

Das  
Casemattschiff „Custoza“ unserer Kriegsmarine.

Von  
**Josef Ritter von Romako,**  
k. k. Schiffsbau-Inspector.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 11, 12, 13 und 14.)

(Fortsetzung.)

**D. Bauconstruction des Körpers.**

Der Körper der „Custoza“, dessen Form-Constructions-Plan auf Blatt 11 hiermit nachgetragen wird, ist bis auf die Hauptabtheilungswände des unteren Schiffsraumes herab vollständig aus Eisen hergestellt; die nicht unbedeutenden Quantitäten Bauhölzer, welche für dieses Schiff außerdem in Verwendung kommen, dienen, etwa mit Ausnahme der Deckbeplankung, in keiner Weise zur Verstärkung der Construction.

Der Bau von hölzernen Schiffen wurde bis in die Neuzeit zumeist nach empirischen Regeln betrieben, und spielen dieselben bei reinen Holzbauten auch jetzt noch eine große Rolle; erst die Verwendung des Eisens als ausschließliches oder dominirendes Materiale für den Schiffbau hat die Veranlassung geboten, für die Bauconstruction der Schiffe, rücksichtlich Vertheilung des Materiales und der Verbindung desselben zu einem soliden Ganzen im weitesten Umfange allgemeine wissenschaftliche Principien, und im speciellen die Grundsätze der Mechanik anzuwenden.

Das für die „Custoza“ angewendete Bausystem ist das Zellensystem, und kann die Construction im Allgemeinen mit dem in England von Fairbairn ausgeführten Tunnel- oder Tubularbrücken verglichen werden. Es sind dieß bekanntlich hohle Blechträger, bei welchen der obere Theil, meist aber auch der untere Theil der Construction eine Zellenform besitzt.

Ein Blick auf die Tafel 4 (Heft I), welche die Mittschiffs-Section der „Custoza“ darstellt, zeigt, dass die Zellensystemconstruction sich bloß auf den Boden des Schiffes beschränkt; die Verbindung des oberen Theiles der Construction wird dagegen durch die Decke hergestellt.

Ein weiterer und wesentlicher Unterschied stellt sich bei diesen Constructionen in Betreff der Inanspruchnahme des Materiales heraus; während nämlich bei dem auf Mauerwerk aufruhenden Brückenträger das Material der Decke durch das eigene Gewicht des Trägers und der zufälligen Belastung desselben stets auf Druck, und in Folge dessen das Material des Bodens stets auf Zerreißen in Anspruch genommen wird, ist bei diesem Schiffe das Materiale der Top- und Boden-Construction sowohl auf Compression, als auch auf Zerreißen in Anspruch genommen, je nachdem das Schiff in der daherwogenden See bald an den Extremitäten durch Wellen getragen wird, während die Schiffsmitte im Wellenthale liegt, oder umgekehrt der Mittelkörper auf dem Wellenberge zu liegen kommt. Dieß gilt für bewegte See. Im statischen Gleichgewichte, d. i. beim völlig ausgerüsteten und geladenen, tief tauchenden See-Schiffe, welches im ruhigen Wasser schwimmt, wird in der Regel das Material der Top-Construction, nämlich das der über der neutralen Linie liegenden Decke, auf Zerreißen, das

der Boden-Construction auf Zerdrücken in Anspruch genommen, weil bei den meisten See-Schiffen die Tragkraft der Mittschiffs-Sectionen größer ist, als ihre Belastung, die schweren Extremitäten dagegen vom Wasser nur wenig getragen werden. Es ist daher bei den alten Holzschiffen eine gewöhnliche Erscheinung, dass der Kiel eine mehr oder weniger bedeutende Aufbucht annimmt. So z. B. betrug beim Linienschiff „Kaiser“ die Aufbucht des Kieles nicht weniger wie 19 Zoll, was immer ein Zeichen von Schwäche des Verbandes ist.

Bei der „Custoza“ dürfte diese Aufbucht eine kaum messbare Größe werden, nicht allein der Stärke der Construction halber, sondern weil der Bugbatterie-Typ eine viel vortheilhaftere Gewichts-Vertheilung in der Längsachse des Schiffes zur Folge hat, als irgend ein anderer Panzertyp — und stellt sich in der That heraus, dass das Gewicht der Mittschiffs-Section, wo die Casematte sich befindet, nahezu mit dem Wasserauftrieb in dieser Section correspondirt.

Die „Custoza“ ist das erste Schiff, welches am europäischen Continente nach dem von dem Chef-Constructeur der englischen Marine Mr. Reed in neuester Zeit äußerst vollkommenen Zellensysteme hergestellt wird und von welchem hier bloß die wesentlichsten Details angedeutet werden können.

Das Schiff hat, wie aus der Mittschiffs-Section ersehen werden kann, keinen eigentlichen Kiel, die hölzernen Seitenkiele dienen als Schutz für den Fall, als das Schiff auf den Grund gerathen sollte. Das Schiff hat weiters einen äußeren und inneren Boden, der bis zur Panzer-Auflageplatte, respective bis zum Batteriedeck reicht.

Die untersten Gänge der äußeren Bodenbleche (die Kielbleche) sind  $1\frac{1}{4}$  Zoll, sodann kommen  $1\frac{1}{16}$  Zoll, weiter hinauf  $\frac{3}{4}$  Zoll starke Bleche. Die innere Bodenbeplattung wird aus  $\frac{7}{16}$  Zoll und  $\frac{3}{4}$  Zoll dicken Blechen hergestellt; die innere Bekleidung reicht jedoch bloß vom Spant 52 des Vorschiffes (siehe Längenschnitt, Tafel 3, Heft I) bis Spant 34 des Achterschiffes, weil die scharfe Schiffsförm von diesen Spanten an die Durchführung der Doppelboden-Construction nicht mehr gestattet.

Der Längsverband wird vorzüglich durch das verticale innere Kielblech und durch die beiderseits von diesem Kielbleche normal auf die äußere und innere Bodenbekleidung gestellten vier Blechgänge hergestellt, welche Blechgänge Langbänder genannt werden. Diese Langbänder laufen durch die ganze Länge des Schiffes, die Bleche des 1., 2. und 3. Langbandes beiderseits des verticalen Kielbleches durch, wenn auch gegen die Extremitäten des Schiffes zu in anderer Stellung und Dimension wie Mittschiffes. Der Querverband des Schiffsbodens (Unterwasserkörper) wird durch die Spanten hergestellt, welche durchaus auf 4 Fuß Abstand zu stehen kommen. Die Spanten sind entweder Vollspanten oder Zwischenspanten. Die Vollspanten werden aus  $\frac{7}{16}$  Zoll dicken Blechen hergestellt, welche vom verticalen Kielblech bis zur Panzerunterlage zwischen allen Langbändern und dem äußeren und inneren Schiffsboden genau eingepasst sind, und mit diesen Theilen

auf beiden Seiten durch Winkel  $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  Zoll wasserdicht verbunden werden. Die rechte Seite der Mittschiffs-Section zeigt einen solchen Vollspant, die linke einen Zwischenspant. Diese Zwischenspannten bestehen in jedem der vier Felder zwischen dem verticalen Kielbleche und dem 4. Langbande aus zwei sogenannten Knieblechen, welche durch bogenförmige Ausschnitte erleichtert werden, und mit den äußeren und inneren Boden und den Langbändern, sowie den verticalen Kielblechen mit Winkel  $3\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  Zoll verbunden sind. Diese Winkel kommen stets nur auf der einen Seite der Kniebleche. Dieß letztere gilt auch von dem Zwischen-Spantenstück in den durch das 4. Langband- und das Panzerunterlagblech gebildeten Feldern. Dieses Spantenstück wird durch ein Blech gebildet, welches durch kreisförmige und oblonge Ausschnitte erleichtert ist, welche Ausschnitte noch den Zweck haben, die einzelnen Zellen schließbar zu machen, um von Zeit zu Zeit den Anstrich erneuern zu können. Zu gleichem Zwecke erhält auch das 1., 2. und 3. Langband zwischen jedem Spant einen ovalen Ausschnitt.

In der Regel ist jeder 5. Spant ein wasserdichter Vollspant; dieselben sind im Längendurchschnitt mit Nummern bezeichnet.  $\otimes$  bedeutet den Haupt- oder Mittelspant, welcher sich 14 Fuß hinter der Schiffmitte befindet.

Ueber der Panzer-Auflageplatte tritt der äußere Boden so viel zurück, als nothwendig ist, um den Panzerplatten und der Holzunterlage Platz zu machen. Die Schiffswand wird in der Ausdehnung des Panzers aus doppelten  $\frac{3}{4}$ zölligen Blechen gebildet, welche sich kunstgerecht verschießen, die Spanten dieses Theiles kommen in Distanzen von je 2 Fuß, so dass jeder Eine über einen Spant des Schiffsbodens, jeder Andere aber in der Mitte zwischen zwei Solchen fällt.

Jeder Spant besteht aus zwei  $3 \times 3 \times \frac{1}{16}$ zölligen Winkel an der Schiffswand und einem  $9 \times 3 \times \frac{1}{2}$  Zoll starken Gegenwinkel. Auf der Außenseite der äußeren zu bepanzerten Schiffswand laufen Langschiffs-Versteifungswinkel,  $9 \times 3 \times \frac{1}{2}$  Zoll stark. Die vorbeschriebene Construction des mit Panzer zu bekleidenden Schiffstheiles ist bloß in Rücksicht auf die Widerstandskraft gegen Projectile so stark gehalten und würden selbstverständlich viel schwächere Dimensionen genügen, wenn es sich bloß um den Verband des Schiffkörpers handelte. Der ungepanzerte Oberbau ist deshalb auch viel leichter construirt. Als Außenkleidung dienen einfache Bleche, von welchen die untersten Gänge  $\frac{5}{8}$  Zoll, die mittleren  $\frac{1}{2}$  Zoll, die oberen  $\frac{1}{4}$  Zoll dick sind. Als Spanten kommen auf je 4 Fuß, wo Deckbalken fallen, Winkel von  $7 \times 4 \times \frac{11}{16}$  Zoll, als Zwischenspannten Winkel von  $4\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2} \times \frac{5}{8}$  Zoll.

Der Querverband im Oberkörper wird zunächst durch die Deckbalken hergestellt. Zu denselben werden mit Ausnahme der Decke in der Casematte, wo die Geschütze stehen und genietete Träger kommen sollen, Doppel-T-Träger, von den Profilen der Butterly-Iron-Works verwendet werden. Solche Deckbalken kommen auf je 4 Fuß Abstand und werden die durch Aufschlitzen erweiterten Enden derselben mit den Spantenwinkeln vernietet.

Die beiden untersten Decke, d. i. das Zwischen- und Batteriedeck, endlich das Oberdeck innerhalb der Casematte haben Mittschiffs, erhalten 15 Zoll hohe Doppel-T-Träger zu Deckbalken; die Balken des Oberdecks außerhalb der Casematte sind dagegen aus 10 Zoll hohen Birn-T-Trägern hergestellt. Mit der gegen die Enden abnehmenden Schiffsbreite ändert sich der Querschnitt der Profile der Balken, sowohl der Höhe, als der Stärke nach.

Zur completen Herstellung des Längenverbandes sind die Decke entweder ganz oder theilweise mit Blech eingedeckt; die stärksten Bleche kommen stets zunächst den Schiffsseiten, sie heißen Wasserbordbleche, sind zumeist  $\frac{5}{8}$  Zoll dick, und werden mit Winkel an die Gürtelbleche verbunden; diese Gürtelbleche, 12 Zoll hoch, sind mit den Spantenwinkeln vernietet.

Ein weiteres Eingehen in Details, namentlich in die der Construction des Vor- und Achterschiffes würde zu weit führen, könnte auch nur für specielle Fachmänner von besonderem Interesse sein. Noch ist zu bemerken, dass auf die kunstgerechte Vernietung der einzelnen Theile ein besonderes Augenmerk gerichtet ist, und ich dieselbe für alle Verbindungen in der Specification genau vorgeschrieben habe; weiters dürfte es erwähnenswert sein, dass alle Constructionstheile, welche wesentlich die Längenverbindung herstellen, wie die verticalen und horizontalen Kielbleche, die Langbänder etc. an den Stößen dreifache Vernietung erhalten. Als Regel gilt hier eine Nietendistanz von 4 bis 5 Nietendiametern, und zulässig doppelte Lapp- oder Stoßbleche, die 17 Nietendiameter breit sein müssen. Endlich wurde für die Vernietung aller Bleche an Nieten und Stößen beinahe durchgehends die Parallel-Anordnung (Chain rivetting) bedungen und kommt die Zick-Zack-Vernietung nur ausnahmsweise in Anwendung.

#### E. Von der Maschinen-Disposition, ihren Constructions-Verhältnissen und ihrer Detail-Ausführung.

Wie bereits in den einleitenden Bemerkungen über die allgemeinen Verhältnisse der nunmehr in der österreichischen Kriegs-Marine in Anwendung kommenden Maschinen mit Oberflächen-Condensation, im ersten Artikel dieser Abhandlung gesagt wurde, sind die Maschinen des Casemattschiffes „Custoza“ horizontal liegende Expansions-Maschinen mit rückgreifenden Triebstangen und Oberflächen-Condensation von 1000 nom. Pferdekraften.

Die Maschinen werden vom Stabilimento tecnico triestino geliefert, und sind die größten Maschinen, welche bisher in diesem renommirten Etablissement gebaut wurden.

Mit Bezugnahme auf die beiliegenden Maschinenpläne (Blatt 12, 13 und 14) wird die Detailbesprechung so kurz als möglich sein können, und nur bei gewissen Eigenthümlichkeiten der Anordnung und Construction ein längeres Verweilen angezeigt erscheinen.

Die Maschinen, welche vollständig unter dem Zwischen-deck placirt sind, nehmen einen Raum von 112 Fuß Länge (sämmliche Dimensionen englisches Maß) in der vollen Schiffsbreite ein. Vorne und hinten ist der Maschinen-Raum

durch eine wasserdichte Schote, welche bis zum Zwischen-Deck reicht, von allen übrigen Schiffs-Räumen abgeschlossen.

Am hintern Ende der Maschine setzt sich jedoch dieser Raum in einem 7 Fuß breiten, 37 Fuß langen Tunnel fort, welcher die Verlängerungs-Wellen bis zum Steven-Axstück aufnimmt, und wieder mit einer wasserdichten Schote endet.

Von dieser Schote zur vorderen Schote des Kesselraumes beträgt demnach der von den Maschinen eingenommene Raum 147 Fuß der Schiffslänge.

Der eigentliche Raum für die Maschinen selbst beträgt 40 Fuß im Quadrat.

Von dem mit geriffeltem Eisenblech gedeckten Zwischen-Deck über dem Maschinenraum gelangt man auf einer eisernen Treppe am hinteren Ende derselben auf die Plattformen, welche rings um die Maschinen laufen und den Zugang zu allen Theilen ermöglichen.

Auf der Backbordseite des Schiffes liegen die zwei Cylinder von 110 Zoll im Durchmesser und 4 Fuß Hub mit Dampfmäntel. Die Schieberkästen an denselben sind seitlich für verticale Schieber placirt.

Obwohl die lichte Höhe des Maschinenraumes über den Maschinen-Unterlagen 14 Fuß beträgt, so steht die Oberseite des Hauptdampfrohres der Maschine nur mehr einen Fuß von den Zwischendecksbalken ab. Der äußere Cylinder (Dampfmantel), in welchem der eigentliche Treibcylinder eingesetzt ist, hat 118 Zoll Durchmesser, 7 Fuß 3 Zoll Totallänge, und erreicht ein Gewicht von 26 Tonnen.

An den Cylindern, welche mit starken Flantschen unter sich und mit den kastenförmigen Unterlagen verbunden sind, sitzen drei Lagerstühle für die 3 Hauptlager der Kurbelachse, von welchen das mittlere Lager 4 Fuß 6 Zoll und die beiden Seitenlager 3 Fuß 6 Zoll Länge, über die Schalen gemessen, haben.

Den Cylindern gegenüber befinden sich die Condensatoren, und sind dieselben so placirt, dass der Ausguß (Warmwasserkasten) in die Maschinenmitte zu liegen kommt, während die Condensatorkästen mit den Kühlröhrchen für die Oberflächen-Condensation nach außen an die Maschinenenden verlegt sind.

Durch diese außerordentlich practische Einrichtung der Disposition, erzielt man namentlich eine leichte Wartung und prompte Bedienung der Maschinen in hohem Maße; Vortheile, die namentlich bei Kriegsschiffen nicht genug geschätzt werden können. Durch diese Anordnung wurden die Gradführungen vollkommen frei, und sind allerwärts dem Maschinisten zugänglich, der Warmwasserkasten ließ sich noch ganz unter der mittleren Plattform anordnen, während die Plattform über demselben genügend Platz bot, die Umsteuerungs-Maschinen für die beiden Schieber, die Injections-Hebel, die Hebel zu den Ausblasähnen der Cylinder, den Durchblase-Ventilen etc. passend und sehr handlich neben einander zu placiren.

Von jeden der beiden 14 Zoll hohen Dampfkolben der Maschinen laufen zwei 9 $\frac{3}{4}$ zöllige Kolbenstangen aus Puddelstahl auf die 6 Fuß 6 Zoll langen Kreuzköpfe, deren mittlerer Zapfen für die Triebstange 18 Zoll beträgt.

Die Triebstangen haben 8 Fuß 6 Zoll Länge zwischen den Mitteln und 11 $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser.

Die der Maschinen-Mitte zunächst liegenden Kolbenstangen laufen über die Welle, die äußeren unter derselben durch. Unter den erstern liegen die Luftpumpen-Kolbenstangen, über den letzteren jene für die Speise- und Soodpumpen. Sämmtliche Stangen gehen an den Cylindern und die der Luftpumpen auch an diesen, durch Stopfbüchsen mit Tuck's Patentpackung.

Die seitlich an den Cylindern liegenden Schieberkästen enthalten die Schieber der Meyer'schen Expansionssteuerung mit verticalen Schieberspiegeln und doppelten Einstromungs-Oeffnungen auf jeder Seite. Der Vertheilungsschieber wird durch eine Stephenson'sche Coulissee mit offenen Stangen, die als Umsteuerung dient, bewegt, während ein drittes um 180 Grad gegen die Kurbel verdrehtes Excenter den Expansionsschieber führt. Die Schieber selbst, und zwar sowohl der Vertheilungsschieber als der Expansionsschieber haben zwei Stangen, da dieselben an 6 Fuß im Quadrate groß werden, und bei so großen Schiebern sich die Führung durch nur eine Schieberstange nicht gut bewerkstelligen lässt.

Die Drehung der Expansionsschieberstangen geschieht für beide Maschinen von Hand durch ein Spillenrad, welches mittelst eines Kegelräderpaares auf Schnecken mit Schraubenrädern wirkt, welche letztere auf den beiden Schieberstangen sitzen.

Die Umsteuerung respective das Heben und Senken der Coulissee erfolgt für jede Maschine separat durch ein paar kleine Dampf-Maschinen, die, wie oben schon erwähnt, auf der mittleren Maschinenplattform angebracht sind und es ermöglichen, in nicht mehr wie 10 Sekunden die Maschinen von Vollkraft „Vorwärts“ auf Vollkraft „Rückwärts“ anzusetzen. Die Uebertragung der Bewegung bei dieser Umsteuerungs-Vorrichtung geschieht, wie aus den Plänen leicht entnommen werden kann, ebenfalls durch ein Schraubenrad auf die Steuerungswelle. Die Coulissee ist durch ein Gegengewicht ausbalancirt.

Von den Ausströmungs-Oeffnungen der Cylinder gehen die beiden Ausströmungsrohre von 27 Zoll Durchmesser nach den Deckeln der beiden Condensatorkästen.

Diese Kästen, von 10 Fuß Höhe, 12 Fuß Länge und 6 Fuß 6 Zoll Breite, enthalten jeder 5950 Stück verticale Metallrohre von 6 Fuß 2 Zoll Länge,  $\frac{1}{16}$  Zoll inneren und  $\frac{3}{4}$  Zoll äußeren Durchmesser, und bieten zusammen dem ausströmenden Dampfe aus den Cylindern eine Kühlfläche von 14000 Quadrat-Fuß dar.

Die Rohrplatten von  $\frac{1}{4}$  Zoll Dicke aus Metall sind für jeden Condensator aus einem Stück erzeugt, und zwischen die Flantschen des Deckels, Condensationskastens und Bodenstückes eingelegt.

Die Dichtung der Rohre geschieht durch kleine eingelegte Kautschuckringe an beiden Enden, die durch kleine Metall-Muttern angepresst werden. Gegen eine etwaige Ausbauchung der Rohrplatten schützen mehrere Metallstützen, die oben und unten verschraubt werden.

Das Kühlwasser für die Condensatoren beschaffen zwei, hinter den Cylindern auf einer eigenen Plattform angebrachte Centrifugal-Pumpen von 42 Zoll Durchmesser mit eigenen Antriebs-Maschinen. Diese letzteren sind kleine verticale Trunk-Maschinen von 18 Zoll Durchmesser, 11 Zoll Trunk ( $14\frac{1}{4}$  Zoll effect. Diameter) und 12 Zoll Hub, machen 150 bis 180 Touren und geben den verbrauchten Dampf ebenfalls in den Condensator ab. Bei dieser Tourenzahl liefern diese Pumpen an 1900 Cubik-Fuß oder 60 Tonnen Wasser pro Minute, und da dieselben auch für die Speisung aus dem Soodraume eingerichtet sind, so ist es leicht einzusehen, welche außerordentliche Hilfe dieselben im Falle eines Leckes dem Schiffe gewähren.

Der Ausguß des Kühlwassers geschieht durch zwei getrennte Ausgußrohre, welche mit eigenen Ventilkästen 7 Fuß unter Wasser ausmünden. Der Durchmesser dieser Rohre ist wie jener der Centrifugal-Pumpen-Saug- und Steigrohre 18 Zoll.

Die Luftpumpen von 28 Zoll Durchmesser und 4 Fuß Hub, direct von den Kolben der Maschinen durch  $4\frac{1}{4}$  zöllige Stangen getrieben, sind senkrecht unter den inneren Dampfkolbenstangen der Maschine angeordnet, und lassen im Condensator an der Maschinen-Mitte gerade noch so viel Raum, um daselbst die Saug- und Druck-Ventile zu placiren, für welche der Zugang an den beiden Condensatorseiten durch Mannlöcher ermöglicht wird.

Die Saug- und Druckklappen von Kautschuck von 10 Zoll Durchmesser (16 Stück per Seite einer Pumpe) sind auf eigenen metallenen Sitzplatten mit den Klappenfängern aufgeschraubt.

Diese Pumpen arbeiten in einem gemeinschaftlichen Warmwasserkasten, von welchem ein Ausgußrohr von 24 Zoll Durchmesser, in gleicher Weise wie für das Condensator-Kühlwasser construirt, in die See ausmündet.

Die Condensatoren sind auch auf Einspritzcondensation eingerichtet, und haben deshalb die nöthigen Kingstown- und Injectionsschieber hinter den Condensatoren angebracht.

Die Speise-Pumpen, welche deshalb auch jene Größe erhalten müssen, um für den Fall zu dienen, dass mit Einspritz-Condensation gefahren wird, und in den Kesseln das nothwendige Abschäumen und Durchpressen eintritt, haben 7 Zoll Durchmesser und 4 Fuß Hub, und sind mit den Soodpumpen von denselben Dimensionen, direct von den Dampfkolben aus getrieben.

Außerdem haben die Condensatoren noch alle üblichen Accessorien, wie Nothinjectionshähne, Luft- und Schnüffel-Ventile etc. beigegeben.

Durch die früher angeführten Einrichtungen ist es möglich, im Falle eines bedeutenden Leckes unter Dampf, zu fahren mit Noth-Injection als Einspritz-Condensations-Maschine, mit voller Tourenzahl der oben erwähnten, großen Kühlwasser-Centrifugalpumpen, mit den Soodpumpen der Maschine, mit den zwei Dampfmaschinen für den Kesselraum, die gleich später besprochen werden sollen, und mit einer separat dem Schiffe noch beigegebenen großen Dampfmaschine, die als Sood- und Speisepumpe benützt werden kann.

Außerdem stehen dem Schiffe noch 6 große Down-tonpumpen, die im Zwischendeck angebracht sind, zur Disposition; es ist aus dem Gesagten ersichtlich, dass mit solchen Mitteln selbst ein enormer Wasserzufluß von circa 150 bis 180 Tonnen pro Minute noch bewältigt werden kann.

An der Maschinenkurbelachse von 30 Fuß Länge  $20\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser mit zweifüssigen Kurbeln und circa 23 Tonnen Gewicht, reihen sich die Verlängerungswellen an, von welchen die vorletzte die Trustlagerwelle, die letzte das Stevenachsstück ist. Das Trustlager von 8 Fuß 9 Zoll Länge enthält die 7 Ringe der Welle, von 3 Zoll Breite und 3 Zoll Höhe, welche den ganzen Horizontalschub zur Fortbewegung des Schiffes aufnehmen, und hat letztere  $18\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser.

An dieser Welle, wie die übrigen mit 6zölligen geschweißten Flantschen von 3 Fuß Durchmesser verbunden, ist das Stevenachsstück angeschraubt, welches an seinem Ende freitragend den Propeller trägt.

Das Achsstück ist auf die Länge des Stevenrohres von 22 Fuß mit einem Metall-Ueberzug versehen, welcher am vordern und hintern Ende auf den Lagern von 3 Fuß 6 Zoll und 5 Fuß 4 Zoll mit Pockholz-Fütterung läuft.

Das Stevenrohr hat 28 Zoll Durchmesser und ist in einem doppelten Schmiedeeisenrohr, aus  $\frac{3}{4}$  zölligen Blechen erzeugt, gelagert.

Der Propeller ist nach Griffith's System zweiflügelig, hat 22 Fuß 6 Zoll Durchmesser und ist für eine variable Steigung von 23 Fuß auf 28 Fuß construirt.

Bei der Probefahrt wird die Steigung auf 23 Fuß 6 Zoll gestellt, und lassen sich damit 68 bis 70 Rotationen bei 0.44 Füllung in den Cylindern erwarten.

Das freitragende Stück der Propellerachse, respective die Propeller-Nabe hat 5 Fuß 6 Zoll Länge, und ist von einer Kugel gebildet, die 6 Fuß Durchmesser hat, und die Keile zur Verstellung der Propellerflügel aufnimmt. Die Oeffnungen der Kugel, um zu diesen Keilen gelangen zu können, werden mit Mannlochdeckeln geschlossen.

Auf der Maschinen-Plattform, links und rechts am Eingang zu dem Kesselraum, stehen zwei Dampfmaschinen mit Maschinen von 12 Zoll Durchmesser und 12 Zoll Hub. Pumpen von  $5\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser und 12 Zoll Hub. Dieselben haben ein gemeinschaftliches Kingtown-Ventil am Boden des Maschinenraumes, und können sowohl als Kessel-speisepumpen, wie als Leckpumpen und Feuerspritzen verwendet werden, und sind deshalb eigene Druckrohre nach dem Zwischendeck geführt, an welchen die erforderlichen Kautschuckschläuche angebracht werden können.

Von diesem Platze aus gelangt man neben einer eisernen Treppe am Großmast in den 70 Fuß langen und 11 Fuß breiten Heizraum. In diesem sind zu beiden Seiten die 8 mit 30 Pfund engl. Druck (Manometer-Angabe) arbeitenden Kesseln mit zusammen 32 Feuern von je 3 Fuß 2 Zoll Breite angeordnet. Je zwei Kesseln sind an einander postirt, so dass an den Enden und in der Mitte des Heizraumes 6 Kohlenanäle in denselben münden können, aus welchen leicht die erforderliche Quantität an Heizmaterial beigebracht werden kann. Ueberdieß sind an den Stützen in der Mitt-

des Heizraumes zwei Bahnen für den Kohlen- und Aschentransport angebracht, die ebenfalls ein schnelles Bedienen der Feuer zum Zwecke haben. Jeder der 8 Kesseln hat 15 Fuß Länge, 13 Fuß 6 Zoll Höhe und 13 Fuß Breite, und enthält 4 Feuer von 3 Fuß 2 Zoll Breite, 7 Fuß 6 Zoll Länge über den Rosten gemessen. Die Anzahl der metallenen Siederöhre von  $2\frac{3}{4}$  Zoll äußern und  $2\frac{1}{2}$  Zoll innern Durchmesser und 7 Fuß 6 Zoll Länge beträgt 400 Stück pr. Kessel, so dass die ganze Kessel-Anlage 3200 Siederöhre enthält und dabei 20.800 Quadrat-Fuß Heizfläche hat.

In den Rauchkammern etwas über dem Wasserniveau im Kessel liegen die Ueberhitzer, welche zusammen 1800 Quadrat-Fuß Fläche haben, und bei welchen  $3\frac{1}{2}$  zöllige, 1 Fuß 10 Zoll lange Eisenrohre angewendet werden. Die Ueberhitzer können durch Klappen abgesperrt und der Zug in denselben regulirt werden.

Das Gewicht sämmtlicher Kesseln ohne Garnitur und Wasser, jedoch mit Siederöhren und Rosteisen, beträgt 5300 Wiener-Zentner oder 294 Tonnen.

