

Das Moldau-Hochwasser vom 3. September 1888 und dessen Folgen für die Eisenbahnstrecke Budweis-Frauenberg der Linie Wien-Eger.

Von Karl Pascher, Inspector der k. k. Staatsbahnen.

(Hiezu Tafel XXXIII—XXXV).

A. Einleitung.

Es war im Herbst des Jahres 1888, als nach einer Reihe von Regentagen am 3. September im südlichen Böhmen Wolkenbrüche niedergingen, die ein Hochwasser zur Folge hatten, welches im oberen Moldauthale ganz gewaltige Verheerungen anrichtete, unter welchen sich die an der Bahnstrecke Wien-Eger eingetretenen als besonders schwere deshalb fühlbar machten, weil sie eine längere Unterbrechung des Verkehrs herbeiführten und sehr bedeutende Auslagen verursachten.

Bei dem Umstande, als in den letzten Jahren die Hochwasserkatastrophen immer zahlreicher eintreten, und sich in den Folgen stets schwerer und schwerer gestalten, werden auch die Aufgaben des Ingenieurs sowohl in hydrotechnischer als auch in bautechnischer Hinsicht immer schwieriger, so dass man jede fachliche Mittheilung über in wichtigen Fällen gemachten Erfahrungen willkommen heißen kann.

In diesem Sinne erfolgt im Nachstehenden eine Veröffentlichung der Umstände, unter welchen die Beschädigungen des Bahnkörpers durch das Eingangs angeführte Hochwasser eingetreten sind, und unter welchen Umständen die Wiederinstandsetzung der Bahn ausgeführt wurde, sowie auch jener Erwägungen, die für die Rekonstruktion der durch das Hochwasser gefährdeten Thalübersetzung maßgebend waren.

B. Beschreibung der Hochwasserschäden.

Die Bahnlinie Wien-Eger übersetzt etwa 2 km unterhalb Budweis das dort offene und flachufrige Moldauthal auf einem 2 km langen und bis 5 m hohen Damme, in welchem eine Anzahl Durchlässe eingebaut waren, u. zw.:

Die grosse Moldaubrücke mit 78·85 m Spannweite,	
Eine Inundationsöffnung	40·60 m
Eine Oeffnung	9·90 m
„ „	5·00 m

ausserdem gab es eine Anzahl kleiner Dolen, so dass die Lichtweite aller Bauwerke zusammen 139·1 m betrug.

Wie aus dem Situationsplane (Tafel XXXIII, Fig. 1) und dem Längenprofile (Fig. 2) hervorgeht, kann man die Wahl der Trace dieser Thalübersetzung keinesfalls als eine sehr glückliche bezeichnen. Man gerieth auf der rechten Thalseite ganz schief gegen die Thalrichtung, kam dann, offenbar unbewusst, über eine alte, verlandete Flussserpentine, und kreuzte auch noch ein zum Veithöfe gehöriges eingedeichtes Terrain, welcher Umstand sich in der Folge als besonders verhängnisvoll herausgestellt hat. Mehr dem Angriffe des Hochwassers ausgesetzt kann man sich ein Bauwerk kaum vorstellen.

Unter diesen Verhältnissen trat am 3. September 1888 das höchste bisher verzeichnete Hochwasser in der oberen Moldau ein, das in rapidem Ansteigen von 10 Uhr Vormittag bis 2 Uhr Nachmittag den höchsten Stand erreichte, bei welchem der Oberbau nächst der Straßenübersetzung km 215·4 um 10 cm überfluthet war, das Wasser in den Durchlässen durchschnittlich 2·50 m hoch stand, und bei der grossen Moldaubrücke zum Untergurt der Eisenkonstruktion nur mehr ein Abstand von 109 cm übrig blieb.

Der 5·0 m weite Durchlass km 215⁶/₇ wurde zuerst durch Auskolkung der Sohle in Mitleidenschaft gezogen, worauf das rechtseitige Widerlager bis auf einen kleinen Theil einstürzte und eine Partie des Dammes weggespült wurde. Die eigentliche Katastrophe trat jedoch in km 216⁴/₅ ein. Von dem Momente an, als der Veithöfer Ringdamm überfluthet war, füllte sich in wenigen Minuten der Raum zwischen demselben und dem Bahndamme, und aus dem Objekte km 216⁴/₅ mit 9·90 m Spannweite stürzte das Wasser in das unterhalb nicht überfluthete und ganz trockene Terrain mit solcher Gewalt, dass in unglaublich kurzer Zeit der Boden im weiten Umkreise aufgewühlt, die Widerlager unterwaschen und zum Einsturz gebracht wurden, worauf von dem anschließenden Damm Stück für Stück weggespült wurde, bis eine 60 m weite Lücke gebildet war, die der hängen gebliebene Schienenstrang überspannte.

Mit welcher Gewalt das Wasser durch das eingestürzte Objekt fluthete, zeigt am Besten der Umstand, dass die mehr als 10.000 kg schwere Eisenkonstruktion im Sturze erfaßt und durch einen mächtigen Stoß 100 m weit fortgeschleudert wurde. Ganz unversehrt fand man diese Brücke in normaler Lage mehr als 100 m weit unterhalb auf dem Sande liegend wieder.

An Stelle des ehemals 4·5 m hohen Dammes hatte sich nicht nur eine 60·0 m weite Lücke, sondern auch in Folge der Auskolkung ein 3 bis 4 m tiefer Wassertümpel von circa 6000m² Fläche gebildet.

Es war eine wahre Hiobspost, die an jenem Tage der Bahnverwaltung von der Strecke meldete, dass in Folge dieses Dammdurchbruches der Gesamtverkehr auf die Dauer einiger Wochen eingestellt werden müsse — denn, man hätte eben damals mit dem Transporte der Truppen von den großen Manövern beginnen sollen. Das schöne Gebäude vorher ausgearbeiteter Fahrpläne war durch Wasser zu Wasser geworden, und über Nacht mussten neue Dispositionen getroffen werden. Als diese schwierige Aufgabe bewältigt war (dass dies über Nacht möglich war, muss als ein Beweis dafür angesehen werden, dass man bei zweckmäßiger Organisation des Dienstes und bei erfahrener Leitung im Ernst-

falle auch solchen Zwischenfällen ruhig die Stirne bieten kann), schritt man zu der Instandsetzung des zerstörten Bahnkörpers.

C. Arbeiten zur Behebung der Verkehrsstörung.

Mit der Ausführung dieser Arbeiten betraut, kam ich am 4. September an Ort und Stelle an.

Die erste Arbeit bestand in der Einrichtung einer Telegraphenstation im Wächterhause nächst der Moldaubrücke; dann ging man an die Herstellung jener Arbeiten, welche für den Umsteigeverkehr nöthig waren. Zuerst musste das Objekt $km\ 215\frac{6}{7}$ mit $5.0\ m$ Spannweite in Stand gesetzt werden, was durch ein pilotirtes Joch und die Ergänzung des Dammes bewirkt wurde. Gleichzeitig wurde in $km\ 217.0$ ein Umsteigeperron durch Erdanschüttung und in $km\ 216\frac{3}{4}$ auf dem $4.0\ m$ hohen Damme ein zweiter in Holzkonstruktion (Tafel Nr. III, Fig. 6, 7) hergestellt und zur Verbindung beider Perrons Zugangstreppe und längs der großen Unterbrechungsstelle ein pilotirter Steg ausgeführt.

