anspruch genommen. Dazu kommt noch das starke Vernieten; endlich wird bei dieser Form das ringförmige Börtel, das den Boden mit dem cylindrischen Theile verbindet, in die heisseste Flamme gebracht. All dies wäre vermieden, wenn die Böden flach und mit Flanschen versehen wären.

Alle horizontalen Cylinder-Kessel sollten ausserdem einen inneren halbcylindrischen Behälter unmittelbar unter der Einmündung des Speiserohres zur Aufnahme des Schlammes besitzen.

(Engineering, 9. Mai 1873.)

Webb's Stahl-Loocomotiv-Kessel für gemischte Züge auf der London- und North-Western-Bahn besitzt den gewöhnlichen Durchmesser von 1.2 Meter bei 10 Millimeter Blechstärke. Die Tafeln sind telescopartig ineinandergeschoben. Der Typus ist im Allgemeinen der gewöhnliche, und nur die Firebox besitzt eine charakteristische Eigenthümlichkeit, insofern sie aus einem Stücke mit Ausnahme der Decke und der Rohrwand ist, welche beide mit Börteln befestigt sind. Die Rohrwand wird noch überdies mit einem eingelegten Kupferring besser abgedichtet, während die Decke einfach an drei Seiten nach abwärts abgebogen ist, um an die Box-Seitenwände angeietet zu werden; das vierte (horizontale) Börtel dient dann gleichzeitig zur Verbindung mit der Rohrwand, welches letztere daher leicht — da sie überall unabhängig ist — ausgewechselt werden kann. Es werden auf diese Weise Umbörtelungen, und in Folge dessen wird Material gespart. Ebenso besteht der Dommantel aus einem Stücke; er

Gelatine-Schicht nur an den hellen Stellen des von der Linse auf die Platte geworfenen Bildes verändert, so dass nach der Entwicklung des Bildes mit Eisenvitriol und beim nachherigen Waschen der Platte mit unterschwefligsaurem Natron die übrigen, nicht oder nur wenig vom Lichte getroffenen, am Objecte also mehr oder weniger dunklen Stellen von der unverändert gebliebenen Gelatin-Schichte mehr oder weniger befreit werden, während der Rest fixirt wird.

Dies ist im photographischen Sinne gesprochen das Negativ, welches direct zur Verwendung kommt, indem diese ganz feine aber sehr elastische Haut die Glasplatte an den nicht zu gravirenden Stellen vor den Einwirkungen des dagegen fliegenden Sandes schützt: sie blank, also weiss erhält, während an den mehr oder weniger unbedeckten Stellen das Bild je nach dem Grade der Dicke der Schichte matt gravirt und so „photographisch positiv“ zur Darstellung gebracht wird.

Der M. Correspondent der „D. Z.“ vom 27. Juli, welcher wenn wir uns nicht sehr täuschen, mit uns gleichzeitig an den Apparaten seine Informationen sammelte und uns mit seiner Publication zugekommen ist, schreibt unter Anderem:

„Eine harte Stahlfeile wird von diesem Sandstrome in 2 Minuten durchbohrt. Diese Fähigkeit der Maschine, auch den Stahl zu graviren, macht sie geeignet auch zu Vorarbeiten der verschiedensten Art für Metallindustrie.

Die so schwierig herzustellenden und so vielfach verwendeten Stahlstempel werden von dieser Maschine vorgearbeitet, und bedürfen nur noch geringer Nachbesserungen durch den Graveur, um allen Anforderungen zu genügen.

Die Maschine pfuscht aber nicht allein in die Kunst des Bildhauers, des Graveurs, des Glasmalers und des Photographen, sondern auch noch in einige andere Künste hinein.

Sie macht dem Lithographen und sogar dem Xylographen Concurrenz. Größere Holzschnitte und überhaupt Platten für Illustrationen gewöhnlicher Natur werden ebenfalls mittels Schablonen durch sie im Nu hergestellt.

Dem Silber-Arbeiter hilft sie, indem sie ebenso wie das Glas, auch das Silber „matt“ anhaucht und Professor Thomas P. Eggleston in New-York hat auch ihre Wirkung auf Edelsteine erprobt. In 9 Minuten soll der Quarzsand 3 Millimeter von der Oberfläche eines Diamanten weggenommen und eine Topasplatte in 2 Minuten durchschlagen haben.“

Wenn wir nun auch für die letzten, den Mittheilungen des Erfinders und Anderer Betheiligten nacherzählten Factas, wie z. B.: für den etwas kostspieligen 3 Millimeter-Diamanten-Versuch keine Garantie übernehmen wollen, so ist es doch ausser allem Zweifel, dass diesem hier so bescheiden auftretenden Apparate eine sehr bedeutende Zukunft beschieden sein wird und so freut es uns aufrichtig, dass derselbe gerade auf unserer Ausstellung sich zum ersten Male der Mitwelt in seiner staunenswerthen Wirksamkeit gezeigt hat.

wird mittelst Flanschen auf gewöhnliche Art an dem Langkessel angeietet. Der Domboden ist eine im Gelenk geschmiedete kugelhaubenartige Stahlplatte von 22 Millimeter Stärke, welche durch einen Winkel mit dem Mantel verbunden ist. Vorne am Dom ist ein kleiner Ständer angeietet mit einem kleinen Krahn, um die Decke behufs Untersuchung des Regulators leicht aufheben zu können.

Der Kessel enthält 178 stählerne Rohre von 47 Millimeter aussen.

Die verschiedenen Blechstärken sind:

|  |            |
|--|------------|
| Seiten der Firebox . . . . .                     | 8 Millim.  |
| Decke der Firebox . . . . .                      | 9 "        |
| Vorder- und Hinterwand des Stehkessels . . . . . | 12 "       |
| Beide Rohrwände je . . . . .                     | 19 "       |
| Alle übrigen Bleche . . . . .                    | 10 Millim. |

Das Materiale des Kessels wurde in Crewe vor dem Gebrauche einer eingehenden Probe unterzogen, welche darin bestand, dass von jeder Platte ein etwa 3 Zoll breiter Streifen mit  $\frac{5}{8}$  zölligen gestanzten Löchern versehen wird, und dass nach dem hierauf erfolgten Ausglühen die Löcher kalt bis zu 2 Zoll Durchmesser aufgetrieben werden. Die Zugfestigkeit beträgt circa 4970 Kilogr. per 1 Quadrat-Centimeter und die Dehnung vor dem Bruche 25 Procent.

(Engineering, 16. Mai 1873.)

Wenham's Heissluftmaschine.

Bei den Heissluftmaschinen von Stirling und Ericsson wird die Luft in Gefässen über Feuer erhitzt. Die schlechte Wärmeleitfähigkeit der Luft und die durch das Verbrennen des Kesselbodens häufig gewordenen Reparaturen waren schuld, dass Stirling's Maschine, nachdem sie 3 Jahre in Gebrauch gestanden, aufgegeben wurde. Bei Cayley's Heissluftmaschine, einer früheren Erfindung, war das Feuer in einer luftdichten Kammer eingeschlossen, und die nöthige Luft zum Betrieb der Maschine wurde eingepumpt theils unter das Feuer, um die Verbrennung zu unterhalten, theils über dasselbe, um sich mit den Verbrennungsproducten zu mengen und sich so zu erhitzen. Bei Wenham's Maschine ist dasselbe Princip angewendet, nur ist keine besondere Pumpe zur Compression der Luft angebracht; diese geschieht am oberen Ende des Cylinders unter Zuhilfenahme eines grösseren schädlichen Raumes mit Anwendung der sogenannten Luftbuffer. Die Maschine hat einen einfach wirkenden Cylinder; der Aufgang geschieht durch Expansion der erhitzten Luft unter dem Kolben, der Niedergang durch ein Schwungrad. Die äussere kalte Luft, eingelassen durch ein Ventil am oberen Ende des Cylinders während des Niederganges wird comprimirt während der ersten Hälfte des Aufganges, und wird während der andern Hälfte durch ein Gewichtventil in den Heizraum abgegeben; das Leitrohr ist in zwei Arme getheilt, deren einer einen kleinen Theil der Luft unter den Rost führt zur Unterhaltung der Verbrennung, der andere den grössern Theil hinauf in den Heizraum über dem Feuer. Ein Federventil an der Verbindung beider Zweigrohre regulirt die Luftvertheilung in dieselben, und — von dem Regulator der Maschine regulirt — regulirt es die Luftzufuhr zum Feuer, und daher den Verbrauch der Brennstoffe in Verhältnisse zur Arbeitsleistung. Von der Heizkammer gelangt die erhitzte Luft, mit Verbrennungsproducten gemischt, durch ein Ventil unter den Kolben der Arbeitscylinder während des Aufganges, und wird in die Atmosphäre während des Niederganges durch ein Ablassventil ausgelassen. Beide Ventile werden durch einen Daumen an der Schwungradwelle geöffnet und durch Federn geschlossen. Die cylindrische Heizkammer ist mit einer dicken Wand feuerfester Ziegel gefüttert, welche verticale Züge enthalten, und durch welche die erhitzte Luft streicht, um eine vollständige Verbrennung zu erzielen. Der mittlere Raum des Herdes wird von oben mit Kohlen, genügend für eine Tagesarbeit, gefüllt und dann oben und unten geschlossen. Die innere Cylinder-Fläche wird von der erhitzten Luft und den Verbrennungsproducten geschützt durch eine fast dicht anschliessende Trommel unterhalb des Kolbens, die länger als die Hübhöhe ist, und zugleich wird jeder Staub am Boden durch das Exhaströhr ausgeblasen. Der Kolben wird durch trockenes Grafitpulver geschmiert. Eine solche Maschine bewährt sich, wenn geringere Kraft benöthigt wird, braucht wenig Reparaturen und ist frei von Feuer- und Explosionsgefahr.

(Engineering, 16. Mai 1873.)

Ueber eine Methode, Stössen an Walzwerken mit Umkehrbewegung vorzubeugen.

Um die so gefährlichen plötzlichen Stösse zu vermindern, empfiehlt sich die bereits praktisch erprobte Methode von Mr. Bladen in Leeds, welche darin besteht, den Klauen an den Ausrückungen Spiel zu geben derart, dass bei Ingangsetzung ein sanftes Nachgeben derselben eintritt, wodurch der Stoss wie bei den Puffern der Waggons aufgenommen wird. So lange der Versuch dauerte, entsprach dieses System vollständig, aber wegen falscher Construction musste es aufgegeben werden. — Auf diese Idee ist nun die neue Methode von Walker basirt. Sie kann dort angewendet werden, wo andere Behelfe nicht zulässig sind, und besonders, wo man veraltete Werke mit dem geringsten Aufwand an Zeit und Geld umgestalten will, nämlich solche, bei welchen die Entfernung der Räder der Umkehrsteuerung weniger als 1.5 Met. beträgt. Eine solche Einrichtung kann erfolgen, ohne die bestehenden Theile überflüssig zu machen, und besteht in der Einführung einer losen Scheibe zwischen jedes lose Rad und die Klau. Diese losen Räder haben gleiche Bohrung, sitzen auf demselben Theile der Leerachse wie die Antrieb-Räder, mit welcher sie im Contact sind, fest, und haben Vertiefungen eingegossen, welche den Klauen der beweglichen Muffe entsprechen, um auf letztere einzuwirken — entgegen der bisherigen Art, wonach die Klauen auf die Leerräder einwirken.

Jede lose Scheibe besteht aus zwei, fest aneinander mit Schrauben verbundenen Hälften, so dass eine oder beide Hälften leicht entfernt oder wieder eingesetzt werden können. Auf der rückwärtigen Fläche jeder Hälfte ist eine Vertiefung oder eine Art Behälter eingegossen, worin ein Arm oder Hebel eingelassen ist, der aus Stäben von Federstahl besteht und einigermassen der Hälfte einer Locomotiv-Tragfeder entspricht. Das andere Ende des Feder-Armes sitzt in einem Vorsprung des Kranzes des Leerrades, mit dem die Scheibe in Berührung ist.

Zum Zwecke der Umkehrung wird die Muffe wie gewöhnlich nach der einen oder der andern Seite bewegt, um die Drehung dem einen oder dem andern der beiden losen Räder mitzuthellen, welche mit Hilfe eines Räder-Vorgeleges sich fortwährend mit constanter Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung bewegen. Die Uebertragung geschieht nun mit Zuhilfenahme der beiden federnden Arme, welche wie die Zughaken der Locomotive bis zu einem gewissen Grade nachgeben, und vollzieht sich leicht, da ausser den Leerscheiben keine grossen trägen Massen vorhanden sind; das einzige todt Gewicht, welches plötzlich den Zustand seiner Bewegung ändern muss, sind die verhältnissmässig leichten losen Scheiben, die hauptsächlich aus Gussstahl oder Schmiedeisen bestehen: selbst wenn sie aus Gusseisen gemacht wären, würden sie länger dauern, als die gewöhnlichen beweglichen Klauen zur Umsteuerung und können im Falle eines Bruches leicht ausgewechselt werden. Die Massen, die plötzlich in Bewegung zu bringen sind, betragen vergleichsweise bei einem 55 Centimeter-Platten-Walzwerke: bei der verbesserten Umkehrsteuerung 1180 Kilo, bei der gewöhnlichen Umkehrsteuerung 6280 Kilo, zu welel letzteren aber noch 21 Tonnen Gewicht für Riemscheiben, Zahnkolben u. s. w. kommen, die in Folge der lockern Verbindung zwischen den Kupplungen und Walzen nur nacheinander Stück für Stück in Bewegung gesetzt werden.

Um die bedeutende Last von 21 Tonnen in Bewegung zu setzen, ist es bei weitem besser, dies mit einer Reihe von Stössen als mit einem Stosse zu thun. Durch das Anbringen von Federn zwischen Schwungrad und dem Punkte des letzten Widerstandes wird jeder dieser kleineren Stösse sowohl wie der Stoss beim Beginn abgeschwächt. Die Feder gibt ungefähr  $\frac{1}{30}$  einer Umdrehung nach; also vollkommen ausreichend. Die Kraft, die beim Walzen von Platten absorbiert wird, kommt im Maximum einem Gewichte von 17 Tonnen auf den Kolben der Dampfmaschine gleich, der sich mit einer Geschwindigkeit von 82 Met. per Minute bewegt. Das ist äquivalent  $7\frac{1}{2}$  Tonnen am Ende jeder Feder. Die Federn bestehen aus 44 Blättern, jede 9 Cent. breit und 8 Millimeter dick. Die Gesamtticke der Blätterlagen beträgt 1.1 Meter, und es ist daher die aus Erfahrungen bei Locomotiv-Federn abgeleitete Formel  $L = \frac{B T^2 N}{11.3 S}$ , wo  $L$  die noch mit Sicherheit zu gebrauchende Belastung in Tonnen,  $B$  die Breite der Blätter in Zollen,  $T$  die Dicke derselben in Sechszehntel von Zollen und  $S$  die

Federspannung in Zollen bedeutet. Sollten die Federarme es versagen, ihre Bewegung den Klauen der losen Achsen mitzuthellen, dann kämen gewisse Vorsprünge an denselben in Contact mit den Sicherheitsklauen, die an den Speichen der leer gehenden Räder befestigt sind. So wird jeder Unordnung vorgebeugt, die aus dem Bruche der Federn oder aus dem Herauspringen der Enden derselben entstehen könnte. Wenn die Leerräder klein sind, so müssen noch hervorspringende Klammern angebracht werden, um den Federarmen bessere Führung zu geben.

Die Kosten, um eine bestehende gewöhnliche Auskehrung nach diesem Plane einzurichten, belaufen sich auf circa 1290 fl. Silber.