An den Kesseln sind die Absperrventile seitlich angebracht, von welchen die Dampfrohrleitung abzweigt und bei der Maschine mit einem Hautdampfrohr von 27 Zoll Durchmesser mittelst eines großen, doppelsitzigen Absperrventiles endigt. Die Sicherheitsventile sind ebenfalls in eigenen Kästen, seitlich an den Kesselwänden placirt, und gehen von denselben die Abblaseröhre nach dem Oberdeck.

Jeder Kessel hat seine vollständige Kesselgarnitur, bestehend aus Manometer, Wasserstandglas, Probirhähne, Speise-, Abschaum-, Auspress- und Ablaufhahn, Luftventil etc., wie dieß bei Schiffs-Kesseln üblich ist.

Die Kesseln einer Reihe erhalten einen How'schen Salinometer, welcher am Eingange des Kesselraumes passend und handlich angebracht ist.

Die Rauchzüge der Kessel münden in zwei Kamine von 7 Fuß 6 Zoll Durchmesser und 50 Fuß Höhe, von der Kesseldecke aus gemessen, wovon einer den vier vordern Kessel angehört und durch die Casematte geht, die zweite den hintern Kesseln dient und knapp an der achtern Casemattenwand mündet\*).

Die Kamine sind telescopartig zum Hissen construirt und reichen im gesenkten Zustande nur 13 Fuß über das Oberdeck. Bis auf  $\frac{1}{3}$  der Höhe sind dieselben aus  $\frac{3}{16}$  zöll. Blech, die übrigen  $\frac{2}{3}$  aus  $\frac{1}{8}$  zölligem Blech erzeugt.

Längs den Kaminen laufen weite Ventilationsrohre aus Eisenblech in den Heizraum, welche an ihrem obern Ende mit drehbaren Windfängen versehen sind. Zwei derselben dienen zum Hissen der Asche, jedoch nur im Nothfall, da für diesen Zweck zwei Aschen-Ejectoren im Soodraum aufgestellt sind.

Von dem Etablissement werden zu diesen Maschinen noch nachstehende Reservetheile, Werkzeuge und Requisiten beigelegt und an Bord gegeben, und ist es vielleicht nicht

uninteressant zur Completirung dieser Abhandlung dieselben auch hier aufzunehmen.

#### Reservetheile.

- 1 Dampfkolbenstange aus Stahl;
- 2 Speise- und Soodpumpenstangen;
- 1 Luftpumpenstange;
- 3 Lagerschalen für die Kurbelwelle;
- 2 Lager einer Triebstange;
- 1 Satz Lagerringe für das Brustlager;
- 1 Garnitur Dampfkolbenfedern;
- 1 „ Spiralfedern der Cylinder-Ausblaseventile;
- 6 Propeller Kupplungsbolzen;
- 50 Siederöhre;
- 200 Condensatorrohre;
- 1 Complete Garnitur Rosteisen für 8 Feuer;
- 1 Aschenthüre;
- 1 Heizthüre.

#### Werkzeuge.

- 1 Egalisirbank;
- 1 Werkbank mit Bohrkurbel;
- 1 Completes Schmiedefeuere;
- 1 Schleifstein;
- 1 Schraubenschneidzeug;
- 1 Stahllineal mit Winkel;
- 1 Decimalwage auf 300 Pfd.;
- 1 Patentwinde auf 12 Tonnen Hebekraft;
- 1 Satz Schlüssel für alle Muttern der Maschine;
- 1 Satz Aug- und Pressschrauben;
- 1 Kingtown-Ventil;
- 1 Patent-Flaschenzug.

#### Requisiten.

- 4 Aschen-Eimer;
  - 2 Aufzüge für die Asche, complet;
  - 1 Trichter zum Ueberbordschütten der Asche;
  - 12 Heizrequisiten (Sätze)
- (NB.) Ein Satz Heizrequisiten besteht aus 1 Meissel  
1 Krücke und 1 Feuerhaken.
- 6 Kohlen- ) Hauen;
  - 48 Kohlen- ) Schaufeln;
  - 12 Schrapper ) gewöhnliche;
  - 12 Schrapper ) für Siederöhre;
  - 6 Siedröhrenkratzer;
  - 12 Kesselrohrbürsten;
  - 12 Stiele dazu;
  - 2 transportable eiserne Stiegen;
  - 1 Thermometer;
  - Lampen für:
  - 8 Manometer;
  - 2 Salinometer;
  - 8 Wasserstandgläser;
  - 1 Telegrafen;
  - 4 Wandlampen mit Reverber;
  - 2 Hängelampen;
  - 12 messingene Handlampen;
  - 2 metallene Standleuchten;

\*) Diese Kamin-Disposition wurde aus Anlass einer Verschiebung der Casematte um 4 Fuß nach Hinten nach der Zeit des Erscheinens des ersten Artikels getroffen, ändert im Uebrigen an der Disposition der Maschine nicht das Geringste.

- 3 Oelkannen aus Messing für } 2 Pfd.
- 3 Oelkannen aus Weißblech für } 2 "
- 2 Talgkannen aus Kupferblech für } 10 "
- 1 Oel-Behälter für 50 Pfd.;
- 2 Oel-Spritzen;
- 1 Talgkessel aus Kupfer für 30 Pfd.;
- 1 Talg-Löffel;
- 1 Talg-Kessel, kleiner;
- 1 Oelkasten für 1500 Pfd.;
- Unschlittkasten für 1000 Pfd.;
- Werkkasten für 800 Pfd.

Diese Kästen werden aus Eisenblech verschliessbar hergestellt und der örtlichen Schiffsform angepasst.

Das Totalgewicht der Maschinen sammt Kessel mit Wasser gefüllt, aller Reservetheile, Werkzeuge und Utensilien beträgt 860 engl. Tonnen. Die Kohlenmagazine haben 600 Tonnen Fassungsraum.

### Theorie der äußeren Kräfte gerader Träger.

Von  
**Dr. E. Winkler,**  
Professor am k. k. Polytechnikum in Wien.

(Fortsetzung.)

#### B) Continuirliche Träger.

Es fehlt durchaus nicht an guten Arbeiten über continuirliche Träger. Dennoch aber veranlassten zwei Gründe den Verfasser zu der folgenden Arbeit. In allen Arbeiten vermisst man eine ganz exacte Bestimmung der gefährlichsten Belastungsweise, da alle Arbeiten, namentlich in Betreff der Momente, eine totale Belastung einzelner Felder voraussetzen, während sich nachweisen lässt, dass die Transversalkräfte und Momente an einzelnen Stellen wesentlich größer werden, wenn das betreffende Feld partiell belastet ist. Ein weiterer Grund ist der, dass bei der Berechnung continuirlicher Träger hie und da noch immer alle möglichen Combinationen von Belastungsfällen behandelt und alsdann diejenigen herausgesucht werden, welche die größte Beanspruchung erzeugen. Man findet diese Methode selbst noch in der neuesten Auflage des „Baues der Brückenträger von Laible und Schübler“. Es lässt sich indeß sehr leicht die gefährlichste Belastungsweise im Vorhinein angeben, wie zuerst vom Verfasser im „Civilingenieur von Bornemann, Jahrgang 1862“ gezeigt wurde, was die Zeit zur Berechnung wesentlich abkürzt.

Sehr häufig, ja wohl meistens, berechnet man die Transversalkräfte und Momente unter Zugrundelegung eines constanten Querschnittes. Für die erste Berechnung bleibt allerdings wohl nichts anderes übrig. Es scheint indeß gerathen, noch eine zweite Rechnung mit Zugrundelegung eines variablen Querschnittes anzustellen, weil die

Näherungsrechnung unter Umständen nicht unbedeutende Abweichungen von der Wahrheit zeigt. Die Gleichungen für einen variablen Querschnitt werden allerdings weniger einfach, als für einen constanten; daher erscheint es uns für das Studium der continuirlichen Träger gerathen, zunächst die Theorie unter Annahme eines constanten Querschnittes zu entwickeln. Für die hierauf zu gründende erste Näherungsrechnung werden die mitzutheilenden Tabellen für die Praxis wesentliche Dienste leisten.

Endlich scheint es uns gerathen, abweichend von dem vorigen Artikel, die analytische und graphische Behandlung ganz zu trennen. Wir werden zunächst auf die analytische Behandlung eingehen.

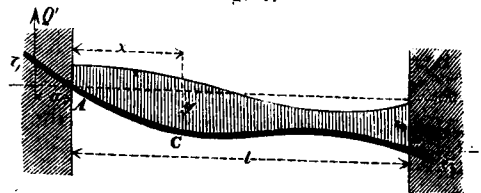
Analytische Behandlung unter Annahme eines constanten Querschnittes.

#### I. Allgemeines.

##### 1. Schief eingespannter Stab mit beliebiger Belastung.

Die Enden eines beliebig belasteten Stabes (Figur 1) mögen so eingespannt sein, dass die Enden mit der Horizontalen Winkel bilden, deren Tangenten  $\tau_1, \tau_2$  sind, und das rechte Ende  $B$  um  $P$  unter der durch das Ende  $A$  gehenden Horizontalen liegt. Der Abstand eines Punktes der Axe in der Entfernung  $AC = x$  von der durch  $A$

Fig. 1.



gehenden Horizontalen sei  $y$ , das Moment an dieser Stelle  $M$ , das constante Trägheitsmoment  $W$  und der Elasticitätscoefficient  $E$ , die Länge  $AB = l$ . Alsdann ist bekanntlich

$$1) \dots EW \frac{d^2 y}{dx^2} = M.$$

Die einmalige Integration gibt  $EW \frac{dy}{dx} = \int M dx + C$ ; wendet man diese Gleichung für  $x = 0$  und  $x = l$  an, für welche Punkte  $\frac{dy}{dx}$  in  $\tau_1$  und  $\tau_2$  übergehen muß, und subtrahirt die so erhaltenen Gleichungen, so ergibt sich

$$2) \dots EW(\tau_2 - \tau_1) = \int_0^l M dx.$$

Ferner ist nun  $EWy = \iint M x dx^2$ . Diese Gleichung lässt sich indeß nach der Regel der partiellen Integration auf folgende Form bringen

$$3) \dots EWy = EWx \frac{dy}{dx} - \int M x dx.$$

(Siehe des Verfassers „Lehre von der Elasticität und Festigkeit“, Seite 64, Formel 43 und 44.) Wendet man diese Gleichung für  $x = 0$  und  $x = l$  an und subtrahirt die so entstandenen Gleichungen, so ergibt sich

$$4) \dots EW(l\tau_2 - s) = \int_0^l M x dx.$$

Die Gleichungen 2) und 4) lassen sich nun leicht zur Bestimmung der unbekanntenen äußeren Kräfte anwenden. Wir bezeichnen die Momente für die Enden des Stabes mit  $M'$ ,  $M''$ , die Resultante aller auf das linke eingespannte Ende geäußerten Reactionen mit  $Q'$ , den Abstand derselben von  $A$  mit  $a$ , das Moment der zwischen  $A$  und  $C$  liegenden Last in Beziehung auf  $C$  mit  $X$  und das Moment der ganzen zwischen  $A$  und  $B$  liegenden Last in Beziehung auf  $B$  mit  $X''$ . Alsdann ist  $M = Q'(a+x) + X$ , oder, weil  $-Q'a = M'$  ist, 5) . .  $M = M' - Q'x + X$ .

Dies für den Punkt  $B$  angewendet, gibt  $M'' = M' - Q'l + X''$ , oder

$$Q' = \frac{M' - M''}{l} + \frac{X''}{l}.$$

Hierdurch geht die vorige Gleichung über in

$$6) \dots M = \frac{M'(l-x) + M''x}{l} + X + X'' \frac{x}{l}.$$

Setzt man diesen Ausdruck in die Gleichungen 2) und 4) ein und führt die Integration aus, so ergibt sich

$$2EW(\tau_2 - \tau_1) = (M' + M'' + X'')l + 2 \int_0^l X dx,$$

$$6EW(l\tau_2 - P) = (M' + 2M'' + 2X'')l^2 + 6 \int_0^l Xx dx.$$

Die Auflösung in Beziehung auf  $M'$  und  $M''$  gibt

$$7) \left\{ \begin{aligned} M'l^2 &= 2 \int_0^l X(3x-2l) dx - 2EW(2l\tau_1 + l\tau_2 - 3s), \\ M''l^2 &= 2 \int_0^l X(l-3x) dx - X''l^2 + 2EW(l\tau_1 + 2l\tau_2 - 3s). \end{aligned} \right.$$

Bezeichnet man diejenigen Momente an den Enden des Stabes, welche für eine horizontale Einspannung desselben entstehen, mit  $\mathfrak{M}'$ ,  $\mathfrak{M}''$ , so folgt aus den eben aufgestellten Formeln

$$8) \dots \left\{ \begin{aligned} \mathfrak{M}'l^2 &= 2 \int_0^l X(3x-2l) dx, \\ \mathfrak{M}''l^2 &= 2 \int_0^l X(l-3x) dx. \end{aligned} \right.$$

Die allgemeinen Gleichungen für  $M'$ ,  $M''$  gehen hierdurch über in

$$9) \dots \left\{ \begin{aligned} M' &= \mathfrak{M}' - 2EW \frac{l(2\tau_1 + \tau_2) - 3s}{l^2}, \\ M'' &= \mathfrak{M}'' + 2EW \frac{l(\tau_1 + 2\tau_2) - 3s}{l^2}. \end{aligned} \right.$$

Die Reduction dieser Gleichungen auf  $\tau_1$  und  $\tau_2$  gibt

$$10) \dots \left\{ \begin{aligned} \tau_1 &= -\frac{l}{6EW}(2M' + M'' - \mathfrak{M}') + \frac{s}{l}, \\ \tau_2 &= +\frac{l}{6EW}(M' + 2M'' - \mathfrak{M}'') + \frac{s}{l}, \end{aligned} \right.$$

wenn wir zur Abkürzung

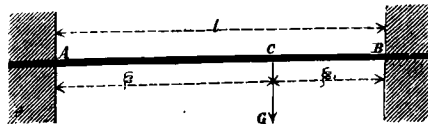
$$11) \dots \mathfrak{N}' = 2\mathfrak{M}' + \mathfrak{M}'', \quad \mathfrak{N}'' = \mathfrak{M}' + 2\mathfrak{M}''$$

setzen. Es erübrigt jetzt zu einer vollständigen Grundlage für die Theorie der continuirlichen Träger nur noch, die Größen  $\mathfrak{M}'$  und  $\mathfrak{M}''$  für verschiedene Belastungsfälle zu bestimmen.

**2. Horizontal eingespannter Stab.**

a) Belastung durch eine isolirte Last  $G$  (Fig. 2). Der Abstand der Last von den beiden Stützen sei  $\xi$ ,  $\xi_1$ . Das Integral in 8) ist in zwei Theile zwischen 0 und  $\xi$ , und  $\xi$  und  $l$  zu zerlegen. Für den ersten Theil wird  $X = 0$ , für den zweiten  $X = Gx'$ , wenn wir  $x = \xi + x'$  setzen; daher

Fig. 2.



$$\mathfrak{M}'l^2 = 2G \int_0^{\xi_1} x'(3x' + 3\xi - 2l) dx' = G\xi_1^2(2\xi_1 + 3\xi - 2l) = G\xi^2\xi_1^2.$$

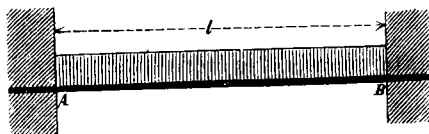
Durch Vertauschung von  $\xi$  mit  $\xi_1$  ergibt sich  $\mathfrak{M}''l^2 = \frac{1}{2}G\xi^2\xi_1$ , mithin einfach

$$12) \dots \mathfrak{M}' = \frac{G\xi\xi_1^2}{l^2}, \quad \mathfrak{M}'' = \frac{G\xi^2\xi_1}{l^2}.$$

$$13) \dots \left\{ \begin{aligned} \mathfrak{N}' &= G \frac{\xi\xi_1(2l-\xi)}{l^2} = G \frac{\xi_1^2(l^2-\xi_1^2)}{l^2}, \\ \mathfrak{N}'' &= G \frac{3\xi_1(l+\xi)}{l^2} = G \frac{\xi^2(l^2-\xi^2)}{l^2}. \end{aligned} \right.$$

b) Totale gleichmäßige Belastung (Fig. 3). Bezeichnet man die Last pro Längeneinheit mit  $q$ , so ist in 8)  $X = qx \cdot \frac{1}{2}x = \frac{1}{2}qx^2$  zu setzen, daher

Fig. 3.



$$\mathfrak{M}'l^2 = \mathfrak{M}''l^2 = q \int_0^l x^2(3x-2l) dx,$$

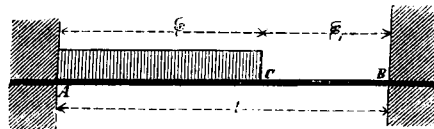
d. i.

$$14) \dots \mathfrak{M}' = \mathfrak{M}'' = \frac{1}{12}ql^2,$$

$$15) \dots \mathfrak{N}' = \mathfrak{N}'' = \frac{1}{4}ql^2.$$

c) Partielle gleichmäßige Belastung. Ist der Stab nur partiell über den linken Theil  $AC = \xi$  (Fig. 4) mit  $p$  pro Längeneinheit belastet, so ergibt sich nach 12):

Fig. 4.



$$\mathfrak{M}' = \int_0^{\xi} \frac{p x (l-x)^2}{l^2} dx, \quad \mathfrak{M}'' = \int_0^{\xi} \frac{p x^2 (l-x)}{l^2} dx,$$

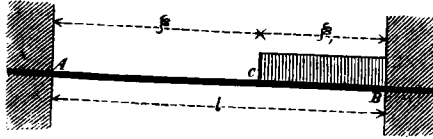
d. i.

$$16) \dots \left\{ \begin{aligned} \mathfrak{M}' &= p \frac{\xi^2(l^2 + 2l\xi_1 + 3\xi_1^2)}{12l^2}, \\ \mathfrak{M}'' &= p \frac{\xi^3(l + 3\xi_1)}{12l^2}. \end{aligned} \right.$$

$$17) \dots \mathfrak{N}' = p \frac{\xi_1^2(2l^2 - \xi_1^2)}{4l^2}, \quad \mathfrak{N}'' = p \frac{(l^2 - \xi_1^2)^2}{4l^2}.$$

Wenn dagegen der rechte Theil  $BC$  belastet ist (Fig. 5), so ergibt sich durch Vertauschung von  $\mathfrak{M}'$  mit  $\mathfrak{M}''$ ,  $\xi$  mit  $\xi_1$ :

Fig. 5.



$$18) \dots \begin{cases} \mathfrak{M}' = p \frac{\xi_1^3 (l + 3\xi)}{12 l^2} \\ \mathfrak{M}'' = p \frac{\xi_1^2 (l^2 + 2 l \xi + 3 \xi^2)}{12 l^2} \end{cases}$$

$$19) \dots \mathfrak{R}' = p \frac{(l^2 - \xi_1^2)^2}{4 l^2}, \quad \mathfrak{R}'' = p \frac{\xi^2 (2 l^2 - \xi_1^2)}{4 l^2}$$

Hiernach ist für  $\mathfrak{R}'$  und  $\mathfrak{R}''$  zur Erleichterung der Rechnung folgende Tabelle berechnet.

$x$	Links belastet (Fig. 4)		Rechts belastet (Fig. 5)	
	$\mathfrak{R}'$	$\mathfrak{R}''$	$\mathfrak{R}'$	$\mathfrak{R}''$
0	0	0	0.25000	0.25000
0.1	0.00908	0.00497	0.24097	0.24503
0.2	0.03240	0.01960	0.21760	0.23040
0.3	0.06503	0.04298	0.18497	0.20703
0.4	0.10240	0.07360	0.14760	0.17640
0.5	0.14063	0.10938	0.10938	0.14063
0.6	0.17640	0.14760	0.07360	0.10240
0.7	0.20703	0.18497	0.04298	0.06503
0.8	0.23040	0.21760	0.01960	0.03240
0.9	0.24503	0.24097	0.00497	0.00908
1	0.25000	0.25000	0	0
$l$	$p l^2$	$p l^2$	$p l^2$	$p l^2$

### 3. Normalmomente der continuirlichen Träger.

Unter einem continuirlichen Träger verstehen wir einen auf mehr als zwei Stützen ruhenden Stab. Die einzelnen Abtheilungen, in welche der Träger durch die Stützen getheilt wird, nennen wir Felder.

Jedes einzelne Feld befindet sich in demselben Zustande, wie ein an den Enden schiefe eingespannter Träger, so dass die Untersuchungen der vorigen §§. hier zur Anwendung kommen können.

Die Untersuchung lässt sich am Leichtesten in der

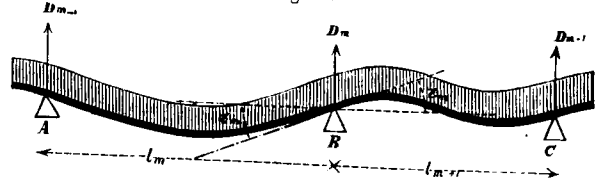
$$21) \dots \begin{cases} M_1 l_2 + 2 M_2 (l_2 + l_3) + M_3 l_3 = \mathfrak{M}_1'' l_2 + \mathfrak{M}_2' l_3 \\ M_2 l_3 + 2 M_3 (l_3 + l_4) + \dots \\ \dots \\ M_{n-3} l_{n-2} + 2 M_{n-2} (l_{n-2} + l_{n-1}) + M_{n-1} l_{n-1} = \mathfrak{M}_{n-2}'' l_{n-2} + \mathfrak{M}_{n-1}' l_{n-1} \\ M_{n-2} l_{n-1} + 2 M_{n-1} (l_{n-1} + l_n) = \mathfrak{M}_{n-1}'' l_{n-1} + \mathfrak{M}_n' l_n \end{cases}$$

Wir wollen diese  $n-1$ -Gleichungen, welche zur Bestimmung der  $n-1$ -Normalmomente ausreichen, die Normalgleichungen nennen.

Auf die Auflösung der Normalgleichungen im Allgemeinen wollen wir nicht eingehen (siehe des Verfassers „Lehre von der Elasticität und Festigkeit“, Seite 114). Wenn es sich um 2, 3, 4 oder 5 Felder handelt, so können die Gleichungen leicht in der bekannten Weise der Auflösung der Gleichungen I. Grades mit mehreren Unbekannten auf-

Weise führen, dass wir zunächst die Momente für die über den Stützen liegenden Querschnitte bestimmen. Wir nennen dieselben die Normalmomente. Hieraus ergibt sich dann leicht alles Uebrige, nämlich die Stützendrücke, Transversalkräfte und Momente für die übrigen Querschnitte und die Formänderung. Wir führen hierbei die folgenden Bezeichnungen ein:

Fig. 6.



$n$  die Anzahl aller Felder, also  $n+1$  die Anzahl der Stützen,  $0, 1, 2, 3, \dots, n$  die Indices der Stützen,  $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$  die Längen der Felder,  $D_0, D_1, D_2, \dots, D_n$  die Stützendrücke,  $M_0, M_1, M_2, \dots, M_n$  die Normalmomente,  $\tau_0, \tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$  die Tangenten der Winkel, welche die deformirte Axe über den Stützen mit der Horizontalen bildet.

Wir setzen zunächst voraus, dass sämtliche Stützen in einer Horizontalen liegen.

Nach den Gleichungen 10) ergibt sich für den Winkel  $\tau_m$  an der  $m$ ten Stütze, indem man einmal diesen Winkel als  $\tau_2$  für das  $m$ te Feld, sodann als  $\tau_1$  für das  $(m+1)$ ste Feld betrachtet (Fig. 6):

$$\begin{cases} 6 E W \tau_m = + l_m (M_{m-1} + 2 M_m - \mathfrak{M}_m'') \\ 6 E W \tau_m = - l_{m+1} (M_m + 2 M_{m+1} - \mathfrak{M}_{m+1}') \end{cases}$$

Hierin bedeuten  $\mathfrak{M}_m'$ ,  $\mathfrak{M}_m''$  die Momente an den Enden des  $m$ ten Feldes, wenn die Enden desselben horizontal eingespannt wären, welche sich also unabhängig von den übrigen Feldern nach den in den vorigen §§. entwickelten Regeln bestimmen lassen. Die Elimination von  $\tau_m$  aus beiden Gleichungen gibt:

$$20) M_{m-1} l_m + 2 M_m (l_m + l_{m+1}) + M_{m+1} l_{m+1} = \mathfrak{M}_m'' l_m + \mathfrak{M}_{m+1}' l_{m+1}$$

Wenden wir diese Gleichung für sämtliche Verbindungen von drei auf einander folgenden Stützen an, so ergeben sich mit Berücksichtigung des Umstandes, dass für die äußersten Stützen die Momente Null sind, folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned} + M_2 l_2 &= \mathfrak{R}_1'' l_1 & + \mathfrak{R}_2' l_3, \\ + M_3 l_3 &= \mathfrak{R}_2'' l_2 & + \mathfrak{R}_3' l_4, \\ + M_4 l_4 &= \mathfrak{R}_3'' l_3 & + \mathfrak{R}_4' l_5, \end{aligned}$$

$$\dots + M_{n-1} l_{n-1} = \mathfrak{R}_{n-2}'' l_{n-2} + \mathfrak{R}_{n-1}' l_{n-1}, \\ = \mathfrak{R}_{n-1}'' l_{n-1} + \mathfrak{R}_n' l_n.$$

gelöst werden. Im Folgenden wollen wir voraussetzen, dass die Längen der beiden äußeren Felder gleich, nämlich  $= l$ , und die Längen sämtlicher inneren Felder ebenfalls gleich, nämlich  $= l_1$  seien.

1. Träger mit 2 Feldern. Hier ist nur eine Normalgleichung vorhanden, nämlich  $2 M_1 (l + l) = \mathfrak{R}_1'' l + \mathfrak{R}_2' l$ , daher

$$22) \dots M_1 = \frac{1}{4} (\mathfrak{R}_1'' + \mathfrak{R}_2')$$



2. Träger mit 3 Feldern. Hier sind zwei Normalgleichungen vorhanden, nämlich:

$$\begin{cases} 2M_1(l_1 + l) + M_2 l = \mathfrak{N}_1'' l_1 + \mathfrak{N}_2' l, \\ M_1 l + 2M_2(l + l_1) = \mathfrak{N}_2'' l + \mathfrak{N}_3' l_1, \end{cases}$$

daher:

$$23) \cdot \begin{cases} M_1 = \frac{2(\mathfrak{N}_1'' l_1 + \mathfrak{N}_2' l)(l + l_1) - (\mathfrak{N}_2'' l + \mathfrak{N}_3' l_1)l}{(l + 2l_1)(3l + 2l_1)}, \\ M_2 = \frac{2(\mathfrak{N}_3' l_1 + \mathfrak{N}_2'' l)(l + l_1) - (\mathfrak{N}_2'' l + \mathfrak{N}_3' l_1)l}{(l + 2l_1)(3l + 2l_1)}. \end{cases}$$

$$24) \cdot \begin{cases} M_1 = \frac{\mathfrak{N}_1' l_1 (7l + 8l_1) + \mathfrak{N}_1' l (7l + 8l_1) - 2\mathfrak{N}_2'' l (l + l_1) - 2\mathfrak{N}_3' l (l + l_1) + \mathfrak{N}_3'' l^2 + \mathfrak{N}_3' l l_1}{4(l + l_1)(3l + 4l_1)}, \\ M_2 = \frac{-\mathfrak{N}_1'' l_1 - \mathfrak{N}_2' l + 2\mathfrak{N}_2'' (l + l_1) + 2\mathfrak{N}_3' (l + l_1) - \mathfrak{N}_3' l - \mathfrak{N}_3' l_1}{2(3l + 4l_1)}, \\ M_3 = \frac{\mathfrak{N}_1'' l l_1 + \mathfrak{N}_2' l^2 - 2\mathfrak{N}_2'' l (l + l_1) - 2\mathfrak{N}_3' l (l + l_1) + \mathfrak{N}_3'' l (7l + 8l_1) + \mathfrak{N}_3' l_1 (7l + 8l_1)}{4(l + l_1)(3l + 4l_1)}. \end{cases}$$

Mehr als vier Felder kommen nur sehr selten in Anwendung.

4. Bestimmung der übrigen Größen.

Die beiden Transversalkräfte für die Enden eines Feldes bezeichnen wir mit  $Q', Q''$ , die Momente für dieselben Stellen mit  $M_1, M_2$ , die gesammte in diesem Felde liegende Last mit  $G$  und den Abstand ihres Schwerpunktes von der linken und rechten Stütze mit  $\xi, \xi_1$ .

Ist noch  $a$  der Abstand der Transversalkraft  $Q'$  von der linken Stütze, so ist  $M_2 = -Q'(a + l) + G\xi_1 = M_1 - Q'l + G\xi_1$ , und  $Q'' = Q' - G$ , daher

$$25) \cdot \begin{cases} Q' = \frac{M_1 - M_2}{l} + G \frac{\xi_1}{l}, \\ Q'' = Q' - G = \frac{M_1 - M_2}{l} - G \frac{\xi}{l}. \end{cases}$$

Ist nun ferner  $G_x$  die Last, welche zwischen der linken Stütze und dem fraglichen Querschnitte liegt und  $\xi_x$  der Abstand ihres Schwerpunktes vom Querschnitte, so ist für den fraglichen Querschnitt offenbar  $Q = Q' - G_x, M = -Q'(a + x) + G_x \xi_x$ , oder

$$26) \quad Q = Q' - G_x,$$

$$27) \quad M = M_1 - Q'x + G_x \xi_x.$$

Der auf die  $m^{\text{te}}$  Stütze geübte Druck sei  $D_m$ , die links und rechts von dieser Stütze wirkende Transversalkraft  $Q_m'', Q_{m+1}'$ ; alsdann ist  $Q_{m+1}' = Q_m'' - D_m$ , also

$$28) \quad D_m = Q_m'' = Q_{m+1}'.$$

Für die äußersten Stützen wird  $D_0 = +Q_1', D_n = -Q_n''$ .