Am 5. September waren diese Arbeiten fertig, und konnte am 6. der Umsteigeverkehr eingeleitet werden.

Selbstverständlich waren mittlerweile auch die Vorbereitungen für die Hauptarbeit getroffen worden und standen Materialien, Werkzeuge und Arbeiter bald zur Verfügung, so dass am 6. September mit der Herstellung eines Holzprovisoriums zur Ueberbrückung der Dammlücke begonnen werden konnte. Man hatte sich nämlich entschlossen, die Dammlücke mit einem leichteren Holzprovisorium zu überbrücken, das nur für die Belastung durch beladene Waggons, beziehungsweise durch darüber geschobene Züge ohne Lokomotiven dienen sollte.

Die Erwägung, dass ein solches Provisorium am schnellsten ausführbar ist, war für die Entscheidung maßgebend, da man aus triftigen Gründen das äußerst lästige Umsteigen der Reisenden um jeden Preis schnellstens beseitigen wollte.

Der auf Tafel XXXIV, Fig. 1 bis 9 enthaltene Ausführungsplan dieses Provisoriums und die nachstehende Tabelle

Post Nr.	Object	Stützweite l in Centimeter	Belastungsart	pro Feld			Für einen Träger kg	Belastungsmoment $M = \frac{P \cdot l}{8}$	Trägheitsmoment $J = \frac{b \cdot H^3}{12}$ cm^4	Abstand der neutralen Faser $h = \frac{H}{2}$ cm	$Jh =$	$s = \frac{Mh}{J}$ kg pro Quadrat-Centimeter
				Eigengewicht kg	Mobile Last reducirt auf gleichmäßige Verteilung kg	Zusammen kg						
1.	Provisorische Durchfahrt	432	durch drei Achsen einer Locomotive.	2400	49080	51480	12870	649480	699050	32	21845	31
2.	Holzprovisorium	700	durch zwei Achsen eines beladenen Wagens	4000	18290	22290	5575	487812	58538	14	4181	116
3.	Holzprovisorium	700	durch vier Achsen einer Locomotive.	4000	68340	72340	18085	1582437	58538	14	4181	380

enthalten alle erforderlichen Details, so dass ich mich bei der Beschreibung auf wenige Bemerkungen beschränken kann, und zwar:

1. Die Wahl der Spannweiten erfolgte mit Rücksicht auf vorhandene gebrauchte aber noch gesunde Konstruktionshölzer unter der Voraussetzung einer Inanspruchnahme von rund $120\ kg$ per Quadrat-Centimeter.

2. Die Traghölzer wurden absichtlich flachkantig gelegt, weil selbe später ein möglichst breites Auflager auf der frischen Dammschüttung bieten sollten.

3. Zur Aufrechterhaltung der Kommunikation für den Veithof musste eine $4.0\ m$ weite Durchfahrt eingebaut werden, die für den Verkehr mit Lokomotiven zu konstruieren war. Die verzahnten Roste dieses Objectes wurden für eine Inanspruchnahme von höchstens $40\ kg$ per Quadrat-Centimeter dimensionirt.

Es bedarf wohl nicht erst einer näheren Begründung, wenn ich im Interesse der möglichst schnellen Instandsetzung des durch Hochwässer, Rutschungen etc. beschädigten

und unfahrbar gemachten Bahnkörpers es als nothwendig erachte, dass die Bahnverwaltung für einen gewissen Bereich ein Depôt von Schlagwerken, Kraneen, Piloten, (wovon eine Anzahl eiserner Schraubenpfähle), Konstruktionsgehölze überhaupt, sowie von Werkzeugen, Requisiten und Materialien, die in Nothfällen gebraucht werden, zur sofortigen Gebrauchsnahme bereit hält. Wie wichtig und von welchem großem Nutzen eine derartige Vorsorge wäre, würde sich gegebenen Falles im Mobilisirungs- und Kriegsverkehre in der eklatantesten Weise darthun.

Die Ausführung des Holzprovisoriums war nicht so gar einfach und leicht. Die größte Schwierigkeit bereitete der Umstand, dass man es mit einem $3 - 4\ m$ tiefen Wassertümpel zu thun hatte, und das Vorkommen von Mauerwerkstrümmern auf der ganz unebenen Sohle. An einer Stelle ließen sich die Piloten in der projektirten Lage absolut nicht unterbringen und gelang es erst nach vielen Versuchen, mehrere Piloten in unregelmäßiger Lage für zwei abnorme Joche einzurammen.

Unsere 30 Zimmerleute und die vom Prager Korpskommando bereitwilligst beigestellte Abtheilung Pionniere schafften Tag und Nacht mit einem solchen Feuereifer an dem Werke, dass das Provisorium trotz aller Schwierigkeiten bereits am 9. September — also nach 4 Tagen — vollendet war.

Vom 10./9. an wurden sämtliche Züge — auch Lastzüge — über das Gerüste geschoben und damit die Verkehrsstörung zum größten Theil behoben.

Diese Leistung war nur möglich durch die Installation einer elektrischen Beleuchtung, bei welcher die ganze Nacht ohne Unterbrechung gearbeitet werden konnte. Der besonderen Bereitwilligkeit des Eisenbahnregimentes hatte es die Eisenbahnverwaltung zu verdanken, dass ich einen mobilen Beleuchtungsapparat am 5. September installiren und vom 7. September an mit ausgezeichnetem Erfolge benutzen konnte.

Im Situationsplane sind die Aufstellungsorte der Maschine und der 6 Bogenlampen von je 1000 Kerzenstärken verzeichnet. Die Lampen wurden auf hohen Holzmasten angebracht und daran in jener Höhe fixirt, welche der jeweilige Stand der Arbeiten erforderte. Während der Pilotage waren die Lampen cirka 6·0 m hoch über dem Boden, während des Aufbringens der Tragkonstruktion und des Oberbaues 8·0 m hoch und während der Dammschüttung 18·0 m hoch aufgehängt. Die Möglichkeit, sich örtlich dem Lichtbedürfnisse auf einfache Weise und schnell anpassen zu können, bildet einen der werthvollsten der vielen Vorzüge des elektrischen Lichtes.

Mit keinem der vielen in neuerer Zeit so gepriesenen Beleuchtungsmittel, weder mit dem Lucigen, noch mit dem Oleum-vapor-light — vom Magnesiumlicht gar nicht zu reden — ist man im Stande, auch nur annähernd den gleichen Zweck zu erreichen.