(Engineering, 9. Mai 1873.)

Siemens' Eisen- und Stahlbereitung direct aus Erzen. Im Jahre 1868 construirte Dr. Siemens in London einen rotirenden Ofen, um Eisenerz zu rösten; damit verbunden war ein offener Herd eines Stahlschmelzofens, wo das Erz durch Einströmenlassen in ein Gusseisenbad in Stahl verwandelt wurde; gegenwärtig nimmt er die ganze Operation im rotirenden Ofen selbst vor. Dieser Ofen besteht aus einem Satze von vier gewöhnlichen Regeneratoren mit Umsteuerung und Gaserzeugern; er ist von Eisen und ruht auf vier Antifrictions-Walzen. Er kann nach Erforderniss 4—5 Umdrehungen oder eine sehr grosse Geschwindigkeit, nämlich 60—80 Umdrehungen in der Stunde erlangen. Die eigentliche Kammer hat 2.25 Met. Durchmesser, ist 3.7 Met. lang und mit einer 17 Cent. dicken Lage von Baucit ausgefüttert. Dieses Mineral widersteht den grossen Hitzegraden und der chemischen Einwirkung; es enthält 53.62 Procent Thonerde, 42.26 Proc. Eisenperoxyd und 4.12 Proc. Kieselerde. Drei Procente Töpferthon reichen hin, um den gepulverten Baucit zu binden. Dazu kommen noch 6 Procent gepulvertes Bleiweiss, wodurch die Masse unschmelzbar und ein feuerfester Ueberzug wird. Eine solche Baucit-Verkleidung verlor nichts von ihrer Dicke nach 14tägigem Gebrauche und verwandelt sich durch grosse Hitze in ein so hartes Email, dass sie kaum durch Stahlbohrer angegriffen wird und den chemischen und calorischen Einflüssen widersteht.

An den beiden Enden der cylindrischen Rotationskammer (mit kegelstutzenförmigen Enden) sind weite Oeffnungen, von denen die eine an der Seite der Regeneratoren für die Zufuhr der erhitzten Gase und der Luft, und für das Entweichen der Verbrennungsproducte dient, und die andere, auf der Arbeitsseite, durch eine unbewegliche gewöhnliche Thüre abgeschlossen wird, welche behufs Entleerung der Schlacke eine kleine Oeffnung besitzt. Trotzdem der Eingang für die verbrennenden Gase von dem Ausgange der Verbrennungsproducte nur durch eine verticale Scheidewand getrennt ist, heizt sich die Kammer vortreflich, da die Gase mit einer gewissen Schnelligkeit eintreten und sofort wieder zurückstreichen, um zu entweichen.

Das Erz wird in den Ofen in Stücken von Erbsen- bis Bohnengrösse gebracht. Dazu wird Kalk oder ein anderer Zuschlag in einem solchen Verhältnisse zugesetzt, dass sich Erz und Flussmittel mit nur wenig Eisenperoxyd in basische und flüssige Schlacken verwandeln. Eine Charge beträgt circa 900 Kilo Erz und der Ofen wird langsam rotiren gelassen. In ungefähr 40 Minuten ist diese Charge hellrothglühend; zugleich sind 225—270 Kilo Kleinkohle von gleichmässiger Stückgrösse beigemischt worden, und die Rotations-Geschwindigkeit ist zur besseren Mischung von Erz und Kohle vergrössert. Eine rasche Reaction ist das Resultat; das Eisenperoxyd wird zu magnetischem Oxyd reducirt, welches zu schmelzen beginnt; zugleich wird metallisches Eisen durch jedes Stück Kohle präcipitirt, während sich die Schlacke aus der kieselerdigen Gangart mit dem Zuschlage bildet. Hierauf wird wieder langsam rotirt, um immer neue Oberflächen dem Wärme ausstrahlenden Ueberzuge und der Flamme im Rotator zu bieten. Während dieser Zeit entwickelt sich Kohlensäure- und Kohlenwasserstoff-Gas aus der Mischung von Erz und Kohle, und von dem Regenerator wird nur erhitzte Luft zur Verbrennung derselben in die Rotator-Kammer eingeführt. Das Gas der Gaserzeuger ist während dieser Periode der Operation gänzlich oder fast gänzlich abgeschlossen. Ist die Reduction des Eisens nahezu vollendet, so wird der Rotator angehalten, um die flüssige Schlacke herauszulassen, dann wird ihm wieder rasche Bewegung mitgetheilt, wodurch die losen Eisenmassen rasch zu 2—3 Eisenkugeln sich vereinigen; diese werden herausgenommen und in der gewöhnlichen Weise gepuddelt.

Der Ofen wird wieder geschlossen und für eine neue Charge fertig gemacht. Zur Verarbeitung einer Charge bedarf es ungefähr zwei Stunden, so dass der Apparat ungefähr 5 Tonnen Eisenbarren per Tag liefern kann. Anthracite oder harte Cokes müssen kleiner als Stein- und Braunkohle, Holz dagegen in grossen Stücken angewendet werden. — Will man nicht Eisen, sondern Gussstahl erzeugen, so müssen die Kugeln in noch heissem Zustande, ohne dass sie vorher unter den Hammer gebracht wurden, aus dem Rotator in einen Stahlschmelz-Ofen gebracht werden. Man kann übrigens auch im Rotator selbst Gussstahl erzeugen. Zu diesem Zwecke muss der Zuschlag an Kohle anfangs etwas vermehrt werden, so dass die Kugel, wenn geknetet, die Natur von Puddelstahl annimmt oder selbst Kohlenstückchen mechanisch beigemischt enthält. Werden nach Entfernung der Schlacke 10—15 Procente Spiegeleisen zugesetzt und die Hitze im Rotator rasch vergrössert durch Einführung von erhitztem Gas und Luft aus dem Regenerator, so verschwinden bald die Eisenkugeln und es bildet sich ein Metallbad im Ofen, welches in Mulden abgelassen und nach der gewöhnlichen Art gehämmert oder gewalzt werden kann. Um Gusskugeln in eigenen Schmelzöfen zu behandeln. Nach Dr. Siemens ist die Wirkung der rotirenden Kammer um so grösser, je grösser deren Capacität. Zur Erzeugung einer Tonne Eisens wird eine Tonne Kohlen, für eine Tonne Gussstahl werden 810 Kilo Kohle theoretisch angenommen, die sich aber der unvermeidlichen Wärmeverluste wegen auf 1125—1800 Kilo herausstellen. Siemens erzeugt auch gutes Stabeisen, trotzdem Kohle mit einem achtpercentigen Gehalt von Schwefel angewendet wird; das daraus gewonnene Eisen enthält bloss 0.013 Procent Schwefel und 0.176 Procent Phosphor.

(Engineering, 9. Mai 1873.)

Die Gesamtsumme der Unfälle auf den indischen Eisenbahnen im Jahre 1872 war 1153, von denen 691 allein auf der längsten Linie — der ostindischen —, 150 auf der Great-Indian-Peninsular-, und 114 auf der Punjab- und Delhi-Linie sich ereigneten. 9 Reisende wurden getödtet und 52 verwundet; unter den Bahnbediensteten waren 108 Tödtete und 153 Verwundete. Böswillige Verkehrsstörungen vermehrten sich von 6 des vergangenen Jahres auf 31. Ueberfahren wurden 300 Thiere, darunter ein Elefant und auf der Rajmahal-Zweiglinie ein Alligator, welcher thatsächlich einen Zug aufhielt.

(The Engineer, 30. Mai.)

#### Das Kromschroder-Gas.

Der Vorgang, um dieses zu Beleuchtungszwecken dienende Gas zu erzeugen, besteht darin, dass man atmosphärische Luft durch Dampf eines leichten Kohlenwasserstoffes, und zwar im Verhältnisse von 70:30 leitet. Man erhält dadurch ein Gas von sehr starker Leuchtkraft. Es ist gegenwärtig in Great-Marlow zur Strassenbeleuchtung eingeführt. Der Gaserzeugungs-Apparat ist sehr einfach. Er besteht aus einer Kammer von genietetem Eisenblech, 1.5 Meter lang, 1.4 Met. breit und 1.05 Met. hoch, an welcher der untere etwa 0.3 Met. hohe Theil 0.6 Met. weiter ist als der obere. In dem oberen Theile ist eine durch ein Uhrwerk getriebene Ventilvorrichtung, durch welche atmosphärische Luft in den untern breiten Theil eingebracht wird. Hier passirt sie einen gelockerten faserigen Stoff, dessen unterer Theil in flüssigen Kohlenwasserstoff taucht. Die Luft verbindet sich nun mit den Dämpfen des letzteren, und das so entstandene Gas geht aus der Mischkammer durch eine Röhre in einen Recipienten, der bei 3 Kubikmeter Gas aufnehmen kann, und von hier in einen Gasbehälter von 170 Kub.-Mtr. Fassungsraum. Von da aus wird das Gas unmittelbar in die Stadt geleitet, ohne einer Reinigung zu bedürfen. Ein Gasbrenner, der stündlich 0.098 Kub.-Mtr. Gas verbraucht, gibt nach photometrischen Versuchen eine Lichtstärke gleich zwanzig Gasflammen, und werden 100 Kub.-Mtr. um 5 fl. 50 kr. den Consumenten abgegeben. Das Gas hielt sich in einem Behälter 3 Wochen lang unverändert mit nur einem Verluste von 33 Procent. Es wurde bereits 7 Kilometer weit geleitet. Um die für die Leuchtkraft nothwendige, durch die Erfahrung bewährte Mischung von 70:30 zu erhalten, muss der flüssige Kohlenwasserstoff das specifische Gewicht 6.7 besitzen.

(Engineering, 6. Juni 1873.)

Das Haus des Vereines der Civilingenieure in Paris. Wie unser Verein, so begeht auch die Société des Ingénieurs Civils in Paris, mit welchen uns die Anwesenheit mehrerer ihrer hervorragenden Mitglieder gelegentlich der Weltausstellung in Wien nähere freundschaftliche Beziehungen anknüpfen liess, in diesem Jahre das Fest ihres 25jährigen Bestehens und, wie uns, so ist es auch unseren französischen Fachgenossen gelungen, sich in einem Vereinshause ein eigenes Heim zu gründen.

Das letzte Heft der „Nouvelles Annales de la Construction“ enthält eine detaillirte Beschreibung dieses Hauses, der wir folgenden Auszug unter theilweiser Wiedergabe der beigefügten Zeichnungen entnehmen.

Der Pariser Verein, welcher im Jahre seiner Gründung 1848 nur 56 Mitglieder zählte, ist in diesem Jahre bereits bis zu 1100 Mitgliedern angewachsen. Längst schon genügten der Gesellschaft die von ihr in der Rue Buffaut Nr. 26 gemietheten Localitäten im Gesamt-Ausmasse von 260 Quadrat-Metern nicht mehr, so dass bereits im Jahre 1868 der Bau eines eigenen Vereinshauses beschlossen und 1869 ein eigener Bauplatz um den Preis von 350 Frcs. pro Quadrat-Meter

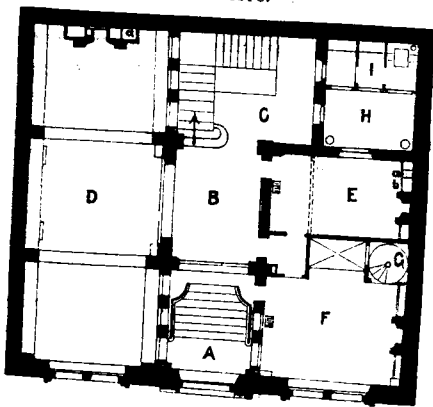
Ingenieur- und Architekten-Vereine, aus freiwilligen Beiträgen seiner Mitglieder zusammen und gönnen wir dem Vereine unserer Pariser Fachgenossen von ganzem Herzen das Gefühl berechtigten Stolzes, mit welchem er sich in seinem eigenen Hause behaglich eingerichtet hat.

Fast das ganze Haus, aus 3 Stockwerken bestehend, deren Grundpläne unsere Figur vor Augen führt, wird für Vereinszwecke benützt. Ein Souterrain und der nach Pariser Styl angebrachte doppelte Mansardenstock, welcher die Wohnungen des Secretärs und der Dienerschaft enthält, vervollständigt die Räumlichkeiten.

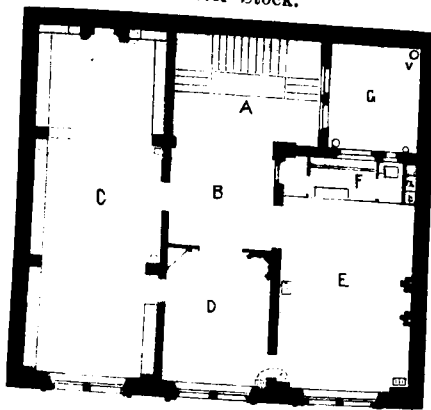
Der Sitzungssaal, von welchem wir einen Längenschnitt beifügen, füllt beinahe den ganzen 3. Stock aus; er fasst gegen 200 Personen; aus Ventilations-Rücksichten erhielt das 3. Geschoss eine Höhe von 6 Meter, während die übrigen Stockwerke 3-90 Meter, respective 4-20 Meter hoch sind.

Wie bei unserem Hause, musste man der Nachbarhäuser wegen bedacht sein, die secundären Räumlichkeiten mittelst eines Lichthofes zu erhellen. Die Gesellschaft sah sich veranlasst, ihr Haus in der einfachsten Weise äusserlich und innerlich herzurichten, da die ausgesprochene Absicht vorliegt, dasselbe in kurzer Zeit an eine dritte

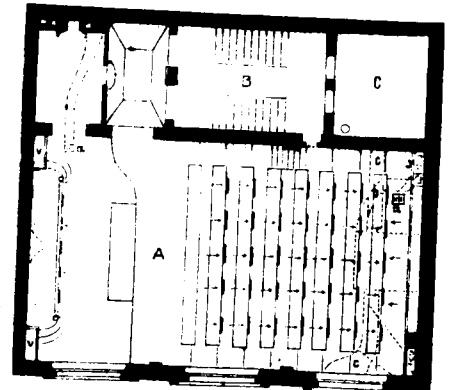
Parterre.



Erster Stock.



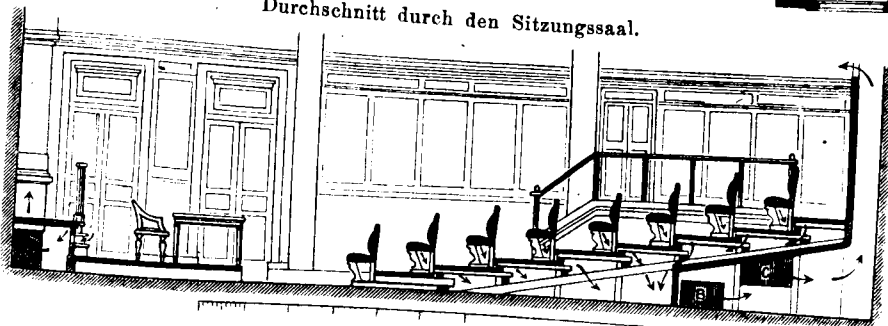
Zweiter Stock.



Parterre.

- A Vestibule.
- B Vorsaal.
- C Stiegenhaus.
- D Sprechzimmer.
- E Commissionszimmer.
- F Portier.
- G Nebentreppe.
- H Lichthof.
- I Aborte.

Durchschnitt durch den Sitzungssaal.

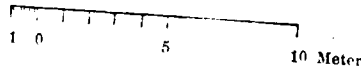


Erster Stock.