II. Einfluß des Eigengewichtes.

5. Normalmomente.

Bezeichnen wir die Last pro Längeneinheit mit  $g$ , so ist nach Gleichung 15)  $\mathfrak{N}_1'' = \frac{1}{4} g l_1^2, \mathfrak{N}_2' = \mathfrak{N}_2'' = \frac{1}{4} g l_2^2$  u. s. w. Daher werden die Normalgleichungen nach 21):

$$29) \cdot \begin{cases} 2M_1(l_1 + l_2) + M_2 l_2 = \frac{1}{4} g (l_1^3 + l_2^3), \\ M_1 l_2 + 2M_2(l_2 + l_3) + M_3 l_3 = \frac{1}{4} g (l_2^3 + l_3^3), \\ M_2 l_3 + 2M_3(l_3 + l_4) + M_4 l_4 = \frac{1}{4} g (l_3^3 + l_4^3), \end{cases}$$

Sind die Felder, wie wir dieß immer voraussetzen, symmetrisch angeordnet, so reduzieren sich diese Gleichungen, da je 2 Normalmomente gleich sind, auf die Hälfte.

3. Träger mit 4 Feldern. Hier existiren drei Normalgleichungen, nämlich:

$$\begin{cases} 2M_1(l_1 + l) + M_2 l = \mathfrak{N}_1'' l_1 + \mathfrak{N}_2' l, \\ M_1 l + 4M_2 l + M_3 l = \mathfrak{N}_2'' l + \mathfrak{N}_3' l, \\ M_2 l + 2M_3(l - l_1) = \mathfrak{N}_3'' l + \mathfrak{N}_4' l_1. \end{cases}$$

Die Auflösung gibt

1. Träger mit 2 Feldern. Hier ist die einzige Normalgleichung  $2M_1 \cdot 2l = \frac{1}{4} g \cdot 2l^3$ , mithin

$$30) \cdot \cdot M_1 = \frac{1}{8} g l^2.$$

2. Träger mit 3 Feldern. Auch hier ergibt sich nur eine Normalgleichung, nämlich  $2M_1(l_1 + l) + M_2 l = \frac{1}{4} g (l_1^3 + l^3)$ ; hieraus folgt

$$31) \cdot \cdot M_1 = M_2 = \frac{g(l_1^3 + l^3)}{4(2l_1 + 3l)}.$$

3. Träger mit 4 Feldern. Hier ergeben sich zwei Normalgleichungen, nämlich  $2M_1(l_1 + l) + M_2 l = \frac{1}{4} g (l_1^3 + l^3)$  und  $2M_1 l + 4M_2 l = \frac{1}{4} g l^3$ . Die Auflösung gibt

$$32) \cdot M_1 = \frac{g(2l_1^3 + l^3)}{4(4l_1 + 3l)}, \quad M_2 = \frac{g(l^3 + 2l^2 l_1 - l_1^3)}{4(4l_1 + 3l)}.$$

Beispiel. Wir werden in der Folge ein Beispiel durchführen, wobei wir drei Felder voraussetzen, deren Längen sich wie 5:6:5 verhalten, so dass  $l = 1,2 l_1$  wird. Ist  $\lambda$  die mittlere Länge, also  $3\lambda = 2l + l_1$ , so wird  $3\lambda = \frac{5}{3} l + l = \frac{8}{3} l$ , also  $\lambda = \frac{8}{9} l = \frac{16}{9} l_1$ , oder umgekehrt

$$l_1 = \frac{15}{16} \lambda = 0,9375 \lambda, \quad l_1^2 = 0,8789 \lambda^2,$$

$$l = \frac{9}{8} \lambda = 1,1250 \lambda, \quad l^2 = 1,2656 \lambda^2.$$

Nach 31) wird

$$M_1 = M_2 = g \cdot \frac{2l_1^3 + l^3}{4(4l_1 + 3l)} = \frac{3,728}{4 \cdot 7,6} g l_1^2,$$

oder

$$M_1 = M_2 = 0,12178 g l_1^2 = 0,08457 g l^2 = 0,10703 g \lambda^2.$$

6. Transversalkräfte.

Sind  $M_1, M_2$  die Normalmomente für die Enden eines beliebigen Feldes mit der Länge  $l$ , so ist (vergl. Nr. 4)  $M_2 = M_1 - Q'l + g l \cdot \frac{1}{2} g l, Q'' = Q' - g l$ , also

$$33) \cdot Q' = +\frac{1}{2} g l + \frac{M_1 - M_2}{l}, \quad Q'' = -\frac{1}{2} g l + \frac{M_1 - M_2}{l}.$$

Für einen beliebigen Querschnitt wird

$$34) \cdot \cdot Q = Q' - g x.$$

Die Stützendrücke sind nun unmittelbar durch Gleichung 28) bestimmt.

Beispiel. Für unser Beispiel wird: a) I. Feld.  $M_1 = 0, M_2 = 0,1218 g l_1^2$ , daher

$$Q' = +\frac{1}{2} g l_1 - 0,1218 g l_1 = +0,3782 g l_1 = +0,3546 g \lambda,$$

$$Q'' = -\frac{1}{2} g l_1 - 0,1218 g l_1 = -0,6218 g l_1 = -0,5829 g \lambda,$$

$$Q = g l_1 \left( 0,3782 - \frac{x}{l_1} \right) = \left( 0,3546 - 0,9375 \frac{x}{l_1} \right) g \lambda.$$

Für  $x = 0,3782 l_1$  wird  $Q = 0$ . b) II. Feld. Hier ist  $M_1 = M_2$ , daher sehr einfach

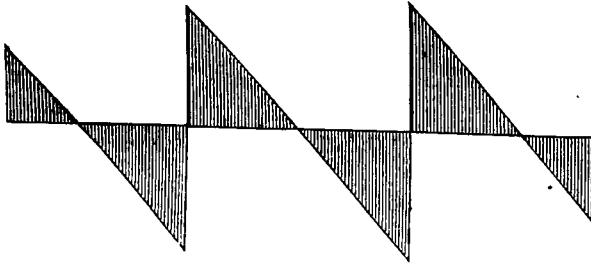
$$Q' = + \frac{1}{2} g l = + 0,5625 g \lambda,$$

$$Q'' = - \frac{1}{2} g l = - 0,5625 g \lambda,$$

$$Q = \frac{1}{2} g (l - 2x) = 0,5625 \left(1 - 2 \frac{x}{l}\right) g \lambda,$$

In Fig. 7 ist hiernach  $Q$  graphisch dargestellt.

Fig. 7.



Die Stützdruöcke sind nun nach 28)  $D_0 = D_3 = Q_1' = 0,3782 g l_1 = = 0,3546 g \lambda$ ,  $D_1 = D_2 = 0,5625 g \lambda + 0,5829 g \lambda = 1,1454 g \lambda$ .

**7. Momente.**

Das Moment  $M$  für einen beliebigen Querschnitt ist  $M = - Q' (a + x) + g x \cdot \frac{1}{2} x$ , oder

$$35) \dots M = M_1 - Q' x + \frac{1}{2} g x^2.$$

Setzt man nach 33)  $Q' = \frac{1}{2} g l + \frac{M_1 - M_2}{l}$ , so wird

$$36) \dots M = - \frac{1}{2} g x (l - x) + M_1 \left(1 - \frac{x}{l}\right) + M_2 \frac{x}{l}.$$

$M$  wird zum Maximum für  $0 = \frac{dM}{dx} = - Q' + g x$ , d. i. für

$$37) \dots x = \frac{Q'}{g} = \frac{1}{2} l + \frac{M_1 - M_2}{g l},$$

und zwar wird  $\max M = M_1 - Q' \cdot \frac{Q'}{g} + \frac{1}{2} g \left(\frac{Q'}{g}\right)^2$ , das ist

$$38) \max M = M_1 - \frac{Q_1'^2}{2g} = - \frac{1}{8} g l^2 + \frac{1}{2} (M_1 + M_2) - \frac{(M_1 - M_2)^2}{2 g l^2}.$$

Beispiel. Für unser Beispiel wird: a) I. Feld.  $M_1 = 0$ ,  $Q' = 0,3782 g l_1$ , daher nach 36)

$$M = - g (0,3782 l_1 - 0,5 x) x$$

$$= - \left(0,3782 - 0,5 \frac{x}{l_1}\right) \frac{x}{l_1} g l_1^2$$

$$= - \left(0,3324 - 0,4394 \frac{x}{l_1}\right) \frac{x}{l_1} g \lambda^2.$$

Für  $\frac{x}{l_1} = \frac{0,3782}{0,5} = 0,7564$  wird  $M = 0$ . Zum Maximum wird  $M$  nach 37) für  $x = \frac{0,3782 g l_1}{g} = 0,3782 l_1$ , und zwar ist

$$\max M = 0 - \frac{(0,3782 g l_1)^2}{2g} = - 0,07152 g l_1^2 = - 0,06286 g \lambda^2.$$

II. Feld. Hier ist  $M_1 = M_2 = 0,08457 g l^2$ ,  $Q' = 0,5 g l$  zu setzen. Daher wird nach 36)

$$M = 0,08457 g l^2 - 0,5 g l x + 0,5 g x^2$$

$$= \left[0,08457 - 0,5 \frac{x}{l} + 0,5 \left(\frac{x}{l}\right)^2\right] g l^2$$

$$= \left[0,1070 - 0,6328 \frac{x}{l} + 0,6328 \left(\frac{x}{l}\right)^2\right] g \lambda^2.$$

$M$  wird Null für

$$x^2 - l x + 0,16914 l^2 = 0$$

$$x = (0,5 \mp \sqrt{0,08086}) l = (0,5 \mp 0,2843) l$$

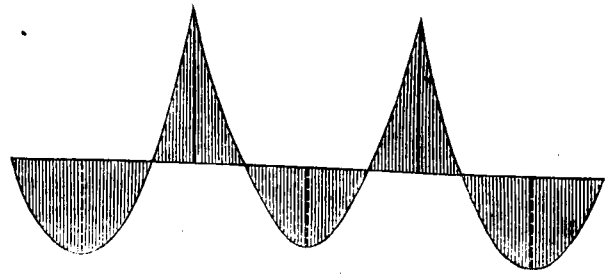
$$= 0,2157 l \text{ und } 0,7843 l.$$

Zum Maximum wird  $M$  nach 37) für  $x = 0,5 l$ , und zwar wird:

$$\max M = - 0,04043 g l^2 = - 0,05117 g \lambda^2.$$

In Fig. 8 ist  $M$  graphisch dargestellt.

Fig. 8.



**III. Belastung eines einzelnen Feldes.**

**8. Normalmomente für die nicht belasteten Felder.**

Für die Bestimmung der gefährlichsten Belastungsweise ist es nöthig, den Einfluß der Belastung eines einzigen Feldes kennen zu lernen. Es sei das  $r^{te}$  Feld beliebig belastet. Alsdann sind die Normalgleichungen

$$39) \left\{ \begin{aligned} & 2 M_1 (l_1 + l_2) + M_2 l_2 = 0, \\ & M_1 l_2 + 2 M_2 (l_2 + l_3) + M_3 l_3 = 0, \\ & M_{r-2} l_{r-1} + 2 M_{r-1} (l_{r-1} + l_r) + M_r l_r = \mathfrak{R}' l_r, \\ & M_{r-1} l_r + 2 M_r (l_r + l_{r+1}) + M_{r+1} l_{r+1} = \mathfrak{R}'' l_r, \\ & M_{n-3} l_{n-2} + 2 M_{n-2} (l_{n-2} + l_{n-1}) + M_{n-1} l_{n-1} = 0, \\ & M_{n-2} l_{n-1} + 2 M_{n-1} (l_{n-1} + l_n) = 0. \end{aligned} \right.$$

Hiernach ist zunächst  $M_2 = - M_1 (2 + 2 \frac{l_1}{l_2})$ ; demnach

haben  $M_1$  und  $M_2$  entgegengesetzte Vorzeichen und dem absoluten Werte nach ist  $M_1 > 2 M_2$ . Ferner ist  $M_3 = - M_2 (2 + 2 \frac{l_2}{l_3}) - M_1 \frac{l_2}{l_3} = - M_2 \left[2 + \frac{l_2}{l_3} \left(2 + \frac{M_1}{M_2}\right)\right]$ ;  $\frac{M_1}{M_2}$  ist negativ, aber  $< \frac{1}{2}$ , also  $2 + \frac{M_1}{M_2}$  positiv und  $> \frac{3}{2}$ ; demnach haben auch  $M_2$  und  $M_3$  entgegengesetzte Vorzeichen und dem absoluten Werte nach ist  $M_3 > 2 M_2$ , oder sogar  $M_3 > M_2 (2 + \frac{3}{2} \frac{l_2}{l_3})$ . Die Fortsetzung dieser Schlüsse liefert das Resultat:

Die Normalmomente sind abwechselnd positiv und negativ und nehmen von den Enden nach dem belasteten Felde hin zu, wobei jedes Normalmoment größer ist, als das Doppelte des vorhergehenden, oder sogar

$$40) \underline{M}_{m+1} > M_m \left(2 + \frac{3}{2} \frac{l_m}{l_{m+1}}\right).$$

Wir setzen, von dem linken Ende beginnend:

$$M_2 = - a_2 M_1, M_3 = - a_3 M_2, M_4 = - a_4 M_3, \dots$$

Alsdann ergibt sich aus den Normalgleichungen

$$41) a_2 = \frac{2(l_1 + l_2)}{l_2}, a_3 = \frac{2(l_2 + l_3) - \frac{l_1}{a_2}}{l_3}, a_4 = \frac{2(l_3 + l_4) - \frac{l_2}{a_3}}{l_4}, \dots$$

wonach leicht die Verhältnisse  $a_1, a_2, a_3, \dots$  successive berechnet werden können. Ebenso setzen wir, von dem rechten Ende beginnend

$$M_{n-1} = - b_{n-1} M_n, M_{n-2} = - b_{n-2} M_{n-1}, \dots$$

Aus den Normalgleichungen ergibt sich

$$41a) b_{n-1} = \frac{2(l_n + l_{n-1})}{l_{n-1}}, b_{n-2} = \frac{2(l_{n-1} + l_{n-2}) - \frac{l_n}{b_{n-1}}}{l_{n-2}}, \dots$$

wonach ebenfalls die Verhältnisse  $b_{n-1}, b_{n-2}, \dots$  successive zu berechnen sind. Der Index der  $a$  und  $b$  entspricht dem Felde, an dessen Stützen die Momente verglichen werden. Bei symmetrischer Anordnung wird  $a_2 = b_{n-1}, a_3 = b_{n-2}, \dots$  oder allgemein

$$a_m = b_{n-m+1}.$$

Nach 40) ist stets

$$42) \quad a_m > 2 + \frac{3 l_{m-1}}{2 l_m},$$

so dass bei gleichen Feldern  $a_m > 3,5$  und unter allen Umständen  $a_m > 2$  wird. In folgender Tabelle sind die Werte für  $a_m$  für den Fall, dass die Felder vom zweiten an, alle gleich lang sind, angegeben. Hierbei ist mit  $l_1$  die Länge des ersten, mit  $l$  die Länge der übrigen Felder bezeichnet.

$\frac{l}{l_1}$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$
0.9	4.22222	3.76316	3.73426	3.73221	3.73206
1.0	4.00000	3.75000	3.73333	3.73214	3.73206
1.1	3.81818	3.73810	3.73246	3.73208	3.73205
1.2	3.66667	3.72727	3.73171	3.73203	3.73205
1.3	3.53846	3.71739	3.73099	3.73197	3.73205

Der Grenzwert von  $a$  für ein wachsendes  $m$  ergibt sich,

wenn man  $a_{m-1} = a_m$  setzt, also  $a_m = \frac{2(l+l) - \frac{l}{a_m}}{l} = 4 - \frac{1}{a_m}$   
 $a^2 - 4a + 1 = 0$ , woraus folgt:

$$43) \quad a_m = 2 + \sqrt{3} = 3,73205.$$

Ist  $\frac{l}{l_1} = \frac{2}{3} \sqrt{3} = 1,15470$ , so werden sämtliche  $a_m$  gleich groß, und zwar  $= 2 + \sqrt{3} = 3,73205$ .

**9. Normalmomente für das belastete Feld.**

Die beiden Normalgleichungen, welche sich auf das belastete Feld und die beiden angrenzenden Felder beziehen, sind nach 39):

$$\begin{cases} M_{r-2} l_{r-1} + 2 M_{r-1} (l_{r-1} + l_r) + M_r l_r = \mathfrak{N}' l_r, \\ M_{r-1} l_r + 2 M_r (l_r + l_{r+1}) + M_{r+1} l_{r+1} = \mathfrak{N}'' l_r. \end{cases}$$

Denkt man sich das  $r$ te Feld nicht belastet, so wird  $M_{r-2} l_{r-1} + 2 M_{r-1} (l_{r-1} + l_r) + M_r l_r = 0$ , oder, weil nach der Bezeichnung des vorigen §.  $M_r = -a_r M_{r-1}$  ist,  $M_{r-2} l_{r-1} + 2 M_{r-1} (l_{r-1} + l_r) - a_r M_{r-1} l_r = 0$ . Diese Gleichung bleibt auch noch erfüllt, wenn das  $r$ te Feld belastet ist, weil sich durch die Belastung das Verhältnis von  $M_{r-2}$  und  $M_{r-1}$  nicht ändert. Ebenso wird  $M_{r+1} l_{r+1} + 2 M_r (l_r + l_{r+1}) - b_r M_r l_r = 0$ . Hierdurch gehen die vorigen Normalgleichungen über in folgende:

$$44) \quad \begin{cases} a M_{r-1} + M_r = \mathfrak{N}', \\ M_{r-1} + b M_r = \mathfrak{N}'' \end{cases}$$

wobei  $a, b$  statt  $a_r, b_r$  gesetzt ist. Die Auflösung gibt:

$$45) \quad \begin{cases} M_{r-1} = \frac{b \mathfrak{N}' - \mathfrak{N}''}{a b - 1} = \frac{(2b - 1) \mathfrak{N}' + (b - 2) \mathfrak{N}''}{a b - 1}, \\ M_r = \frac{a \mathfrak{N}'' - \mathfrak{N}'}{a b - 1} = \frac{(a - 2) \mathfrak{N}' + 2(a - 1) \mathfrak{N}''}{a b - 1}. \end{cases}$$

$\mathfrak{N}'$  und  $\mathfrak{N}''$  sind für vertical abwärts wirkende Lasten stets positiv. Dieß folgt bestimmt aus Gleichung 12); es ist aber auch nicht denkbar, dass ein an den Enden ho-

izontal eingespannter Stab, wie er auch belastet sein möge, sich an den Enden nach oben krümme. Da  $a, b$  positiv und  $> 2$  sind, so sind die Coefficienten von  $\mathfrak{N}', \mathfrak{N}''$  positiv; ebenso ist der Nenner positiv. Demnach ist  $M_{r-1}$  und  $M_r$  positiv, d. h.:

Die Normalmomente an den Enden des belasteten Feldes sind stets positiv.

In Verbindung mit dem Vorigen ist es nun leicht, das Vorzeichen irgend eines Normalmomentes zu bestimmen.

Nach 44) wird

$$(a + 1) M_{r-1} + (b + 1) M_r = \mathfrak{N}' + \mathfrak{N}'' = 3 (\mathfrak{M}' + \mathfrak{M}'').$$

Da nun  $a, b > 2$ , also  $a + 1, b + 1 > 3$  ist, so ist  $3 (M_{r-1} + M_r) < 3 (\mathfrak{N}' - \mathfrak{N}'')$ , oder

$$46) \quad M_{r-1} + M_r < \mathfrak{M}' + \mathfrak{M}''.$$

**10. Transversalkräfte, Stützendrücke und Momente.**

Nach Gleichung 25) wird für das  $m$ te unbelastete Feld (wobei  $m < r$  ist)

$$47) \quad Q = - \frac{M_{m-1} - M_m}{l_m}.$$

Da  $M_{m-1}$  und  $M_m$  entgegengesetzte Vorzeichen haben, so hat  $Q_m$  dasselbe Vorzeichen wie  $M_m$ , ist also ebenfalls abwechselnd positiv und negativ. Ebenso ist  $Q_{m+1} l_{m+1} = -M_m + M_{m+1}$ , mithin

$$48) \quad \frac{Q_{m+1}}{Q_m} = \frac{1 - \frac{M_{m+1}}{M_m}}{\frac{M_{m-1}}{M_m} - 1} \frac{l_m}{l_{m+1}}.$$

Nach dem vorigen §. ist  $\frac{M_{m+1}}{M_m}$  negativ und  $> 2$ , also im vorigen Ausdrucke der Zähler positiv und  $> 3$ . Ferner ist  $\frac{M_{m-1}}{M_m}$  negativ und  $< \frac{1}{2}$ , also der Nenner negativ und  $< \frac{3}{2}$ .

Demnach ist  $\frac{Q_{m+1}}{Q_m}$  negativ und  $> 2 \frac{l_m}{l_{m+1}}$ , d. h.

Die Transversalkräfte sind abwechselnd positiv und negativ und nehmen (wenn nicht  $2 l_m < l_{m+1}$  ist) nach dem belasteten Felde hin (Fig. 9b) zu, und zwar ist

$$49) \quad - \frac{Q_{m+1}}{Q_m} > 2 \frac{l_m}{l_{m+1}}.$$

Ferner ist nach Gleichung 28) der Stützendruck an einer beliebigen Stütze  $D_m = Q''_m - Q'_{m+1}$ .  $Q''_m$  und  $Q'_{m+1}$  haben entgegengesetzte Vorzeichen, so dass  $D_m$  dasselbe Vorzeichen hat wie  $Q''_m$ .  $D_m$  ist also ebenfalls abwechselnd positiv und negativ. Ferner ist  $D_{m+1} = Q''_{m+1} - Q'_{m+2}$ , mithin

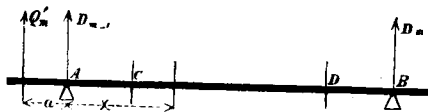
$$\frac{D_{m+1}}{D_m} = \frac{1 - \frac{Q_{m+2}}{Q_{m+1}}}{\frac{Q_m}{Q_{m+1}} - 1}.$$

Nach dem Vorigen ist  $\frac{Q_{m+2}}{Q_{m+1}}$  negativ und  $> 2 \frac{l_{m+1}}{l_{m+2}}$ ; ebenso ist  $\frac{Q_m}{Q_{m+1}}$  negativ und  $< \frac{1}{2} \frac{l_{m+1}}{l_m}$ . Demnach ist der Zähler positiv und der Nenner negativ, also der Bruch negativ, und zwar

$$50) \quad -\frac{D_{m+1}}{D_m} > \frac{1 + 2 \frac{l_{m+1}}{l_{m+2}}}{1 + 2 \frac{l_{m+1}}{l_m}}$$

Hiernach sind die Stützendrücke abwechselnd positiv und negativ und nehmen (wenn nicht  $4 l_m < l_{m+1}$  ist), nach dem belasteten Felde hin zu.

Fig. 9.



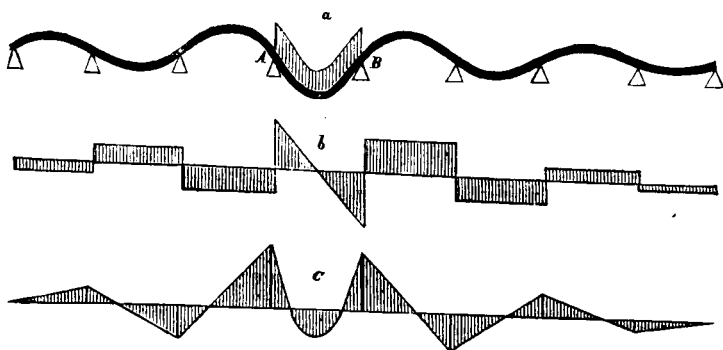
Für einen beliebigen Querschnitt im  $m^{\text{ten}}$  Felde ist nach 19)  $M = M_{m+1} + Q'_m x = M_{m+1} - (M_{m+1} - M_m) \frac{x}{l}$ , oder

$$51) \quad M = M_{m+1} \left(1 - \frac{x}{l}\right) + M_m \frac{x}{l}$$

Da  $M_{m+1}$  und  $M_m$  nach dem belasteten Felde hin zunehmen, so nimmt für dasselbe  $\frac{x}{l}$  auch  $M$  nach dem belasteten Felde hin zu (Fig. 9c).

Nach 51) theilt sich das Feld  $AB$  (Fig. 10) in zwei Theile  $AC, CD$ , in denen die Momente entgegengesetzte

Fig. 10.



Vorzeichen haben. Setzen wir  $AC = l_r$ , so wird, wenn wir  $M = 0$ ,  $x = l_r$  setzen,

$$l_r = \frac{M_{r-1}}{M_{r-1} - M_r} l_r$$

Die Länge  $l_r$  ändert sich hierbei nicht, welches der rechten Felder auch belastet sein möge, da das Verhältnis von  $M_{r-1}$  und  $M_r$  dasselbe bleibt. Setzen wir  $M_r = -a_r M_{r-1}$ , so wird

$$52) \quad l_r = \frac{l_r}{1 + a_r}$$

Ist eines der links vom fraglichen Felde liegenden Felder belastet, so ergibt sich in gleicher Weise, dass sich das Feld in zwei Theile  $AD, DB$  theilt, in denen das Vorzeichen des Momentes verschieden ist. Setzen wir hierbei  $BD = l'_r$ ,  $M_{r-1} = b_r M_r$ , so wird

$$52a) \quad l'_r = \frac{l_r}{1 + b_r}$$

Wir nennen die Punkte  $C, D$ , welche ihre Lage nicht ändern, welches der bezüglich rechts oder links liegenden Felder auch belastet sein möge, die Fixpunkte dieses Feldes. Aus der in Nr. 8 gezeigten Bestimmung der Verhältniszahlen  $a_r, b_r$  geht hervor, dass  $a_r$  und  $b_r$ , also auch  $l_r$ ,

$l'_r$  nur von den Längen der bezüglich links und rechts vom fraglichen Felde liegenden Felder abhängen.

Wenn die Längen der mittleren Felder und außerdem der beiden Endfelder gleich groß sind, so ergeben sich nach den in Nr. 8 aufgestellten Werten für  $a$  folgende Werte für  $\frac{l'_r}{l}$ :

$\frac{l'_r}{l}$	II. Feld	III. Feld	IV. Feld	V. Feld
0.9	0.1915	0.2099	0.2112	0.2110
1.0	0.2000	0.2105	0.2113	0.2113
1.1	0.2075	0.2111	0.2113	0.2113
1.2	0.2143	0.2115	0.2113	0.2113
1.3	0.2203	0.2120	0.2114	0.2113

Hiernach ist z. B. bei 3 Feldern mit dem Verhältnis 5 : 6 : 5 im II. Felde  $l'_r = 0,2143 l$ ,  $l''_r = 0,2143 l$ ; für 4 Felder mit dem Verhältnisse 5 : 6 : 6 : 5 im II. Felde  $l'_r = 0,2143 l$ ,  $l''_r = 0,2115 l$ , im III. Felde  $l'_r = 0,2115 l$ ,  $l''_r = 0,2143 l$  u. s. w.

Im nächsten Artikel werden wir den Einfluß der zufälligen Last behandeln und Tabellen mittheilen.

(Fortsetzung folgt.)

## Kleinere Mittheilungen.

### Schiedsgerichts-Ordnung des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

§. 1. Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein bestellt aus seiner Mitte Schiedsrichter, beziehungsweise Schiedsgerichte, zur Entscheidung von Streitfällen in technischen Angelegenheiten.

§. 2. Das Schiedsgericht ist competent über eine Streitsache zu entscheiden, wenn sich beide Theile durch einen Vertrag oder schriftlichen Vergleich ausdrücklich einem solchen Schiedsgerichte unterworfen und auf jede weitere Berufung gegen dessen Ausspruch Verzicht geleistet haben. Die Anrufung des Schiedsgerichtes kann von Einem oder von beiden Streittheilen erfolgen.

§. 3. Jedermann ist berechtigt das Schiedsgericht des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines anzurufen, wodurch zugleich die Auerkennung dieser Schiedsgerichts-Ordnung ausgesprochen ist.

§. 4. Die ordentliche Generalversammlung des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines wählt aus der Gesamtheit der in Wien wohnhaften Vereinsmitglieder 32 Schiedsrichter mit verhältnismäßiger Berücksichtigung der technischen Fächer, als:

- a) Architektur,
- b) Land-, Wasser- und Straßenbau, Eisenbahnwesen und Vermessungskunde,
- c) Mechanik und Maschinenbau,
- d) Bergbau und Hüttenwesen, Telegraphie, so wie überhaupt Physik und Chemie in ihrer Anwendung auf Technik,

mit absoluter Stimmenmehrheit auf die Dauer eines Jahres. Für den Fall des Abganges mit Tod oder bleibender Verhinderung zur Ausübung des Schiedsrichteramtes veranlasst der Verwaltungsrath Ersatzwahlen in einer nächsten Monatsversammlung, gleichfalls mit absoluter Stimmenmehrheit und mit der Functionsdauer bis zur nächsten ordentlichen Generalversammlung. Die ausscheidenden Schiedsrichter sind wieder wählbar.