Das elektrische Licht ist in solchen Fällen auch in ökonomischer Beziehung am vortheilhaftesten, und finde ich es ganz begreiflich, wenn sich heute alle Bahnverwaltungen, ob groß oder klein, mit mobilen Einrichtungen für elektrische Beleuchtung ausgerüstet haben. Die Staatsbahnen besitzen jetzt 3 solche Wagen für je 12 Bogenlampen, die in der kurzen Zeit ihres Bestandes schon vorzügliche Dienste geleistet haben.

Die Verwendung des Holzgerüstes zum Ueberschieben der Züge war eigentlich nur Nebenzweck; Hauptzweck desselben war die Benützung zur schnellen Verschüttung der Dammlücke. Im Hinblick auf das Endziel: der möglichst schnellen Eröffnung des unbeschränkten Vollverkehrs ging man sofort nach Vollendung des Holzprovisoriums an die Herstellung dieser Anschüttung. Schon während des Baues des Provisoriums waren alle Vorbereitungen hiezu getroffen worden.

In den Stationen wurden Wagen mit Schüttmaterialie beladen und nach Budweis und Frauenberg (die nächst der Unterbrechungsstelle gelegenen Stationen) befördert; die Hauptmasse der rund 6000 m³ betragenden Anschüttung mußte jedoch an Ort und Stelle beschafft werden, wenn man schnell fertig werden wollte. Günstige Gelegenheit hiezu gab auf der linken Seite Km 217¹/₃ ein vom Baue

herrührender Materialgraben; dort wurde ein Ladegeräthe hergestellt und das erzeugte Material beiderseits so hoch aufgestapelt, dass man leicht verladen konnte. Vom 5. September an wurde dort mit 200 Mann Tag und Nacht Füllmaterial erzeugt und deponirt.

Auf der Budweiser Seite war die Sache schon schwieriger, weil man dort mehrere Stationen weit weg, und zwar bis Zámost auf der Prager Strecke gehen mußte, um unter günstigen Verhältnissen die Materialgewinnung einleiten zu können.

Als am 10. September das Schüttgerüste vollendet war, wurde sofort mit der Verladung und Zufuhr des Anschüttungsmaterialies begonnen, doch kam man am ersten Tage infolge des Regenwetters und des störenden Verkehrs mehrerer Lastzüge zu keinem richtigen Fortschritte und brachte man es nur auf 80 Waggons mit der Verladung. Dafür wurden am 11. und 12. September beachtenswerte Leistungen zu Wege gebracht und binnen 48 Stunden 700 Waggons abgeladen.

An diesen beiden Tagen wurde das Schüttgerüste nie ganz frei; während ein Zug auf dem Gerüste stand, wartete schon ein zweiter nebenan. Wie der leere Zug in die Materialgrube gebracht war, fuhr sogleich ein nächster Zug zum Gerüste, um den dort stehenden abzulösen, und so ging es auf beiden Seiten fort, nur mit den durch den Verkehr der Personenzüge bedingten Unterbrechungen. Da die Zeitintervalle zwischen den Personenzügen zusammen 14 Stunden betragen, so kamen pro Stunde 30 Wagen oder rund 200 m³ zur Abladung.

Schon am 12. September war der Damm so weit angeschüttet, dass man daran denken konnte, am nächsten Tage den Vollverkehr mit Locomotiven zu eröffnen. Zeitlich früh am 13. liess ich die Traghölzer des Gerüstes gehörig mit Schlägelschotter unterkrampen und dann eine leichte Rangir locomotive auffahren. Natürlich wurden die Hölzer durchgebogen*) und die frische Schüttung zusammengedrückt, doch durch fortgesetztes Unterkrampen der Traghölzer war das Auflager bald so weit gefestigt, dass die leichte Maschine keine wahrnehmbaren Senkungen mehr verursachte. Dann wurde eine schwere Maschine so oft über den Damm geführt und dabei das Unterstopfen der Hölzer so lange fortgesetzt, bis auch hiebei keine Einsenkungen mehr entstanden. Die Setzungen des frischen Dammes waren auch später sehr geringe, was wohl durch den Umstand erklärt ist, dass die Schüttung in's Wasser erfolgt war.

Nachdem auch die Belastungsprobe bei der 4·0 m weiten Durchfahrt das erwartete günstige Resultat ergeben hatte, konnte man mit voller Beruhigung am 13. Mittags die Strecke dem Vollverkehr übergeben, womit der erste Theil der Aufgabe (glücklicher Weise ohne jeden Unfall) gelöst war.

Ich will nur noch einige Bemerkungen über die verwendeten Arbeitskräfte und die Kosten der Arbeiten anführen und sodann auf die Vorkehrungen zur Sicherung

*) Wie aus den Daten in der Tabelle auf Seite 162 hervorgeht, war ein Bruch der Traghölzer nicht zu befürchten.

des Bahnkörpers gegen Hochwasserschäden eingehen. Dass die braven Pioniere mich bei der Arbeit werthätig unterstützt haben, wurde bereits bemerkt, aber auch die Civilarbeiter hatten sich bald in einen solchen Eifer eingearbeitet, dass zum Schluss einer den andern überbieten wollte und ganz überraschende Leistungen Einzelner zu Tage traten. In den ersten Tagen ging es zwar mit den aus allen Gegenden Böhmens zusammengelaufenen Leuten schwer genug und mussten viele störrige Schreier durch energisches Einschreiten eingeschüchtert werden. Die musterhafte Disziplin der Pioniere gab übrigens den Leuten ein gutes Beispiel, das von unschätzbarem Werthe war. Um die Arbeiter im richtigen Eifer und in steter Arbeitslust zu erhalten, hat man es an reichlicher Labung mit Bier und Brod nie fehlen lassen.

Ueber die Kosten der beschriebenen Herstellungen kann ich mittheilen, dass selbe einen Betrag von rund 12.000 fl. erforderten, in welchem die gesammten Kosten aller Arbeiten, zu welchem auch die Ausfüllung des Kolkes, die Instandsetzung der durchrissenen Schutzdämme, die solide Abpflasterung des neuen Dammes und die Beseitigung des Schotter und Gerölles von den Grundstücken des Veitshofes u. v. A. gehört, inbegriffen sind. Anbetrachts der forcirten Arbeit bei Tag und Nacht und bei den obwaltenden schwierigen Verhältnissen dürften die Kosten als sehr niedrig bezeichnet werden können.

D. Vorkehrungen zur Sicherung der Budweiser Moldauthal-übersetzung gegen Hochwässer.

Schon um dem Ansturme der Anrainer und Nachbarn, die natürlich alle die Eisenbahn für erlittene oder eingebilddete Schäden verantwortlich und ersatzpflichtig machten, zu begegnen, musste die Bahnverwaltung umfassende Erhebungen pflegen und genaue Aufnahmen vornehmen lassen, welche die Grundlage für die weiteren Rechnungen und Beweisführungen zu bieten hatten. Die durch die Aufnahmen gewonnenen Behelfe sind auf Tafel XXXV dargestellt. Die Verwerthung derselben durch die Rechnung verfolgte den Zweck, nachstehend angeführte Fragen zu beantworten.