- A Stiegenhaus.
- B Vorsaal.
- C Bibliothek.
- D Archiv.
- E Verwaltungsrath.
- G Hof.

Zweiter Stock.

- A Sitzungssaal.
- B Stiegenhaus.
- C Hof.



im Gesamtausmass von ca. 200 Quadrat-Metern angekauft (Cité Rougemont Nr. 10) und hierauf unter den Vereinsmitgliedern eine engere Concurrenz nach folgendem ungefähr einzuhaltenden Programm eröffnet wurde:

|   |         |             |
|---|---------|-------------|
| 1 Sitzungssaal                            | 100—120 | Quadr.-Met. |
| 1 Saal für den Verwaltungsrath            | 35—45   | "           |
| 2 Zimmer für Commissions-Sitzungen, jedes | 9—12    | "           |
| Secretariat                               | 15      | "           |

und Bibliothek-Räume ohne bestimmte Angabe der Grösse.

Herrn Architekten Deminuid wurde die Ehre zu Theil, sein Project zur Ausführung erwählt zu sehen, und so konnten unter Assistenz eines aus der Mitte des Vereines gewählten Bau-Comité's von 4 Mitgliedern die Bauarbeiten bereits im Mai 1870 beginnen. Durch den Krieg wurde die Vollendung derselben verzögert; doch konnte die Gesellschaft am 7. Juni 1872 feierlich sich in ihrem neuen, eigenen Hause installiren.

Die Geldmittel in der Gesamthöhe von 270.000 Frcs., von denen jedoch für den eigentlichen Bau und die innere Einrichtung nur etwa 183.600 Frcs. verwendet worden sind, kamen, wie bei dem österreich.

Hand, vielleicht eine weniger zahlreiche wissenschaftliche Gesellschaft, abzutreten, wenn es dem Vereine gelungen sein wird, sich ein neues Haus mit mehr Raum und mehr Comfort zu bauen. Unsere freundschaftlichen Gesinnungen, die wir ihm hiermit in sein jetziges Haus senden, werden ihm auch in sein eventuelles neues Heim folgen!

E. Ldt.

Locomotivkessel.

Es ist auffallend, dass im Vergleiche mit den englischen, die französischen, belgischen, deutschen und österreichischen Locomotiv-Kessel längere Röhren besitzen. Nun seien aber kurze Rohre besser als lange, welche letztere wegen der stärkeren Expansion und Contraction viel schwerer dicht erhalten werden können. Beweis dafür ist, dass die Röhren in den Kesseln des Continents in kürzerer Zeit zu Grunde gehen als in England.

Die englischen Kessel seien 3—3.3 Meter, die Kessel auf dem Continente 3, 3—4 Meter lang. Der Länge der Kessel entspricht auch die Länge der Feuerbox, ohne welche der Verbrauch an Brennstoff ausserordentlich wäre. Der Grund dieser Vorliebe für lange Röhren

liegt nicht im Arrangement der Maschinen, dem zufolge alle Räder unter dem Cylinder-Kessel angebracht seien, im Gegentheile werde dieses Arrangement durch die Länge der Röhren bedingt; er liege vielmehr darin, dass die Continental-Kohle bei Locomotiven immer von minderer Qualität ist als die englische. Dies gelte vornehmlich von den Braunkohlen. Diese könnten selten mehr als 4 Kilo Wasser per 1 Kilo Kohle in Dampf verwandeln, während englische Kohlen 7—8½ Kilo Wasser verdampften. Ferner könnten leichtere Kohlen ohne lange Röhre nicht mit hinreichender Oeconomie gebrannt werden. Denn bei den Continental-Kesseln sei das Verhältnis der Röhren zur Röhrenfläche geringer (40:1) als bei den Englischen (60:1). Dazu komme, dass die Röhren bei den Continental-Kesseln nicht zahlreicher und obendrein enger seien, als bei den Englischen, dass daher die Luft sie mit grösserer Schnelligkeit passiren müsse, daher weniger Wärme abgeben könne, und sonach die grössere Röhrenlänge mehr öconomisch sei. Da überdies der Feuerrost verhältnissmässig breiter ist, daher die Verbrennung per Quadrat-Meter Oberfläche nicht so intensiv wie bei den englischen Maschinen sein kann, muss auch die Temperatur und folglich auch das Volum der entweichenden Gase geringer sein.

Es bleibt noch die Frage, warum die Continental-Kessel mit so wenig Röhren im Verhältnis zur Rostfläche versehen werden. Die Antwort ist, dass in Kesseln vom gebräuchlichen Durchmesser nicht mehr Röhre eingeführt werden können, ohne sie einander so nahe zu bringen, dass dadurch mehr Uebelstände erzeugt werden könnten als durch den Gebrauch weniger und langer Röhre vermieden werden. Schliesslich wird darauf hingewiesen, dass die Menge der durchziehenden Luft von der Grösse der freien Rostfläche abhängt und dass weder die Erwärmung in den Röhren, noch die Grösse des Zuges einzig und allein durch die Menge des Brennstoffes bedingt werde.

(The Engineer, 25. Juli 1873.)

**Bauwerke der Vorzeit.**

Das Massige ist die Haupteigenthümlichkeit alter Bauwerke und Thon, Lehm, Ziegel und Steine sind die vorzüglichsten Baustoffe. Bogen und Gewölbe waren die frühesten Substitutionen für die Höhlen im Felsen. — Gewöhnlich gelten die Römer als die Erfinder des Randbogens, aber es ist kein Zweifel, dass schon die Assyrer ihn kannten, ungeachtet sie nur Thon zur Ausführung ihrer Paläste und Burgen benützten. Dabei stand ihnen nur Handarbeit zur Verfügung. Die Assyrer gebrauchten dabei nur sorgfältig präparirten und gemischten Thon, der sich auf der Bruchfläche als vollkommen gleichartig erweist, frei von allen Steinen und fremden Körpern ist und unserem besten Puddle an Consistenz gleicht. Ausgrabungen in Niniveh haben gezeigt, dass Steine nur zur Pflasterung, selten zum Baue von Mauern verwendet wurden: letztere bestanden nur aus Lehm, den man zu Ziegeln formte, die man aneinander fügte ohne Mörtel oder Cement irgend welcher Art. Dasselbe geschah in den wenigen Fällen, in denen Steine gebraucht wurden. Die Grösse der Steine war beträchtlich, so dass das Gewicht allein jedes Verbindungsmittel bis zu einem gewissen Grade überflüssig machte. Nicht so aber bei den Ziegeln, welche fast von quadratischer Form eine Seitenlänge von 0.4 Met. und eine Dicke von 5 Centim. besaßen und entweder im plastischen Zustande oder mit nur befeuchteten Oberflächen aneinander gefügt wurden. Von Backsteinen hatten die Assyrer zwei Varietäten: solche mit parallelen Flächen und solche von Trapez-Form für Bogen und Gewölbe, mit verschiedenen Seitenwinkeln, je nach der Stellung des Ziegels in der Curve. Die Ziegel für Pflasterung waren 0.4 Met. breit und ebenso lang und 6 Centim. dick oder auch 0.325 Met. breit und lang und circa 11 Centim. dick. Sie sind fast immer mit Keilschrift-Charakteren bedeckt. Eine hervortretende Eigenthümlichkeit der alten Bauwerke bestand darin, dass entweder die Seiten oder die Diagonalen der Städte nach den Hauptweltgegenden gerichtet waren, und dann, dass die Hauptgebäude enorm dicke Wände besaßen. Letztere waren selten unter 3 Met. dick; die Stadtmauern hatten 4.8—7.5 Met. Dicke. Diese Dimensionen waren nothwendig, da man nur lufttrockene Ziegel gebrauchte. Beim Aufbaue von Domen und Gewölben wendeten die Assyrer brüchigere Ziegel von einer der Wölbung entsprechenden Form an und verbanden sie mit halbflüssigem Lehm; Holz wurde nicht zur

Construction, sondern nur zur Ornamentirung benützt. Kupfer und Blei dienten nur zu Thürangeln. Emailirte Ziegel und Stucco wurden sehr gewöhnlich verwendet zu gleichen Zwecken wie bei uns. Bei den Assyriern scheint wie bei uns die Ceremonie der Grundsteinlegung im Gebrauche gewesen zu sein. Von einer gleichmässigen Vertheilung des Druckes und von einer gleichen Widerstandskraft hatte man dazumal keine Kenntniss. (The Engineer, 27. Juni 1873.)

Zum Verkehre über den Semmering dienen gegenwärtig nur noch sechs- und achtfach gekuppelte Maschinen von grosser Kraft. Die von G. Sigl gebaute ursprünglich für die Brennerbahn bestimmte, wegen ihrer Brauchbarkeit allgemein adoptirte Güterzugmaschine hat folgende Dimensionen:

|                               |             |  |         |
|-------------------------------|-------------|--|---------|
| Rostfläche: Länge             | 2.14 Meter  | Feuerbox: Höhe, geringste                | 1.03 m  |
| Breite                        | 1.00 "      | " grösste                                | 1.57 m  |
| Fläche                        | 2.14 □m     | Länge, geringste                         | 2.02 m  |
| Röhrenzahl                    | 205         | " grösste                                | 2.09 m  |
| Acuss. Durchmesser            | 0.050 Meter | Breite, geringste                        | 1.00 m  |
| Länge zwischen den Rohrwänden | 4.7 Meter   | " grösste                                | 1.08 m  |
| Heizfläche: Firebox           | 10.6 □m     | Dicke der Kupferwände, seitlich und oben | 0.015 m |
| Rohre                         | 159.4 Meter | Dicke der Rohrwände                      | 0.024 m |
| Total                         | 170.0 □m    |  |         |

|   |                    |
|---|--------------------|
| Kessel: Länge des Stehkessels                 | 2.26 Meter         |
| Mittlerer Durchmesser des Cylinderkessels     | 1.4 "              |
| Totallänge des Kessels                        | 7.975 "            |
| Höhe des Kessels über den Schienen            | 1.987 "            |
| Blechstärke des Stehkessels                   | 0.015 "            |
| " " Cylinderkessels                           | 0.015 "            |
| " " Rauchkastens                              | 0.023 "            |
| Druck in Kilogrammen per Quadrat-Centimeter   | 9.2 Kilog.         |
| Sicherheitsventile                            | 2 Stück            |
| Durchmesser der Sicherheitsventile            | 0.120 Meter        |
| Gesamthöhe des Schornsteins über den Schienen | 4.33 "             |
| Raddurchmesser                                | 1.087 "            |
| Länge der Radbasis                            | 3.45 "             |
| Durchmesser des Cylinders                     | 0.487 "            |
| Kolbenhub                                     | 0.6 "              |
| Entfernung der Cylinder-Mittelpunkte          | 1.97 "             |
| Hub des Excenters                             | 0.125 "            |
| Lineare Voreilung                             | 0.002 "            |
| Voreil-Winkel                                 | 36° "              |
| Aeussere Ueberdeckung                         | 0.035 "            |
| Innere Ueberdeckung                           | 0.003 "            |
| Gewicht, leer:                                | 44 Tonnen          |
| " im betriebsfähigen Zustande:                |                    |
| " der Leiträder                               | 12 Tons, 7 Centner |
| " des zweiten Paares                          | 12 Tons, 7 Centner |
| " der Treibräder                              | 13 "               |
| " der Schleppräder                            | 12 " 16 Centner    |

50 Tons 10 Centner.

Die sechsfach gekuppelten Maschinen sind leichter, meist veränderte Engerth'sche mit gleichmässiger Vertheilung der Gewichte auf die Räder. Sie wiegen ungefähr 35 Tonnen. Die Cylinder haben 39 Cent. Durchmesser und etwas über 60 Cent. Hubhöhe. Der Raddurchmesser ist 1.05 M., der Dampfdruck ist 9 Kilo auf den Quadrat-Centimeter. Alle Maschinen haben vierrädrige kurze und breite Tendern und führen 4.513 Cub.-M. Wasser.

Bei der achtfach gekuppelten Maschine können die Tragfedern wegen der Feuerbox nicht unter dem Kessel liegen, sind daher nicht direct über den Achsenbüchsen, sondern auswärts von denselben. Dicht bei der Feuerbox verbinden zwei Querträger die Frames. Sie stehen 37 Millimeter von einander ab und zwischen ihnen befindet sich eine geschweifte schmiedeiserne Platte zur Ausgleichung der Federdrücke, welche die Federn an den äusseren Enden trägt, während die sogenannten Federstifte unmittelbar bei den Frames über den Achsbüchsen liegend an anderen Stellen angreifen.

Sämmtliche Maschinen sind mit der Le Chatelier'schen Bremse ausgerüstet. (The Engineer, 30. Mai 1873.)

Ein neuer amerikanischer Schneepflug ist einfach eine Schaufel aus Kesselblech 7.5 Met. lang und um 0.9 Met. breiter als ein Personenwagen. Das Schaufelblech läuft mit dem vorderen Ende auf dem Geleise und erhebt sich eine geneigte Ebene bildend nach hinten bis zum Niveau des Bodens eines gewöhnlichen flachen Karrens. Die Seiten bestehen gleichfalls aus Kesselblech und sind höher als die Pfeife der Locomotive, so dass, wenn die Schaufel in eine Schneebank getrieben wird, sie einen Gang aushebt, breit genug, um einen Train durchzulassen. Wird nun die Schaufel in die Schneebank eingestossen, so wird der Schnee auf dem Schaufelbrett aufgehäuft und in einen dahinter laufenden Karren geschoben, der nur nach vorne offen ist. Hinter diesem Karren ist die schiebende Maschine. Ist der Karren voll, so geht die Maschine rückwärts zum Ablagerungsplatze; die oben in einem Charniere verbundenen Seitenwände des Karrens öffnen sich mit Hilfe einer sinnreichen Einrichtung; der Boden des Karrens bildet zwei von der Mittellinie nach beiden Seiten abfallende Ebenen und der Schnee gleitet durch sein eigenes Gewicht heraus.

(The Engineer, 27. Juni 1873.)

#### Perkin's Strassenlocomotive.

A. M. Perkins and Sons stellen auf der internationalen Ausstellung in London eine neue Strassenlocomotive aus, die auch dort in den Räumlichkeiten der Ausstellung im Betriebe ist. Diese Strassenlocomotive ist ganz neuer Construction; sie ist ausgestellt, um die Verwendbarkeit hoher Dampfspannungen ohne Gefahr und Belästigungen, die man ihnen gewöhnlich zuschreibt, darzutun. Die Maschine ist zwanzigpferdig, wiegt  $3\frac{1}{2}$  Tons, ist beinahe vollkommen rauchverzehrend und geräuschlos. Die Dampfmaschinen sind Woolfish, sie werden mit hochgespannten Dämpfen betrieben, da das Manometer gewöhnlich einen Druck von 450 Pfd. per  $\square$  anzeigt. Der Hochdruck- oder kleine Cylinder hat  $1\frac{1}{4}$ ", der grosse  $3\frac{1}{4}$ " im Durchmesser; gemeinschaftlicher Hub  $4\frac{1}{2}$ ". Die Maschinen machten während der letzten  $2\frac{1}{2}$  Jahre mehr als 1000 Touren pro Minute ohne eine irgendwie merkliche Abnützung zu zeigen. Der Kessel besteht aus sehr starken Schmiedeeisenröhren mit zusammengeschweissten Enden und soll vollkommen explosionsicher sein; er wurde auf 300 Pfd. Druck pro  $\square$  geprüft, vermag jedoch, nach Aussage des Erfinders, 20.000 Pfd. pro  $\square$  auszuhalten. Der Kohlenconsum beträgt 2 Pfd. pro indicirte Pferdestärke; wenn man mit dem Dampfe öconomisch umgeht, kömmt man mit dem Essenzuge aus und ist nicht angewiesen, das Blasrohr in Anspruch zu nehmen. Die Locomotive besitzt 3 Laufräder. Das vordere Rad ist das Triebrad, das Räderpaar ist rückwärts angebracht. Der treibende Mechanismus wird von einem kreisförmigen Rahmen getragen, der sich über dem Triebrade befindet und sich, während dieses gesteuert wird, mitdreht. Der Vortheil dieser Anordnung soll sein, dass die Maschine in der Richtung antreibt, in die sie gesteuert wurde. Ein Riemen verbindet das Triebrad mit dem rückwärtigen Räderpaar, auf welchem der atmosphärische Condensator sich befindet; er besteht aus einer grossen Anzahl enger Röhren, durch welche der aus der Maschine austretende Dampf hindurch geht; der untere Theil dieses Apparates besitzt einen Kasten zum Ansammeln des Condensationswassers.