Nicht wieder gewählte Schiedsrichter fungiren jedoch bei den von ihnen noch nicht ausgetragenen Streitfällen — aber auch nur mehr für diese Fälle — bis zur definitiven Entscheidung derselben.

Die erste Wahl der Schiedsrichter kann ausnahmsweise in einer außerordentlichen Generalversammlung für die Zeit von derselben bis zur nächsten ordentlichen Generalversammlung stattfinden.

§. 5. Das Schiedsgericht besteht aus 4 Schiedsrichtern und dem Obmanne.

Die streitenden Parteien können sich jedoch auf die Zahl von mindestens 2 oder höchstens 6 Schiedsrichtern einigen.

Jeder Streittheil wählt aus der Schiedsrichterliste 2, beziehungsweise 1 oder 3 Schiedsrichter.

Die so gewählten Schiedsrichter wählen aus der Schiedsrichterliste den Obmann mit Stimmenmehrheit; bei Stimmgleichheit entscheidet das Los.

Mitglieder, welche in das Schiedsgericht gewählt worden sind, sich aber in Bezug auf die Streitsache für befangen halten, sind berechtigt und verpflichtet, die auf sie gefallene Wahl abzulehnen.

§. 6. Die Anrufung des Schiedsgerichtes hat an den Verwaltungsrath des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, unter gedrängter Darstellung des Streitfalles und unter Nachweis der sub §. 2 erwähnten Competenz, schriftlich zu erfolgen, unter gleichzeitiger Namhaftmachung der laut §. 5 gewählten Schiedsrichter.

Findet das Einschreiten um Bestellung eines Schiedsrichters in dieser Weise nur von einer Partei statt, so ist der andere Theil durch den Verwaltungsrath hievon in Kenntnis zu setzen und aufzufordern, innerhalb einer Frist von längstens 14 Tagen die Wahl der Schiedsrichter nach §. 5 vorzunehmen und dieselben dem Verwaltungsrathe schriftlich bekannt zu geben.

Macht der so geklagte Theil von dem ihm zustehenden Rechte der freien Wahl keinen Gebrauch, oder unterlässt er die betreffende Anzeige binnen der vorerwähnten Frist, so wählt der Verwaltungsrath an Stelle des Säumigen.

§. 7. Der Verwaltungsrath veranlasst die Wahlen, etwaige Ersatzwahlen, Verständigungen etc. bis nach erfolgter Wahl des Obmannes, welcher binnen 8 Tagen vom Tage seiner Bestellung das Schiedsgericht zu constituiren, die Verhandlung des Streitfalles einzuleiten und die Streittheile vorzuladen hat.

§. 8. Die Kenntnis des Sachbestandes schöpft das Schiedsgericht aus den von den Parteien beigebrachten Nachweisungen und aus eigenen gesetzlich zulässigen Erhebungen und Nachforschungen.

§. 9. Den durch das Schiedsgericht zur schiedsrichterlichen Verhandlung vorgeladenen Streittheilen ist die Vertretung durch gesetzlich legitimirte Bevollmächtigte gestattet.

Das Nichterscheinen einer der beiden Parteien hemmt die Verhandlung und Entscheidung nicht.

Der Obmann des Schiedsgerichtes leitet die Verhandlung, gibt und entzieht das Wort, und stellt die nach Maßgabe der Entscheidung des Schiedsgerichtes zulässigen Fragen an die Parteien, ihre Bevollmächtigten und an die etwa beigezogenen Experten und Zeugen.

§. 10. Das Schiedsgericht entscheidet nach seinem besten Ermessen, ohne an irgend eine besondere Processordnung gebunden zu sein, durch einfache Stimmenmehrheit; bei Stimmgleichheit entscheidet der Obmann durch Beitritt.

§. 11. Das Endurtheil ist von dem Obmanne und den Schiedsrichtern zu unterfertigen und durch den Verwaltungsrath den Parteien binnen 8 Tagen zuzustellen.

§. 12. Das vom Schiedsgericht gefällte Urtheil ist mit Ausschluss jeder weitem Berufung endgiltig und rechtskräftig.

Die Execution kann auf Grund des Schiedsgerichts-Urtheils bei den competenten Gerichten angesucht werden.

§. 13. Die Verhandlungen des Schiedsgerichtes und die hierüber geführten Protokolle werden geheim gehalten.

§. 14. Die sämmtlichen Kosten für das Schiedsgericht werden von demselben berechnet und durch den Verwaltungsrath im Sinne des Endurtheiles eingehoben.

Im Falle eines Einwandes gegen diese Kostenberechnung entscheidet der Verwaltungsrath des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines mit Ausschluss jeder weitem Berufung endgiltig und rechtskräftig.

Die Execution der solchergestalt festgesetzten Kosten für das Schiedsgerichtsverfahren kann bei den competenten Behörden nachgesucht werden.

In den am 26. Februar und 19. März 1870 stattgefundenen Generalversammlungen wurden aus den in Wien domicilirenden Vereinsmitgliedern folgende Herren als Schiedsrichter gewählt:

**H. Arnberger**, Vice-Director des Stadtbaamtes.

**W. Bender**, General-Inspector der Staatsbahn.

**F. C. Freiherr v. Beust**, k. k. Ministerial-Rath.

**A. Bochkoltz**, General-Inspector der Staatsbahn.

**W. Doderer**, Professor am Polytechnikum.

**J. Dörfel**, Architekt und Civil-Ingenieur.

**J. Fanta**, Civil-Ingenieur.

**P. Fink**, Ober-Ingenieur der Staatsbahn.

**W. Flattich**, Ober-Inspector der Südbahn.

**A. Fölsch**, Ingenieur.

**R. Ritter v. Grimburg**, Professor am Polytechnikum.

**F. Halmschläger**, Baumeister.

**G. Haussmann**, Ober-Ingenieur des Stadtbaamtes.

**C. Hornbostel**, Inspector der Elisabeth-Westbahn.

**E. Kaiser**, Stadtbaumeister.

**W. Knaust**, Maschinen-Fabrikant.

**A. Köstlin**, Oberinspector der Staatsbahn.

**F. W. Kraft**, Mechaniker.

**E. Leyser**, Civil-Ingenieur.

**E. v. Lihetzky**, General-Inspector der Staatsbahn.

**M. Matscheko**, Fabriks-Director.

**H. Militzer, Dr.**, k. Rath und Director.

**M. Morawitz**, Inspector der Nordwestbahn.

**C. Pfaff**, Fabriks-Besitzer.

**E. Pontzen**, Ingenieur.

**P. Ritter v. Rittinger**, k. k. Ministerial-Rath.

**Fr. Schmidt**, Oberbaurath.

**C. Schumann**, Architekt.

**F. Stach**, Civil-Ingenieur.

**R. Stradal**, Ober-Inspector der Südbahn.

**C. Tietz**, Architekt.

**E. Winkler, Dr.**, Professor am Polytechnikum.

#### Die Excursion des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines zum Iglava-Viaducte.

Durch die freundliche Vermittlung des Herrn k. k. Hofrathes Wilhelm Ritter von Eugerth, General-Director-Stellvertreters, und des Herrn Karl von Ruppert, Centraldirectors der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, wurde es am 22. Mai d. J. dem österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine ermöglicht, einen Ausflug zu dem Iglava-Viaducte zu unternehmen.

Die Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn hatte dem Vereine zu diesem Zwecke in der entgegenkommendsten Weise nicht nur einen Separatzug zur Verfügung gestellt, sondern auch den Theilnehmern eine außerordentliche Preisermäßigung gewährt.

Der Zug, zu welchem sich beiläufig 120 Mitglieder des Vereines eingefunden hatten, verließ Wien um 6 $\frac{1}{2}$  Uhr Früh bei schönstem Wetter, und durchflog mit Eilzugsgeschwindigkeit die bekannte Strecke bis zur Station Gerspitz vor Brünn.

Hier schlossen sich der Gesellschaft über 40 Gäste aus Brünn an, worauf der Zug zunächst der Station Střelitz der Brünn-Rossitzerbahn zubraute.

Die Abzweigung der neuen Linie der österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft von der Linie der Brünn-Rossitzerbahn unmittelbar in der Station Střelitz ist dadurch bemerkenswert, dass erstere diese Station mit einem Gefälle von 1:600 verlässt, während letztere mit einer Steigung von 1:100 gegen Rossitz hinaufführt, und beide eine kurze Strecke neben einander geführt sind, jedoch in verschiedenem Niveau, und getrennt durch eine große Wandmauer.

So wenig anziehend die Gegend, welche die neue Staatsbahnstrecke durchläuft, für das Auge ist, so befriediget doch die geschickte Lösung der schwierigen Aufgabe, welche das bedeutend coupirte Terrain dem Bahnbaue bot, das technische Interesse in hohem Grade.

Colossale Einschnitte und Abschnitte, größtentheils in schwerem Materiale, mitunter ganz in Stein, wechseln rasch mit mächtigen Dämmen, deren Böschungen eine nicht minder gediegene Ausführung zeigen.

Die von Střelitz bis zum Iglava-Viaduct durchfahrene Strecke ist circa 6550 Klafter lang, also über 1 $\frac{1}{2}$  Meilen.

Von dieser Länge liegen in Geraden zusammen	2950	Klafter
in Radien von 400° zusammen	247	"
" " " 300° "	182	"
" " " 200° "	650	"
" " " 150° "	2521	"

Es sind sonach die scharfen Bögen vorherrschend.

Was die Gefällsverhältnisse betrifft, so findet sich nur auf einer Länge von 420 Klaftern, in welcher die Haltestelle Siluwka liegt, die Steigung von 1:700, während in der übrigen Länge Gefälle von 1:600 bis 1:100 eingelegt werden mußten.

In der Strecke von Prof. Nr. 317 bis 325, welche die Station Kanitz-Eibenschütz bildet, ist ein Gefälle von 1:600; sonst durchwegs  $\frac{1}{100}$ . Nur die Iglava-Thalübersetzung liegt horizontal.

Von dem Viaducte bis weiters zur Station Kromau, Prof. Nr. 200, steigt die Bahn wieder mit 1:100.

Als besondere Kunstbauten sind außer dem Iglava-Viaducte noch folgende größere Objecte hervorzuheben.

Die Uebersetzung des Obrava-Thales und Baches, in Prof. Nr. 441 und 442 mit einer Höhe von 9·7 Klafter, Eisenconstruction und durchbrochene Flügel.

An der Obrava-Lehne, Prof. Nr. 431, Tunnel mit 45 Klafter Länge, und bei Prof. Nr. 418, der sogenannte Pürschützer-Tunnel mit 170 Klafter Länge.

Beide Tunnels sind solid aus Bruch- und Hausteinen ausgeführt und mit Quaderverkleidungen versehen.

Bei Prof. Nr. 333, in der sogenannten Bukowina, mußte ein Object für den Weg von Branitz nach Klima hergestellt werden, welches gleichzeitig den Zweck hat, einige Quellen aufzufangen, welche in der Mitte des Dammkörpers entspringen. Die Dammhöhe bei diesem Objecte, welches eine Länge von 36 Klafter hat, beträgt 12·5 Klaf.: r. Vom Prof. Nr. 340 bis 349 mußten rechts und links der Bahn Gräben ausgeführt werden, um das aus dem lehmigen Terrain aus zahlreichen Rissen zu Tage tretende Wasser abzuleiten.

Gegen einen colossalen Wasserriss von 12·5 Klafter Tiefe, bei Prof. 318/9 mußte der Damm durch einen kostspieligen, solid hergestellten Versicherungsbau geschützt werden.

Unmittelbar vor dem Iglava-Viaducte bei einem Einschnitte, welcher sich noch mitten in der Ausführung befand, hielt der Zug, die Gesellschaft stieg aus den Waggons, und verfügte sich nun zu Fuß durch den Einschnitt zu dem Iglava-Viaducte.

Der Eindruck, welchen dieses großartige, in seiner Art unübertroffene Object hervorruft, ist ein imposanter.

Gleich einem leichten Fadennetze überschreitet die zierliche Eisenconstruction in schwindelnder Höhe das an dieser Stelle über 1100 Fuß breite Thal, ein Anblick, der jeden Beschauer mit Bewunderung, den Techniker aber mit gerechtem Stolze über den Fortschritt erfüllt, welchen seine Wissenschaft — insbesondere auf dem Gebiete der Eisenbahntechnik — in der letzten Zeit gemacht hat.

Herr Central-Director Karl von Ruppert begrüßte hier nun mit herzlichen Worten die Versammlung, und erbot sich in der freundlichsten Weise, der Gesellschaft als Führer dienen zu wollen — ein Antrag, der allseitig mit herzlichem Beifalle aufgenommen wurde.

Herr von Ruppert begann sein Führeramt mit einer kurzen Skizzirung der Anlage und Construction des Objectes.

Der Iglava-Viaduct besteht aus 6 Oeffnungen, von welchen die beiden Endöffnungen je 183 Fuß Spannweite und die vier mittleren Oeffnungen je 190 Fuß Spannweite haben.

Die größte Höhe der Schienenoberkante über das Niederwasser des Iglava-Flusses beträgt 22·5 Klafter, über das Hochwasser desselben 20·2 Klafter.

Der ganze Viaduct ist für ein Geleise hergestellt, sowohl Pfeiler als Eisenconstruction, während die übrige Bahnstrecke für ein Doppelgeleise angelegt ward.

Die Pfeiler des Viaductes sind bis 3 Klafter über das Hochwasser aus Stein und weiters bis unter die Eisenconstruction aus Eisen hergestellt, so dass die Höhe der Eisenpfeiler 95 Fuß beträgt.

Jeder Pfeiler besteht aus 4 Röhren von 1·5 Fuß Durchmesser, welche pyramidal gegeneinander stehen, und untereinander durch Quer- und Diagonalverbindungen zu einem festen Körper verbunden sind,

oben eine gemeinschaftliche Kappe tragen, und so der eigentlichen Brücken-Construction zum Auflager dienen.

Die Eisenconstruction besteht aus Gitterträgern von 18 Fuß Höhe; die gezogenen Gitterstäbe sind aus Flacheisen und die gedrückten Gitterstäbe aus U-( $\sqcup$ )-Eisen gebildet.

Die Fabrbahn auf Quer- und Längsträgern ruhend, liegt zwischen den Trägern.

Das Gewicht dieser 1200 Fuß langen Eisenconstruction, welche, sowie der ganze Viaductsbau, von dem französischen Hause Cail & Comp. ausgeführt wird, beträgt 22.000 Zentner.

Bei der Herstellung wurde der Sicherheit dadurch besondere Rechnung getragen, dass die ganze Brückendecke mittelst Mann an Mann gelegtem Zoré-Eisen undurchdringlich hergestellt wurde, was ein Durchfallen der Maschine oder Waggons bei einer Entgleisung unmöglich macht.

Nunmehr stieg die Gesellschaft von dem Objecte in die Thalsole hinab, um das riesige Bauwerk auch dort in seinen Einzelheiten zu besichtigen. Hier war es Herr Oberingenieur Pischhof, Chef der Bauleitung, welcher die Gäste auf die interessanten Details des Baues aufmerksam machte, und die nöthigen Auskünfte mit liebenswürdigster Zurvorkommenheit erteilte.

Allgemeines Interesse erregte das Verschieben der Eisenconstruction, welches auf Veranlassung des Herrn Central-Directors auch an diesem Sonntage während der Anwesenheit der Gäste fortgesetzt wurde. Die ganze Brückenconstruction ist nämlich auf einem Wienseits in der Brückenachse gelegenen Werksplatze zusammengestellt und wird nun von dort mittelst festgelagerter Walzen auf die Pfeiler geschoben. Zur Erleichterung dieser Manipulation wurde im Mittelpunkte jeder Oeffnung, ein provisorisches Holzgerüste eingebaut, um dem Gitter einen neuen Unterlagspunkt zu gewähren. Das Schieben selbst geschieht in folgender Weise:

Zu beiden Enden der vorerwähnten Walzen befinden sich lange hölzerne Hebel, damit jene langsam um ihre Achse gedreht werden können. Diese Hebel sind untereinander mit starkem Eisendraht verbunden, dessen Enden auf einen Krahn gerollt wurden, welcher unmittelbar auf der Brücke steht, und jederseits von 3 Arbeitern bewegt wird, wodurch sich die Drehung der Walzen und das Schieben der Brückenconstruction bewirkt.

Der Erfolg ist ein staunenswerter und beweist die Zweckmäßigkeit dieser einfachen Vorrichtung; die Construction rückte nämlich in einer Stunde um 2 Meter vor.

Ein großer Theil der Gesellschaft begab sich auf die Brücke selbst, um die Manipulation in unmittelbarer Nähe zu besichtigen.

Nachdem hinlängliche Gelegenheit gegeben worden war, das interessante Object in allen seinen Details zu besichtigen, setzte sich die Gesellschaft wieder in Bewegung, um die Bahntrace weiter zu verfolgen, und die ausgeführten Arbeiten in Augenschein zu nehmen.

Man passirte bei Prof. Nr. 275 abermals einen Tunnel, 77 Klafter lang, und von sauberer Ausführung, gleich den zwei früher erwähnten.

Dieser sogenannte Rheinberg-Tunnel liegt in einem scharfen Bogen. Auch die weiters besichtigten Bahnarbeiten und kleineren Objecte lassen, was exacte Ausführung und Solidität betrifft, Nichts zu wünschen übrig.

Mittlerweile war die Sonne und mit ihr die Temperatur des Tages hoch gestiegen, und die Gesellschaft begrüßte mit Freude den glücklich gewählten Platz, welcher für die Mittagsruhe bestimmt worden war. Links unter der Bahn zeigten sich nämlich auf einem vom Walde umsäumten freien Platze mehrere Baraken.

In dem Walde, welcher diesen Platz umrahmte, waren zahlreiche Tische und Bänke angebracht, woselbst die Gäste in erfrischendem Schatten ein reichliches und vorzügliches Mahl fanden.

Wie früher bei Besichtigung des großartigen Viaductes als trefflicher Führer, so zeigte sich jetzt Herr Central-Director von Ruppert bei diesem, von der Staatseisenbahngesellschaft mit freundlicher Vorsorge arrangirten Mahle, als liebenswürdiger Gastwirth, indem er von Tisch zu Tisch gehend, sich um die Bedürfnisse der Gäste erkundigte und für deren Befriedigung sorgte.

Als daher nach Beendigung der Tafel Herr August Fölsch als Vice-Präsident des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines ein Hoch auf die Staatsbahngesellschaft überhaupt, dann speziell auf

den k. k. Hofrath und General-Director-Stellvertreter, Herrn Ritter von Engerth, sowie auf den Central-Director Herrn Karl von Ruppert ausbrachte, gab der allseitige laute Jubel Zeugnis dafür, dass jedem der Gäste aus dem Herzen gesprochen war.

Hierauf dankte Herr Central-Director v. Ruppert im Namen der Staatsbahn-Gesellschaft für die zahlreiche Betheiligung des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines an dem Ausfluge zum Iglava-Viaducte, sprach den Wunsch aus, dass dieser gemeinsame Ausflug auf die neue Staatsbahn-Linie nicht der letzte sein möge, sondern dass demselben baldigst andere folgen sollen. Die beste Gelegenheit zur baldigen Wiederholung biete die in beiläufig 6 Wochen zu gewärtigende Erprobung des Iglava-Viaductes, zu welcher er den Verein in der freundlichsten Weise einlade. Herr Central-Director v. Ruppert schloss mit einem Hoch auf den Verein.

Hierauf zeigte Herr v. Ruppert mehrere vom Herrn Optiker Voigtländer jun. aufgenommene Photographien, welche den Iglava-Viaduct in verschiedenen Stadien der Ausführung zeigten, sowie mehrere Aufnahmen Voigtländer's von dem der Vollendung nahen Buchenberg-Tunnel. Diese gelungenen Bilder wurden von der Gesellschaft mit großem Interesse besichtigt; der Verfertiger derselben empfing warme Worte der Anerkennung und mit lauter Freude wurde die Erklärung des Herrn Central-Directors v. Ruppert begrüßt, dass er die Bilder dem Vereine als Andenken an diese Excursion zum Geschenke mache.

Die Gesellschaft befand sich in der besten Stimmung und ein Toast folgte dem andern.

So huldigte Herr Architekt Merz in einem glücklich improvisirten Trinksprache den Frauen. Herr Central-Director v. Ruppert brachte ein Hoch auf die Bauunternehmens-Firma Cail & Comp. aus. Im Namen derselben dankte sodann ihr Geschäftsleiter und sprach ein Hoch aus auf die Bauleitung, und insbesondere auf deren Chef Herrn Oberingenieur Pischhof, indem er dessen Umsicht und Fachkenntnis mit lebhaften Worten hervorhob.

Herr Oberinspector Kästlin sprach den gewiss allgemein empfundenen Wunsch aus, dass der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein öfters solche gemeinsame Ausflüge unternehmen möge, welche einerseits das wissenschaftliche Interesse in angenehmer Weise befriedigen, andererseits das beste Mittel seien, einen innigeren Verkehr unter den Vereinsmitgliedern zu wecken, und das dieselben umschlingende Band enger zu knüpfen. Daran knüpfte Herr August Fölsch die Bemerkung, dass das Zustandekommen dieses Ausfluges durch das freundliche Entgegenkommen der Direction der k. k. priv. Ferdinands-Nordbahn, mit welcher sie dem Vereine die oben bereits erwähnten Begünstigungen zugestanden hatte, wesentlich gefördert wurde, und brachte ein von allen Gästen lebhaft aufgenommenes „Hoch der Nordbahn-Direction“ aus.

Als sodann Herr Central-Director v. Ruppert den jungen Ingenieuren zurief, dass sie fortfahren mögen, auf dem weiten Felde der Technik überhaupt, und auf jenem der Eisenbahn-Technik insbesondere, jene Vervollkommnung anzustreben, zu welcher in der Gegenwart der Grund gelegt worden sei, — antwortete Herr August Fölsch mit einem Toaste auf die älteren Ingenieure, welche als die Lehrer und Vorbilder der Jüngeren, den Anstoß zu der raschen Vervollkommnung der technischen Wissenschaften gegeben haben, und noch geben.

Hierauf brachte Herr Professor Doderer ein Hoch aus auf das polytechnische Institut in Wien und auf die Technik als wissenschaftliche Mutter der Ingenieure, Herr Ingenieur Schwarz auf die Wissenschaften überhaupt. Nachdem noch Herr Director Matscheko die Versammlung erinnerte hatte, dass sie sich auf mährischem Boden befinden, dass aber hier demungeachtet die schönste Einigkeit herrsche, da die Sprache der Wissenschaft sie vereine, welche allen ihren Anhängern Freiheit und Gleichheit ohne Unterscheidung der Nationalitäten gewähre — welcher Zuruf mit stürmischem Beifall aufgenommen wurde — brach sodann die Gesellschaft unter den Klängen heiterer Weisen, ausgeführt von einem voranziehenden Musikchor, zu dem bereits erwähnten, sogenannten Buchenberg-Tunnel auf, um die an dem Ausgange desselben stattfindenden Dynamit-Sprengungen zu besichtigen.

Der bei Profil Nr. 286 gelegene Buchenberg-Tunnel, 76 Klafter lang, ist eigentlich nur zum 3. Theil Tunnel, in den andern 2 Dritttheilen gewölbter Einschnitt. Außerhalb des Tunnels bei Profil Nr. 265 befindet sich eine mächtige Stützmauer im Abschnitt von 5 Klafter Höhe.

Von dieser wurde zuerst eine Dynamit-Patrone in die Tiefe geworfen, um zu zeigen, mit welcher Gewalt dieses Sprengmittel explodirt.

Hierauf ging man zu der Sprengungsprobe über.

Zu diesem Zwecke waren 5 Bohrlöcher in dem beinahe reinen Quarzstein vorbereitet. Die Gesellschaft zog sich nach Besichtigung dieser Bohrlöcher in den Tunnel zurück. Es erfolgte sodann die Entzündung des in die Bohrlöcher geladenen Dynamites mittelst Zündschnüren, und unmittelbar darauf geschah die Sprengung. Bei der Besichtigung des durch dieselbe erzielten Resultates zeigte sich wieder die Leistungsfähigkeit dieses neuen Sprengmittels. Während die Gesellschaft nachher die schönste Aussicht in das liebliche Rokitna-Thal bewunderte, in dessen Hintergrund sich das bekannte Städtchen Eibenschitz zeigte, war es Zeit zum Rückmarsche geworden.

Unter den Klängen des die Gesellschaft begleitenden Musikchores zog dieselbe partienweise über den Rastplatz und dann seitwärts der Bahn durch kleine Waldungen an dem neuerdings bewunderten Iglava-Viaducte vorüber nach der Stelle zurück, wo man Vormittags den Zug verlassen hatte, welcher schon zur Rückfahrt bereit stand, und die ungeru scheidende Gesellschaft wieder aufnahm.

Von hier ging's rasch über Střelitz nach Ober-Gerspitz, auf welcher Station von den scheidenden Brünnern herzlicher Abschied genommen wurde, und dann mit voller Eilzugsgeschwindigkeit nach Wien zurück, wo man in bester Stimmung um 9 $\frac{1}{2}$  Uhr Abends anlangte.

Gewiss bleibt dieser, in wissenschaftlicher, wie in geselliger Hinsicht so genußreiche, durch keinen Mißton gestörte Ausflug allen Theilnehmern in angenehmer Erinnerung.

Hoffentlich wird der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein seinen Mitgliedern recht bald wieder einen so angenehmen Tag bereiten.

H. K.

## Literarische Rundschau.

### Engineering Vol. VII.

Bei kurzen Riemen zwischen den Scheiben eine Laufrolle einzuschalten, welche die Zapfen entlastet, hat sich neuerdings bewährt. So unter Andern bei den Gwinne'schen Centrifugalpumpen, bei welchen wegen des Unterbringens auf einen kleinen Wagen, Pumpen- und Antriebscheibe so nahe aneinander kommen, dass eben noch eine Zwischenscheibe (natürlich gleicher Größe mit der Pumpenscheibe) Platz findet. (Seite 54.)

Dinamometrische Riemenscheibe von Emerson. (Seite 50.)

Fass-Winden und Paternoster für Fässer. (Seite 28.)

Eine Zange, um Steine etc. aus dem Wasser wieder heraufzuholen, welche sich für alle Größen bis zu 10 Tonnen-Blöcken bewährt hat. (Seite 50.)

Hydraulische Bagger-Maschine von Gwinne. Ein ganz vorzügliches Mittel in Flüssen etc. zu baggern scheint die Centrifugal-Pumpe zu sein. Eben wird ein Schiff zu Versuchen hergerichtet, welches seitlich ein weites Rohr hängen hat, in dessen Mitte eine Welle von einer Dampfmaschine getrieben wird. Diese Welle trägt ganz am Ende eine Sandschraube, welche den Grund aufwühlt, und trägt unmittelbar ober der Schraube das Flügelrad einer Centrifugalpumpe, welches sich in einer passenden Erweiterung des Rohres dreht, und so Sand und Wasser nach oben drückt, wo das Gemisch in dem Rohr weiter und gleich an's Land geleitet wird. (Seite 4.)

Direct wirkende Dampfmaschine ohne Schwungrad. Der bekannte E Schieber, welcher eine Hin- und Herbewegung und doppelte Dampfwege verlangt, ist durch einen Dreh-Schieber ersetzt, welcher seine Bewegung durch eine Stange mit Schraubenschlitz erhält, in den der Kreuzkopf greift. (Seite 5.)

Horizontale Dampfmaschine mit selbststellender Expansions-Vorrichtung von Babcock und Wilcox N. A. Aehnlich der Allen-Aufstellung ist der Cylinder mit der vordern Flansche an einen bajonetartigen Ständer geschraubt. Die Steuerung geschieht durch einen gestreckten Schieber mit Durchlasskanälen, dessen Deckplatten jedoch nicht wie bei der Meyer-Steuerung durch ein zweites Excenter, nicht wie bei der Facot-Steuerung durch Anschläge schleichend bewegt werden, sondern diese Deckplatten werden von einem kleinen Dampfkolben am entsprechenden Punkte zugestoßen,

dessen Cylinder am Rücken des Vertheilschiebers liegt, und in welchem die Dampfeinströmung von der Höhe der Regulatorkugeln abhängt. Es ist selbstverständlich, dass der Schluss der Deckplatten dadurch plötzlich erfolgt, und nachdem das Ganze sehr einfach und für jede Kolbengeschwindigkeit anwendbar ist, scheint uns diese Steuerung aller Beachtung wert. (Seite 17.)