1. Wie groß war die größte sekundliche Abflussmenge in der Moldau am 3. September 1888?

War das in Rede stehende Hochwasser das denkbar grösste oder nicht, und wie groß ist im letzteren Falle die Maximal-Abflussmenge anzunehmen?

3. In welchem Maße hat der Bestand des Bahnkörpers auf die den Anrainern zugefügten Hochwasserschäden eingewirkt?

4. Welchen Umständen sind die Beschädigungen des Bahnkörpers durch das Hochwasser zuzuschreiben?

5. Wenn die Lichtweiten der Bahndurchlässe zur ungefährlichen Abfuhr der größten Hochwässer nicht ausreichend sein sollten, in welcher Weise wäre die Rekonstruktion durchzuführen?

Die Beantwortung dieser Fragen ergab sich in folgender Weise:

1. Berechnung der Abflussmenge am 3. September 1888.

Hiezu wurden verschiedene Wege eingeschlagen, und zwar: die Berechnung mit Hilfe der sich aus dem Gefälle und den Hochwasserprofilen ergebenden Wassergeschwindigkeit, ferner Ermittlung auf Grund der gemessenen Stauhöhe in den Bahndurchlässen und schliesslich die Benützung der ombrometrischen Daten.

Für die erstgenannte Methode sind die Aufnahmen des Flussgebietes in der Nähe der Bahn nicht verlässlich genug, weil die benetzten Profile viel zu unregelmäßig und zu weit ausgedehnt waren, sowie auch unter der Stauwirkung standen. Es musste deshalb weit ausserhalb eine Flussstrecke gesucht werden, in welcher das Hochwasser in einem geschlossenen Profile passirte und alle Daten sich genau erheben ließen. Die bezüglichen Aufnahmen sind auf der Tafel XXXV, Fig. 2 bis 5 dargestellt und ergibt sich als mittlere Fläche des Hochwasserprofils $F = 471.13 \text{ m}^2$ desgleichen der benetzte Umfang $p = 119.26 \text{ m}$ der Radius $\frac{F}{p} = R = 3.95 \text{ m}$ das Gefälle des Hochwasserspiegels $J = 0.001 \text{ m}$

Daraus erhält man unter Benützung der Formel von Ganguillet und Kutter:

$$v = \left\{ \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0.00155}{J}}{1 + (23 + \frac{0.00155}{J}) \frac{n}{\sqrt{R}}} \right\} \sqrt{R \cdot J}$$

unter der Annahme, dass für n (Rauheitsgrad) der Wert von 0.027 den örtlichen Verhältnissen entspricht, für die mittlere Geschwindigkeit des Hochwassers:

$$v = \frac{60 + 1.55}{1 + 24.55 \frac{0.027}{\sqrt{3.95}}} \sqrt{R \cdot J} = 46.1 \sqrt{R \cdot J}$$

$$v = 46.1 \times 0.0628 = 2.895 \text{ m}$$

und die sekundliche Abflussmenge im Frauenberger Profile

$$Q = v \cdot F = 2.895 \times 471.13$$

$$Q = 1364 \text{ m}^3$$

Zwischen dem Moldaubahndamme und der Messungsstelle bei Frauenberg münden nur drei kleinere Rinsale mit zusammen etwa 31 m^3 Wassermenge in den Fluss, so dass nach Abschlag derselben die Abflussmenge bei Budweis mit rund $Q = 1333 \text{ m}^3$ resultirt. Zur Kontrolle dieser Ziffer wurde die gleiche Rechnung für das Profil I (siehe Taf. XXXV, Fig. 1 und 3) unweit des Bahndammes angestellt.

Es ist hierfür:

$$\begin{aligned} \text{Querschnittsfläche } F &= 1010 \text{ m}^2 \\ \text{Benetzter Umfang } p &= 665 \text{ m} \\ \text{Mittlere Tiefe (Wasserradius) } R &= 1.54 \\ \text{Hochwassergefälle } J &= 0.00075 \end{aligned}$$

Aus der Ganguillet und Kutter'schen Formel ergibt sich dann unter Annahme von $n = 0.027$ entsprechend dem örtlichen Rauheitsgrade wie im ersten Beispiele:

$$v = \frac{60 + 2.06}{1 + (23 + 2.06) \frac{0.027}{\sqrt{1.54}}} \sqrt{1.54 \cdot 0.00075}$$

$$v = 40.1 \sqrt{1.54 \times 0.00075} = 1.36 \text{ m}$$

$$\text{und } Q = v \cdot F = 1.36 \times 1010 = 1373.6 \text{ m}^3$$

Zwischen dem Hochwasserspiegel unmittelbar oberhalb der Moldaubrücke und demjenigen unterhalb der Brücke bestand am 3. September 1888 ein Höhenunterschied von 0.49 m (Cote 389 05 m - 388.56 m = 0.49 m).

Wenn der Contractions-Coëfficient $\mu = 0.90$ (nach Eytelwein) angenommen wird, B die Gesamtweite der Bahndurchlässe, h die Stauhöhe, f_u die Profilfläche der Eisenbahndurchlassöffnungen im Unterwasser (ungestautes Wasser unterhalb) und k die Geschwindigkeitshöhe entsprechend der Wassergeschwindigkeit vor dem Durchflusse durch die Bahndurchlässe bedeutet, so ist nach der Bornemann'schen Formel die Durchflussmenge

$$Q = \frac{2}{3} \mu B \sqrt{2g} \{ (h+k)^{3/2} - k^{3/2} \} + \mu f_u \sqrt{2g} (h+k)$$

wofür vorher noch k zu berechnen ist.

Nehmen wir an, es sei $Q = 1373 m^3$ wie im Profil I gefunden, so ist die Geschwindigkeit im Profil II (Taf. XXXIII Fig. 2) unmittelbar oberhalb des Bahndammes mit der benetzten Fläche von $2774 m^2$

$$c = \frac{1373}{2774} = 0.55 m$$

und daraus ist $k = \frac{c^2}{2g} = 0.015 m$.

Für B und f_u sind die Werthe in der folgenden Tabelle zusammengestellt, zu welcher bemerkt wird, dass die Dammbrechöffnung mit rund 45.0 m Breite, entsprechend dem Stande zur Zeit der höchsten Anschwellung, berücksichtigt erscheint.