#### Pneumatische Depeschbeförderung.

In London und Paris wird in grossem Massstabe von der pneumatischen Depeschbeförderung Gebrauch gemacht; jedoch geschieht es öfters, dass die zu befördernden Depeschen in ihrem Laufe aufgehalten werden, dadurch eine Störung hervorrufen, deren Ort nicht so leicht bestimmbar ist.

Herr Bontemps, Director des pneumatischen Telegraphen in Paris, hat eine geistreiche Methode erfunden, um diesen Ort, wo die Leitung versperrt ist, aufzufinden. Das jetzt in Gebrauch stehende System beruht auf dem Mariotte'schen Gesetze. Wenn die Leitung versperrt ist, wird ein Reservoir, das ein bestimmtes Volum  $V$  atmosphärischer Luft unter bekannter Pressung  $H$  enthält, mit der versperrten Leitung in Verbindung gebracht. Nach hergestellter Verbindung wird die Spannung  $H'$  im Reservoir gemessen; nennt man  $X$  das Volum der Rohrleitung, gemessen vom Reservoir bis zur versperrten Stelle, so ist  $VH + Xh = (V + X)H'$  woraus  $X$  berechnet werden kann; da man den Querschnitt der Rohrleitung kennt, ist auch

der Ort, wo die Versperrung obwaltet, bekannt.  $h$  bedeutet den atmosphärischen Druck. Diese Methode ist theoretisch richtig, vorausgesetzt, dass die Messungen der Spannung und des Volums mit entsprechender Genauigkeit vorgenommen werden. In der Praxis aber werden die Resultate ungenau, einerseits durch die Verluste der Undichtheit und andererseits, dass man nicht in der Lage ist, die Pressungen mit genügender Genauigkeit von den Instrumenten abzulesen. Es ergab sich, dass diese Methode nicht genügend genau ist und Experimente sowie Berichte aus dem Jahre 1866 zeigen, dass die Leitung durchschnittlich an drei Stellen aufgerissen werden musste, um das Hinderniss aufzufinden.

Die Methode des Herrn Bontemps ist genauer; er befestigt an das freie Ende der Rohrleitung eine Membrane, deren nacheinanderfolgende Ausdehnungen mittelst Electricität auf einen sich drehenden Cylinder übertragen werden. Eine Schallwelle wird erzeugt, indem man einen Pistolenschuss in der Nähe der Membrane abfeuert. Diese Welle schreitet durch die Röhre mit einer Geschwindigkeit von 333m pro Secunde, stösst gegen das Hinderniss, wird hier reflectirt, geht durch das Rohr zurück, bläht die Membrane auf; hiedurch wird eine Marke auf den sich drehenden Cylinder gemacht. Die von der Membrane zurückgeworfene Welle trifft abermals das Hinderniss, wird reflectirt, man erhält eine zweite Marke auf dem Cylinder. Um die Entfernung der Membrane vom Hindernisse bestimmen zu können, ist noch die Zeit zu kennen nöthig, die zwischen dem Aufzeichnen der beiden Marken verstreicht. Die Hälfte dieses Intervalles, gezählt in Secunden mal 333, gibt die gesuchte Entfernung an.

Die Zeit wird von einem Chronograph gemessen, der drei Stifte besitzt, die von einer Magnetonadel bewegt werden. Ein Stift befindet sich am Umfange und wird von den aufeinander folgenden Ausdehnungen der Membrane angedrückt. Der zweite notirt die Secunden nach einem electrischen Regulator; der dritte Stift theilt die Secunde mittelst der Schwingungen einer electrischen Nadel in gleiche Theile ein. Diese Schwingen sind nicht genau isochronisch, doch genügend genau für diesen Zweck.

Angenommen, es befinde sich 62m von der Membrane entfernt ein Hinderniss. Die Nadel mache 33 Schwingungen pro Secunde, dem Intervalle zwischen den von der Membrane herrührenden Marken entsprechen 12 Schwingungen, daher ist das Hinderniss in einer Entfernung  $D = \frac{1}{2} 330 \times \frac{12}{33} = 60m$ .

Die so erhaltene Annäherung beträgt 2m; in der Praxis gibt diese Methode auf 3m genaue Resultate, daher die Leitung an einer ziemlich sicheren Stelle geöffnet werden kann. (Nach Engg.)

#### Worthington-Pumpe.

Seit einigen Jahren sind die direct wirkenden Pumpen ohne Schwungrad in häufigeren Gebrauch gekommen; doch waren dieselben nur von geringer Grösse. Eine für diese Maschinen in Anspruch genommener Vortheil ist, dass man einen beinahe constanten Druck auf den Pumpenkolben erhält, wodurch dieser mit gleichförmiger Geschwindigkeit vorschreitet, was die Anwendung der Expansion und hoher Kolbengeschwindigkeit von vorne herein ausschliesst.

Dies veranlasste Herrn H. R. Worthington (New-York), die für die Newark Water Works, New-Jersey, bestimmten direct wirkenden Pumpen mit je zwei Dampfzylindern, einem Condensator und einer Luftpumpe zu versehen. Diese Maschinen sind so angeordnet, dass die eine knapp neben der anderen liegt und die eine die Steuerung der anderen in Bewegung setzt. Der Niederdruckcylinder befindet sich genau hinter dem Hochdruckcylinder, beide sind mit Dampfmänteln versehen, diese wieder mit Umhüllungen umgeben. Die Steuerung ist sorgfältig und einfach entlastet. Die einfach wirkenden Luftpumpen werden durch einen Kunstwinkel von der Kolbenstange aus bewegt und sind leicht zugänglich gemacht. Jede Maschine treibt ihren Pumpenkolben mit nahezu vollständig gleichförmiger Geschwindigkeit durch den ganzen Hub hindurch, währenddem sie am Ende ihres Hubes durch einen schwingenden Hebel und entsprechende Verbindungsstücke die Steuerung der nebenliegenden Maschine auf Dampftritt verstellt, so lange still zu stehen gezwungen ist, bis der eigene Schieber durch die Bewegung des anderen Kolbens umgesteuert wird. Die wechselseitige Wirkung der beiden doppeltwirkenden Pumpen, die mit constanter Geschwindigkeit und dem vereinigten Dampfdrucke der

Hoch- und Niederdruckcylinder betrieben werden, zwingt das Wasser in einem vollen ruhigen Strahle auszutreten; das Wasser tritt durch zahlreiche Saugventile, die unter dem Pumpencylinder angebracht sind, ein, geht dann in die über dem Cylinder angebrachten Austrittsventile. Die Ventile sind mit Eisen armirte Kautschuk-Teller-ventile; auch ist jedes für sich zugänglich gemacht. Die Maschine ist horizontal, wodurch die Beaufsichtigung und Reparatur erleichtert wird; auch benützt die Maschine nur ein Ziegelfundament, das stark genug ist, das Gewicht der Maschine tragen zu können.

Die erwähnte Maschine pumpte auf eine Höhe von 175 Fuss engl. in 24 Stunden 4,027.440 engl. Gallons bei der mässigen Kolbengeschwindigkeit von 90·9' per Minute. Bei einer Kolbengeschwindigkeit von 110' pro Minute, lieferte die Pumpe in gleicher Zeit 4,873.698 engl. Gallons. Die Nutzleistung der Maschine wurde erhalten, indem man die Fläche des Pumpenkolbens (373·85□") mit dem Drucke per Quadratzoll (75·68 Pfd.) multiplicirte, dieses mit dem Kolbenwege per Stunde (10908·4') multiplicirt, das so erhaltene Product durch die Anzahl der hundert Pfunde Kohle, die pro Stunde verbraucht wurden, dividirte (4), gibt 77,157.840 Fussfunde.

Worthington-Pumpen derselben Bauart, die in Belmont zur Wasserversorgung für diese Stadt dienen, wurden einer genauen Prüfung unterzogen.

Der Dampf wird in sechs Kesseln mit je zwei Vorwärmern erzeugt:

|   |                    |
|---|--------------------|
| Durchmesser der Kessel . . . . .  | 51"                |
| Länge . . . . .   | 30'                |
| Die Convexität des Bodens vergrössert die Kessellänge in der Mittellinie auf . . . . .  | 30' 10"            |
| Durchmesser der Vorwärmer . . . . .   | 28"                |
| Länge . . . . .   | 22'                |
| Totale Rostfläche . . . . .   | 264□'              |
| Heizfläche:   |                    |
| In den Kesseln . . . . .  | 1479□'             |
| " " Vorwärmern . . . . .  | 1969□'             |
| Zusammen . . . . .  | 3448□'             |
| Die Maschinen sind wolffisch, gedoppelt (wie vorher angedeutet).                        |                    |
| Durchmesser des Hochdruckcylinders . . . . .  | 29"                |
| " " Niederdruckcylinders . . . . .  | 50 $\frac{1}{4}$ " |
| " " Pumpenkolbens . . . . .   | 22 $\frac{1}{2}$ " |
| " " Pumpenkolbenstange . . . . .  | 4"                 |
| Mittlere vom Pumpenkolben bei 48" Hub zu verschiebende Wassermenge in Gallons . . . . . | 81.315             |
| Durchmesser der Rohrleitung zur Pumpe . . . . .   | 30"                |
| Länge derselben . . . . .   | 4167'              |

Die Leistungsprobe wurde an einer Maschine vorgenommen, die bereits 12 Monate gearbeitet hatte. Die Beobachtungen bezogen sich auf:

I. Die Nutzleistung; d. h. die Fähigkeit der Maschine, eine gewisse Arbeit zu leisten, die in Pfunden ausgedrückt wird, gehoben auf 1' Höhe, bei einem Brennstoffaufwand von 100 Pfund Kohle. Es wird der Widerstand in Rechnung gezogen, den die Maschine überwindet, den man aus den Dimensionen der Pumpe, dem im Austrittsrohre beobachteten Drucke und der Geschwindigkeit der Maschine bestimmt, wobei man jedoch von der in das Reservoir ausgegossenen Wassermenge vollständig absieht.

II. Die in das Reservoir geförderte Wassermenge.

Die Beobachtungen über die Nutzleistung der Maschine und das geförderte Wasserquantum wurden gleichzeitig gemacht. Bevor man zu den Beobachtungen schritt, wurden die Manometer sorgfältig mit den Normalmanometern verglichen, dadurch ein bescheinigter Bericht über die Abweichungen der verwendeten Instrumente erhalten. Die Manometer bei den Pumpen zeigten den Widerstand an, gemessen von der Mitte des Manometers bis zum Ausguss ins Reservoir; ein Schwimmer zeigte das Niveau des Wassers im Brunnen der Pumpe an. Kohle und Speisewasserverbrauch wurde genau bemessen und notirt. Alle halbe Stunden wurde beobachtet: der hydrostatische Druck auf dem Pumpenkolben, der Wasserstand am Brunnen, der Dampfdruck im Kessel, bei der Maschine, Geschwindigkeit und Hub der Maschine, das Vacuum, die Temperatur des Speisewassers; diese Beobachtungen

wurden von drei Personen zur selben Zeit angestellt und die Notizen nachher sorgfältig verglichen.

Die Beobachtungen wurden den 15. Mai 4 Uhr 40 Minuten Nachmittags begonnen und bis Freitag den 17. Mai, 5 Uhr beendet.

#### Resultate:

|  |                |
|--|----------------|
| Dauer der Beobachtungen . . . . .  | 48 St. 20 Min. |
| Anzahl der gemachten Hübe . . . . .  | 139.604        |
| Durchschnittliche Hubzahl pro Minute . . . . .   | 48·139         |
| Durchmesser des Pumpenkolbens . . . . .  | 22·5"          |
| " der Pumpenkolbenstange . . . . .   | 4"             |
| Mittlerer Querschnitt des Pumpenkolbens . . . . .  | 391.33□"       |
| " Hub " " " . . . . .  | 49·347"        |
| Das vom Pumpenkolben per Hub verdrängte Volumen in Cubikzoll . . . . .   | 19311          |
| dasselbe in Gallons . . . . .  | 83·6           |
| " ausgedrückt in Pfunden (vorausgesetzt Wasser von 66° = 62·297 Pfd. per Cubikfuss) . . . . .  | 696·2 Pfd.     |
| Mittlerer hydraulischer Druck (ausgedrückt in Pfunden pro Quadratzoll) . . . . .   | 86·724         |
| Die diesem Drucke entsprechende Wassersäule (Wasser von 66°) in Fussen . . . . .   | 200·46         |
| Entfernung von Manometermitte bis zum Brunnenwasserniveau . . . . .  | 17·28'         |
| Ganze Höhe, einschliesslich des Reibungswiderstandes . . . . .   | 217·74'        |
| Mittlerer Dampfdruck im Kessel . . . . . Pfund pro □"  | 48·85          |
| " " bei der Maschine Pfund pro □"  | 46·66          |
| Vacuum in Zollen . . . . .   | 26·5           |
| Mittlere Temperatur des Speisewassers in Graden Fahrenheit . . . . .   | 129·59°        |
| Die den Kesseln zugewogene Kohle . . . . . Pfund   | 40.330         |
| Asche und Schlacken . . . . .  | 4.349          |
| Ein Drittheil davon zum Feuer verwendbar . . . . .   | 1.450          |
| Zur Verdampfung wurden gebraucht . . . . .   | 38.880         |
| Niveauxunterschiede in den Kesseln am Ende der Beobachtungen . . . . .   | 10             |
| Speisewasser in Cubikfuss . . . . .  | 38.890         |
| Weniger dem Verlust durch Rinnen . . . . .   | 40             |
| 5172 Cubikfuss × 61·52 Pfund . . . . .   | 318.181        |
| Wasserverlust in den Kesseln . . . . .   | 530            |
| Im Ganzen verdampfte Wassermenge . . . . . Pfund   | 318.711        |
| Hiezu Kohle verbraucht . . . . . Pfund   | 38.880         |
| Mit einem Pfund Kohle wurden verdampft Pfunde Wasser . . . . .   | 8·19           |
| Nutzleistung: 54,416.694 Pfund werden 1' hoch gehoben mit 100 Pfund Kohle.   |                |
| Die geförderte Wassermenge wurde über einem Ueberfall gemessen. Es ergab sich, dass die Pumpen in 48 Stunden 20 Minuten 1,500.584·22 Cubikfuss Wasser = 11,225.122 Gallons oder 5,673.853 Gallons in 24 Stunden lieferten. Aus dem von Pumpenkolben verdrängten Volumen ergaben sich 5,795.200 Gallons, also 3·8% mehr als am Ueberfall gemessen, was daher kömmt, dass man an 100 Gallons pro Minute für die Condensation verwendete, so dass 1 $\frac{1}{2}$ % auf Verluste durch Rinnen übrig bleiben. Nach einer anderen Berechnung betrug die Nutzleistung 44,679.000 F. Pf. während der Beobachtungen. |                |
| Im Jahre 1871 betrug die durchschnittliche Nutzleistung 37,970.173 F. Pf., während sie im April 1872 durchschnittlich 39,232.500 F. Pf. betrug.  |                |

(Nach Engg.)