Die Gebläse-Maschinen zu Creusot sind direct wirkende aufrechte Maschinen. Die untenstehenden Gebläse-Cylinder haben 108 Zoll, die in halbe Höhe gebrachten Dampfeylinder 57 Zoll Bohrung. Ihre Kolben arbeiten an gemeinsamer Stange mit  $6\frac{1}{2}$  Fuß Hub, mit 4 Atmosphären Dampf,  $\frac{1}{4}$  Füllung ohne Condensation. Ueber dem Dampfeylinder,  $44\frac{1}{2}$  Fuß ober der Grundplatte, sind nun die Schwungräder gelagert, welche mit ihrer Welle je 40 Tonnen wiegen, somit eine schwere Construction bedingen, und dennoch nur kleine Geschwindigkeiten zulassen, so dass uns das System nichts weniger als gelungen erscheint. (Seite 58.)

Amerikanischer Schienenstuhl für (Seite 21.) Vignol-Schienen, und der Montigny Sleeper aus Eisen für Doppel-Schienen (Seite 46) sind abgebildet.

Die schiefe Ebene bei Madison N. A. hat ein Gefälle von  $1:16\frac{1}{4}$ , und wird mit freien Locomotiven befahren, deren eine (Reuben Wells) ganz ausführlich (Seite 108) beschrieben ist. Diese hat 5 gekuppelte Achsen, welche das ganze Gewicht der Maschine von 50 Tonnen als Adhäsions-Gewicht tragen. Sie arbeitet mit 145 Pfund Dampf, hat zwei 20zöllige Cylinder und Triebräder von  $3\frac{3}{4}$  Fuß. Sie zieht sechs beladene Wagen mit einer Geschwindigkeit von 5 Meilen (engl.) über die Steigung. Es sind viele neue Detail-Constructionen, beispielsweise sind über die doppelte Niethnath der  $\frac{7}{16}$  zölligen Kessel Bleche noch Streifen senkrecht gelegt u. A. m. (Seite 71.)

## Recensionen.

**Vorträge über Ingenieur-Wissenschaften an der polytechnischen Schule zu Aachen** von A. v. Kaven. Abtheilung I. Einleitung zum Wege- und Eisenbahnbau und der Wegebau. II. Auflage. Hannover 1870.

Gegenüber der ersten Auflage, die wohl nur in die Hände weniger gelangt ist, erscheint die vorliegende zweite Auflage wesentlich vermehrt. Insbesondere wurde eine ganz vorzüglich bearbeitete Einleitung zum Wege- und Eisenbahnbau hinzugefügt. In derselben wird im I. Capitel die Entwicklung der Communicationen und ihr Einfluß auf die Wohlfahrt in eingehender Weise behandelt, indem zum Theil die materiellen Vortheile, zum Theil die Folgen auf den geistigen Verkehr nachgewiesen werden. Hieran schließt sich eine Vorführung der verschiedenen Arten von Communicationen und der angewendeten und projectirten Motoren, sowohl in Hinsicht auf den Land- als Wassertransport. Im III. Capitel wird ein eingehender Vergleich der Communicationswege angestellt und eine Charakterisirung derselben mit ihren Unterabtheilungen gegeben.

Der eigentliche Wegebau bespricht im I. Capitel die Fuhrwerke und im II. Capitel die Leistung der Zugthiere, die wohl etwas eingehender hätte behandelt werden können. Das III. Capitel führt ein Stück Terrainlehre vor, soweit dieß für den Wegebau nöthig ist. Das IV. Capitel behandelt das Alignement und Profil der Straßen, worin die Hauptregeln für das Traciren der Straßen in übersichtlicher Weise entwickelt werden; diesem schließt sich im V. Capitel das mehr Technische des Tracirens, nämlich die Beschreibung des Ganges der Bearbeitung eines Projectes an. Im VI. Capitel werden die Größenverhältnisse für das Längen- und Querprofil der Straßen und im VII. Capitel die verschiedenen Arten der Befestigung der Fahrbahn vorgeführt.

Das sehr umfangreiche VIII. Capitel bespricht den Bau der Straßen und bringt Specialitäten über die Construction der einzelnen Bestandtheile, nämlich Herstellung der Planie, Befestigung der Straße, Anlage der Sommerwege, Seitengraben etc., der Wasserleitungen, Stützmauern, Pflanzungen, Markirungen, Gebäude etc. Einzelnes, insbesondere die Herstellung der Planie und die Befestigung der Straße, wird darin sehr vollständig behandelt. Das eingereichte Stück Brückenbau hätte indeß wohl füglich wegbleiben können. Das IX. Capitel behandelt die Unterhaltung und Wiederherstellung der Straßen in sehr eingehender Weise;

das X. Capitel über die Walzen und Walzoperationen hätte indeß wohl durch einige bildliche Darstellungen von Walzen bereichert werden sollen.

Diesem reihen sich als Anhang einige wertvolle Arbeiten an. In Nr. I wird theoretisch ermittelt, welches von verschiedenen disponiblen Deckmaterialien den größten ökonomischen Vortheil gewährt; in Nr. II bis IV wird der Kostenanschlag nach den Vorschriften des ehemaligen Königreichs Hannover speciell behandelt. Sehr beachtenswert sind die in Nr. VIII gegebenen practischen Bemerkungen über die Ausführung und Kosten der Erdarbeiten, welchen sich eine Literatur über Erdarbeiten anschließt. In Nr. IX sind empirische Verfahrensarten, die Durchflußweiten kleiner Objecte aus der Größe des Niederschlaggebietes zu bestimmen, in sehr eingehender Weise gegeben. Nr. X enthält practische Bemerkungen über die bei Feststellung einer Brückenanlage und Bestimmung der Durchflußweite vorzunehmenden Vorarbeiten und die Bestimmung der Durchflußweite selbst. Beide Arbeiten verdienen sehr die Beachtung. Der Verfasser bespricht in Nr. XI die Wahl des Materials zu Brückenconstructionen, gibt in Nr. XII empirische Formeln über Dimensionen von Gewölben und Widerlagern, theilt in Nr. XIII eine Instruction über das Walzverfahren und in Nr. XIV die Kosten verschiedener beim Chausséebau vorkommenden Arbeiten und in Nr. XV eine Literatur des Wegebaues mit.

Meistentheils ist neben dem Fußmaße das Metermaß berücksichtigt.

Man ersieht hieraus, dass in diesem 36 Druckbogen starken Werke eine große Menge von schätzbarem Materiale, reich an Mittheilungen practischer Erfahrungen, angehäuft ist und dass dieses Buch in hohem Grade die Beachtung der Fachmänner verdient. Jedenfalls existirt jetzt kein besseres Werk über Wegebau. Als Grundlage zu den Vorlesungen erscheint es indeß etwas zu umfangreich.

Die Ausstattung ist, insbesondere in Hinsicht auf die Wahl des Papiers, eine vorzügliche.

E. Winkler.

**Handbuch der Wasserbaukunst** von G. Hagen. Erster Theil: die Quellen. Dritte neu bearbeitete Auflage. Berlin bei Ernst und Korn.

Hagen's Handbuch der Wasserbaukunst hat in den technischen Kreisen eine so allgemeine Verbreitung und Anerkennung gefunden, dass es, den Lesern dieser Zeitschrift gegenüber, kaum zu rechtfertigen wäre, wenn man bei Besprechung einer neuen Auflage desselben nochmals auf den bereits in das geistige Eigenthum der lebenden Generation von Technikern übergegangenen Inhalt der früheren Auflagen zurückgreifen wollte. Es ist dieß auch durchaus nicht die Bestimmung der nachstehenden Zeilen; vielmehr bezwecken diese der Hauptsache nach nichts weiter, als den geehrten Fachgenossen eine Uebersicht derjenigen Veränderungen zu geben, welche der Verfasser bei der Umarbeitung seines Werkes an demselben vorzunehmen für nöthig erachtete. — Diese erstrecken sich sowohl auf die äußere Form, als auch auf den Gehalt. Bezüglich der ersteren sollen die in dritter Auflage erscheinenden Theile I und II zwar, wie früher, die Quellen und Ströme behandeln, dagegen durch besondere Titel als selbstständige Werke bezeichnet werden, und es wird zugleich der erste Theil: die Quellen, der nunmehr den besondern Titel: „Brunnen, Wasserleitungen und Fundirungen“ führt, in zwei Bände zerlegt, welche Neuerung den Lesern dieses umfangreichen Buches nur willkommen sein kann.

Ueber die Gehalts-Modificationen spricht sich der Autor selbst in der Vorrede dahin aus, dass er seinen Abhandlungen die neueren, bereits bewährten, oder doch einen günstigen Erfolg versprechenden Methoden der Anordnung und Ausführung der Wasserbauwerke beigelegt, dagegen manche Mittheilungen, welche die älteren Auflagen enthielten, unterdrückt, außerdem aber sich auf die unbedingt zum Wasserbau gehörenden Gegenstände beschränkt und in den vielfachen Beziehungen dieser Wissenschaft zu anderen, engere Grenzen gezogen habe.

Die Correctheit dieses Vorganges wird sicher Niemand in Abrede stellen. Ein bauwissenschaftliches Werk, dessen Anfänge bis auf drei Decennien zurückreichen, muß, — wie erschöpfend und gründlich es auch seinen Gegenstand behandelt haben möge, — Angesichts der



seitherigen Fortschritte der Wissenschaft nothwendigerweise zahlreiche **Lücken anzuweisen** haben, und dagegen wieder zahlreiche Abschnitte **enthalten**, über deren Inhalt die Neuzeit bereits zur Tagesordnung **übergegangen** ist. Ergänzungen und Ausscheidungen zeigen sich daher **bei der Umarbeitung** eines solchen Werkes in gleichem Maße als unabweisbares Bedürfnis. Die Einen wie die Andern stoßen aber auf **Hindernisse** mancher Art, da die Zusätze doch immer das Ergebnis **einer nicht leicht zu treffenden Auswahl** unter den massenhaft angehäuft neuen Materialien sein können; bezüglich der Abstriche hingegen der Autor gewiss eben so schwer dem Vorwurfe einer zu gelinden **Ausübung der Selbstcensur** ausweicht, wenn er sich darüber entscheidet, welche von den durch die moderne Praxis bei Seite geschobenen **Abätzen seines Werkes** denn auch schon alles Interesse für die Wissenschaft **verloren** haben?

Sehen wir, in welcher Weise der Verfasser diese Aufgabe gelöst hat, so zeigt sich uns Folgendes:

Der vorliegende 1. Band des 1. Theiles enthält die Abschnitte: I. Atmosphärischer Niederschlag und Verdunstung; II. Quellen und Brunnen; III. Wasserleitungen; IV. Entwässerungen und Bewässerungen. Es werden somit die Fundirungen, welche in den früheren Auflagen einen fünften Abschnitt bildeten, erst im zweiten Bande erscheinen.

Abschnitt I wurde durch eine Reihe von Angaben über neuere meteorologische Beobachtungen, dann über das Vorgehen bei denselben bereichert, hie und da aber auch gekürzt und umgeformt. Auffallend ist in letzterer Hinsicht die Modification jener Textstellen, welche den Einfluß der Wälder auf die Bildung der Niederschläge behandeln. Sie läßt errathen, dass in den Ansichten des Verfassers über diesen Gegenstand ein Umschwung eingetreten sei, da früher von obigem Einflusse in ganz positiven Ausdrücken gesprochen, und **blös anmerkungsweise** eines durch die französische Academie der Wissenschaften **angeregten Zweifels**, über die Tragweite desselben in einem bestimmten Falle, **gedacht** wurde; während dormalen der Zweifel in den Vordergrund geschoben und nur noch von Vermuthungen über besagten Einfluß mit dem Beisatze die Rede ist, dass diese durch einzelne Thatsachen zwar bestätigt, durch andere aber **entkräftet** werden.

Der Abschnitt II (§. 6 bis incl. 13) zeigt sich, auch abgesehen von den mannigfaltigen stilistischen Correcturen, in vielen seiner Theile wesentlich verändert.

Neu aufgenommen wurden in denselben: (§. 6) einige interessante Angaben über die Einrichtung des hydrometrischen Bureaus für das Seine-Gebiet, dann über die aus den neuesten Messungen an französischen, deutschen und amerikanischen Flüssen resultirenden Verhältniszahlen zwischen den abgeführten Wassermengen und dem jährlichen Niederschlage; ferner (§. 7) eine Schilderung des Sprudels in Karlsbad, und den in der Nähe dieser heißen Quelle wahrnehmbaren Erscheinungen; (§. 8, und zwar in Form eines nachträglichen Zusatzes zu diesem §.) eine Besprechung der sogenannten **amerikanischen** oder **abessinischen Brunnen**, bei denen der natürliche Boden unmittelbar das in irgend einer Weise eingetriebene Pumpenrohr umgibt; endlich (§. 9) eine theoretische Untersuchung über die Beziehungen zwischen der Reichhaltigkeit eines gebohrten Brunnens und der Höhe seiner Ausflußmündung, mit Zugrundelegung der von Darcy am Brunnen von Grenelle angestellten Beobachtungen.

Diesen Textvermehrungen stehen zahlreiche Reductionen gegenüber, unter denen die bedeutendste wohl jene des früheren §. 14 ist. Herr Oberbaurdirector Hagen hat diesen, das Seilbohren betreffenden Paragraphen ganz weggelassen und sich auf die Darstellung der arabischen Brunnenbohrungen mit festem Gestänge beschränkt, den der letzteren gewidmeten §. 13 aber gänzlich umgearbeitet und demselben einige kurze Bemerkungen über die andere Bohrmethode beigefügt.

Die Gründe hiefür, so wie für die Unterdrückung eines im §. 7 angeführt gewesenen Beispiels über die Reinhaltung des kiesigen Untergrundes durch Schlinggruben; dann (§. 8) der Detailangaben über die Ausführung der Zugänge zum Themse-Tunnel, und (§. 12) der Garnier'schen Holzkasten-Construction zur Einfassung der Bohrlöcher — liegen auf der Hand.

Im Abschnitt III (§. 14 bis 23), dem wichtigsten Theile des vorliegenden Bandes, begegnen wir zunächst einer vollständigen **Umarbeitung** des früheren §. 17 (jetzt 16) und dem Versuche, aus den von Darcy an der Wasserleitung Chaillot vorgenommenen Messungen die

Gesetze der Wasserbewegung in cylindrischen Röhren abzuleiten. Der Verfasser hält einen solchen Versuch schon deshalb, weil Darcy's Beobachtungen alle früheren an Vollständigkeit und Schärfe **übertreffen**, für gerechtfertigt, und gelangt durch eine Reihe scharfsinniger Folgerungen zu Resultaten, auf welche aufmerksam zu machen, wir nicht unterlassen wollen, wenn auch deren eingehende Erörterung, so wie ihre Vergleichung mit den rücksichtlich der vereinfachten Schlussformel **überraschend ähnlichen Ergebnissen** der Forschungen Dupoit's und d'Aubuisson's einer anderen Gelegenheit aufgespart bleiben muß. Aus den übrigen, theils kleineren Zusätzen zum Abschnitte III sind hervorzuheben: ad §. 17. Notizen über die im Jahre 1847 begonnene Ausführung der Wasserleitung von Marseille; ferner eine allerdings nur flüchtig hingeworfene Bemerkung über die Unbedenklichkeit der Trinkwasserzuleitung aus Flüssen, rücksichtlich welcher — insoferne auf die seit Jahrhunderten stattgefundene, unnachtheilige Benützung derselben Gewässer, zu dem gleichen Zwecke, hingewiesen wird — denn doch wohl daran erinnert werden muß, dass eben während dieser langen Zeiträume die Ansiedlungen längs den Flüssen, und mit ihnen die Quantitäten des den letzteren zugeführten Unrathes, sich sehr wesentlich verändert haben.

Ad §. 19 und 20. Mittheilungen in Betreff der Anlage einer Brunnstube, dann der in Frankreich häufig angewendeten Filter von Fonvielle. Ausserdem hat im §. 20 die in den früheren Ausgaben enthaltene Bemerkung über das von Telford und Genieys ermittelte Quantum des filtrirten Wassers, einer anderen Platz gemacht, in welcher die Frage: „was für eine Wassermenge in einem Bassin von gegebener Größe täglich filtrirt werden kann?“ unter Hinweisung auf die außerordentliche Verschiedenheit der diesfälligen Angaben, ausführlicher erörtert wird. Der Verfasser stellte hierüber Versuche im Kleinen, mit schon filtrirtem Spreewasser an, und basirt auf die gemachten Wahrnehmungen eine neue Formel, gibt jedoch zu, dass die nach derselben berechneten Wassermengen mit der an großen Filtrirbassins gesammelten Erfahrungs-Resultaten, besonders mit den von Darcy veröffentlichten, nicht übereinstimmen.

Ad §. 21. Beifügungen in Betreff der Wasserleitungsröhren aus Asphalt und ihrer Fabrikation, dann ad §. 22 solche über die Darcy'schen Formeln für vertical und horizontal gegossene Eisenröhren, so wie über die Röhrenzusammensetzung nach dem System Doré.

Endlich ad §. 23. Bezugnahme auf neuere Publicationen über den Wasserverbrauch; ferner auf den Bericht der Wiener Wasserversorgungs-Commission, und auf Wiebe's bekanntes Werk über die Reinigung und Entwässerung von Berlin.

Von untergeordneter Bedeutung, als diese Zusätze, sind die im Abschnitte III vorgenommenen Ausscheidungen. Sie erstrecken sich, der Hauptsache nach, in §. 15 (früher 16) auf die zweite Navier'sche Begründung des Contractions-Coefficienten; im §. 17 (früher 18) auf Beschreibungen des Aquäduces bei Nismes, der Wasserleitung delle Arcate bei Genna und jener bei Philadelphia; im §. 22 auf einige Andeutungen rücksichtlich des Röhrengusses, etc.

An und für sich gleichfalls unerheblich, aber immerhin erwähnenswert, — weil frappirend — erscheint dabei ein kleiner Abstrich in dem Absatze, welcher von den römischen Aquäducten handelt. Der früheren Auseinandersetzung eines möglichen Ersatzes derselben durch Röhren, so wie der wahrscheinlichen Ursachen, aus denen man zu einem solchen Auskunftsmittel nicht gegriffen haben mag, war nämlich die Bemerkung beigefügt: „Man braucht also nicht geradezu vorauszusetzen, dass den damaligen Wasserbaumeistern das erste Gesetz der Hydrostatik ganz unbekannt gewesen sei, was man oft behauptet hat, und andererseits von den Verehrern des Alterthums durch Aufzählung mancher Andeutungen in den alten Klassikern bestritten wird.“ Dieser Satz fehlt in der neuen Auflage. Hat man es hier bloß mit einer einfachen Kürzung des Textes zu thun? Oder denkt der Verfasser jetzt minder günstig, als früher über das Wissen der Römer? Oder neigt er sich vielmehr der Ansicht zu, dass man einen solchen Verdacht überhaupt gar nicht, insbesondere nicht aus einem derartigen Anlasse erwähnen soll, — auch nicht, um ihn zu entkräften? Es wäre interessant dieses zu erfahren.

Der Abschnitt IV (§. 24 bis inclusive 30) hat so ziemlich seine ursprüngliche Gestalt behalten. Kleinere Modificationen bestehen zumeist in Weglassungen, und betreffen beispielsweise: im §. 29 (früher §. 30) die Drain-Röhrenerzeugung, dann die Anlage von Sicker-

gräben zur Trockenlegung der Chaussées und Verhütung des Einsturzes steiler Erdböschungen; im §. 30 (früher 31) einige Details rücksichtlich der Bewässerung mittelst des Rückenbaues etc.

Ein Blick auf alle diese in gedrängter Kürze angedeuteten Aenderungen im 1. Bande von „Hagen's Handbuch zeigt zur Genüge, dass wir es hier mit keiner von jenen „verbesserten und vermehrten“ neuen Auflagen zu thun haben, bei denen die Verbesserungen nur auf eine Veränderung in der Reihenfolge der Kapitel und die Vermehrungen allenfalls auf die Beigabe einiger leicht zu entbehrender Reductionstabellen sich beschränken. Der greise Autor hat im Gegentheil allen Ernstes Hand an sein Werk gelegt, dasselbe sorgfältig revidirt und purificirt, umgestaltet und ergänzt; und wenn wir auch die Wichtigkeit einzelner, von ihm vorgenommenen Modificationen nicht überschätzen, ja sogar kein Hehl daraus machen, dass es uns schwer fällt, manche seiner Meinungen mit den unseren in Einklang zu bringen, so können wir doch, gegenüber einem Werke von der Bedeutung des Hagen'schen, nicht umhin, dem so begonnenen Neugestaltungsprocesse unser lebhaftestes Interesse zuzuwenden, und sind überzeugt, dass die geehrten Fachgenossen, gleich uns, dem Erscheinen der folgenden Bände mit Spannung entgegensehen werden.

Wien.

Prof. R. Bayer.

**Das Wasserwerk der Stadt Braunschweig**, nebst Angaben über Bau, Betrieb und die verschiedenen Methoden von Wasserleitungen für Städte etc. Von W. Clauss, Ingenieur in Braunschweig. Hannover, bei Schmorl und von Seefeld.

Die Stadt Braunschweig bezog bis zum Jahre 1863 den größten Theil des in den Haushaltungen und zum Gewerbsbetriebe benötigten Wassers durch sieben sogenannte Wasserkünste, welche dasselbe theils aus den die Stadt durchziehenden Armen des Okerflusses in höher gelegene Bottiche schöpften, theils aus ummauerten Quellensammlern außerhalb der Stadt ableiteten, und in hölzernen Röhren den Localitäten der Bezugsberechtigten zuführten.

Nachdem diese, bis in's 15. Jahrhundert zurückreichende, ihrer Zeit wohl als ein kleines Wunderwerk angestaunte Einrichtung den Anforderungen der Neuzeit nicht länger Stich zu halten vermochte, entschlossen sich die städtischen Behörden zur Herstellung einer neuen Wasserleitung, welche sofort auch in dem obgedachten und dem darauffolgenden Jahre zur Ausführung gebracht wurde.

Man war jedoch hinsichtlich der Speisung derselben, beim Abgange ausreichender Quellen und Bäche abermals auf den Okerfluß angewiesen und machte deshalb auch im Bauprogramme dem neuen Werke vorzugsweise die Zuleitung des Nutzwassers zur Aufgabe, wenn gleich vorauszusehen war, dass dieses — in Ermanglung eines besseren — auch als Trinkwasser Verwendung finden werde.

Das erste Augenmerk mußte selbstverständlich der Klärung des Okerwassers zugewendet werden, welches bei 8 bis 10 Härtegraden zwar nur wenig chemische, dafür aber — während der Flußanschwellungen — um so mehr mechanische Beimengungen mit sich führt. Zum Ablagerungsplatze für die letzteren wurde ein oberhalb der Stadt gelegenes, bereits für andere Zwecke benutztes, jetzt entsprechend vergrößertes Bassin von circa 1½ Millionen Cubikfuß Fassungsraum ersehen, welches man durch Aufschüttung eines Querdammes in zwei Behälter theilte. Diese stehen durch verschließbare Röhren unter sich und mit dem Okerflusse in Verbindung und geben das Wasser, nachdem es seine gröberen Trübstoffe abgesetzt hat, im Wege einer 18zölligen Röhrentour an das 14300 Quadratfuß Flächenraum haltende Filterbassin ab, von wo es nach Passirung der aufgeschütteten Sand- und Kiessichten einem überwölbten Reinwasserbrunnen zugeführt wird. Aus diesem gelangt es durch Vermittlung zweier siebenzylinderkräftigen Dampfmaschinen und doppelwirkenden Pumpen in den Windkessel, sodann durch das mit einem Sicherheitsventil und einem Absperrschieber versehene Druckrohr nach dem Druckthurme, respective den in einem thurmartigen Baue aufgestellten Standröhren, welche in verschiedenen Höhen mit einander vereinigt sind, und ein directes Pumpen des Wassers in das über die ganze Stadt vertheilte, nahezu vier deutsche Meilen lange Röhrennetz gestatten.

Die Kraft jeder einzelnen Maschine genügt, um im Bedarfsfalle binnen 24 Stunden 270.000 preussische Cubikfuß Wasser 160 Fuß hoch zu heben.

Der Wasserverbrauch betrug im Jahre 1868 bei einer Bevölkerung von 50.000 Köpfen pr. Tag nur 79.557 Cubikfuß, und es liegt auf der Hand, dass die neue Anlage eine hinreichende Leistungsfähigkeit besitze, um nicht nur die erst allmählig sich geltend machenden Bedürfnisse der gegenwärtigen, sondern auch jene einer beträchtlich vermehrten Einwohnerzahl zu decken.

Zur Vervollständigung des Ganzen ist noch ein zweites Filterbassin, von gleicher Größe wie das vorerwähnte, dann ein Hochreservoir für die Uebernahme der Wasserversorgung bei Störungen im Maschinengange projectirt, welche Objecte jedoch bis jetzt noch nicht in Angriff genommen wurden.

Diese neue Wasserleitung und ihre Details bilden den Gegenstand der uns vorliegenden, als Separatabdruck aus der Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereines erschienenen Monographie, deren Verfasser — Ingenieur W. Clauss — den, wie es scheint, unter sehr verschiedenartigen Einflüssen zu Stande gekommenen Bau leitete. Herr Clauss beschränkt sich übrigens nicht bloß auf die Beschreibung des neu hergestellten Wasserwerkes, sondern sucht auch die Motive der getroffenen Anordnungen klar zu legen und geht zu diesem Behufe auf die für derlei Werke im Allgemeinen maßgebenden Grundsätze näher ein. Hierdurch, so wie durch die Beigabe eines vom Verfasser im Architekten- und Ingenieur-Vereine zu Hannover gehaltenen Vortrages „über die Methoden der Wasserversorgungen“ gestaltet sich die vorliegende Schrift gewissermaßen zu einer Abhandlung über Wasserleitungen im Allgemeinen, welche zwar selbstverständlich an manches Bekannte anknüpfen muß, auch schon von vorneherein nicht Anspruch auf Vollständigkeit macht, aber sowohl durch die Nutzenanwendung auf den gegebenen Fall, als durch die in betreff des letzteren mitgetheilten technischen Daten, Regulative, Tarife, Kostenziffern etc. das Interesse der Fachgenossen anregen dürfte. Sie reiht sich jenen zahlreichen Veröffentlichungen an, welche in neuerer Zeit durch die aller Orten brennend gewordene Wasserversorgungsfrage hervorgerufen wurden, und — wenn auch der Form so wie dem Inhalte nach wesentlich von einander verschieden — doch alle von einem gemeinsamen, practischen Bedürfnisse ausgehen, und sowohl dem Practiker, als dem Wissenschaftsmann für weitere Arbeiten auf diesem Gebiete ein schätzbares Materiale liefern.

Wien.

R. B.

**Der Umbau bürgerlicher Wohngebäude** von H. Kämerling. II. Heft. Berlin. Nicolai'sche Verlagshandlung, 1869.

Es kommt selten etwas Besseres nach. Im letzten Hefte des Jahrganges 1869 unserer Zeitschrift konnte bei Besprechung des I. Hefes noch die Sauberkeit der Tafeln dieses den bescheidensten Anforderungen gerade noch genügenden Werkes lobend erwähnt werden; das neu erschienene (II.) Heft leidet nun auch noch außer dem schon früher gerügten Inhalte an einem bedeutenden Nachlasse der ausführenden Kräfte in Stich und Druck. Musterhaftes ist nichts darin, Erträgliches nur Weniges, Widerwärtiges genug. Die gothischen Exempel sind bedauerliche Verirrungen des betreffenden Architekten, vor denen männiglich gewarnt werden muß.

D.

**Normale Durchlässe für Straßen- und Eisenbahnen.** Zur Erleichterung des Projectirens und Veranschlagens unter Zugrundelegung des Metermaßsystems zusammengestellt von L. Neumann und C. Wilke. Leipzig 1869.

Dieses Werk enthält auf 19 lithographirten Tafeln Normalzeichnungen von offenen Durchlässen, Deckschleusen bis zu 0.8m Weite, Wölbenschleusen 5.5m Weite, kleine Objecte mit gewalzten und Blechträgern und einige Einschnittsüberbrückungen mit drei Oeffnungen. Die Construction der Objecte (mit Ausnahme der eisernen) ist eine zweckmäßige zu nennen. Nur bei Häuptern hätte das ästhetische Element etwas mehr Berücksichtigung finden sollen. Als Text ist die Gebrauchsanweisung und die vollständige tabellarische Zusammenstellung aller für den Kostenanschlag nöthigen Elemente in Beziehung auf Grundaushhebung, Materialbedarf etc. beigegeben. Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieses Werk da, wo diese Normalien acceptirt werden, große Erleichterungen für das Projectiren und Veranschlagen gewähren kann. Die Ausstattung des Werkes ist zu loben.

E. Winkler.

## Neue technische Werke.

Mitgetheilt von Lehmann & Wentzel, Buchhändler in Wien.

(April — Mai 1870.)