Object in Kilometer	Lichte Weite = B	Durchflussprofilfläche		Anmerkung
		im Unterwasser = f_u	im Oberwasser = f_o	
216.854	0.47	0.05	0.28	—
216.675	1.89	5.69	6.61	—
216.583	78.85	251.54	290.17	Dammdurchbruch zur Zeit der Kulmination (später erweitert durch Abspülung)
216.439	45.00	78.90	101.00	
216.161	40.60	77.55	97.44	Öffnung nach erfolgten Dammdurchbrüche
215.633	8.00	15.28	19.20	
215.402	0.47	0.24	0.47	—
215.390	0.47	0.24	0.47	—
215.328	0.55	0.29	0.55	—
215.256	0.82	0.62	1.03	—
—	177.12	430.40	517.22	—

Aus diesen Factors ergibt sich:

$$Q = \frac{2}{3} \times 0.9 \times 171.1 \times 4.43 \times 0.357 + 0.9 \times 430.4 \times 3.14$$

$$Q = 167 + 1216 = 1383.0 m^3.$$

Zur Berechnung der Abflussmenge aus den Regenhöhen standen die Daten von 33 Ombrometerstationen zur Verfügung, aus welchen sich ein genaues Bild der Regenvertheilung (siehe Taf. XXXV, Fig. 1) im Niederschlagsgebiete durch Ermittlung der Kurven gleicher Regenintensität konstruiren liess. Wie überall, wo durch excessive Regen Hochwasserkatastrophen eintraten, so war auch im vorliegenden Falle die Regenvertheilung eine sehr ungleichmäßige und blieben die Maximalhöhen auf einzelne isolirte Stellen kleineren Umfanges beschränkt.

Die nebenstehende Tabelle gibt darüber nähere Aufschlüsse.

Tabelle der Regenvertheilung.

Post Nr.	Fläche des Gebietes km^2			Regenhöhe h gemessen am 2. September mm	60% der Tagesregenhöhe auf 8 Stunden vertheilt, Stundenintensität $J = \frac{0.6 \cdot h}{8}$ mm	Sekundliche Regenmenge				
	Maltsch	Moldau	Zusammen			per 1 km^2 m^3	Im Ganzen		Maltsch-Moldau zusammen m^3	
							Maltsch m^3	Moldau m^3		
1	—	450	450	35	2.62	0.729	—	328	328	
2	—	65	65	40	3.00	0.833	—	54	54	
3	—	380	380	45	3.37	0.937	—	356	356	
4	—	76	76	50	3.75	1.041	—	86	86	
5	—	369	369	55	4.12	1.144	—	422	422	
6	337	417	754	65	4.87	1.352	455	564	1019	
7	482	80	562	75	2.62	1.560	751	125	876	
8	—	25	25	80	6.00	1.666	—	41	41	
9	88	—	88	85	6.37	1.768	155	—	155	
10	59	—	59	90	6.75	1.875	110	—	110	
11	32	—	32	95	7.12	1.977	63	—	63	
Summe	998	1862	2860	—	—	—	1534	1976	3510	
12	Durchschnittliche Regenmenge per 1 km^2						1.52	1.08	1.23	
13	Reductionscoëfficient						0.5	0.3	0.387	
14	Abflussmenge im Ganzen						767	593	1360	
15	Abflussmenge pro 1 km^2						0.76	0.32	0.475	

Die Ombrometerdaten geben bekanntlich die Tagesregenhöhen, d. h. die Summe des binnen 24 Stunden gefallenen Regens an. Würde der Regen gleichmäßig, also mit immer derselben Intensität gefallen sein, so ergäbe sich die Regenmenge aus der Formel $Q = \frac{Fh}{86400}$, worin F die Fläche des Regengebietes in m^2 , h die Tagesregenhöhe in m bedeuten. Bei exzessivem Regen ist aber die obige Voraussetzung in der Regel nicht zutreffend und muss die wirkliche Dauer des Wolkenbruches in Rechnung gestellt, bezw. die Regenmenge kleinerer Zeitabschnitte — wozu für unsere Zwecke 1 Stunde vollkommen genügt, weil Regen kürzerer Dauer keine großen Hochwässer zu erzeugen vermögen — ermittelt werden.

Insolange die Ombrometer nicht allgemein für die stündliche Registrirung der Regenhöhe eingerichtet sind, ist man auf eine Schätzung der Stundenintensität angewiesen, die aber bei gehöriger Berücksichtigung der maßgebenden Umstände für die Ermittlung der Hochwasser-Maxima genügend genaue Resultate liefern kann. Das in Rede stehende Moldauhochwasser, welches am 3. September Vormittags eintrat und bei Budweis Nachmittags 2 Uhr den höchsten Stand erreichte, war die Folge eines 8stündigen wolkenbruchartigen Regens, der sich am vierten Tage einer ununterbrochenen Regenperiode einstellte.

Berücksichtigt man die Angabe der Beobachter, dass es am 2. September im ganzen Moldaugebiete auch vor Eintritt des Wolkenbruches ununterbrochen heftig geregnet habe, so kann man für den Wolkenbruch nur etwa 60% der Tagesregenhöhe annehmen, wonach die Stundenintensität aus $J = \frac{0.6 \cdot h}{t}$, worin h die Tagesregenhöhe und t die Dauer des Wolkenbruches in Stunden bedeutet, zu berechnen

wäre. In der obigen Tabelle sind diese Intensitäten für die einzelnen Regengebiete und die daraus berechneten Regenmengen pro Sekunde angegeben. Da das eigentliche Moldaugebiet in jeder Hinsicht ganz andere Verhältnisse hat als das Gebiet der bei Budweis einmündenden Malsch (siehe Taf. XXXIII, Fig. 6), so wurde die Rechnung für beide Gebiete getrennt durchgeführt. Als Endresultat ergibt sich die Regenmenge R des ganzen Gebietes mit 3510 m^3 pro Sekunde, welche Ziffer erst auf die Abflussmenge reduziert werden muss. Bei der Bestimmung des bezüglichen Koeffizienten muss man folgende Umstände berücksichtigen:

1. Die Ausdehnung des Flussgebietes, die Lage der Seitenthäler zum Hauptthale und die Gefällsverhältnisse;
2. die Bodenkultur, Ausdehnung der Wälder, das Vorkommen von Sümpfen und Teichanlagen;
3. die geognostische Beschaffenheit in Bezug auf die Durchlässigkeit, bezw. Aufnahmefähigkeit des Bodens;
4. die Jahreszeit, welche hinsichtlich der Verdunstung in Betracht kommt, und

5. den Grad der Sättigung des Bodens durch vorhergegangene Niederschläge und die etwaige Vermehrung der Abflussmenge durch Schneeschmelzwasser. Die ersten drei vorgenannten Faktoren, welche den Zustand des Flussgebietes repräsentieren, sind, wie aus dem Längenprofile deutlich zu ersehen, im Moldaugebiete für den Wasserablauf im Allgemeinen sehr ungünstig, so dass nach analogen Verhältnissen der Abflusskoeffizient nur mit 0.3 anzunehmen wäre. Da aber im September die Verdunstung kleiner als im Jahresdurchschnitt ist und das Hochwasser im Jahre 1888 nach einem dreitägigen Regen, der den Boden stark gesättigt hatte, eintrat, so muss man den Koeffizienten höher annehmen, und zwar mit 0.4 (genau 0.387), so dass die Abflussmenge $Q = 0.387 \times R = 1360 \text{ m}^3$ betragen würde, die von dem durch die früher auseinandergesetzten Methoden gewonnenen Resultate nicht wesentlich verschieden ist.