## Recensionen.

**Schlagworte.** Betrachtungen über Eisenbahn-Fragen wirtschaftlichen Gebietes. Von Moritz Morawitz. Wien, Waldheim.

Das unter diesem Titel eben erschienene Broschürchen verfolgt den Zweck, einige der in der publicistischen Behandlung des Eisenbahnwesens gangbarsten Schlagworte zu beleuchten und auf ihren Werth zu prüfen, um schliesslich mit einem positiven Vorschlage hin-

sichtlich erspriesslicher Anlage und Verwaltung der Eisenbahnen unter der Aegide des Staates hervorzutreten. Die Darstellung ist eine solche, dass selbst nicht fachmännische Leserkreise mit vollem Verständnisse folgen können.

In solcher Weise werden die Schlagworte „Neue Männer“, „Principienloses Eisenbahnnetz“, „Kürzeste Linie“, „Concurrenz“, „Trennung der Traktion von der Spedition“, „Pfennigtarif“, „Staatsbahnen oder Privatbahnen“ sachgemäss erörtert, wobei jeweils ganz treffende Bemerkungen Platz finden; hin und wieder hätten wir jedoch eine mehr erschöpfende Untersuchung gewünscht. In einem Punkte scheint uns der Verfasser sogar seinerseits ein neuestens in Mode gekommenes „Schlagwort“ übersehen und auch angewendet zu haben. Er sagt nämlich am Schlusse des Absatzes über Minimaltarife: Nicht ein für alle Bahnen und für alle Frachtgüter gleich geltender Pfennigsatz, sondern ein richtiger Tarif soll gefordert und aufgestellt werden, ein Ergebniss aus den Transport-Selbstkosten, ohne Rücksicht darauf, ob das Frachtstück seinem innern Werthe nach einen höheren Tarifsatz verträge oder nicht. In der Broschüre selbst wird ein Beweis für die Verwerflichkeit der Berücksichtigung des Werthes der Güter bei der Tarifierung nicht versucht. Wo ist überhaupt ein solcher je erbracht worden? Es ist das auch eines jener Schlagworte, die — unbewiesen und ungeprüft — sich in der Publicistik wie ein Echo fortpflanzen.

Die Ergebnisse, zu denen der Verfasser gelangt, scheinen uns jedenfalls beachtungswürdig. Es wird vorgeschlagen, alle in Zukunft zu bauenden Eisenbahnen durch Privatunternehmer mit staatlicher Unterstützung ins Leben treten zu lassen: „Den aus vorbesagter Prüfung als zweckmässig hervorgehenden Linien ertheile dann die Regierung in allen Fällen eine massgebende Unterstützung, für deren Höhe einerseits die Wichtigkeit der Linie für den Staat, für die betreffenden Bezirke, für die Volkswirtschaft im Allgemeinen oder für specielle Handels- und Industrie-Interessen, andererseits die Kosten ihrer Herstellung und ihres Betriebes lediglich der Massstab sei“. Manche Schwierigkeiten, besonders aber das Gleichgewicht im Staatshaushalte, dürften diesen Vorschlägen hemmend entgegnetreten. Wir messen daher dem negativ kritischen Theile der Broschüre einen bedeutend grösseren Werth bei, als ihren positiven Vorschlägen.

E. S.

## Verhandlungen des Vereins.

### Sitzungsberichte.

#### Protokoll

der Monatsversammlung am 8. November 1873.

Vorsitzender: Herr Vereins-Vorsteher Hofrath W. Ritter von Engerth.

Schriftführer: der Vereins-Secretär E. Leonhardt.

Anwesend: 268 Mitglieder.

1. Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung um 7 Uhr, indem er die Anwesenheit der beschlussfähigen Anzahl Mitglieder constatirt.
2. Der Secretär verliest den Geschäftsbericht für die Zeit vom 4. Mai bis 8. November l. J., welcher nach Beilage I vierzig neu aufgenommene wirkliche Mitglieder, Beilage II, drei neu aufgenommene correspondirende Mitglieder, Beilage III achtzehn ausgetretene wirkliche Mitglieder und nach Beilage IV sieben wirkliche und ein correspondirendes Mitglied als gestorben aufzählt.
3. Die während der Sommer-Saison besonders über die Weltausstellung der Vereinsbibliothek zugegangenen Geschenke finden Erwähnung und wird den verschiedenen wohlwollenden Spendern, welche Beilage V namentlich anführt, der Dank des Vereines öffentlich ausgesprochen.
4. Die von den Herren Petitt, Pawlowsky, Gugnion, Knaust, Niernberger und dem römischen Architekten-Verein dem Vereine zugegangenen Geschenke werden nach Beilage VI der Versammlung zur Kenntniss gebracht und auch hier den Geschenkgebern der verbindlichste Dank votirt.
5. Die mit sechs fremdländischen Fachvereinen während der Weltausstellung angeknüpften freundschaftlichen Beziehungen finden in Beilage VII Erwähnung und wird hiebei auf die liebenswürdige Aufnahme hingewiesen, welche einige unserer Vereinsmitglieder in

folge von Empfehlungsbriefen an derartige Vereine im Auslande gefunden haben.

6. Ferner wird der mit vier in Beilage VIII namentlich genannten, hervorragenden Fachblättern eingeleitete Austausch der Publicationen der Versammlung zur Kenntniss gebracht, bei welcher Gelegenheit der Verwaltungsrath die Ansicht zum Ausdruck bringt, dass den Vereinsmitgliedern eine derartige Vermehrung der in den Lesezimmern aufliegenden wissenschaftlichen Blätter nur willkommen sein werde.

7. Der Vereins-Secretär theilt ferner mit, dass Herr Ingenieur Drzewiecki dem Verein eine grössere Anzahl Brochüren über seine im Prater ausgestellt gewesenen Erfindungen zur Verfügung gestellt hat, welche im Secretariat bezogen werden können.

8. Der Vorsitzende gibt die laut Antrag W. Flattich's vom Verwaltungsrathe zur Wahl eines Comité's für Ueberprüfung des Donau-Stadt-Planes aufgestellte Candidatenliste durch Aufschreiben an der Tafel bekannt (siehe Beilage X) und richtet an das Plenum die Anfrage, ob zur Vornahme der Wahl Stimmzettel vertheilt werden sollen, oder die Versammlung in Ansehung, dass der Verwaltungsrath bei Zusammenstellung der Liste auf's Sorgfältigste bemüht war, allen in dieser Frage massgebenden Factoren und Interessen durch die Aufnahme wenigstens eines Vertreters gerecht zu werden, sich vielleicht für en bloc-Annahme des Vorschlages aussprechen wolle. Das letztere geschieht mit allen gegen sieben Stimmen und erscheinen demnach in das vorerwähnte Comité die Herren: Doderer, Flattich, Hellwag, M. v. Löhr, Ed. Hajek, Merz, Morawitz, Schumann, de Serres, Stach, v. Podhagsky und Zandra, gewählt.

9. Der Vorsitzende bringt den mehrseitig, insbesondere von Sr. kaiserl. Hoheit dem Erzherzog Rainer als Präsidenten der Weltausstellung geäusserten Wunsch zur Kenntniss der Versammlung, es möchten in unserem Vereine einzelne Partien der Weltausstellung eingehendere Besprechung finden.

Nachdem dieser Wunsch mit unseren Bestrebungen zusammenfällt, erachtet es der Verwaltungsrath für zweckdienlich, das bestehende Vortrags-Comité durch die Herren Doderer, Matscheko und Tilp zu verstärken.

Sobald die Anträge dieses Comité's an den Verwaltungsrath gelangt sein werden, wird sich der Vorsitzende erlauben, dem Plenum hievon Kenntniss zu geben und die allfällige nöthige Zustimmung der Versammlung einzuholen.

Die Versammlung erklärt sich hiermit vollkommen einverstanden.

10. Der Vorsitzende verliest ein von Sr. Excellenz dem Handelsminister uns übermitteltes Schreiben, dessen Inhalt von der Versammlung stehend entgegen genommen wird und in welchem Sr. Excellenz zur Kenntniss des Vereines bringt, dass Se. Majestät der Kaiser mittheilt Allerhöchstem Handschreiben vom 27. October d. J. allergnädigst zu gestatten geruht, dass dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein aus Anlass seiner Theilnahme an der internationalen Weltausstellung des Jahres 1873 und der Mitwirkung zu den Erfolgen derselben die Allerhöchste Anerkennung ausgesprochen werde. (Lebhafte andauernde Beifall.)

11. Zur Erledigung der von den Herren Lissbauer und Hainisch an den Verein gerichteten Gesuche um Prüfung ihrer Cemente und Kalke wurden vom Verwaltungsrath die beiden bereits früher für ähnliche Zwecke bestandenen Comité's vereinigt und wird die Zusammensetzung des neuen Comité's aus den Herren E. Bühler, Dr. J. Habermann, O. Merz, Fr. Schmidt, Heinrich Schmidt, Fr. Stach und Dr. E. Teirich dem Plenum zur Kenntniss gebracht.

12. Der Vorsitzende erinnert die Versammlung daran, dass der Verein in diesem Jahre sein 25jähriges Lebensjahr erreicht habe, erwähnt, dass der Verwaltungsrath den 8. Juni als dem eigentlichen Stiftungstag in Anbetracht der durch die Weltausstellung bedeutend alterirten Verhältnisse zur Abhaltung eines Stiftungsfestes nicht für geeignet erachten konnte und schlägt vielmehr dem Vereine vor, dieses Fest am letzten Vereinsabende im laufenden Jahre zu feiern. Der Verwaltungsrath gedenkt eine Festschrift vorzulegen, dann die Mitglieder und vielleicht einige Ehrengäste in unserem Hause zu einer kurzen Gedenkfeier zu versammeln, woran sich ein zwangloses, einfaches Mahl anschliessen könnte.



Die Anfrage des Vorsitzenden, ob die Versammlung mit diesem Vorschlage einverstanden sei, wird mit allseitigem Bravo beantwortet.

13. Der Vorsitzende verliest die von Herrn Obergeringieur A. Waldvogel schriftlich vorgelegte Interpellation, betreffend den Stand der Arbeiten des Localbahn-Comité's und verweist dieselbe an den Obmann des letzteren zur Berichterstattung in einer der nächsten Sitzungen.

14. Der Vorsitzende verliest die von Herrn Josef Dierzer in Linz an uns gerichtete Zuschrift, betreffend die Leroi'sche Umhüllungsmasse und erbittet etwaige Mittheilungen hierüber an das Secretariat gelangen lassen zu wollen.

15. Die Delegation der Herren A. Köstlin und H. Schmidt nach Graz zu einer vom dortigen Bürgermeisteramte erbetenen Begutachtung der Murbrücke wird der Versammlung nachträglich bekannt gegeben.

16. In gleicher Weise die Erledigung einer vom k. k. Ackerbau-Ministerium erbetenen Begutachtung über Anlage von Viehtränken am Karst durch die Herren Béranger, Fölsch und Stach, welche bereits im vorigen Jahre als Comité hiefür zusammengetreten waren.

17. Auf die Anfrage des Vorsitzenden, ob noch ein Mitglied der Versammlung geschäftliche Angelegenheiten zur Sprache zu bringen wünsche, interpellirt Herr E. Pontzen an der Hand einer in einem Tagesjournale enthaltend gewesenen Notiz über die Theilnahme des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines an den im Handelsministerium gegenwärtig stattfindenden Berathungen über die Aufstellung von Normen für Bahnbauten und richtet an das Präsidium die Anfrage:

1. welches ist der Stand der Arbeit und

2. welches sind die Intentionen der dahin entsendeten Repräsentanten des Vereines.

Der Vorsitzende verspricht, jene drei Herren um Berichterstattung an den Verwaltungsrath, eventuell an das Plenum zu ersuchen, wobei er indess betont, dass die diesbezüglichen Verhandlungen zu einem Abschlusse noch nicht gekommen seien.

18. Nachdem die Anfrage des Vorsitzenden, ob noch Jemand das Wort wünsche, allseitig verneint wird, gibt derselbe die Tagesordnung pro 22. November bekannt und zum zweiten Punkte der heutigen Tagesordnung übergehend macht

19. Herr Hofrath von Engerth Mittheilungen über den 1873 in Wien stattgehabten internationalen Patentschutz-Congress, woran sich als Punkt

20. der Vortrag des Herrn Professor Dr. Tinter über den internationalen Meter und das internationale Kilogramm reiht.

Schluss der Sitzung  $\frac{1}{2}$  10 Uhr.

## Geschäftsbericht

für die Zeit vom 4. Mai bis 8. November 1873.

### Beilage I.

a) Als wirkliche Mitglieder sind aufgenommen worden die Herren:

Andrien August, Hütten-Ingenieur, Bruck a. d. Mur. — Brandl Josef, Bau-Unternehmer, Regensburg. — Czermak Carl, Ingenieur, Währing. — Dietl Franz, Lieutenant der Genie-Waffe, Fünfhaus. — Dunaj Hermann, Abtheilungs-Baumeister der Rechte-Oder-Ufer-Bahn, Breslau. — Feyrer Alois, Edler von, k. k. Schiffbau-Ingenieur, Zeitweg. — Freund Leo, Sections-Ingenieur der ersten ungar. Eisenbahn, Wien. — Friedl Alois, Ingenieur-Assistent der österr. Nordwestbahn, Korneuburg. — Forchheimer Philipp, Ingenieur-Eleve der österr. Eisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Gläser H. R., Civil-Ingenieur, Wien. — Dr. Habermann Josef, Adjunct am k. k. polyt. Institute, Wien. — Illek Josef, Ingenieur, Wien. — Jüngling Josef, Ingenieur-Assistent des Wiener Stadtbau-Amtes, Wien. — Kammerhuber Eduard, Ingenieur des Stadtbau-Amtes, Graz. — Kaufmann Camill, Ingenieur, Prag. — Kovatsch Martin, Ingenieur der Bau-Unternehmung Pissel und Petrin, Graz. — Kreibich Josef, Sections-Ingenieur der priv. Südbahn, Marburg. — Kuhn Albert, Ingenieur in Wien. — Migotti Adolf, Ingenieur, Wien. — Mosdorfer Anton, Ingenieur erster Classe im Stadtbau-Amte, Graz. — Müller Eduard, Eisenbahn-Ingenieur und königl. preuss. Feldmesser, Wien. — Nepomucky Anton, Ingenieur, Sôrau. — Neuschlosz E., Ingenieur der königl. ungar. Ostbahn, Kronstadt. — Pammer Johann, Bauführer, Wien.

— Popp Constantin von, Ingenieur in Wien. — Reichl Josef, Zugförderungs-Ingenieur der ungar.-galiz. Verbindungs-Bahnen, Wien. — Remmel Peter, Architekt der ersten k. k. privilegierten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, Wien. — Riedler Alois, Assistent am k. k. polytechnischen Institute, Wien. — Roed Christen, Ingenieur, Wien. — Dr. Schell Anton, Prof. an der k. k. techn. Militär-Akademie, Wien. — Schrep Wilhelm, Ingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Wien. — Schwaighofer Josef, Bau-Adjunct der k. k. Bezirkshauptmannschaft Zell am See. — Schweiger Dürnstein Leopold von, Ingenieur-Assistent der österr. Nordwestbahn, Tetschen. — Sechann Carl, Ingenieur, Wien. — Sonnenschein Michael, Stadtsteinmetzmeister, Wien. — Stern J., Ober-Ingenieur der Anglo-Bank, Wien. — Vielkind Carl, Sections-Ingenieur der priv. Südbahn, Wien. — Weibel Friedrich, Ingenieur, Wien. — Wolff Victor, Hütten-Ingenieur, Wien. — Foçsanénu Samuel, Ingenieur der rumänischen Eisenbahn-Actien-Gesellschaft, Bukarest.