- Bousquet G. Guide pratique d'architecture navale, à l'usage des capitaines de la marine du commerce, appelés à surveiller les constructions et réparations de leurs navires. In 18 Jésus 102 p. Paris (1 fl. 27 kr.)
- Claudel J. et L. Laroque, pratique de l'art de construire: maçonnerie et plâtrerie. Connaissances relatives à l'exécution et à l'estimation des travaux de maçonnerie, de terrasse et de plâtrerie, et en particulier de ceux du bâtiment. Paris (6 fl. 40 kr.)
- Fink C., über die Construction der Centrifugalpumpen, Ventilatoren und Exhaustoren. gr. 8. geh. Berlin (32 kr.)
- Friedrich F. Renaissance-Bauten. 3. Heft. Halle (1 fl. 52 kr.)
- Heusinger v. Waldegg, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik. I. Band. Der Eisenbahnbau. 2. Hälfte (8 fl. 87 kr.)
- Hughes Sam. Waterworks for a Supply of Cities and Towns. 12. 260 p. London (2 fl. 28 kr.)
- Jean H. W. Nautical Astronomy and Navigation. New edit. Parts 1 and 2. 1 vol. royal cloth. London (10 fl. 64 kr.)
- Kosak Georg, Selbstaufsichts- und Versicherungsvereine für Dampf- betrieb. Ihr Zweck und Nutzen. Statuten solcher Vereine, ihr Verhältnis zum Staat. Zum Gebrauch für die Industriellen Oesterreichs. Wien 1870 (40 kr.)
- Liebig J. v., über Gährung, über Quelle der Muskelkraft und Ernährung. gr. 8. geheftet. Leipzig (1 fl. 60 kr.)
- Lübke, Geschichte der Architektur, 4. Auflage. 1. Lieferung, Leipzig (64 kr.)
- Mahan D. H., an Elementary Course of Civil Engineering. Edited by Peter Barlow. roy 8. 210 p. cloth. London (5 fl. 70 kr.)
- Pestalozzi K., eiserner Brückenbeleg. gr. 4. Zürich (64 kr.)
- Prudhomme L., cours pratique de construction, rédigé conformément au paragraphe 5 du programme officiel des connaissances pratiques pour devenir ingénieur. Terrassements, ouvrages d'art, conduite des travaux, matériel, fondations, draguage etc.; à l'usage des ingénieurs et des conducteurs des ponts et chaussées et des chemins de fer, des agents voyers, des architectes etc. Avec 330 fig. 2 vol. In 8. Paris (9 fl. 50 kr.)
- Que ruel A. Constructions civiles. Les travaux du nouvel Opéra. Paris (2 fl. 56 kr.)
- Richardson C. J. Picturesque Designs for Mansions, Villas, Lodges etc. with Decorations internal and external, suited to every style. Illustrated by about 500 original engravings. Royal 8. 402 p. cloth. London (31 fl. 92 kr.)
- Schmidt F. Lehrbuch der gewerblichen Chemie. 2 Theil. Organische Chemie. gr. 8. geh. Erlangen (1 fl. 90 kr.)
- Schultze H. R. Lehrbuch der Fabrikation von Mineralwässern, insbesondere Selters- und Salpeterwasser, sowie inoussirender Limonaden und künstlichen Champagner. 8. Berlin (1 fl. 90 kr.)
- Schwatlo., Der innere Ausbau von Privat- und öffentlichen Gebäuden. 7. Heft, Schaufenster und Ladenverschlüsse in Holz und Eisen. gr. Fol. Halle (2 fl. 28 kr.)
- Wach Anton. Gemeinnütziger Baurathgeber bei allen Arbeits- und Materialberechnungen im Baufache. 5. mit den Arbeitspreisen und dem Materialbedarf für metrisches Maß und Gewicht vermehrte Auflage. Prag 1870 (2 fl. 80 kr. — gebunden 3 fl. 20 kr.)
- Wist, Studien über ausgeführte Wiener Bau-Constructionen. Liefg. 2 mit illustriertem Text in Quart (2 fl. 40 kr.)

## Verhandlungen des Vereins.

### Vereinshausbau.

In Ergänzung unseres im III. Hefte dieses Jahrganges über diese Angelegenheit gebrachten Berichtes können wir die erfreuliche Thatsache mittheilen, dass die für die Erbauung eines Vereinshauses eingeleitete Subscription die besten Fortschritte genommen, und bis jetzt den namhaften Betrag von circa fl. 132.500 ergeben hat, wobei bemerkt werden muß, dass eine weitere Vermehrung dieser Summe erwartet werden darf, sobald jene Vereinsmitglieder, deren Subscriptions-Erklärungen bisher noch ausständig sind, dieselben eingeschickt haben werden.

Auch das Ergebnis der in Gemeinschaft mit dem n. ö.

Gewerbevereine erfolgten Ausschreibung des Concurses für die Einlieferung von Plänen für die zu errichtenden Häuser der beiden Vereine — worin der Einsendungs-Termin bis 1. Juni l. J. festgesetzt, und in dessen Programm drei Preise (der erste mit fl. 1000, die beiden andern mit je fl. 500 ö. W.) für die drei vorzüglichsten Projecte bestimmt wurden — war ein sehr erfreuliches, sowohl rücksichtlich der Anzahl der Concursprojecte, deren nicht weniger als 20 eingelangt waren, als auch hinsichtlich des künstlerischen Wertes derselben.

Die mit der Beurtheilung der eingelaufenen Projecte betraute Jury bestand von Seite des Ingenieur- und Architekten-Vereines aus dem Ministerialrath Ritter von Löhr\*), dem Oberbaurath Ritter von Hansen und dem Oberbaurath Friedrich Schmidt; von Seite des Gewerbevereines aus dem Oberbaurath Romano, dem Oberbaurath Winterhalder und dem Stadtbaumeister Kaiser, welche Mitglieder den Professor Ritter von Ferstel zu ihrem Obmanne wählten. Die Jury trat sofort am 2. Juni l. J. zusammen, und bezeichnete nach eingehender Prüfung der vorliegenden Pläne in ihrer Schlussitzung vom 10. Juni jene drei Projecte, welche sie der Beilehnung mit den Preisen würdig fand.

Der als Schriftführer der Jury fungirende Oberbaurath Winterhalder erstattete hierüber in der außerordentlichen General-Versammlung vom 14. Juni im Namen der Jury Bericht, wornach der erste Preis dem Projecte mit der Devise: „Tres una vigent artes“, eingeschickt vom Architekten Friedrich Schachner, mit Stimmeneinhelligkeit zuerkannt wurde. Der zweite Preis wurde dem Projecte mit der Devise: „Eigener Herd ist Goldes wert“, eingeschickt vom Architekten Otto Thienemann, ebenfalls mit Stimmeneinheit zugesprochen, den dritten Preis erhielt mit Stimmenmehrheit das Project mit der Devise: „Ut puto“, eingeschickt vom Architekten Karl König, Assistent am polytechnischen Institute in Wien. Ein viertes Project mit der Devise: „Strebet zum Ganzen“ blieb mit drei gegen vier Stimmen in der Minorität. Die versiegelte Adresse wurde über Ermächtigung des Concurrenten eröffnet, und bezeichnete den Architekten A. Wurm als Verfasser dieses Planes.

Die Versammlung nahm diese Resultate um so beifälliger zur Kenntnis, als der Vorsitzende, Dombaumeister Schmidt, die Mittheilung beifügte, dass die Verfasser sämtlicher preisgekrönter Projecte Mitglieder des Vereines seien.

Das Comité für den Bau des Vereinshauses hat nunmehr unverzüglich die Berathungen über die Frage begonnen, welches von den preisgekrönter Projecten als Grundlage für die Erbauung des Vereinshauses angenommen, so wie über die Wahl des Architekten, dem die Ausführung übertragen werden solle.

\*) Herr Ritter von Löhr erkrankte leider inzwischen so sehr, dass er an den Arbeiten nicht theilnehmen konnte, und es trat daher Herr Architekt Tietz als Ersatzmann ein.

## Bericht

des verstärkten Redactions-Comité's, bestehend aus den Herren Bender, Bühler, Doderer, Fanta, Fölsch, v. Grimburg, v. Hansen, Köstlin, Matscheko, Morawitz, Pontzen, Scheffczik, Sondorfer und Winkler, über die Reorganisation der Vereinszeitschrift.

Das in der Monatsversammlung vom 15. Jänner l. J. ernannte Comité zur Erwägung des vom Plenum des Vereines am 8. Jänner l. J. angenommenen Antrages zur Reorganisation der Vereinszeitschrift, hat diesen Gegenstand in mehreren Sitzungen eingehend berathen und folgenden einstimmigen Beschluss gefasst:

„Während der Dauer der nächsten Sitzungsperiode, d. i. vom 1. November 1870 bis Ende April 1871, habe die Vereinszeitschrift in 12 Halbmonat-Heften, und während der darauf folgenden Sommersaison, d. i. vom 1. Mai 1871 bis Ende October 1871, in 6 Monatheften, — sonach für das ganze Jahr 1870/1 in 18 Heften mit zusammen 42 Druckbogen, also mit einer Vermehrung von 6 Heften in der Wintersaison, beziehungsweise mit einer Vermehrung von 12 Bogen, — in mit der dermaligen Zeitschrift gleicher Form und Ausstattung und in vollster Regelmäßigkeit zu erscheinen. Es seien alle diesbezüglichen bindenden Einleitungen jedoch nur für das Jahr 1870/1 zu treffen, um auf Grund der in diesem Jahre gemachten Erfahrungen, neuerliche Berathungen über eine anzustrebende abermalige Erweiterung pflegen zu können; es sei bei der Wahl des Inhaltes der Zeitschrift, auch den jeweiligen Tagesfragen im Gebiete der technischen Fächer ein besonderes Augenmerk zu widmen, und für die sofortige Einleitung zu der hier beantragten Erweiterung der Vereinszeitschrift und der Ueberwachung ihres regelmäßigen Erscheinens und ihrer promptesten Expedition Sorge zu tragen.“

Indem das Comité diese Resolution zur Annahme empfiehlt, hält es seine Aufgabe beendet, und beehrt sich nur noch in dem folgenden kurzen Resumé jene Motive niederzulegen, aus welchen die vorerwähnte Beschlussfassung hervorging.

Nachdem die Nothwendigkeit einer Reorganisation als zeitgemäß, und der Beginn derselben, als mit dem Beginne der Sitzungsperiode 1870/1 zusammenfallend, im Comité allseitigen Ausdruck fand, wurde die Art der Durchführung dieser Reorganisation in Betracht gezogen, und zwar sowohl nach der Richtung zur Veranlassung pünktlichen Erscheinens und prompter Expedition der dermaligen Monatshefte mit Ausschluss von Doppelheften, als auch von dem erweiterten Gesichtspunkte aufgefasst, die Vereinszeitschrift in den möglichst kürzesten, ja selbst wöchentlichen Perioden erscheinen zu lassen.

Bei der Detail-Discussion stellte das Comité zunächst weitere allgemeine Grundzüge auf, und beschloss diesbezüglich, dass, nachdem die beabsichtigte Reorganisation namentlich eine raschere Publicität der Vereinsverhandlungen erzielen solle, bei Voraussetzung pünktlichen Erscheinens und prompter Expedition auch ein entsprechend öfteres Erscheinen des Journals erfolgen müsse.

Als weitere Norm wurde ausgesprochen, dass die Monatshefte in ihrer bisherigen Form und Weise unverändert beizubehalten seien, und dass alle erscheinenden Zwischennummern sich sowohl hinsicht-

lich der Form als der Paginirung nach genau den Monatsheften anzuschmiegen und mit diesen ein Ganzes zu bilden haben, und dass den Tagesfragen und Neuerungen im Gebiete der durch den Verein vertretenen Fächer nunmehr ein besonderes Augenmerk gewidmet werden solle.

Nach Feststellung dieser allgemeinen Grundzüge blieb nur mehr noch die Frage hinsichtlich der größeren oder kürzeren Perioden, in welchen die so erweiterte Zeitschrift zu erscheinen hätte, zur Erörterung übrig.

Zwei Factoren: der finanzielle einerseits, der intellectuelle andererseits, konnten nach Aufstellung der erwähnten allgemeinen Grundzüge jetzt mehr auf die endliche Beschlussfassung noch influiren.

Ein mit der Aufgabe der Kostenzusammenstellung für die einzelnen Alternativen betrautes Subcomité, stellte auf Grund diesfälliger Erhebungen, Resultate auf, von welchen das Gesammtcomité erkannte, dass — da diese Kosten sich selbst für die weitestgehenden Anträge immer noch in dem Rahmen des Leistungsmöglichen bewegten, und als selbst die bei der Kostenzusammenstellung Beachtung gefundene Frage der ökonomischsten Verwertung der Zeitschrift durch die Ausnützung von Insertionen, ein wenigstens für jetzt mit Beruhigung außer Acht zu lassendes Resultat ergab — die finanzielle Seite für die obschwebende Frage nicht allein maßgebend sein könne.

Als Anhaltspunkt hiefür wird erwähnt, dass bei der Eingangs empfohlenen Modalität, die Gesammtkosten bei einer Minimalausgabe von 1200 Exemplaren 7650 fl. betragen werden, während dieselben sich dormalen bei einer gleichen Annahme von 1200 Exemplaren auf 6300 fl. belaufen, sonach eine Mehrauslage von 1350 fl. bei Durchführung des hier vorliegenden Antrages erwachsen wird.

Es blieb sonach nur mehr die intellectuelle Frage zur Erörterung übrig, und es mußte das Comité die Sorge für die Beschaffung des geistigen Materiales für die mit der Reorganisation verbundene Vermehrung des Inhaltes sich allen Ernstes gegenwärtig halten.

Auf Grund nun der bisherigen nicht besonders ermuthigenden Erfahrungen, sowie in Erwägung, dass sich für diese Materialbeschaffung selbst nahezu stichhältige Annahmen der Beurtheilung und Berechnung im Vorhinein entziehen, sowie in Erwägung, dass das Interesse des Vereines mit der Lösung dieser Frage innig verknüpft sei, und dass es sehr misslich wäre, eine Redaction eintreten zu lassen, während es jederzeit leicht ermöglicht, Erweiterungen anzubahnen, fasste nun endlich das Comité den einmüthigen Beschluss, ein litägliches Erscheinen der Vereinszeitschrift zu empfehlen, dies vorerhand jedoch nur auf die Sitzungsperiode zu beschränken, während der Sommerperiode das Monatsheft pünktlich und mit Ausschluss von Doppelnummern erscheinen zu lassen, und auf Grund der im nächsten Jahre gemachten Erfahrungen alsdann eventuell größere Erweiterungen anzustreben.

Die Zusammenfassung dieser einzelnen Beschlüsse führte nun zu dem Eingangs erwähnten Antrage.

Wien, im April 1870.

## Bericht des Comité's zur Erörterung der Frage über die Zusammenlegung von Eisenbahn- und Straßenbrücken.

Der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat am 9. April 1870 beschlossen, zur Erörterung der Frage über die Zusammenlegung von Eisenbahnbrücken mit Brücken für gewöhnliches Fuhrwerk und über die hiebei in Betracht kommenden Verhältnisse ein Comité zu bestellen, dessen Berichterstattung mit thunlichster Beschleunigung zu erfolgen habe.

Das zu diesem Zwecke aus den Herren: Cassian, Fölsch, von Geimberg, Hellweg, Ruppert und Stach zusammengesetzte Comité wurde in Folge Ablehnung der Herren Cassian und Ruppert durch Herrn Stockert verstärkt und ist auf Grund eingehender Discussionen zu dem nachstehenden Ergebnisse gelangt.

Die Frage: ob es rathsam oder unthunlich sei, Eisenbahnbrücken mit Straßenbrücken zusammenzulegen d. h. in ein einziges Bauwerk zu vereinen, kann zuverlässig nur nach den von Fall zu Fall gegebenen Verhältnissen entschieden werden.

Zuweilen ist die Zusammenlegung solcher Brücken trotz der

etwa damit verknüpften Uebelstände eine unbedingte Nothwendigkeit. Zuweilen lässt sich im Gegentheil die Zusammenlegung nicht ermöglichen, so beträchtlich die hiedurch erzielten Vortheile auch sein mögen.

Zwischen diesen beiden Extremen liegt eine Reihe von Abstufungen, und häufig kann man nur durch sorgfältige Abwägung der Vorzüge und Nachtheile jeder Modalität zu einer correcten Beschlussfassung gelangen.

Da das Comité nicht sowohl dieses Thema in seinem ganzen Umfange bearbeiten, sondern nur ein Material zur weiteren Discussion im Plenum vorbereiten sollte, so erschien es zweckdienlich, die verschiedenen Momente, welche für und gegen die Zusammenlegung sprechen, im Allgemeinen kurz anzudeuten, bei einzelnen Detailfragen aber Bezug zu nehmen auf einen concreten Fall, welcher kürzlich zur Entscheidung gelangte, nämlich auf die Vereinigung der neuen Nordbahn-Brücke mit der Straßenbrücke am Tabor über den regulirten Donau-Strom.

Die Hauptpunkte, welche bei solchen Fragen vorzugsweise zur Erwägung gelangen, sind:

1. Constructive und finanzielle Rücksichten in Bezug auf die auszuführenden Bauwerke;
2. die Einwirkung der projectirten Objecte auf den zu überbrückenden Strom;
3. der Einfluß der Zusammenlegung oder Trennung der Brücken auf den Bahn- und Straßenverkehr.

ad 1. In constructiver und finanzieller Beziehung wird durch Zusammenlegung von Eisenbahn- und Straßenbrücken der Bau in manchen Theilen vereinfacht und erleichtert.

Es gilt dieß speciell für die Fundirung sowie auch für das Mauerwerk der Pfeiler, welche zusammengelegt, ein geringeres Cubikmaß erfordern, als dasjenige, was durch die Pfeiler von zwei gesonderten Brücken beansprucht würde.

Erleichterung gewährt die Zusammenlegung der Brückenpfeiler namentlich in solchen Fällen, wo selbst tiefe und schwierige Fundamente vorkommen, z. B. bei den pneumatischen Fundirungen im Donau-Strome; dann die durch die Mehrlänge der gemeinschaftlichen Pfeiler herbeigeführten Mehrleistungen sind wesentlich geringer als jene Arbeiten, welche zur gleichzeitigen Herstellung zweier gesonderten Pfeiler erforderlich würden, und letztere bedingen doppelte Installirung, doppelte mechanische Apparate, und selbst doppelte intellectuelle Kraft, welche letztere ohnehin durch die namhafte Zahl der gleichzeitig zu erbauenden Donaubrücken überreichlich in Anspruch genommen ist. Durch Zusammenlegung der Brücken wird ferner wohl auch die Stabilität des Bauwerkes erhöht. Ein einziger längerer Strompfeiler leistet dem Eisgange kräftigeren Widerstand, als zwei in gewissen Abständen hinter einander errichtete kürzere Strompfeiler. Die Zusammenlegung der Brücken ermöglicht im Verhältnis zu der hiedurch erzielten Vereinfachung und Erleichterung des Pfeilerbaues eine Kostenersparnis, deren Betrag jedoch nur durch Vergleichung zweier, für den concreten Fall durchgeführten bestimmten Projecte ermittelt werden kann.

Die Eventualität der Anlage eines gemeinschaftlichen Mittel-Trägers für beide Fahrbahnen hat das Comité nicht in Erörterung gezogen, weil bei neueren Constructionen dieselbe überhaupt nicht mehr zur Ausführung gelangt.

ad 2. Einwirkung der Brücken auf den zu übersetzenden Strom.

Im Allgemeinen muß jede Brücke, welche Mittelpfeiler im Strombette erfordert, immerhin als ein Hindernis bezeichnet werden und es ist deshalb nur vortheilhaft, wenn durch Zusammenlegung von Straße und Eisenbahn die zweimalige Uebersetzung des Stromes sich vermeiden lässt.

Jeder Pfeiler im Strome bildet nämlich ein gewisses Hemmnis für den Abfluß des Wassers und erzeugt einen Stau, welcher Wirbel und Gegenströmungen zur Folge hat und die regelmäßige Ausbildung des Stromes mehr oder minder unterbricht.

Jeder Pfeiler erschwert den Abzug des Eisganges und erschwert ferner die freie Bewegung der Schifffahrt, namentlich bei einem Strome gleich der Donau, auf welchem große Remorqueurs mit 12 bis 16 angehängten Schleppschiffen verkehren.

Ueber die regulirte Donau in der Nähe Wien's von Zwischenbrücken bis Stadlau werden nun ohnehin in nächster Zeit nicht weniger als 4 stabile Brücken (für die Nordwestbahn, die Nordbahn, die

zum Prater führende Straße und für die Staatsbahn) hergestellt, es sollte deshalb auf dieser kurzen Strecke von nur  $\frac{3}{4}$  Meilen Länge die fünfte gesonderte Ueberbrückung wenn möglich vermieden werden.

Die Donau-Regulirung hat vor Allem den Zweck, die Schifffahrt auf dem Strome zu fördern und zu beleben. In diesem Sinne muß auch bei Lösung der Brückenfrage das Streben darauf gerichtet sein, die freie Manipulation der Schiffe thunlichst aufrecht zu halten.

Das zu Gunsten der Zusammenlegung geltend gemachte Argument, dass bei zwei in etwa 150 bis 200 Klafter Entfernung hergestellten Brücken die in Bergfahrt begriffenen Dampfschiffe durch Niederlegung der Rauchsclote zu viel Dampf verlieren würden, ist freilich nicht maßgebend, weil durch veränderte Einrichtung der Rauchsclote der befürchtete Uebelstand vollständig behoben werden kann.

ad 3. Einfluß der Zusammenlegung oder Trennung der Brücken auf den Bahn- und Straßen-Verkehr.

Das Comité erkennt es als unzulässig, dass durch Zusammenlegung der Brücken der Betrieb auf der Eisenbahn irgendwie erschwert oder behindert werde, und würde, wenn eine Zusammenlegung unter solcher beschränkenden Bedingung erfolgen sollte, dieselbe für durchaus verwerflich erklären.

Es ist kein einziger Fall bekannt, in welchem man versucht hätte, aus Rücksicht auf den Straßenverkehr dem Bahnbetrieb irgend welche Beschränkung in Bezug auf Zahl der Züge, Fahrgeschwindigkeit u. dgl. aufzuerlegen. Im Gegentheil wurden durch die Staatsbehörden mit Recht stets jene Brückenconstructionen beanstandet, welche aus irgend welchem Grunde die Beschränkung des Eisenbahnverkehrs mit sich gebracht hätten.

Anders steht es mit der Frage: ob und in wie weit bei Zusammenlegung beider Brücken auf der Straßenbahn der Verkehr für gewöhnliches Fuhrwerk durch den Betrieb der neben liegenden Eisenbahn beeinträchtigt oder gar gefährdet sei.

Solche Gefahr könnte nur in der Möglichkeit des Scheuwerdens der Pferde bestehen.

Die Chancen einer derartigen Gefahr lassen sich aber nur auf Grund von thatsächlichen Erfahrungen beurtheilen. In Cöln, Dresden, Mannheim, Coblenz, Mainz, Bern etc. bestehen solche zusammengelegte Brücken seit mehr oder minder langer Zeit, und nach den Informationen, welche aus den drei erstgenannten Städten eingelangt sind, hat sich dort nirgends ein besonderer Anstand ergeben.

Die Chancen eines Unfalls wachsen nur wohl mit der Anzahl der Eisenbahnzüge und mit der Zahl der Fuhrwerke, welche auf solchen doppelten Brücken verkehren. Auf der Nordbahnbrücke bei Wien beträgt die Zahl der Züge 75 bis 100 in 24 Stunden, was etwa dem Verkehr auf der Rheinbrücke zwischen Cöln und Deutz gleichkommen dürfte, während auf den Eisenbahnbrücken von Dresden und Mainz, sowie namentlich auf jener von Mannheim die Zahl der Züge bedeutend geringer ist.

Bei dem Vergleiche des Straßenverkehrs kommt weiter nicht allein die absolute Zahl der Fuhrwerke in Betracht, sondern auch die Länge der Brücke, weil mit Zunahme derselben sich auch die Anzahl derjenigen Fuhrwerke vermehrt, welche mit den Eisenbahnzügen zusammentreffen.

In Bezug auf Länge der Ueberbrückung stellt sich die Donaubrücke nahezu gleich mit jener über den Rhein bei Cöln und bei Mainz.

Dagegen ist die absolute Anzahl der Fuhrwerke, welche die Donaubrücke kreuzen (2500 bis 3000 per Tag) gegenwärtig größer als der Verkehr auf den übrigen vorgenannten Brücken, und es lässt sich für jetzt kaum ermesen, ob und wie weit diese Anzahl künftig durch die neuen nordwärts führenden Eisenbahnen, sowie durch die zweite Donau-Übersetzung bei dem Prater verringert werden wird.

Für den Vergleich mit den vorliegenden Erfahrungs-Resultaten kommt endlich auch die Gattung des Straßen-Fuhrwerkes in Betracht.

Auf den Brücken in Cöln und Dresden verkehrt meistens städtisches Fuhrwerk, dessen Pferde leichter dem Scheuwerden ausgesetzt und schwieriger vom Kutscherbocke aus zu zügeln sind; auf der Donaubrücke hingegen passirt hauptsächlich Landfuhrwerk, bei welchem das Scheuwerden der Pferde weniger zu befürchten steht, und deren Kutscher ohnehin vorschriftsmäßig in der Stadt die Pferde führen sollten.

Es dürften sonach die vorhandenen Beispiele nicht zu einer Besorgnis für die durch Verbindung einer Straßenbahn mit Eisenbahn für erstere entstehende Beeinträchtigung berechtigen.

Es sind auch besondere Vorsichtsmaßregeln, welche früher bei einzelnen zusammengelegten Brücken vorgeschrieben waren, z. B. dass beim Herannahen des Zuges kein Fuhrwerk die Straßenbrücke betreten oder wenigstens nicht dem Zuge entgegenfahren durfte, längst als überflüssig wieder aufgegeben worden; ebenso der Versuch, zwischen den Straßenbrücken und den Eisenbahnbrücken eine dichte Wand herzustellen, damit die Pferde den rasch vorüberziehenden Zug nicht sehen können. Solche dichte Wände hat man, so weit neuerer Zeit bekannt, nirgends mehr angebracht. Bei der Cöln-Brücke wird der Zweck durch die doppelten und ziemlich engen Gitterwände wenigstens zum Theil angestrebt, während Bahn und Straße auf der gemauerten Elbebrücke in Dresden nur durch ein ganz gewöhnliches eisernes Geländer abgetrennt sind.

Uebrigens hat man auch die früher übliche Vorsicht: Reichstraßen, welche in gleichem Niveau neben den currenten, mit voller Geschwindigkeit befahrenen Bahnen sich hinziehen, mittelst dichten Planken absperren, schon seit einer Reihe von Jahren als überflüssig erkannt und aufgegeben, ohne dass hieraus ein Uebelstand erwachsen wäre.

Bei langsamer Fahrt findet sich zuweilen inmitten von Städten nicht einmal irgend welche Abgrenzung zwischen der Straße und der Locomotivbahn, und sei in dieser Beziehung nur auf die alte Berliner Verbindungsbahn so wie auf andere ähnliche Beispiele hingewiesen.

Wie wenig gefährlich aber das Geräusch der vorüberfahrenden Züge selbst auf den Verkehr des städtischen Fuhrwerkes einwirkt, lehren z. B. mehrere sehr belebte Straßen übersetzende Viaducte der Wiener-Verbindungsbahn, bei welchen die Geleise direct auf den Eisen-Constructions liegen; in Bern liegt sogar die Fahrbahn für das Straßenfuhrwerk der Länge nach unter der Fahrbahn der Eisenbahn-Gitterbrücke.

Die in Folge der Durchbiegung einer gemeinschaftlichen Brücke hervorgebrachte Schwenkung ist weit geringer, als jene der Kettenbrücken, und deshalb ohne Nachtheil für das Straßenfuhrwerk.

Bei gesonderten Zwischenträgern für Eisenbahn- und Straßenbrücke wird übrigens diese Einwirkung der Bahnzüge gänzlich vermieden.

Das Comité glaubt in Vorstehendem die Haupt-Motive angedeutet zu haben, welche bei der Frage über Zusammenlegung von Eisenbahnbrücken mit Straßenbrücken in Betracht kommen, und wiederholt schließlich, dass nur die sorgfältige Abwägung der mit einer oder der andern Modalität verknüpften Vorzüge und Nachtheile darüber entscheiden könne, ob von Fall zu Fall diese oder jene Construction zu erwählen sei.

## Monatsbericht

für die Zeit vom 3. April bis 31. Mai 1870.

a. Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren: Maack J. S., Bauinspector, Hamburg, correspond. Mitglied (vor längerer Zeit gestorben, die Nachricht hierüber kam jedoch erst nun an den Verein). — Gerink A. J., Civil-Ingenieur, Wien, gestorben. — Gränzenstein Gustav von, kön. ung. Unterstaatssecretär im k. Finanz-Ministerium, Ofen, gestorben. — Lissek Karl, Ingenieur der k. k. Statthalterei, Wien. — Ressel Heinrich, Ingenieur, Wien. — Sixta Johann, Ingenieur, Wegstädtl.

b. Zur Aufnahme als wirkliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren: Fontane Otto, Director der Andritzer Maschinenfabrik von J. Körösi, Gratz, durch Herrn A. Fölsch. — Hagen Hermann, Ingenieur in der Maschinenfabrik des Herrn Körösi, Andritz bei Gratz, durch Herrn Fr. Karst. — Karger Josef, Bauführer bei der Bauunternehmung der 1. Siebenbürger Eisenbahn, Merisor, durch Herrn E. Pontzen. — Kistemann Albert, Civil-Ingenieur, Wien, durch Herrn W. Ritter von Engerth. — Lichtenfels Alois Ritter von, Secretär der Innerberger Hauptgewerkschaft, Wien, durch Herrn P. Ritter von Rittinger. — Skutecky Josef, Ingenieur der priv. Theiseseisenbahn, Szászváros, durch Herrn E. Pontzen. — Zöttl Johann, Stadtbaumeister, Wien, durch Herrn Franz Berger.

c. Bibliotheks-Zuwachs: *Annuaire de la Société des anciens élèves des Ecoles Imperiales d'arts et metiers*. Paris. 1868 und 1869. 3 Bände. Im Austausch. — *Bulletin Mensuel de la Société des anciens élèves des Ecoles Imperiales d'arts et metiers*. Paris. 1870. 2 Hefte. Im Austausch.

d. Das Schiedsgericht des Vereines ist bisher schon in zwei

bautechnischen Streitfällen angerufen worden. In dem ersten bereits erledigten Falle hat die sachfällig gewordene Partei den Verwaltungsrath schriftlich ersucht, den Mitgliedern des Schiedsgerichtes den aufrichtigsten Dank für ihre umsichtige Thätigkeit und Entscheidung auszusprechen.