Ich will hiezu nur noch bemerken, dass die Wahl des Abflusskoeffizienten keine willkürliche ist, sondern sich aus dem Studium einer Reihe von Hochwässern, die unter analogen Verhältnissen eingetreten sind, ergeben hat, worüber ich diesmal nähere Mittheilung absichtlich unterlasse, um nicht zu weitläufig zu werden. Um Missverständnissen vorzubeugen, will ich nur bemerken, dass es sich um die Bestimmung der Wassermenge zur Zeit des höchsten Wasserstandes handelt, was streng geschieden werden muss von der Bestimmung der Abflussmenge überhaupt. Für diese Unterscheidung ist das Moldauhochwasser vom Jahre 1888 ganz charakteristisch, weil das Hochwasser aus dem 165 km langen Moldauthale später nach Budweis kam als jenes aus dem nur 78 km langen Malschthale, aus welchem Grunde der Reduktionskoeffizient für ersteres Thal nur auf 0.3 gegenüber von 0.5 für das Malschthal angesetzt wurde. Für die Ermittlung der Abflussmenge überhaupt und im Ganzen, d. h. vom Beginn bis zum Schlusse des Hochwassers müsste der Reduktionskoeffizient mit 0.5 angenommen werden im Durchschnitt für beide Thäler.

Nachdem die Berechnung der Abflussmenge aus den Profilen bei Frauenberg die verlässlichste ist, so wurde für die weiteren Berechnungen die größte sekundliche Abflussmenge mit 1333 m^3 endgiltig festgestellt.

Anknüpfend daran will ich gleich die zweite Frage erörtern, ob der Wasserstand vom September 1888 als der denkbar höchste gelten kann oder ob noch größere Wasserstände eintreten können.

Von den bisher im Laufe von Jahrhunderten bekannt gewordenen Wasserständen in Budweis war derjenige vom Jahre 1888 der höchste. Dieser Umstand kann aber nicht als entscheidend angesehen werden, weil es nicht ausgeschlossen erscheint, dass noch intensivere und länger andauernde Regen vorkommen können, durch welche im Abflusse eine Kulmination eintritt, d. h. dass die Regenmengen aus den entferntesten Seitenthälern gleichzeitig sich mit jenen der nächstgelegenen Thäler an der Bildung des höchsten Wasserstandes betheiligen.

Entsprechend der Länge und den Gefällsverhältnissen des Moldauthales muss ein exzessiver Regen mindestens 12 Stunden dauern, wenn eine solche Kulmination eintreten soll. Nehmen wir diese Dauer an und außerdem, dass das Maximum der Tagesregenhöhe nicht 95 mm wie am 2. September 1888, sondern 150 mm betrage, und denken wir uns den Regen analog vertheilt wie an ebengenanntem Tage, so würde unter diesen extremen Verhältnissen eine Regenmenge von $R_{max} = 4127 \text{ m}^3$ pro Sekunde sich einstellen können, von der zu Folge des Umstandes, dass das ganze Gebiet sich gleichzeitig an der Bildung des höchsten Wasserstandes betheiligt, 45% zum Abflusse gelangen können, wenn die Jahreszeit günstig und in Folge andauernden Regens der Boden gesättigt wäre. Die sekundliche Abflussmenge zur Zeit des höchsten Wasserstandes wäre dann $Q_{max} = 1860 \text{ m}^3$. Es ist zwar nicht wahrscheinlich, dass alle Bedingungen für das Entstehen eines derartigen Hochwassers je zusammen treffen werden, doch ist es nach den Erfahrungen unter ähnlichen Verhältnissen immerhin denkbar, so dass damit als der äußersten Grenze zu rechnen wäre.

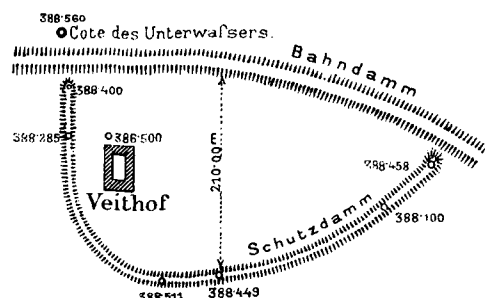
Regenvertheilung für das denkbar höchste Hochwasser.

Flächen gleicher Intensität	Tagesregenhöhe h mm	70% der Tagesregenhöhe auf 12 h aufgetheilt = Stundenintensität	Regenmenge = R		Abflussmenge = 0.45 R	
			pro 1 km ² m ³	im Ganzen m ³	per 1 km ² m ³	im Ganzen m ³
450	50	2.9	0.805	362	—	—
65	60	3.5	0.972	63	—	—
380	70	4.0	1.111	421	—	—
76	80	4.6	1.277	97	—	—
369	90	5.2	1.444	531	—	—
754	100	5.8	1.611	1214	—	—
562	110	6.4	1.777	997	—	—
25	120	7.0	1.944	48	—	—
88	130	7.6	2.111	185	—	—
59	140	8.1	2.250	132	—	—
32	150	8.7	2.414	77	—	—
2860	—	—	—	4127	0.65	1860

Bezüglich der 3. Frage:

Ueber den Einfluss des Bahnbestandes auf die Hochwasserschäden der Anrainer suchte man auf folgende Weise zu einer bestimmten Beantwortung zu gelangen. Als in erster Reihe geschädigt und durch die Katastrophe am schwersten getroffen, muß der nächste Anrainer, d. i. der Besitzer des unmittelbar oberhalb des Bahndammes situirten Veithofes (siehe Tafel XXXIII) bezeichnet werden, welchem der gesammte Viehstand zu Grunde ging und in der Scheuer das Getreide und Viehfutter auf die Höhe des Wasserstandes von 2.36 m durchnässt und verdorben wurde.

Wie aus dem Situationsplan ersichtlich, ist der Veithof und sein ganzer Grundkomplex ringsum gegen Hochwasser durch einen Erddamm geschützt. Da die Krone des Dammes am 3. September 1888 um 0.56 überfluthet wurde, so war zu untersuchen, ob diese Ueberfluthung durch den Bestand des Bahnkörpers verursacht wurde, oder ob selbe auch dann eingetreten wäre, wenn der Bahndamm gar nicht vorhanden gewesen wäre.

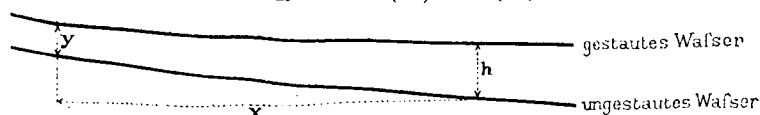


Mit Rücksicht darauf, dass das Wasser durch die Bahndurchlässe mit wesentlich erhöhter Geschwindigkeit fließt, müßte der Wasserstand im Bahnprofile, wenn der Bahnkörper nicht vorhanden wäre, höher sein als der Spiegel des Unterwassers am 3. September 1888 faktisch war. Nehmen wir aber der Einfachheit halber die Cote des Unterwassers 388.560 als Hochwasserstand im betreffenden Profile an, so sehen wir, dass selbst diese Cote um 0.16 bis 0.05 m höher ist als die Krone des Veithöfer Schutzdammes, so dass dieser Damm unbedingt auch dann überfluthet worden wäre, wenn der Eisenbahndamm nicht bestanden hätte.