### Beilage II.

b) Als correspondirende Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Bettocchi Alessandro, Professor und königl. Genie-Inspector, Rom. — Fynje J. G. W., Präsident der Eisenbahn-Commission, Haag. — Siemens C. Williams F. R. S., Civil-Ingenieur, Verwaltungsrath der Institution of C. E., London.

### Beilage III.

c) Ausgetreten sind die Herren wirklichen Mitglieder:

Fleissig Franz, Ingenieur-Assistent, Wien. — Hummel Josef, k. k. Ministerial-Secretär, Wien. — Koentzer Wilhelm, Bevollmächtigter, Wien. — Körner Alfred, Ingenieur, Wien. — Lekve Thorbjörn, Ingenieur, Christiania. — Mayer Moriz, Ingenieur, Pest. — Michaelis Franz, Ingenieur, Tetschen. — Müller Eduard, Eisenbahn-Ingenieur, Wien. — Nowotny Carl, Bureau-Sous-Chef, Wien. — Peter Arthur, Ingenieur, Wien. — Ritter Valerius, Director, Wien. — Robert Paul von, Fabrikant, Wien. — Rohrhann Josef C., Ingenieur, Wien. — Schober Albert, Ober-Ingenieur, Wien. — Weber Julius, Ingenieur-Adjunct, Wien. — Sima Dominik, k. k. Hauptmann, Trient. — Zitkowsky J., Ritter von, Ingenieur, Leitmeritz. — Kreysa Franz, Ingenieur der Kaiser Franz-Josefs-Bahn, Wien.

### Beilage IV.

d) Gestorben sind die Herren:

Brychta Josef, Baumeister, Wien. — Hanke Carl, Ingenieur, Wien. — Paravicini W., Director, Wien. — Pobisch C. M., Cementfabriks-Besitzer, Wien. — Ruston J., Schiffbaumeister, Oberdöbling. — Schenk Adolf, Inspector der Staatsbahn, Wien. — Weiss Heinrich, Ingenieur, Wien. — Dubocq Charles, Ingenieur en chef etc., Strassburg. (Corresp. Mitglied.)

### Beilage V.

Die dem Vereine seit unserer letzten Monats-Versammlung zugegangenen Schenkungen für die Bibliothek an Büchern, Atlanten, Zeichnungen, Photographien und Catalogen aller Art haben eine sehr erfreulich hohe Zahl erreicht.

Ausser der k. k. General-Direction der Weltausstellung sind wir auch den sämtlichen ausländischen General-Commissionen zum wärmsten Danke verpflichtet, da durch deren Freundlichkeit unsere Bibliothek sämtliche während der Weltausstellung erschienenen officiellen Publicationen ihr Eigen nennt.

Ausserdem erhielt der Verein noch von folgenden Behörden, Corporationen und Persönlichkeiten Geschenke an die Bibliothek, für welche bereits der Dank in jedem einzelnen Falle ausgesprochen worden ist, nämlich:

Von dem k. k. Handels-Ministerium. — Der Union-Baugesellschaft, hier. — Herrn Architekt Thienemann. — Dem k. k. Ackerbau-Ministerium. — Herrn R. von Waldheim, hier. — Der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft. — Der General-Direction der Wiener Tramway. — Herrn Ingenieur Guido Fuchs in Raab. — Herrn Mac Farlane in Glasgow. — Herren Castor, Couvreux und Herzent, hier. — Herrn Baurath Baron C. Schwarz in Wien. — Herrn Stefan Horner. — Herrn Ingenieur M. Pollitzer, hier. — Der sächsischen Werkzeugmaschinen-Fabrik in Chemnitz. — Herrn Professor Bettocchi in Rom. — Herrn Hofrath Dr. J. Herr in Wien. — Der Maschinen-Bau-Actien-Gesellschaft „Vulcan“ in Stettin. — Herrn Pro-

fessor de Capanema in Rio Janeiro. — Herrn M. Müller, Vertreter der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz. — Herrn Stadtsteinmetzmeister Wasserburger, hier. — Herrn Ober-Ingenieur V. Kanter, hier. — Dem Bureau de Scientifique néerlandais. — Herrn Wasserbau-Director Schmidt in Dresden. — Herrn Vereins-Vorsteher Hofrath von Engerth. — Herrn Cambon. — Herrn Oberbaurath Nobiling in Coblenz. — Herrn M. Faber, Brauerei-Besitzer, hier. — Herrn Pechar in Prag. — Herrn Onderka in Wien. — Herrn Wessely in Stefanau. — Herrn Cialdi in Rom. — Herrn Feldmarschall-Lieutenant Flygely in Wien. — Herrn Chef-Ingenieur Ritter von Lössl in Wien. — Direction der Kaiserin Elisabethbahn. — Herrn Ingenieur Edouard Duvied in der Schweiz. — Dem Magistrats-Präsidium in Wien. — Herrn Director M. Morawitz, hier.

## Beilage VI.

Ausserdem sind uns von mehreren Seiten die im Prater ausgestellt gewesenen Objecte zum Geschenke gemacht worden.

Herr Petitt aus Philadelphia, 12 Stück Photographien über amerikanische Brücken. — Herr Ingenieur Pawlowsky aus Czernowitz, Sammlung von Bausteinen aus der Bukowina. — Römischer Architekten-Verein, Sammlung von Marmorproben. — Herr Gugnon in Paris, zwei prachtvoll geschliffene Fenster. — Ferner hat Herr Maschinenfabrikant Knaust dem Verein ein sehr practisches Geschenk gemacht, eine kleine fahrbare Handspritze, welche im Vorzimmer ihren Platz gefunden hat. — Herr Kunsthändler Niernberger in Wien, widmete uns eine Sammlung von photographischen Aufnahmen neuerer Architektur-Bauten in Wien. Auch diesen Herren sei hiemit der wärmste Dank ausgesprochen.

## Beilage VII.

Durch den während der Ausstellung stattgehabten näheren persönlichen Verkehr mit ausländischen Fachgenossen ist unser Verein in die angenehme Lage gekommen, mit folgenden fremden Fach-Vereinen nähere freundschaftliche Beziehungen anzuknüpfen:

Mit dem russ. Architekten-Verein in St. Petersburg. — Der Societä Anonyma Romana in Rom. — Der Institution of Engineers and Ship-Builders of Scotland in Glasgow. — Der Societä d'incoraggiamento in Padua. — Dem amerikanischen Ingenieur-Verein. — Der Societä des Ingenieurs Civils in Paris, welch' letzterer wir auf ihr Ansuchen, ebenso wie dem Verein deutscher Ingenieure, unsere Vereins-Localitäten zu etwaigen Zusammenkünften bereitwilligst zur Verfügung gestellt haben.

Mit Anknüpfung dieser Beziehungen war ausserdem selbstverständlich der Austausch der betreffenden Publicationen verbunden.

## Beilage VIII.

Ausserdem aber wurde der Austausch unserer Zeitschrift mit folgenden Fachblättern eingeleitet:

Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics von Daly in Paris. — Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch in Leoben. — K. k. militär-geograph. Institut, Wien. — Annales du Génie Civil in Paris.

Auf die von Hofrath v. Engerth gemachten Mittheilungen über den 1873 in Wien stattgehabten Patentschutz-Congress, sowie auf den Vortrag des Professor Tinter kommen wir in einem späteren Hefte zurück.

### Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Concurrenz-Ausschreiben, betreffend die zweckmässigsten Ventilations-Systeme.

§. 1. Der Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine setzt einen Preis von 1500 Reichsmark aus für die beste Schrift über die sanitätlich und wirtschaftlich richtigste Art der Ventilation solcher Räume, in welchen die Luft durch den menschlichen Lebensprocess, die Lebensgewohnheiten oder den Gewerbebetrieb verdorben wird, namentlich auch der Wohnungen.

§. 2. Die Schrift soll nicht blos wissenschaftlichen Zwecken dienen, sondern soweit durchgeführt sein, dass ihre Resultate direct für die Praxis verwendbar sind, und muss ebensowohl die Ventilation für

den Sommer mit gekühlter Luft, wie für den Winter mit erwärmter Luft berücksichtigen. Dabei sind die verschiedenen Heizsysteme nur soweit in Betracht zu ziehen, als sie von wesentlichem Einfluss auf die Wirkung der Ventilation sind.

§. 3. Zur Anwendung kommende physikalische Gesetze sind, soweit sie vom Verfasser neu aufgestellt werden, herzuleiten, andernfalls unter Angabe der bezüglichen Literatur übersichtlich zusammenzustellen. Ebenso sind die Quellen nachzuweisen, auf welche die sanitätlichen Anforderungen begründet sind.

§. 4. Es wird eine Kritik der bisher angewendeten und empfohlenen Ventilations-Systeme unter Bezugnahme auf die darüber erfolgten Veröffentlichungen und unter Nachweis der erreichten Resultate verlangt, sowie eine ausführliche wissenschaftliche Begründung und technische Darstellung der vom Verfasser für die verschiedenen Zwecke vorgeschlagenen Ventilations-Systeme.

§. 5. Sollte der Verfasser überhaupt oder für einzelne Fälle eine Regeneration der Luft auf chemischem Wege in Vorschlag bringen, so hat er den Nachweis zu führen, dass den sanitätlichen Anforderungen in Bezug auf Qualität und Quantität Genüge geleistet wird.

§. 6. Ein besonderer Kostenaufwand für den Betrieb der Ventilation ist zuzugestehen, jedoch ist es wünschenswerth, Naturkräfte, die unter Umständen kostenlos zu Gebote stehen, wie abgängige Wärme, Wind etc. in zuverlässiger Weise für die Erreichung des vorliegenden Zweckes nutzbar zu machen.

§. 7. Es ist von Wichtigkeit, dass die vorgeschlagenen Lösungen mit der üblichen Constructionsweise der Gebäude, den Rücksichten auf Behaglichkeit und Schönheit möglichst wenig collidiren, oder dass Mittel angegeben werden, durch welche die Collision vermieden wird.

§. 8. Zur Theilnahme an der Concurrenz ist Jedermann berechtigt. Die Schriften sind in deutscher Sprache abzufassen und mit einem Motto bezeichnet, nebst einem versiegelten Couvert, welches aussen dasselbe Motto, im Innern den Namen und die Wohnung des Verfassers enthält, spätestens am 1. September 1874 an den

„Architekten-Verein zu Berlin, Wilhelmstrasse 118“ einzusenden, woselbst auf Verlangen Empfangs-Bescheinigungen ausgestellt werden.

§. 9. Das Preisgericht wird aus fünf Mitgliedern zusammengesetzt, von denen

der Architekten-Verein zu Berlin,  
der Bayerische Architekten- und Ingenieur-Verein,  
der Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hannover,  
der Sächsische Ingenieur- und Architekten-Verein,  
der Architekten- und Ingenieur-Verein in Hamburg

je eins ernennen, wobei ihnen die Wahl unter ihren Vereinsgenossen oder anderen Sachverständigen freisteht.

§. 10. Das Preisgericht entscheidet selbstständig darüber, welcher Arbeit der Preis zuerkannt werden soll. Im Falle keine der Arbeiten den vorbezeichneten Anforderungen genügen sollte, steht es ihm frei, einer oder mehrerer der eingegangenen Arbeiten Honorare bis zum Gesamtbetrage von 1500 Mark zuzusprechen. Die getroffene Entscheidung ist kurz zu motiviren und in der „Deutschen Bauzeitung“ zu veröffentlichen. Die Zahlung des Preises oder der Honorare erfolgt sofort nach ihrer Zuerkennung durch die Casse des Verbandes.

§. 11. Die preisgekrönte Arbeit bleibt Eigenthum des Verbandes, welcher dieselbe auf eigene Rechnung veröffentlichen wird. Alle übrigen Arbeiten werden den Verfassern unter der von ihnen angegebenen Adresse zurückgesandt.

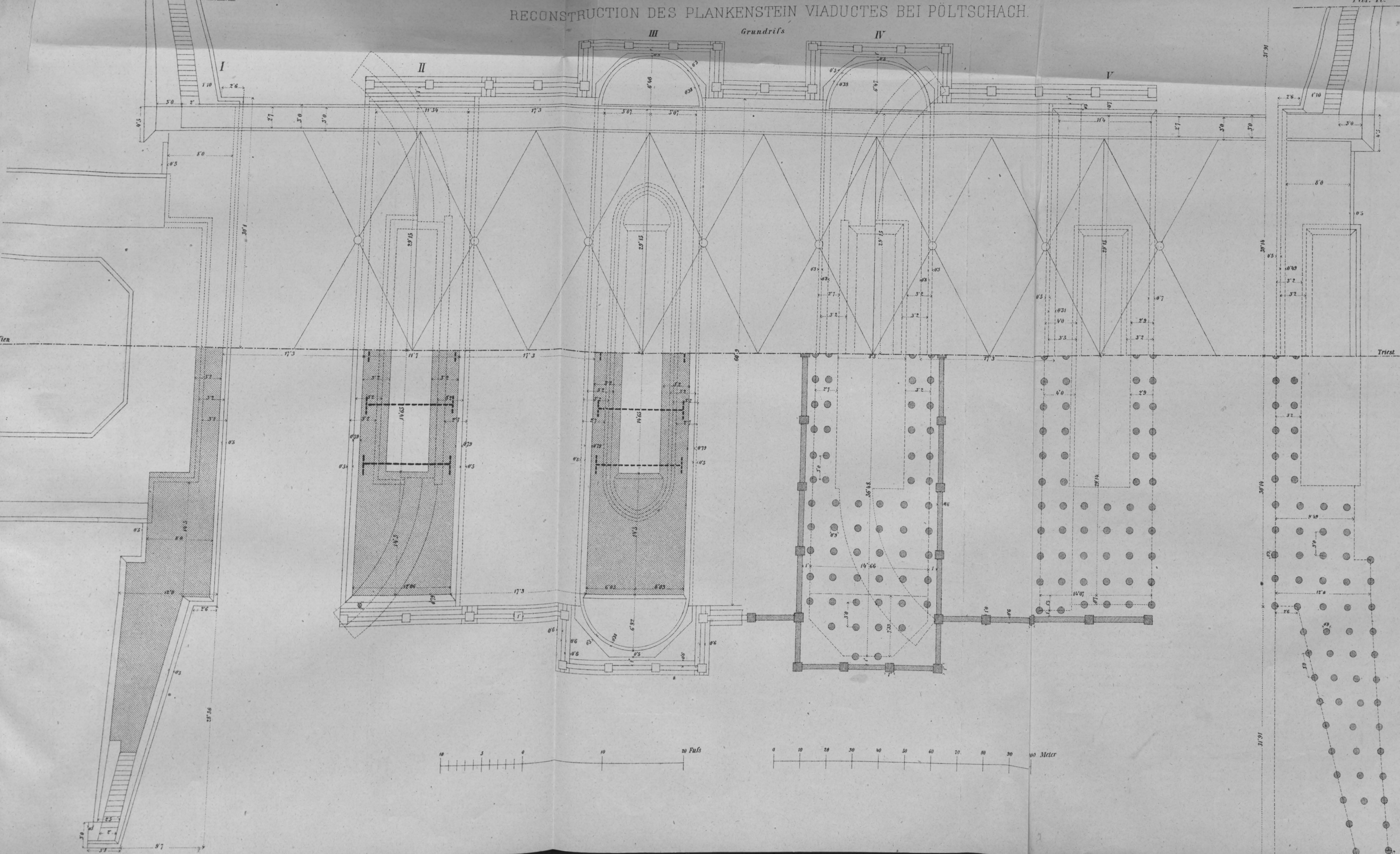
Berlin, den 4. October 1873.