Der Verwaltungsrath hat auf Antrag des Redactions-Comité's die Herren A. Fölsch und E. Pontzen als Mitglieder desselben erwählt.

Herr Ministerialrath P. Ritter v. Rittinger hat dem Verein 36 verschiedene technische Werke, zusammen mit 47 Bänden, darunter die französischen officiellen Berichte über die Ausstellungen zu Paris und andere wertvolle Publicationen zum Geschenke gemacht.

Auf Anordnung des Verwaltungsrathes wird die Schiedsgerichts-Ordnung des Vereines nebst der Liste der für das Jahr 1870 gewählten Schiedsrichter in dieser Zeitschrift Heft V und VI abgedruckt; zugleich wird eine Anzahl Separatabdrücke zur Vertheilung an die hiebei interessirten Anstalten und Gesellschaften genommen.

Da das im Jahre 1867 aufgelegte Repertorium der Vereinsbibliothek ganz vergriffen und daher die Verfassung und Drucklegung eines neuen vollständigen Bibliotheks-Cataloges dringend nothwendig ist, so hat der Verwaltungsrath beschlossen, mit dieser Aufgabe ein besonderes Comité zu betrauen.

Als Mitglieder dieses Comité's wurden die Herren M. Morawitz, E. Rotter und Dr. E. Teirich erwählt.

Die Herren Mollier und Bähr haben den Verein um ein Gutachten über ihre Mineralfourniere ersucht. (Vereins-Versammlung am 30. April 1870.)

Der Verwaltungsrath hat beschlossen, Herrn J. Dörfel um diese Begutachtung zu ersuchen.

Das k. k. Handels-Ministerium hat den Verein um ein Gutachten über die Ausführbarkeit und den practischen Wert eines von Herrn Scharrath in Bielefeld beantragten Ventilations-Systems für geschlossene Räume ersucht.

Der Verwaltungsrath hat mit dieser Aufgabe ein aus den Herren F. Kirschner, F. Stach und J. Winterhalder zusammengesetztes Comité betraut.

Die in der Vereins-Sitzung vom 20. November 1869 angenommene Norm zur Berechnung des Honorars für architektonische Arbeiten (3 Heft I. J. dieser Zeitschrift) ist zum Gebrauche der Architekten und Ingenieure in Separatabdrücken aufgelegt worden, welche in der Vereinskanzlei das Exemplar zu 10 kr. zu haben sind.

Der schleswig-holstein'sche Ingenieur-Verein hat in seiner General-Versammlung am 9. April I. J. beschlossen, dass bei Einführung eines einheitlichen Ziegelformates die Abmessungen der Normalziegel mit 250mm, 120mm und 65mm als die zweckmäßigsten zu empfehlen seien.

Der Verein für Ziegelfabrication hatte die Abmessungen 250mm, 120mm und 65mm empfohlen.

Der Vorstand des schleswig-holstein'schen Ingenieur-Vereines theilte obigen Beschluss mit dem Ersuchen um Unterstützung mit, und der Verwaltungsrath betraute das bestandene Bauordnungs-Comité mit der Begutachtung dieses Gegenstandes.

Die Erwerbsgenossenschaften der Wiener Maurer und Steinmetze (Schottenring 2) haben sich in einer eigenen Zuschrift den Mitgliedern des österreichischen Ingenieur und Architekten-Vereines zur Ausführung von Aufträgen empfohlen und bereit erklärt für die Solidität ihrer Ausführungen auf Verlangen Caution zu leisten.

Die Monats-Versammlung am 9. April I. J. hat beschlossen, dass ein Comité bestellt werden solle, um über die Frage: ob es zweckmäßig sei, Eisenbahnbrücken mit Brücken für gewöhnliches Fuhrwerk zu verbinden und eventuell unter welchen Bedingungen dieß geschehen könne, zu berathen und dem Vereine ein Gutachten vorzulegen; zugleich wurde die Bestellung dieses Comité's dem Verwaltungsrathe überlassen.

Gemäß dieses Beschlusses hat der Verwaltungsrath das Comité aus den Herren: von Cassian, Fölsch, von Grimburg, Hellwag, von Ruppert, Stach und Stockert zusammengesetzt.

Die Herren von Cassian und von Ruppert haben jedoch erklärt, dass Sie durch Geschäfte verhindert seien, an dem Comité theilzunehmen\*.)

\*) Der Bericht dieses Comité's findet sich bereits in diesem Hefte auf pag. 136.

### Sitzungsberichte.

Monats-Versammlung am 7. Mai 1870.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr Oberbaurath F. Schmidt.  
Anwesend: 142 Mitglieder.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung mit der Mittheilung, dass noch nicht die hinreichende Anzahl Mitglieder anwesend sei, um die Versammlung als Monats-Versammlung constituiren zu können. Er werde daher zuerst die Mittheilungen allgemeiner Natur zur Kenntniss bringen und sodann zu den wissenschaftlichen Verhandlungen übergehen. Sollte sich während dieser Zeit die entsprechende Anzahl Mitglieder noch einfänden, so werde er dann eine Monats-Versammlung constituiren. Zunächst nun macht der Vorsitzende die Mittheilung, dass von Seite des Central-Comités des deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Cassel eine Znschrift an den Verein gelangte, in welcher Vorschläge zur Bildung eines allgemeinen deutschen Techniker-Vereines enthalten sind. Gleichzeitig gelangte auch eine große Anzahl gedruckter Exemplare dieser Znschrift hieher, welche den geehrten Vereins-Mitgliedern zur Verfügung stehen.

Hierauf erteilt derselbe Herrn Hofrath Ritter von Engerth das Wort, zu einigen Mittheilungen über die zukünftige Wiener Weltausstellung und über die Angelegenheit des Vereinshauses.

Herr Hofrath Ritter von Engerth:

Ich habe den Herren mitzutheilen, dass entsprechend Ihrem in der letzten Versammlung gefassten Beschlusse, eine Deputation des Gewerbevereines und des Ingenieur- und Architekten-Vereines, letztere bestehend aus unserem verehrten Vorstände und meiner Person, eine Eingabe bezüglich der im Jahre 1873 in Wien abzuhaltenden allgemeinen Industrieausstellung, deren Zustandekommen diese beiden Vereine anstreben und nach jeder Richtung hin zu fördern suchen, gemacht hat.

Bei dieser Gelegenheit haben wir uns die erfreuliche Ueberzeugung verschafft, dass die gegenwärtige Regierung dieser Frage alle Aufmerksamkeit zuwende. Die einzelnen Herren Minister haben über diese Frage eindringlich und lange mit uns gesprochen, dieselbe nach allen Richtungen hin erörtert, und so konnten wir die erfreuliche Ueberzeugung gewinnen, dass die Hoffnung begründet ist, es werde auch die jetzige Regierung ernstlich nach der Realisirung des allseitig ausgesprochenen Wunsches nach einer solchen Ausstellung streben.

In Bezug auf den Bau des Vereinshauses habe ich mitzutheilen, dass jetzt die Austragung in Bezug auf die Baugründe stattfinden wird, so dass gleich die grundbücherliche Vormerkung auf beide Vereine wird vorgenommen werden können.

Der Plan bezüglich der Ausführung des Baues ist derart, dass derselbe von Außen als ein einheitliches Ganze erscheinen wird und von innen gleichfalls, obschon in Etagen eingetheilt, derart verbunden sein wird, dass es immer noch als Ein Haus erscheinen wird. Was die Geldbeschaffung anbelangt, so kann ich die erfreuliche Mittheilung machen, dass wir gegenüber der Summe von 55.000 fl., die ich das letzte Mal angegeben habe, nunmehr einen Betrag von 80.825 fl. haben. (Bravo!)

Sehr erfreulich ist es, dass hiervon von Mitgliedern des Vereines gezeichnet wurde die Summe von 42.085 fl., und zwar von 103 Mitgliedern, während der übrige Betrag von Nichtmitgliedern, aber Freunden der Tendenz und Arbeiten unseres Vereines beigesteuert wurde.

Es ist das ein sehr erfreuliches Resultat, dass sich so viele Mitglieder des Vereines an der Subscription theilnehmen; wir bauen doch ein Vereinshaus und da ist jeder auch noch so kleine Beitrag eines Mitgliedes willkommen, denn dadurch wird dem Gedanken Ausdruck gegeben, dass das Haus durch den Verein errichtet wird, indem Alle nach Maßgabe ihrer Verhältnisse mit größeren oder kleineren Beiträgen an der Herstellung desselben participiren.

Mit Rücksicht auf die bedeutende Summe, die bereits erzielt wurde, werden wir wohl keine Schwierigkeiten mehr haben, das uns vorgesteckte Ziel zu erreichen, so dass wir nach dieser Richtung hin in Zukunft keinen Kalamitäten mehr ausgesetzt sein werden. (Bravo!)

Hieran knüpft schließlich noch Herr Hofrath von Engerth die Einladung zur Besichtigung des Iglawa-Viaductes auf der neuen Strecke der Staatsbahn (Wien, Stadelau, Laa, Brünn) \*).

\*) Siehe den Bericht über diesen Ausflug pag. 119 dieses Heftes.

genommen wurden, ergreift Herr Ingenieur Ph. Mayer das Wort, um einige Mittheilungen über Röhrenproben zu machen.

Herr Architekt Lunz erklärt dann mit einigen Worten die von ihm in großer Zahl ausgestellten Abbildungen und Skizzen von spanischen Bauwerken — Studien, welche Herr Lunz an Ort und Stelle selbst gemacht hat.

Ueber Aufforderung des Vorsitzenden, Herrn Oberbaurathes Schmidt, doch Näheres über diese interessanten Bauwerke mitzutheilen, erklärt Herr Lunz heute nicht in der Lage zu sein, dieser Aufforderung nachkommen zu können.

Hierauf erklärt der Vorsitzende, dass, da nun die wissenschaftlichen Vorträge zu Ende seien, der Bericht des verstärkten Redactions-Comités über die Reorganisation der Vereins-Zeitschrift noch zur Verlesung und Beschlussfassung zu kommen habe. Es sei zwar die Versammlung noch immer nicht beschlussfähig, er glaube jedoch, dass es doch noch immer besser sei, diese Frage heute noch, wo nur einige Mitglieder mehr zur Beschlussfähigkeit fehlen, vor die Versammlung zu bringen, als dieselbe auf lange Zeit zu vertagen. Er ersuche daher den Berichterstatte Herr Inspector Morawitz, den Bericht des Comités vorzutragen.

Herr Inspector Morawitz trägt nun den Bericht\*) vor, worauf der Vorsitzende bemerkt, dass wohl über denselben kein endgiltiger Beschluss gefasst werden könne, dass aber dieß nicht hindere, dass die geehrte Versammlung ihre Meinung über diese Vorschläge ausspreche.

Auf diese Aufforderung hin, ergreift Herr Hofrath v. Engerth das Wort und meint, da die Reorganisation ohnehin erst mit November d. J. ins Leben treten soll, es nicht nöthig sei, heute schon einen Beschluss zu fassen. Er sei überzeugt, dass der Verein bei seinem Wiederzusammentritte für allfällige, im Interesse dieser Reorganisation vorgenommene Einleitungen dem Verwaltungsrathe das Absolutorium geben werde.

Der Vorsitzende sagt, dass dieß ganz richtig sei, dass er aber doch die Versammlung ersuchen müsse, sich über die Anträge überhaupt auszusprechen.

Da sich Niemand zum Worte meldet, so fragt derselbe, ob eine Probeabstimmung vorgenommen werden soll, und als dieß von der Mehrheit der Anwesenden bejaht wird, bringt er die Anträge des verstärkten Redactions-Comités zur Abstimmung.

Dieselben werden von den Anwesenden mit überwiegender Majorität angenommen.

Hierauf theilt der Vorsitzende mit, dass nächsten Samstag (14. Mai) die Inauguration der Donau-Regulierungsarbeiten stattfinden, daher die Wochen-Versammlung wohl entfallen müsse, mithin die nächste Versammlung erst am 21. Mai stattfinden würde. Mit Rücksicht aber darauf, dass an einem zahlreichen Besuche wegen der vorgerückten Jahreszeit schon sehr zu zweifeln ist, schließe er somit schon heute die dießjährige Saison.

\*) Siehe den Wortlaut dieses Berichtes auf pag. 126 dieses Heftes.

### Protokoll

der außerordentlichen General-Versammlung am 14. Juni 1870.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher Herr Oberbaurath Fr. Schmidt.  
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

1. Die Protokolle der Monats-Versammlungen vom 2., 9., 23. und 30. April l. J. werden verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

2. Zur Aufnahme als wirkliche Mitglieder werden vorgeschlagen die Herren: Baiersdorf N., Techniker und Bauunternehmer, Wien, durch Herrn W. Ritter v. Engerth. — Clemencic Johann, Bauführer der Bauunternehmung Brassey, Gebr. Klein und Schwarz, Eberstein; Eberle Josef, Assistent derselben Bauunternehmung, Eberstein; Dr. Edlauer Emil, techn. Rechtsconsulent derselben Bauunternehmung, Wien, durch Herrn August Fölsch. — Grünebaum Gustav, Oberingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn A. Köstlin. — Latzl Conrad, techn. Practikant bei der k. k. Schloßhauptmannschaft Schönbrunn, durch Herrn F. Kirschner. — Liepner Josef, Ingenieur der Bauunternehmung der priv. Kronprinz-Rudolfsbahn, durch Herrn E. Bargum. — Olschläger Gustav, Oberingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien, durch Herrn A. Köstlin. — Puchner Karl, Ingenieur und Bauunternehmer,

Knittelfeld, durch Herrn E. Bargum. — Ptak Georg, k. k. Donaudistrictsleiter, Fischament, durch Herrn S. Taussig. — Riemann Theodor, Ingenieur im Grundeinlösungs-Bureau für die priv. Kronprinz-Rudolfsbahn, Klagenfurt, durch Herrn E. Bargum. — Schmid Gustav, Ingenieur der Bauunternehmung Brassey, Gebr. Klein und Schwarz, Eberstein, durch Herrn A. Fölsch. — Weber Karl Maria, Freiherr von, k. k. Hofrath im Handelsministerium, Wien, durch Herrn W. Ritter von Engerth.

3. Durch Abstimmung werden als wirkliche Mitglieder aufgenommen die Herren: Fontane Otto, Director der Andritzer Maschinenfabrik von J. Körösi, Graz. — Hagen Hermann, Ingenieur bei Herrn Körösi, Maschinenfabrikant in Andritz bei Graz. — Karger Josef, Bauführer bei der Bauunternehmung der 1. Siebenbürger-Eisenbahn, Merisor. — Kistemann Albert, Civil-Ingenieur, Wien. — Lichtenfels Alois Ritter von, Secretär der Innerberger Hauptgewerkschaft, Wien. — Skutecky Josef, Ingenieur der priv. Theiß-Eisenbahn, Szászváros. — Zöttl Johann, Stadtbaumeister, Wien.

4. Der Herr Vorsitzende erinnert, dass die 16. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure im September l. J. zu Karlsruhe stattfinden werde, und ladet die Vereinsmitglieder ein, sich an dieser Versammlung thunlichst zahlreich zu betheiligen, indem bei derselben wichtige Anträge hinsichtlich der Centralisation der deutschen technischen Vereine zur Verhandlung kommen werden.

5. Herr Oberbaurath J. Winterhalder erstattet im Namen der Jury zur Beurtheilung der Vereinshaus-Concurrenzpläne Bericht über die Preisuerkennung, wozu der Herr Vorsitzende noch bemerkte, dass sämtliche drei Preisträger Mitglieder des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines sind.

Dieser Bericht, der mit lautem Beifall zur Kenntnis genommen und worauf die Sitzung geschlossen wurde, lautet:

Verehrte Versammlung!

Am 1. Juni 1870 war der Termin für die Concursprojecte zur Erbauung der Vereinshäuser abgelaufen, worauf am 2. Juni 1870 die programmäßig schon früher bestimmte Jury zusammentrat.

Dieselbe sollte von Seite des Ingenieur- und Architekten-Vereines aus den Herren: Ministerialrath Ritter von Löhr, Oberbaurath Ritter von Hansen, Oberbaurath Friedr. Schmidt, von Seite des Gewerbevereines aus den Herren: Oberbaurath Romano, Oberbaurath Winterhalder und Stadtbaumeister Kaiser bestehen.

Die Jury hatte laut Programm sich einen Obmann selbst zu wählen. Diese Wahl fiel einstimmig auf den Herrn Professor Ritter von Ferstel, welcher dieses mühsame Geschäft auch anzunehmen die Güte hatte.

Zum Bedauern der Jury ist in der Zwischenzeit Herr Ministerialrath Ritter von Löhr so erkrankt, dass er an den Arbeiten der Jury nicht theilnehmen konnte.

Nachdem laut Programm 14 Tage nach Ablauf des Concurstermines, der Spruch der Jury gefällt werden mußte, so erlaubte es die Zeit nicht, dass eine eigene Vereinsversammlung zur Wahl eines neuen Jurymitgliedes einberufen werde, sondern das Baucomité des Ingenieur- und Architekten-Vereines erwählte sich Herrn Architekten Tietz als Ersatzmann, welcher dieses Amt anzunehmen ebenfalls die Güte hatte.

Wie die geehrte Versammlung sich bereits durch den Augenschein überzeugt haben wird, hat die Concursauschreibung der beiden Vereine einen höchst erfreulichen Erfolg gehabt, und zwar sowohl rücksichtlich der Anzahl der Concursprojecte, deren nicht weniger als 20 eingelangt sind, besonders aber rücksichtlich des künstlerischen Wertes derselben, so dass die Jury lebhaft bedauerte, nicht mehr als drei Preise vertheilen zu können.

Wie die hochgeehrte Versammlung bereits ersehen haben wird, wurde von der Jury laut der beiliegenden Protokolle der I. Preis dem Projecte mit der Devise: „Tres una vigent artes“ mit Stimmeneinhelligkeit, der II. Preis dem Projecte mit der Devise: „Eigener Herd ist Goldes wert“ ebenfalls mit Stimmeneinhelligkeit, und der III. Preis dem Projecte mit der Devise: „Ut puto“ mit Stimmenmehrheit nämlich mit vier gegen drei Stimmen zuerkannt.

Die drei Stimmen der Minorität fielen auf das Project mit der Devise: „Strebet zum Ganzen“. Bei der in Gegenwart der Jury, dann der beiden Baucomité's und der beiden Vereinspräsidenten erst heute, und zwar kurz vor dem Beginne dieser Versammlung stattgefundenen Eröffnung der Devisen wurden folgende Namen gefunden:

Das mit dem ersten Preise gekrönte Project, Devise: „Tres una vigent artes“ wurde eingesendet von Friedr. Schacher, Architekt.

Das mit dem zweiten Preise ausgezeichnete Project, Devise: „Eigener Herd ist Goldes wert“ wurde eingesendet von Otto Thiememann, Architekt, Wien, unter Donaustraße Nr. 27.

Das mit dem dritten Preise ausgezeichnete Project, Devise: „Ut puto“ wurde eingesendet von Karl König, Architekt, Assistent am k. k. polytechnischen Institute, Wien, Praterstraße Nr. 38.

Die Jury, welche mich mit der Berichterstattung beehrte, hat hiemit ihre Aufgabe vollendet, und dankt der hochgeehrten Versammlung für das ihr geschenkte sehr ehrenvolle Vertrauen.

Die nun noch weiter notwendigen Verhandlungen über die Feststellung des definitiven Bauplanes wird von dem von beiden Vereinen eingesetzten Baucomité's geführt werden, da, wie dieses in der Natur der Dinge liegt, Concurspläne den eigentlichen Intentionen nur selten vollkommen entsprechen, und besonders im vorliegenden Falle unmöglich entsprechen konnten, da der Gewerbeverein eine viel größere Anzahl von Nebenlocalitäten als der Ingenieurverein bedarf und angesprochen hat, während die beiden Bauplätze dieselbe Größe besitzen.

Ein Hindernis oder eine Verlegenheit wird für die Vereine hieraus nicht erwachsen, da sich dieselben schon im Preisprogramme das Eigenthumsrecht der preisgekrönten Projecte bedungen; rücksichtlich der Ausführung aber die freie Hand vorbehalten haben.

Winterhalder, m. p.

## Notizen.

(Concurseröffnung zur Erlangung des Planes der Stadtregulierung und Stadterweiterung für die Stadt Zlaim.) In Folge Beschlusses der Gemeinderäthlichkeit der Stadt Zlaim vom 17. März l. J. wird für das auf Grund und im Sinne des Programms zu liefernde Elaborat eines Prospectes der Stadterweiterung und Stadtregulierung hiemit der Concurs ausgeschrieben. Das unter den mitbewerbenden als das Beste anerkannte Project erhält einen Preis von 600 Gulden ö. W., das zweitbeste einen Preis von 400 fl. ö. W. aus der Communeassa.

Allen Jenen, welche sich an diesem Concurrenz zu betheiligen wünschen, werden vom 1. Juli l. J. angefangen unverzüglich Abschriften des Programms und Copien des vom städt. Bauamte verfassten Situations- und Niveauplanes über das Stadtgebiet auf mündliche oder schriftliche Anmeldung beim städt. Bauamte ausgefolgt, und daselbst auch weitere etwa gewünschte Auskünfte ertheilt werden.

Jedes zur Preisbewerbung bestimmte Elaborat soll mit der Devise des Verfassers bezeichnet sein. Dem Plane ist ein mit der Devise versehenes versiegeltes Couvert beizuschließen, in welchem der Vor- und Zuname, dann der Wohnort des Projectanten genau angegeben werden wolle. Ueber den Einlauf des Elaborates wird dem Ueberreicher oder Einsender auf Verlangen eine Empfangsbestätigung unter der von ihm angegebenen Adresse ertheilt.

Die prämiirten Operate übergehen in das Eigenthum der Stadtgemeinde; die nicht prämiirten werden ohne Eröffnung der Couverte an die bezeichnete Adresse gegen Empfangsbestätigung zurückgestellt werden.

Der Termin zur Einsendung der Elaborate an den Gemeinderath ist bis 1. October 1870 festgesetzt.

(Personalmeldungen.) Se. Majestät der Kaiser hat den Vereinsmitgliedern Herren: Gustav v. Gränzenstein\*), Sections-Chef und Staats-Secretär im k. ungar. Landesfinanz-Ministerium, taxfrei das Ritterkreuz des St. Stephan-Ordens, — Alfred Michel, kais. Rath und Director-Stellvertreter der priv. Kaiserin-Elisabeth-Bahn, den Orden der eisernen Krone 3. Klasse mit Nachsicht der Taxen, — Josef Kudlik, Inspector und Bahnerhaltungs-Chef der priv. österr. Staatseisenbahngesellschaft; Karl Klaudy, Inspector und Verkehrs-Chef der priv. österr. Staatseisenbahngesellschaft; Erwin v. Lihotzky, General-Inspector der priv. österr. Staatseisenbahngesellschaft, das Ritterkreuz des Franz-Josef-Ordens, — Wilhelm Edler von Thomann, Beamter der priv. Kaiserin-Elisabeth-Bahn, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone, — und Gustav Wex, Oberbaurath und Oberbauleiter der Donau-Regulierungs-Arbeiten, den Titel und Rang eines Ministerialrathes mit Nachsicht der Taxen allergnädigst verliehen, und den Herrn Heinrich Drasche, Großgrundbesitzer und Gewerken in Wien, in den Ritterstand allergnädigst erhoben, und den Herren Vereinsmitgliedern: Gustav Kutilek, Obergeringieur und Stations-Vorstand der a. priv. Kaiser Ferdinand-Nordbahn, — August Etienne, Zugförderungs-Chef der pr. öst. Staatseisenbahngesellschaft, — Anton Gail, General-Inspector der ungar. Ostbahn, die allerhöchste belobende Anerkennung ausgesprochen.

Herr Heinrich Ritter von Drasche, Gutsbesitzer und Gewerke, hat den kais. russischen St. Stanislaus-Orden 3. Klasse, — Herr C. L. Kúzmaný, Schiffbau Obergeringieur, den preussischen Kronen-Orden 4. Klasse, — und Herr Alfred Michel, kais. Rath und Director-Stellvertreter der priv. Kaiserin-Elisabeth-Bahn, den k. preussischen rothen Adler-Orden 3. Klasse und das Ritterkreuz des k. portugiesischen Ordens Unserer lieben Frau von Villa-Vicosa erhalten.

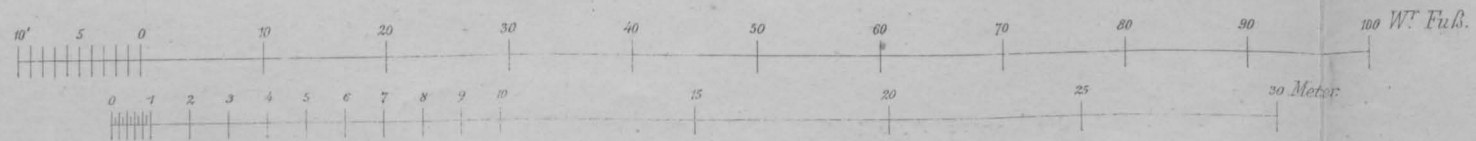
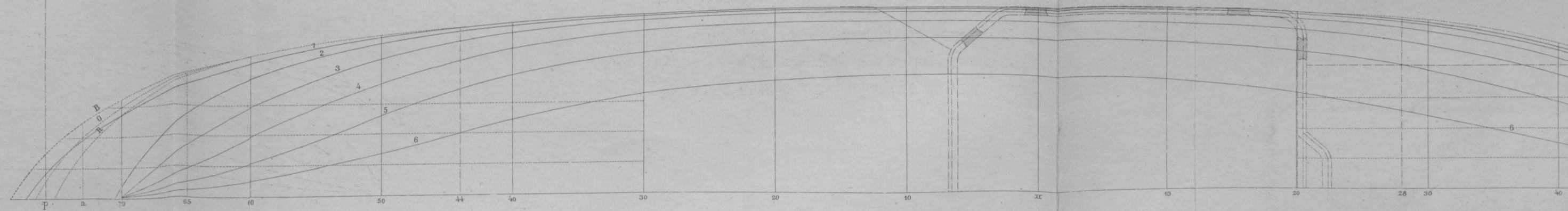
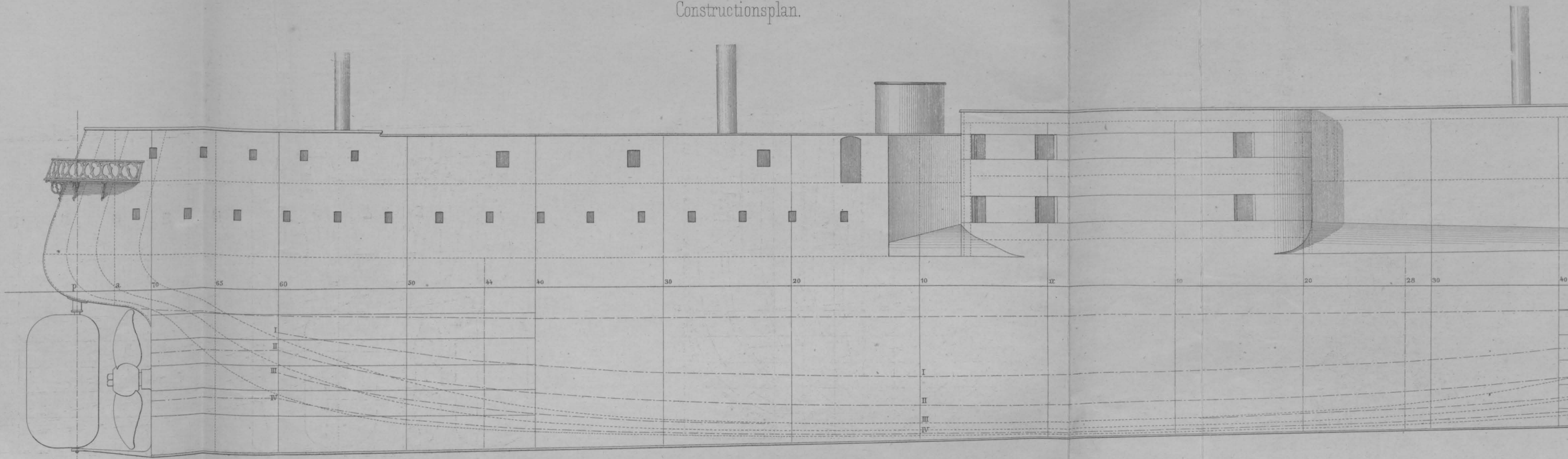
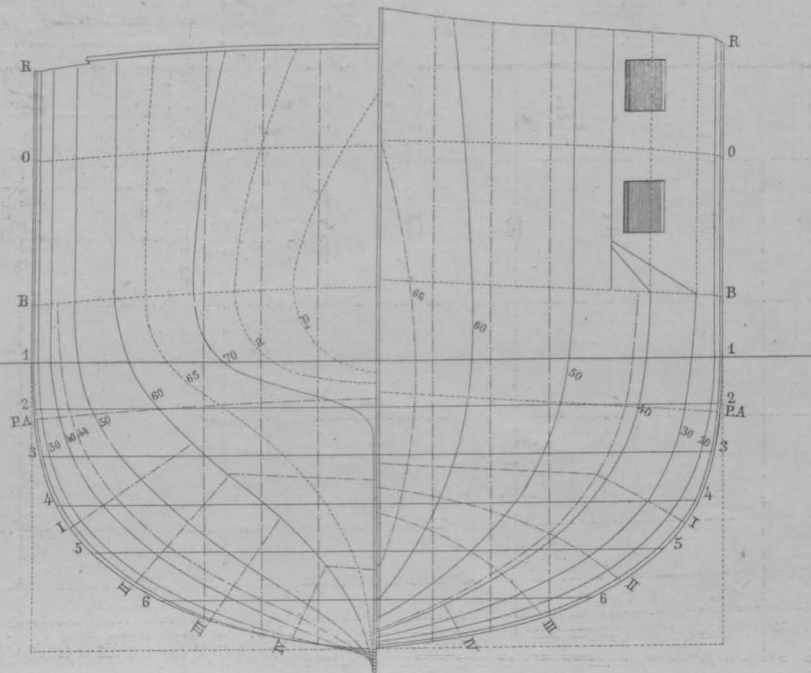
\*) Ist selbster gestorben.