Richtige Daten der Hochwasserstände für den Fall des Nichtvorhandenseins des Bahndammes lassen sich am besten aus der Staukurve ableiten, für welchen wir die Rühlmann'sche Gleichung benutzen wollen.

Es ist:

$$\frac{x}{R} J = f\left(\frac{h}{R}\right) - f\left(\frac{y}{R}\right)$$



- R = Mittlere Wassertiefe,
- J = Gefälle des ungestauten Wassers,
- h = Stauhöhe am Bahnkörper,
- x = Stauweite und
- y = Stauhöhe eines beliebigen Punktes.

Die Funktionen von $\frac{h}{R}$ und $\frac{y}{R}$ werden aus der Rühlmann'schen Tafel entnommen.

$$h = 0.49 \text{ m}$$

$$R = 1.45 \text{ m wie im Profil I}$$

$$J = 0.0008 \text{ nach dem Längenprofile.}$$

Für die Berechnung der Werthe von x wird y mit 0.4 m, 0.3 m, 0.2 m und 0.05 m angenommen.

Für:

$$y_1 = 0.4 \text{ ist } x_1 = 1925 (1.375 - 1.265) = 211.0 \text{ m}$$

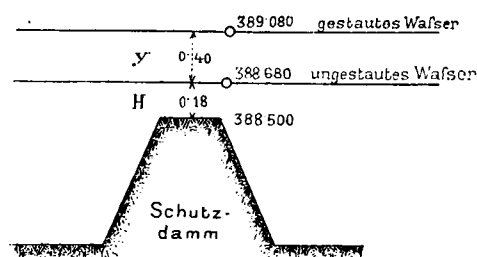
$$y_2 = 0.3 \text{ „ } x_2 = 1925 (1.375 - 1.124) = 483$$

$$y_3 = 0.2 \text{ „ } x_3 = 1925 (1.375 - 0.927) = 862$$

$$y_4 = 0.05 \text{ „ } x_4 = 1925 (1.375 - 0.414) = 1849.0$$

Für $y = 0$ wird $f\left(\frac{y}{R}\right) = 0$ angesetzt und ist dann die äußerste Stauweite = 2646.0 m.

Da der Veithöfer Ringdamm an seiner höchsten Stelle 210.00 m von dem Bahndamme entfernt ist, so können die Werte x_1 und y_1 als annähernd richtig gelten und ist so nach von der Cote 389.08 des gestauten Wassers y_1 zu subtrahiren, um die ungestaute Hochwasserhöhe zu erhalten.



Die Ueberfluthungshöhe ist sodann 0.18 m. Für die Einfahrt in den Wirtschaftshof mit der Cote 388.285 ergibt sich aus der Staukurvengleichung $y = 0.45$ und wäre mit Rücksicht auf die Cote des gestauten Wassers = 389.060 diese Stelle um 0.325 m überronnen gewesen, wenn am 3. September 1888 der Bahndamm nicht vorhanden gewesen wäre.

Ein weiterer Nachweis, dass die Schutzdämme am 3. September überfluthet werden mussten, kann auf folgende Weise geführt werden.

Wir berechnen jenes Wasserquantum, welches die inundirten Flussprofile bei einem Wasserstande, der eben noch die Schutzdammkronen erreicht, abzuführen im Stande ist.

Als Messungsprofil nehmen wir ein gebrochenes Profil MNO (Tafel XXXIII, Fig. 1 und 4) an, das durch den Veithof geht und senkrecht den Inundationsarm schneidet, dieses hat unter obiger Voraussetzung in dem Theile A , der den eigentlichen Flusslauf bildet, folgende Verhältnisse:

$$F_1 = 236.0 \text{ m}^2$$

$$p_1 = 85.0$$

$$R_1 = 3.77$$

$$J_1 = 0.0009$$

daraus ergibt sich:

$Q_1 = v_1 F_1$ und v_1 die Geschwindigkeit nach Gan-guillet und Kutter berechnet:

$$v_1 = C_1 \sqrt{R_1 J_1} = 45.0 \times 0.0499 = 2.24 \text{ m}$$

$$Q_1 = 2.24 \times 236 = 528.6 \text{ m}^3$$

In dem Theile B, welcher als separater Inundationsarm für sich behandelt werden muss, ist:

$$F_2 = 443.0 \text{ m}$$

$$p_2 = 500.0$$

$$R_2 = 0.88$$

$$J_2 = 0.0015$$

$$Q_2 = v_2 F_2 \text{ und } v_2 = 32 \times 0.036 = 1.15 \text{ m}$$

$$Q_2 = 443 \times 1.15 = 509.4$$

Die Gesamtabflussmenge

$$Q = Q_1 + Q_2 = 528.6 + 509.4 = 1038.0 \text{ m}^3$$

Nachdem aber am 3. September 1888 1333 m³ abzuführen waren, so geht daraus hervor, dass die Schutzdämme auch dann überfluthet werden mussten, wenn der Bahnkörper nicht vorhanden gewesen wäre.

Wenn man nach vorstehender Darlegung zugeben muß, dass der Veithof in Folge des Stauens durch den Eisenbahndamm um 40 cm höher inundirt war, so ist doch gleichzeitig auch nachgewiesen, dass der Bahnbestand die Schäden nicht verursacht hat, weil die Inundirung des Hofes und der Gebäude auch dann eingetreten wäre, wenn der Bahndamm nicht vorhanden gewesen wäre, so zwar, dass in den Scheuern und Stallungen das Wasser nahezu 2.0 m hoch über dem Boden gestanden wäre. Wird das der Ueberfluthung ausgesetzte Hab und Gut nicht rechtzeitig geborgen, so ist es bei einem solchen Wasserstande verloren und ändert daran eine Vergrößerung der Wassertiefe nichts. Auch darf nicht unbeachtet bleiben, dass die in Folge des Stauens ermäßigte Geschwindigkeit des Wassers für den Bestand der Objekte und der Grundstücke Vortheile bringt, die die Nachteile der größeren Wassertiefe vollkommen aufwiegen.

Die Stadt Budweis, deren Prager Vorstadt dem Bahndamme am nächsten liegt, kommt hinsichtlich der Anrainerinteressen nicht in Betracht, weil die nächsten Theile der Vorstadt am 3. September 1888 nur am Rande des Stau-rays lagen und in Folge des Stauens nur um rund 5 cm höher inundirt waren. Nach Herstellung der projektierten Rekonstruktion des Bahnkörpers wird auch dieser geringe Stau ganz verschwinden.

An den sonstigen Grundstücken und Anrainerobjekten ist bei dem Hochwasser vom 3. September 1888 ein Schaden nicht entstanden.