Der Vorstand des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

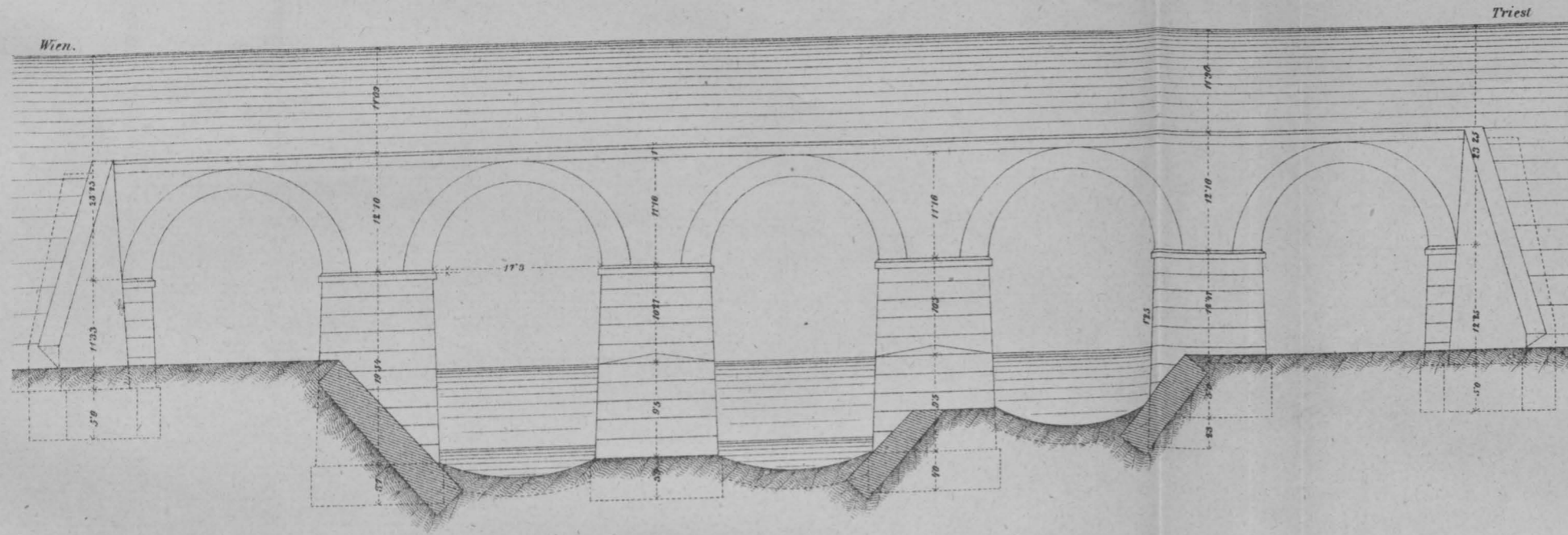
|                                |                        |                       |
|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Hobrecht,                      | Steuer,                | Blankenstein,         |
| Baurath,                       | Königl. Bau-Inspector, | Stadtbaurath,         |
| Vorsitzender.                  | Säckelmeister.         | Schriftführer.        |
| Adler,                         |                        | Böckmann,             |
| Königl. Baurath und Professor. |                        | Baumeister.           |
| Franzius,                      |                        | Strecker,             |
| Kgl. Baurath.                  |                        | E. K. Regierungsrath. |

RECONSTRUCTION DES PLANKENSTEIN VIADUCTES BEI PÖLTSCACH.

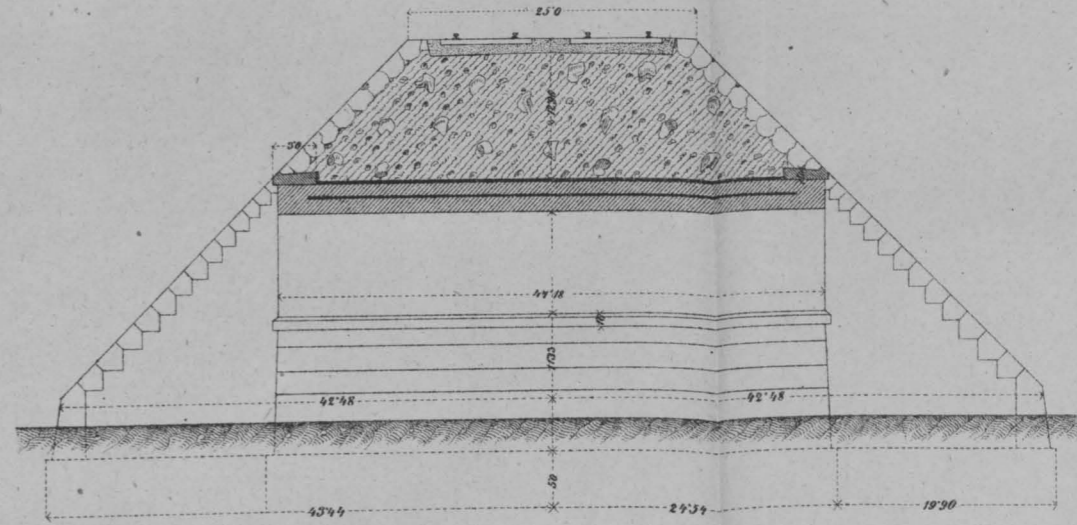
Grundriss



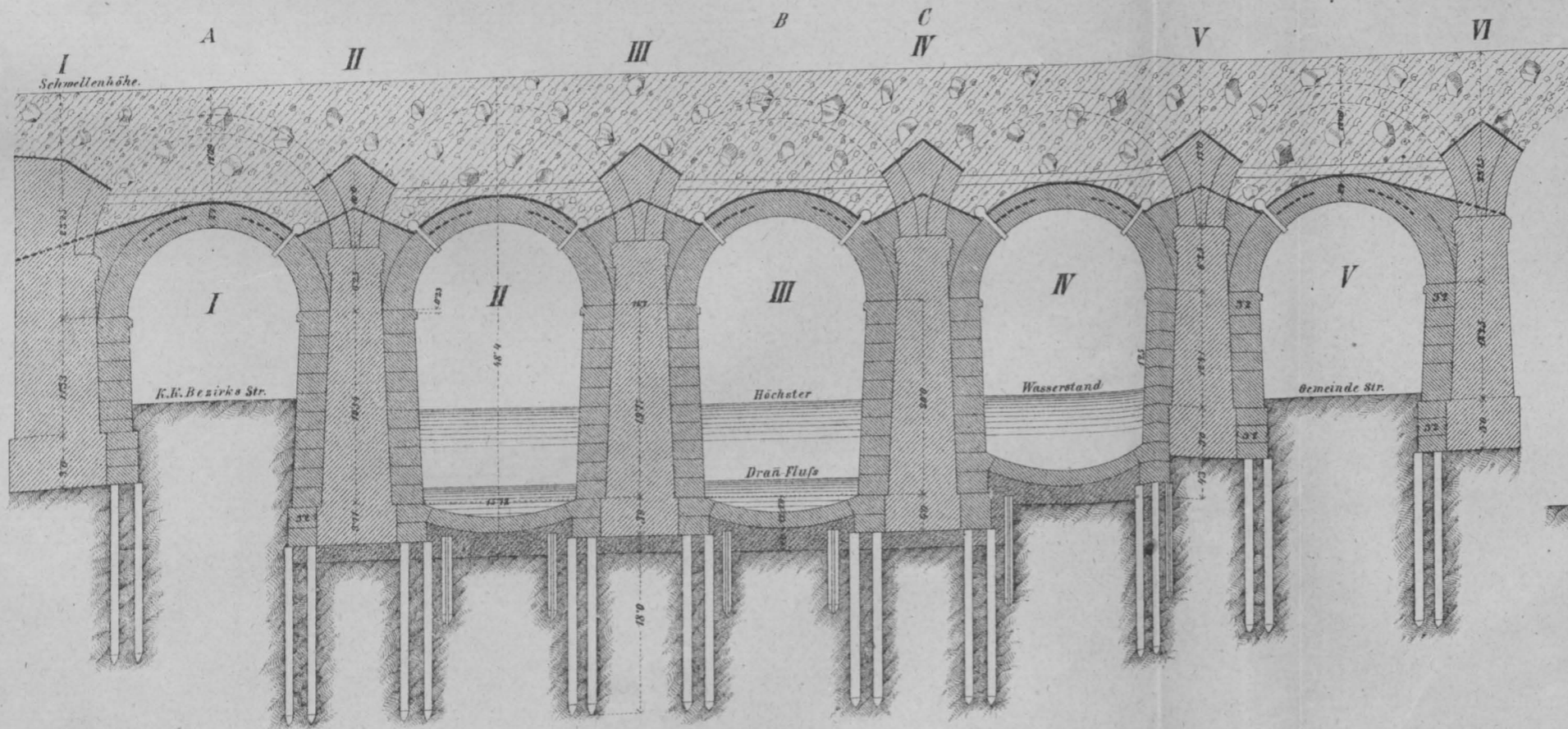
Ansicht.



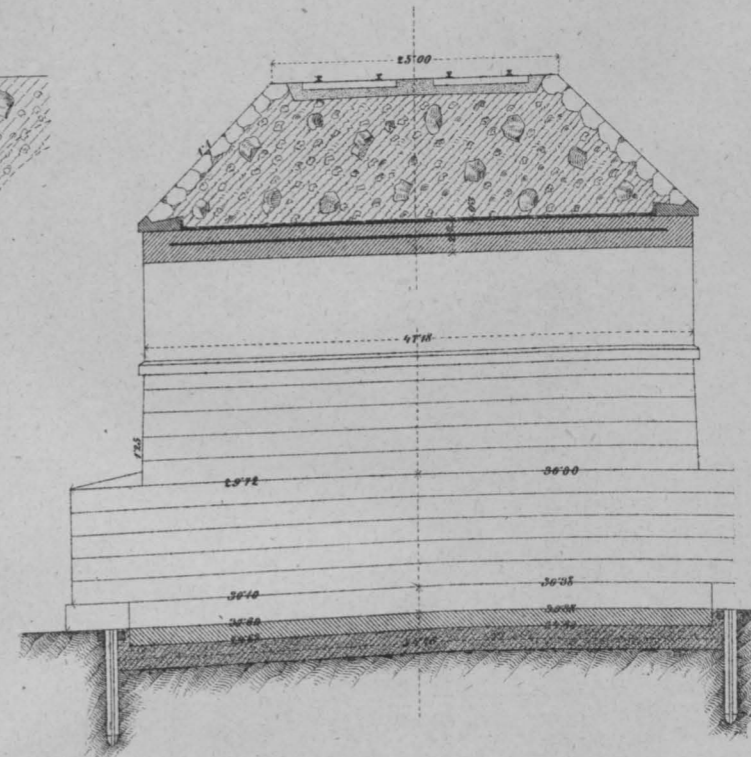
Querschnitt A.



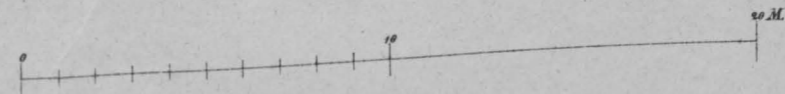
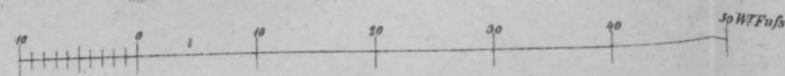
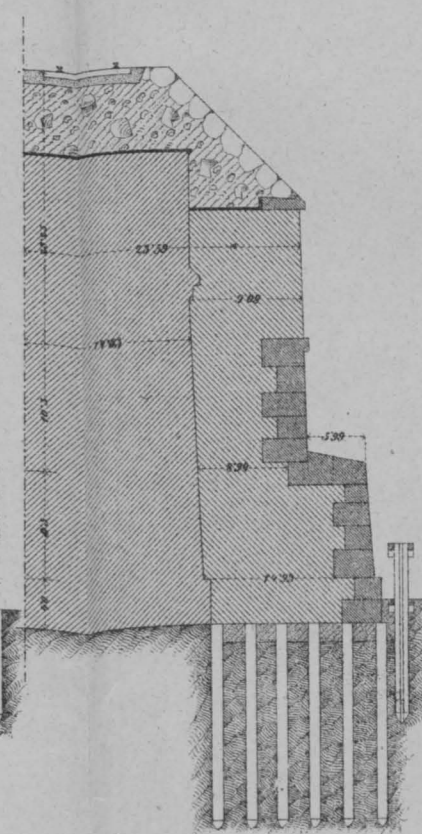
Längenschnitt.



Querschnitt B.



Querschnitt C.



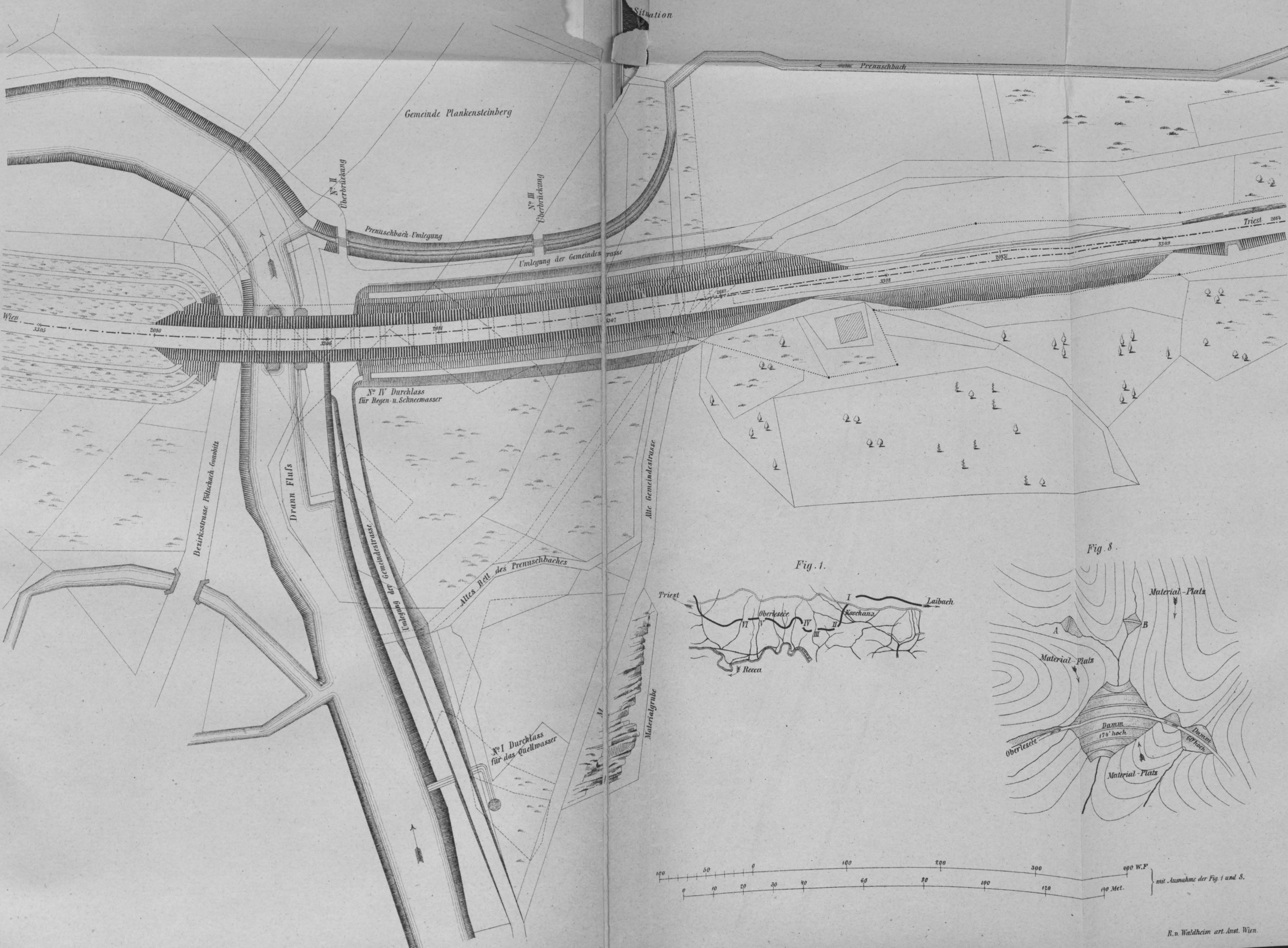


Fig. 1.