BUGBATTERIE CASEMATTSCHIFF „CUSTOZA.“

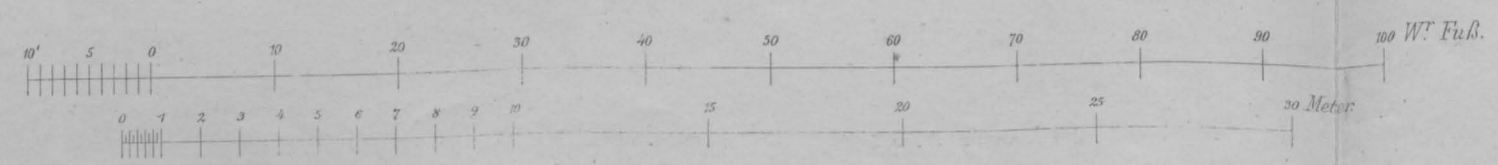
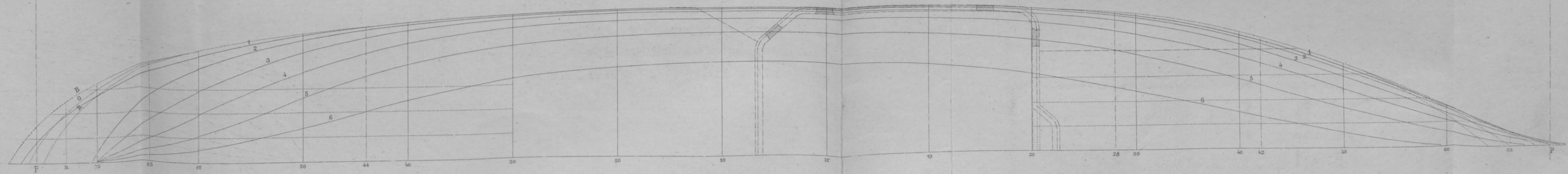
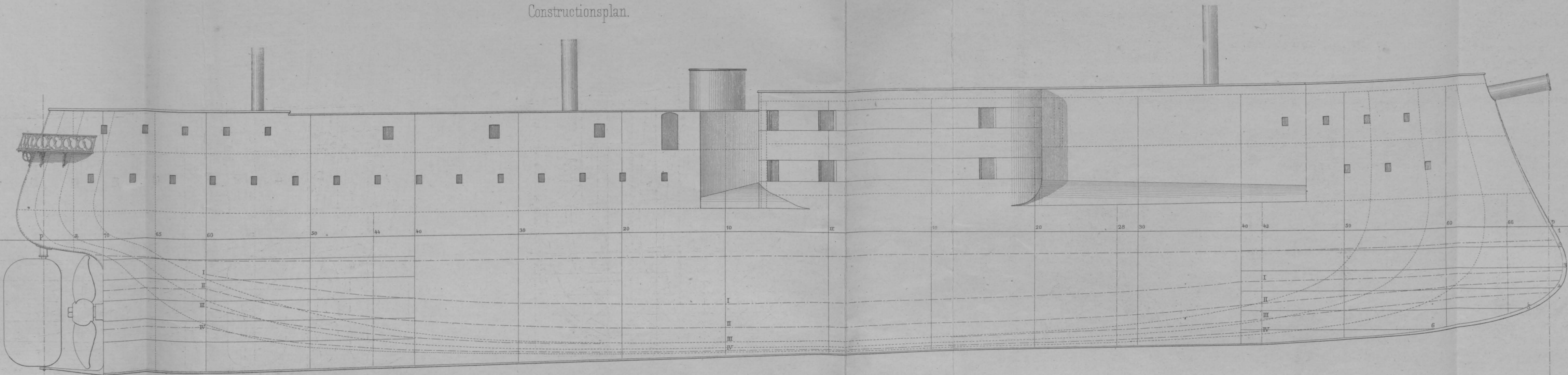
Eisenconstruction.

Constructionsplan.



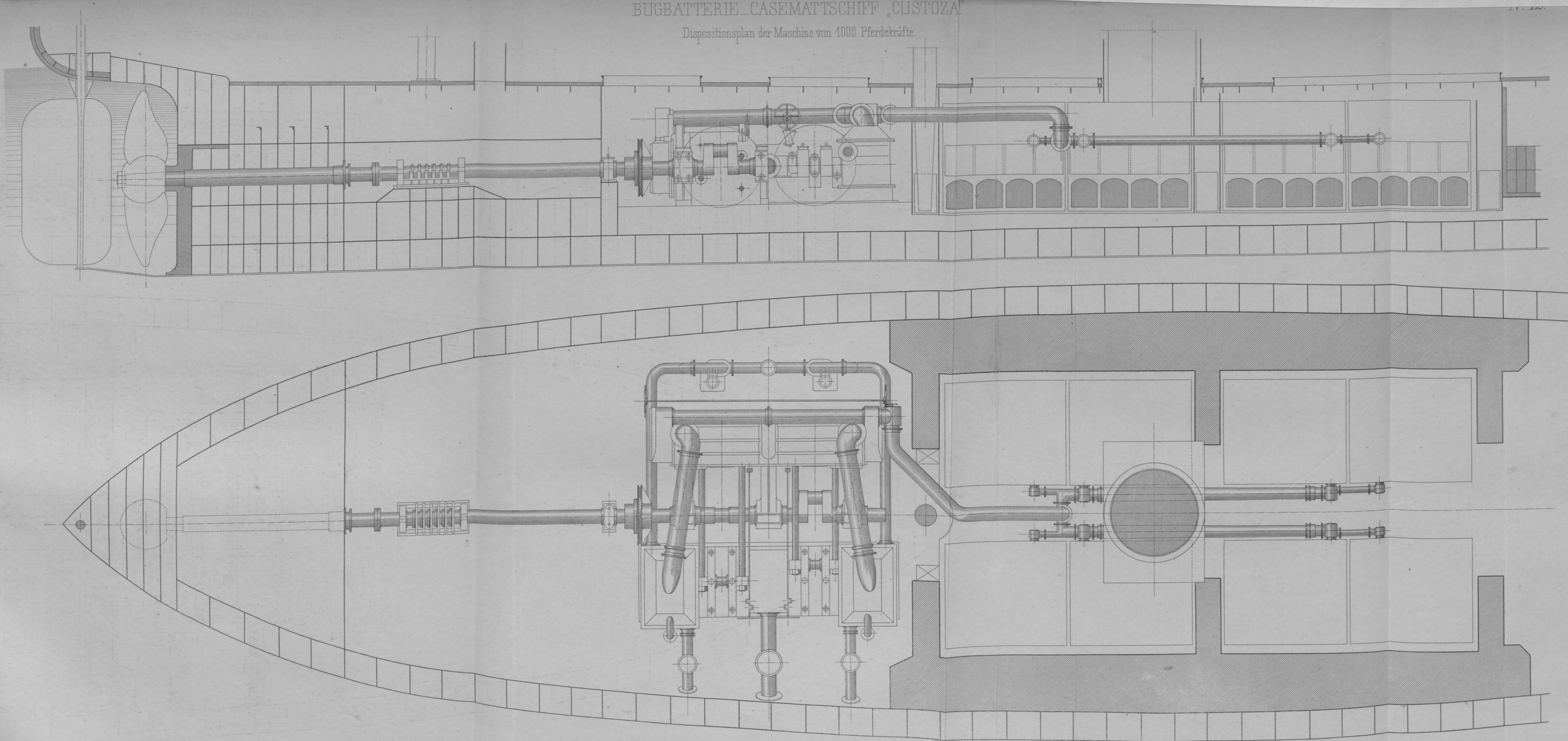
Länge zwischen den Pp. .... 291' 6" W.  
 Größte Breite am Panzer ..... 56' 0"  
 Raumtiefe bis unter das Batteriedeck ..... 27' 8½"  
 Displacement - 217146 f<sup>3</sup> = 700471 Tonnen.

BUGBATTERIE CASEMATTSCHIFF "CUSTOZA."  
Eisenconstruction.  
Constructionsplan.

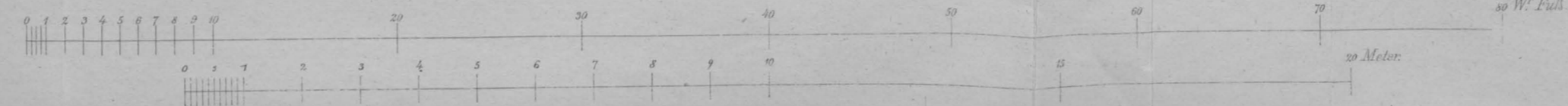


BUGBATTERIE CASEMATTSCHIFF „CUSTOZA“

Dispositionsplan der Maschine von 1000 Pferdekräfte.



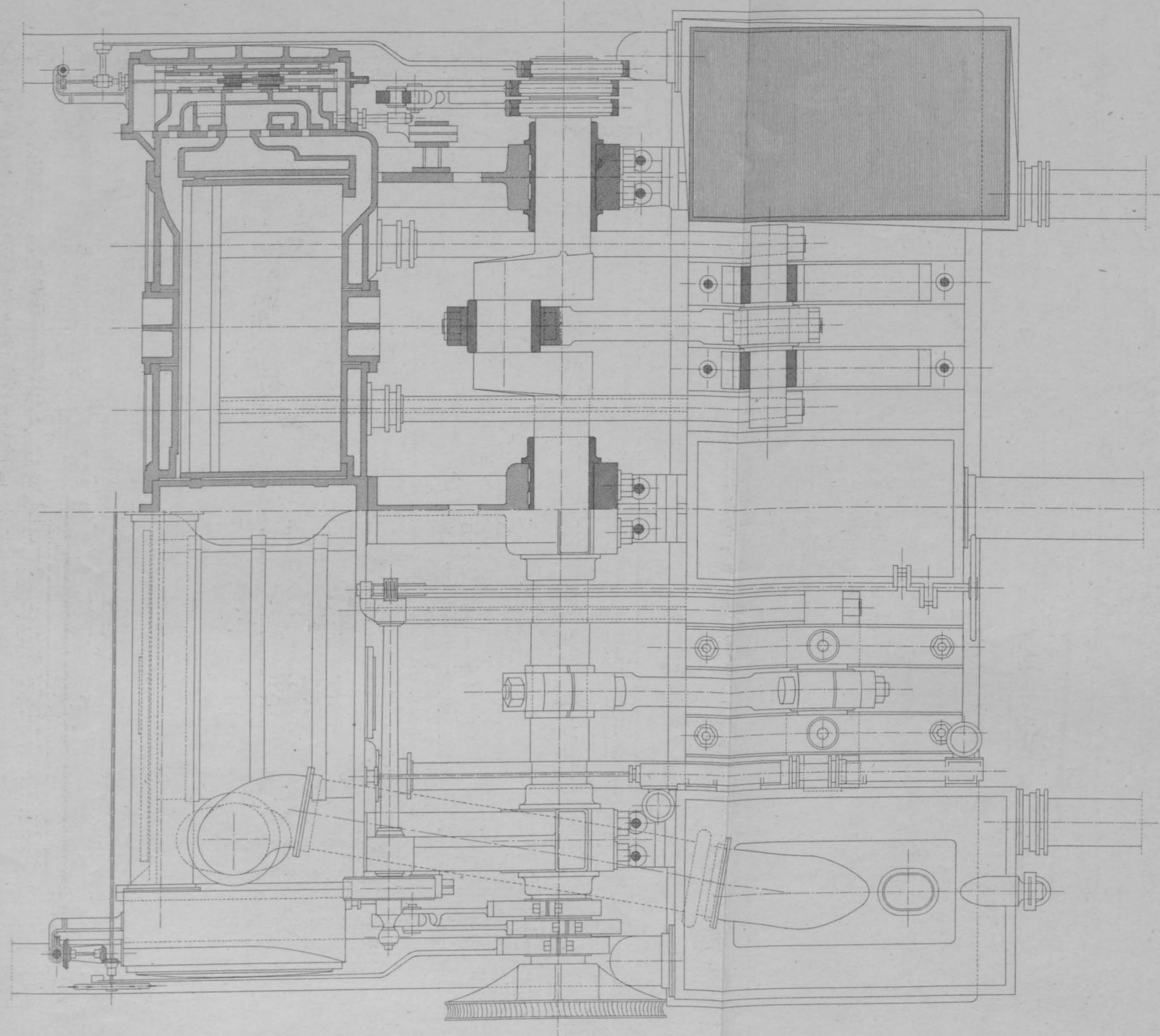
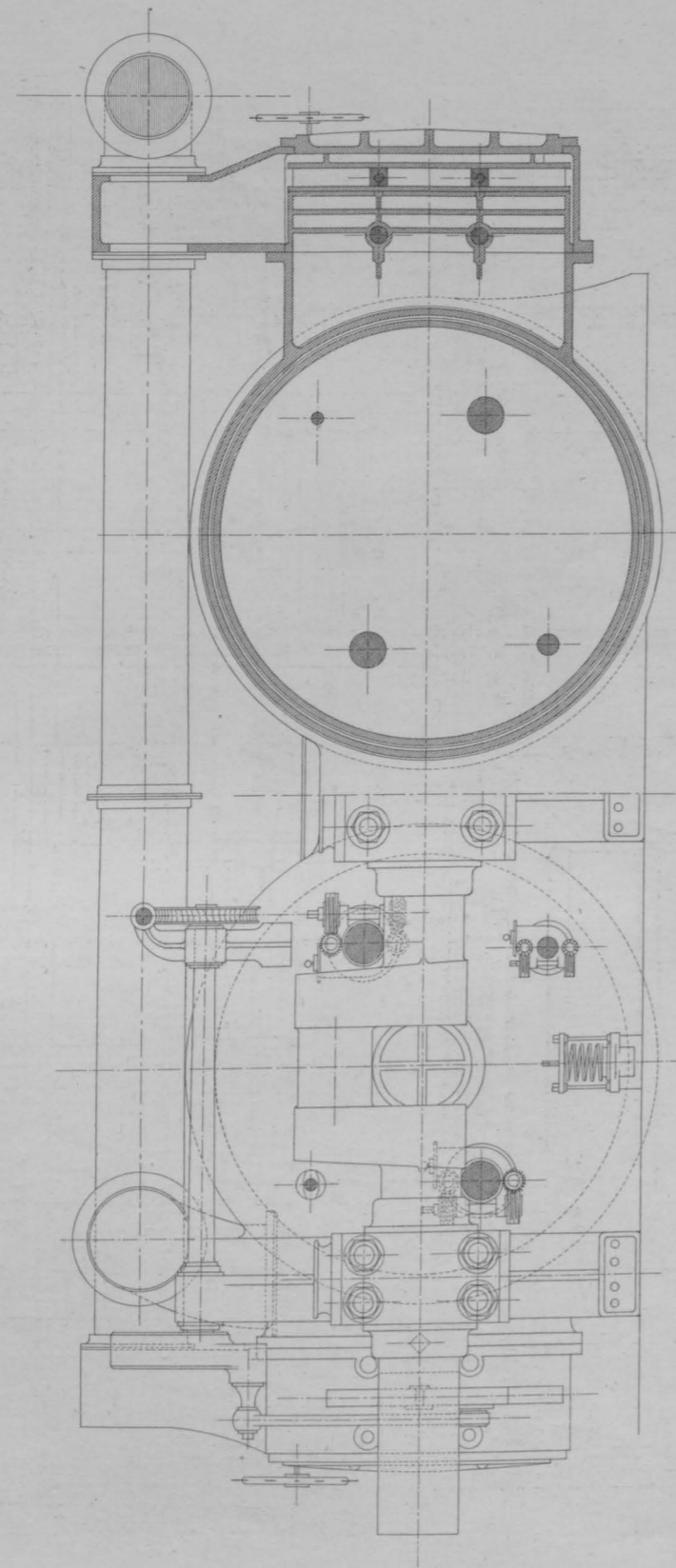
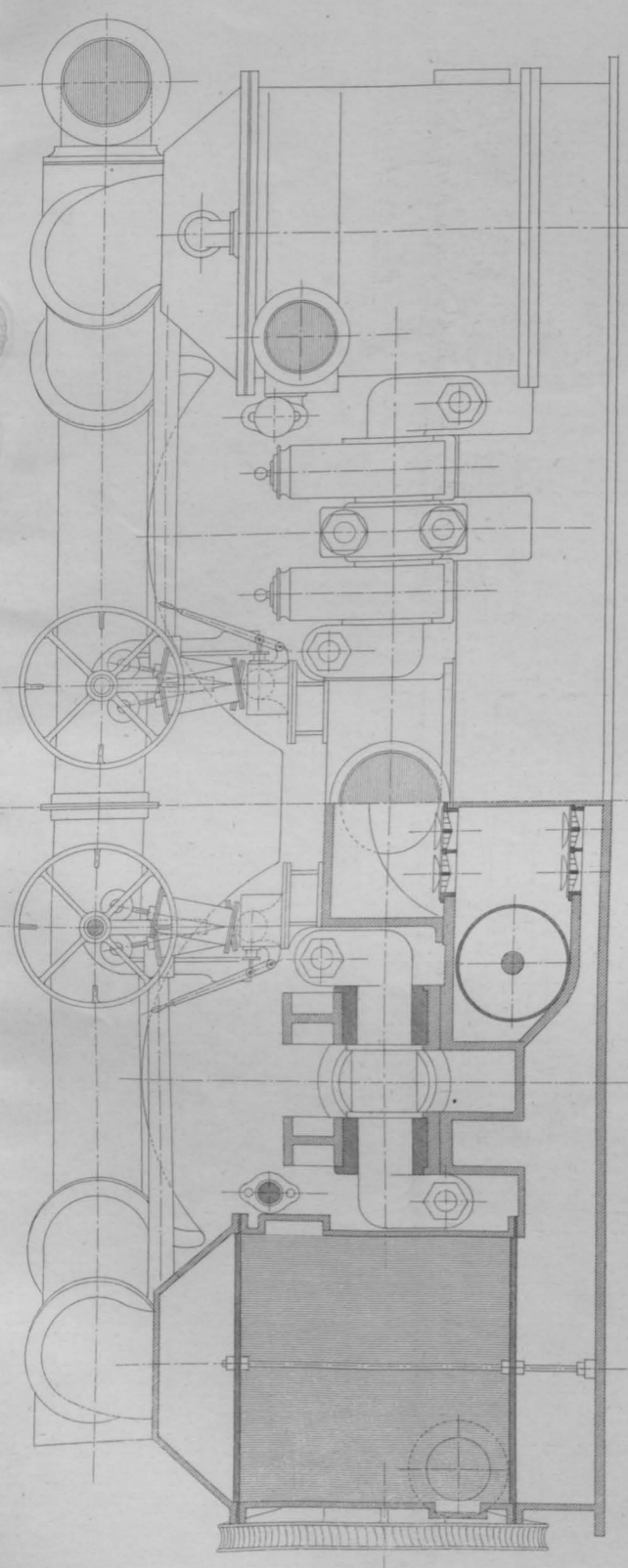
1/8 Zoll = 1 Wiener Fuß.



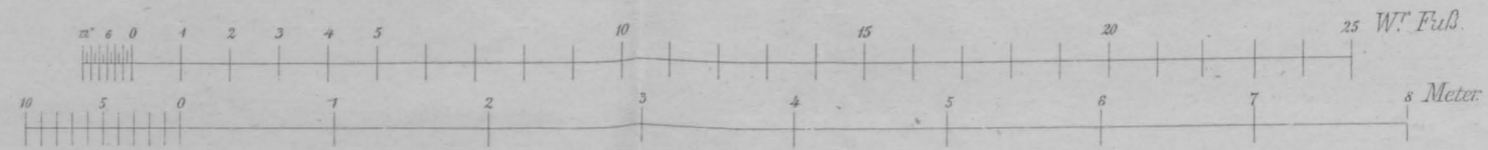
BUGBATTERIE CASEMATTSCHIFF "CUSTOZA".

N<sup>o</sup> 13.

Maschine von 1000 Pferdekräften mit Oberflächen-Condensation und variabler Expansion.



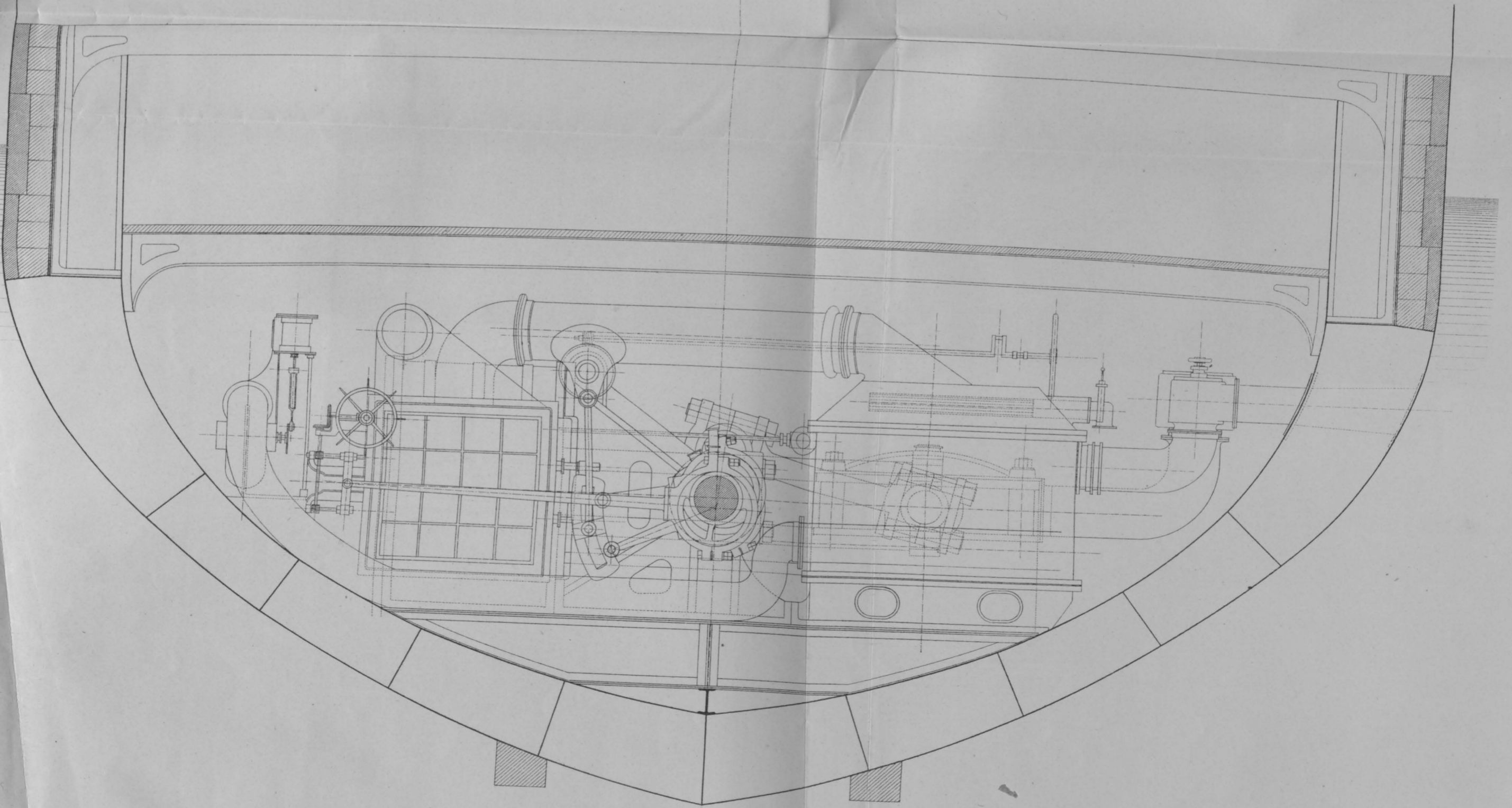
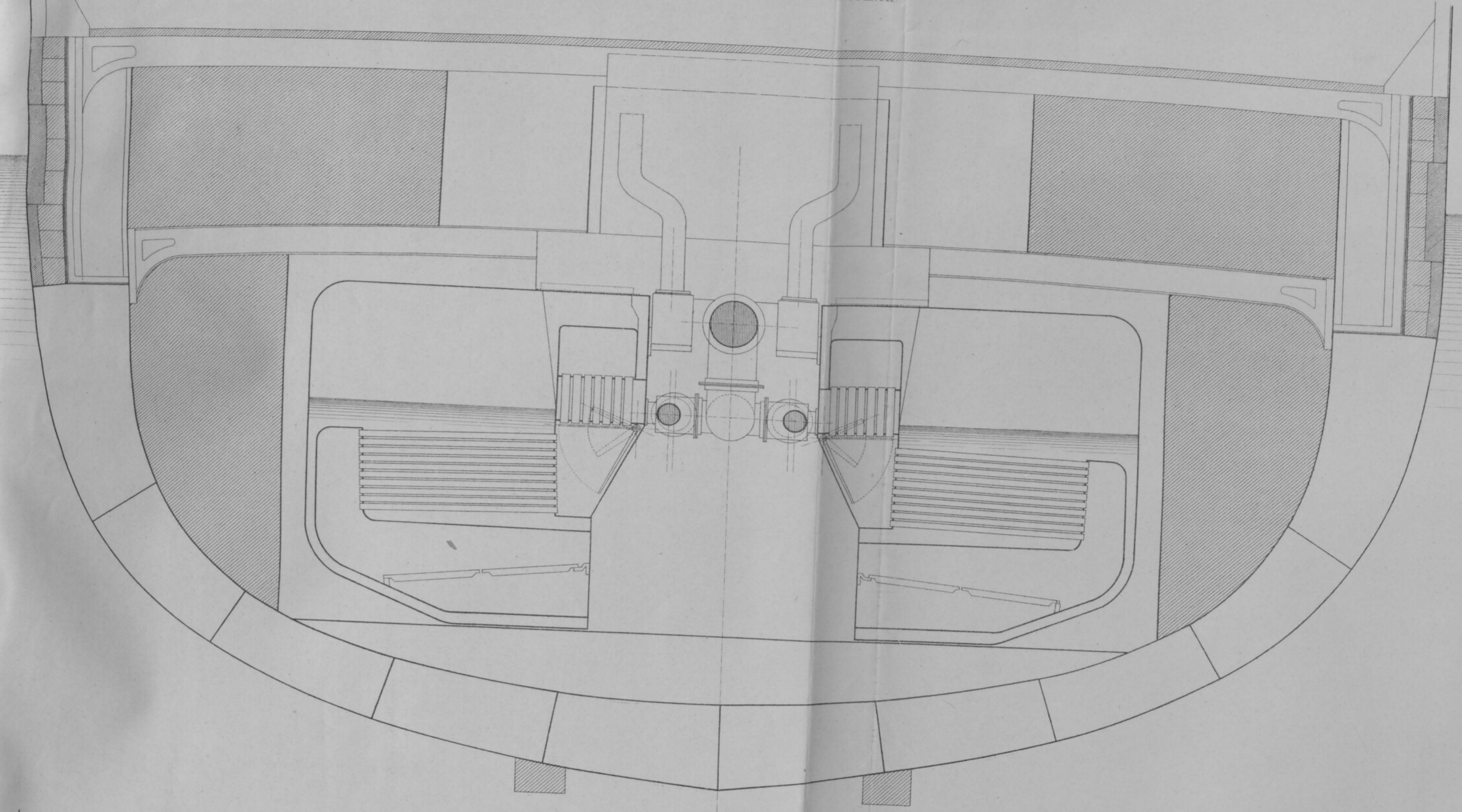
1/4" = 1 Fuß.



BUGBATTERIE CASEMATTSCHIFF „CUSTOZA“

N<sup>o</sup> 14.

Kessel und Maschine von 1000 Pferdekraften



1/4 Zoll = 1 Wt. Fuß.