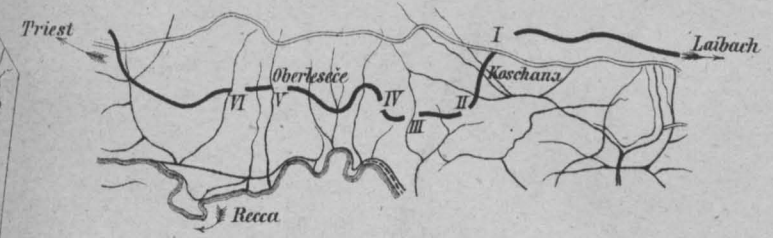
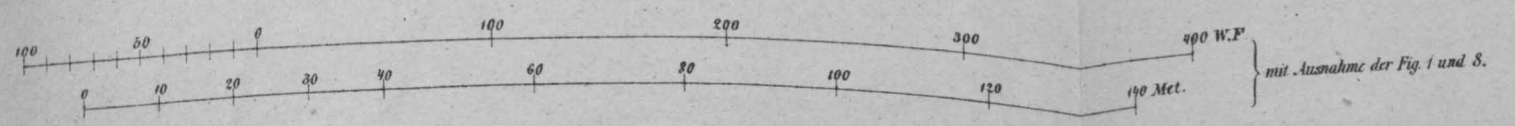
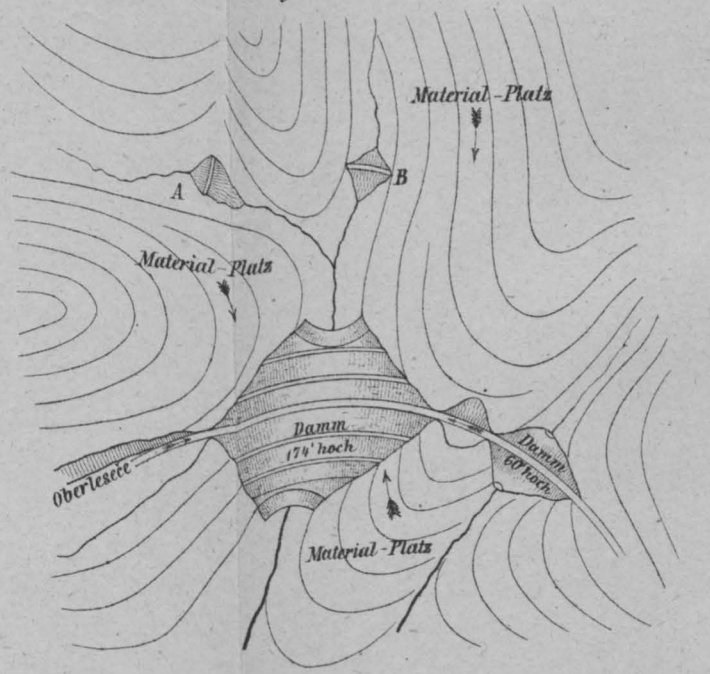
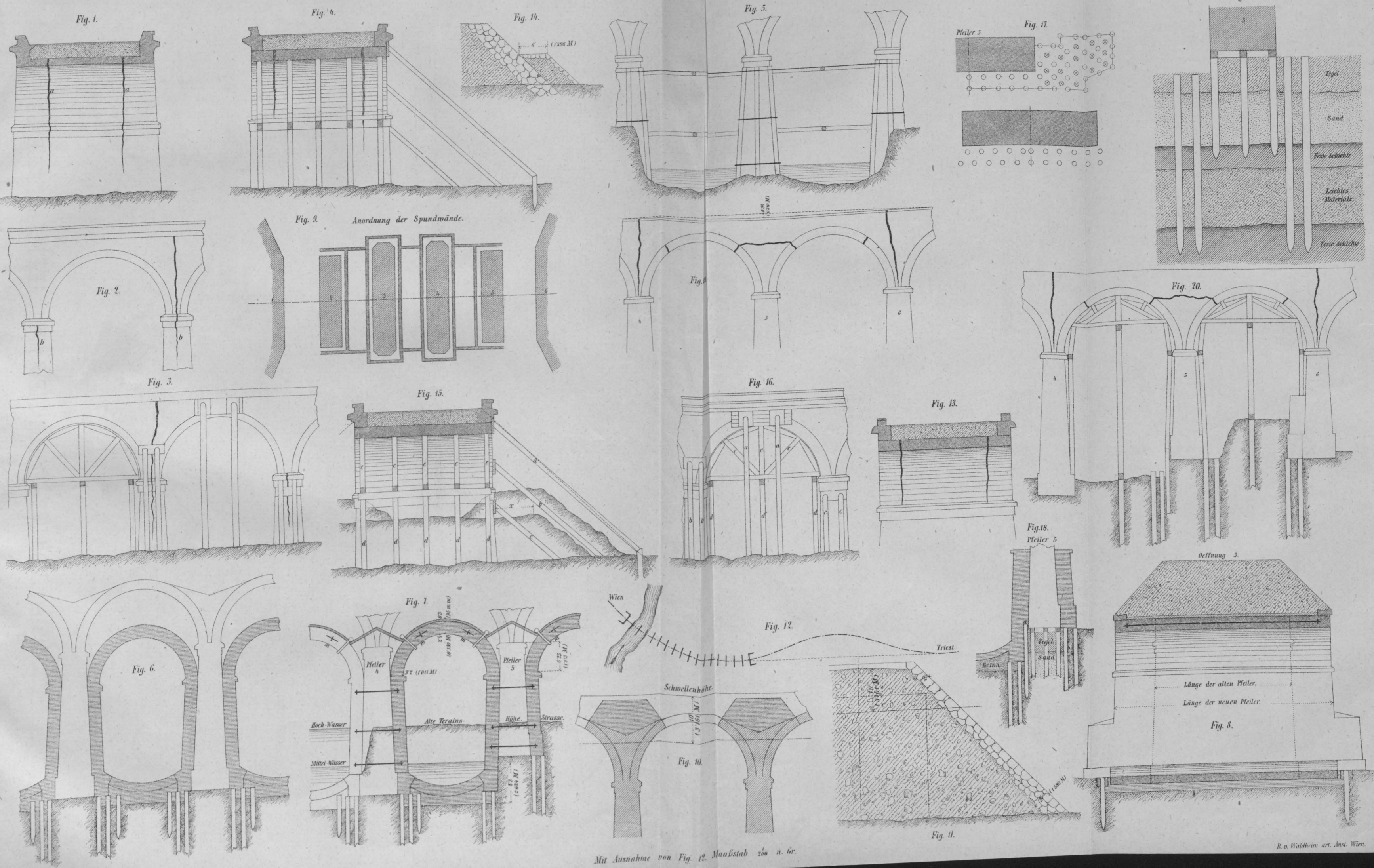


Fig. 8.



# RECONSTRUCTION DES PLANKENSTEIN-VIADUCTES BEI PÖLTSCACH.



Mit Ausnahme von Fig. 12. Maßstab 1:100 n. Gr.

# RECONSTRUCTION DES PLANKENSTEIN-VIADUCTES BEI PÖLTSCACH.

Fig. 1.

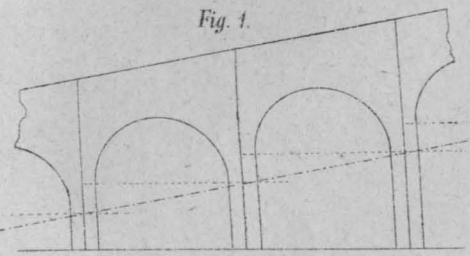


Fig. 2.

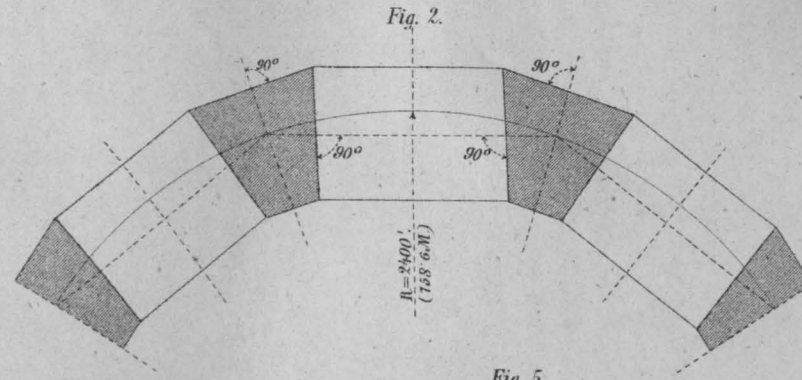


Fig. 3.

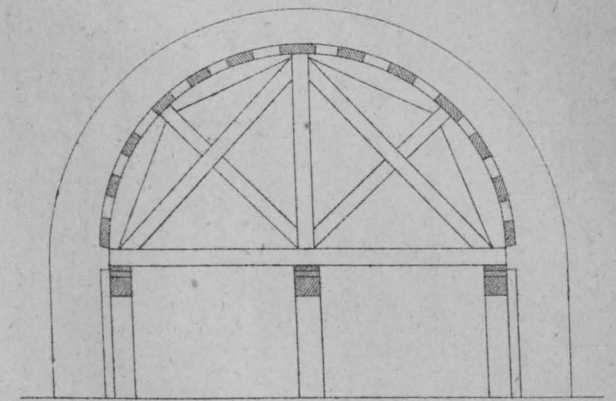


Fig. 4.

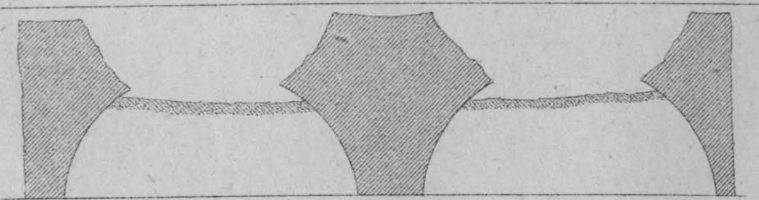


Fig. 5.

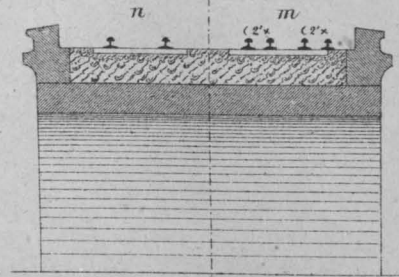


Fig. 6.

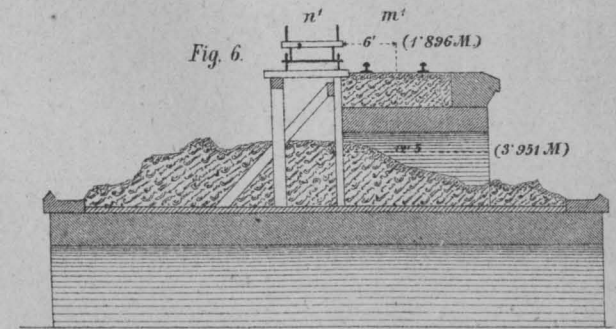


Fig. 7.  
Schnitt a b.

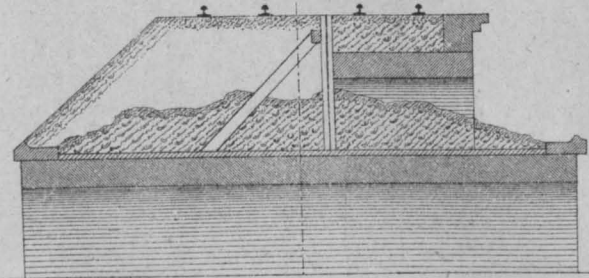


Fig. 8.  
Schnitt c d.

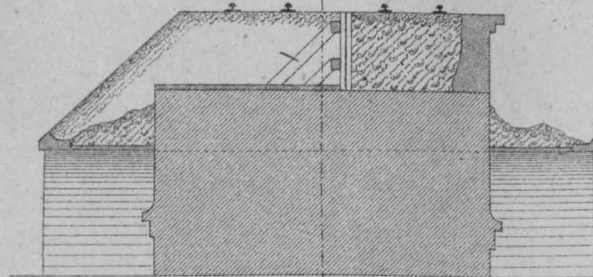


Fig. 9.

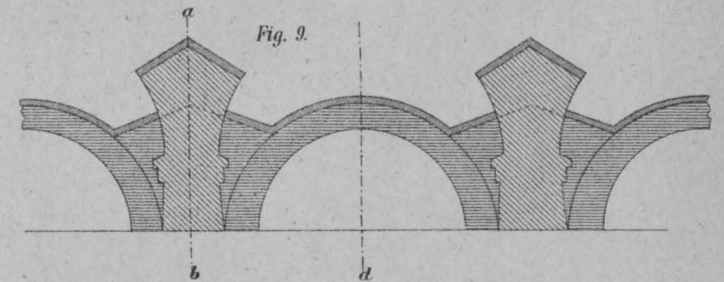


Fig. 10.

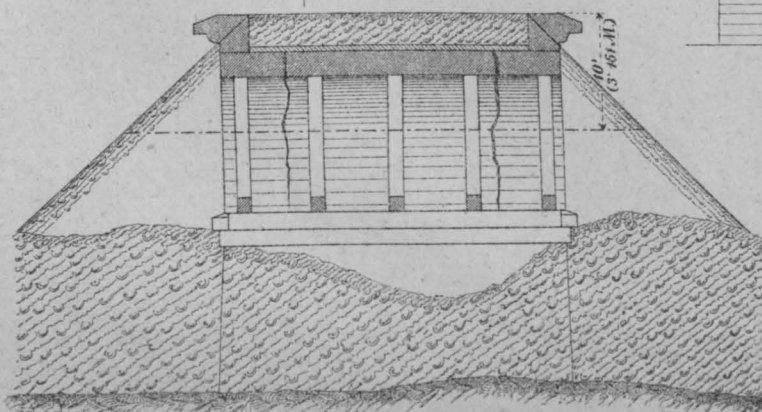


Fig. 11.

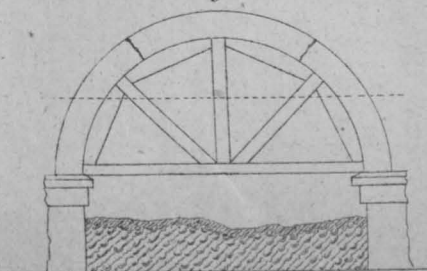


Fig. 12.