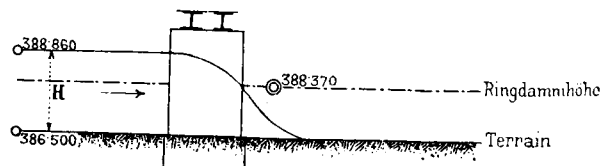
Die 4. Frage, betreffend

die Ursache des Dammbrechens und des Brückeneinsturzes

wurde in nachstehender Weise beantwortet:

Dass ein Ueberdruck von 0.49 m nicht das Durchreißen eines 4.0 m hohen gepflasterten und gut erhaltenen Bahndammes verursachen kann, bedarf wohl nicht erst eines Beweises und müssen andere Faktoren eingewirkt haben, die die Zerstörung verursachten, umso mehr, als weder bei der großen Moldaubrücke noch bei dem Inundationsobjekte eine Beschädigung der Ufer oder der Sohle eingetreten war.

Nachdem der 10.0 m weite Durchlass in km 216⁴/₅ innerhalb des Veithöfer Ringdammes liegt, so mußte das Wasser, nachdem es den Ringdamm oberhalb der Bahn



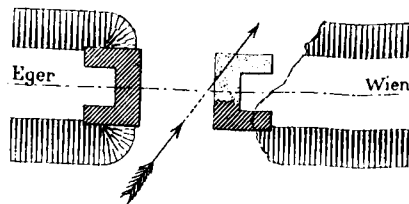
überfluthet und den durch den Ringdamm und den Bahndamm gebildeten Kessel ausgefüllt hatte, durch das Objekt insolange in dem freien Raum ausströmen, als der Ringdamm unterhalb nicht ebenfalls überfluthet war, was längere Zeit andauerte, weil der Wasserspiegel oberhalb der Bahn in Folge des Stauens höher stand, als unterhalb der Bahn. Dieser Ausfluss in den freien Raum erfolgte noch bei einem Wasserstande von 388.860 m, was einer Druckhöhe von 2.36 m entspricht, und erst bei dem weiteren Steigen des Wassers und demzufolge eingetretener Ueberfluthung des Schutzdammes unterhalb der Bahn wäre das Wasser wie in der Moldaubrücke unter dem Ueberdruck der bloßen Stauhöhe ausgeflossen.

Der Druckhöhe von 2.36 m Höhe entspricht aber eine Geschwindigkeit an der Sohle von

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9.81 \times 2.36} = 6.8 \text{ m}$$

Rechnet man hiezu die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser zum Objekte kam, mit 0.55 m, so mußte das Wasser in der Sohle des in Rede stehenden Durchlasses mit 7.35 m per Sekunde geflossen sein. Durch diese enorme Geschwindigkeit, beziehungsweise durch die dadurch in's Ungeheure gesteigerte lebendige Kraft des Wassers erklärt sich das Aufwühlen der Sohle, das Unterwaschen der Fundamente, der Einsturz der Widerlager, die Fortbewegung der 10.000 kg schweren Eisenkonstruktion auf nahezu 100 m, das Abspülen des Dammes und die Entstehung einer 4 m tiefen Auskolkung von selbst. Es ist demnach nur die Sittuirung des Durchlasses innerhalb des Ringdammbereiches an der Zerstörung schuld.

Die theilweise Zerstörung des 5 m weiten Objektes in km 215⁶/₇ ist wohl hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, dass der Stromstrich des Hochwassers schief gegen die Objektsachse gerichtet war und mitgeführte Baumstämme einen Stoß gegen das rechtsseitige Widerlager aus-

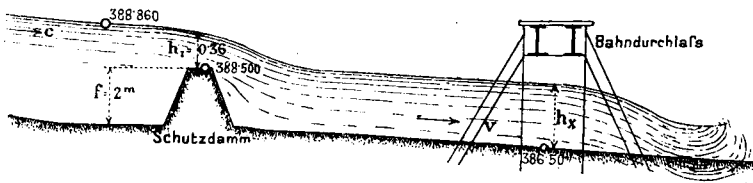


übten. Dass nur der untere Theil des rechtsseitigen Widerlagers demolirt wurde und zahlreiche Baumstämme nach dem Hochwasser in der Nähe gefunden wurden, dürfte diese Ansicht bestätigen.

Die im Vorstehenden erörterten Umstände lassen es als selbstverständlich erscheinen, dass insolange als der Veithöfer Schutzdamm besteht, in der Bahndammstrecke,

die innerhalb des Schutzdammes liegt, kein Objekt eingebaut werden darf, durch welches das Wasser bei Ueberschwemmung des oberen Ringdammes durchfluthen kann.

Im Jahre 1876 (Februar) ist das dort eingebaut gewesene 5 m weite Objekt sammt einem langen Dammtheile dem Hochwasser zum Opfer gefallen; im Jahre 1888 wurde ein 10 m weites Objekt an derselben Stelle sammt einer 45 m langen Dammstrecke zerstört; beim nächsten Hochwasser, das den Schutzdamm übersteigt, müßte ebenso jedes neue Objekt — außer man gibt demselben solche Dimensionen, dass die über den Schutzdamm eindringende Wassermenge mit einer zulässigen, beziehungsweise ungefährlichen Sohlengeschwindigkeit durchfließen kann, — zerstört werden.*)



Sieht man von der Geschwindigkeit des Wassers oberhalb des Schutzdammes ab, so ergibt sich die über den 450 m langen Schutzdamm fließende Wassermenge bei dem in Betracht kommenden Wasserstande nach der Formel:

$$Q = \frac{2}{3} \nu L h \sqrt{2gh} = \frac{2}{3} \times 0.85 \times 450 \times 0.36 \sqrt{19.62 \times 0.36}$$

Dieselbe Wassermenge muß durch das Objekt im Bahndamm fließen, wenn das Anstauen des Wassers bis zur Höhe des Oberwassers (Cote 388.860) vermieden werden soll.

Es ergibt sich die Beziehung:

$$h_x = h_1 \sqrt[3]{\frac{L^2}{B^2}}$$

wenn L die Länge des Schutzdammes, B die lichte Weite des Objectes, h_1 die Ueberfluthung des Schutzdammes und h_x die Wasserhöhe im Bahndurchlasse bedeuten.

Für verschiedene Werthe von B ergeben sich die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Werthe für die Druckhöhe und für die Sohlengeschwindigkeit im Bahndurchlasse.

B m	h_x m	v m	$v + c$ m	Anmerkung
10	4.56 (2.36)	(6.8)	(7.35)	Das Wasser kann nicht bewältigt werden und es staut sich der Spiegel auf die Cote 388.860 = der Druckhöhe 2.36m
20	2.87 (2.36)	(6.8)	(7.35)	
40	1.80	5.95	6.5	—
60	1.35	5.15	5.65	—

Daraus ist zu ersehen, dass unter den gegebenen Verhältnissen selbst eine große Lichtweite den Ruin des Bahnkörpers nicht verhüten würde, und dass sonach die

Bei dem im September 1890 neuerlich eingetretenen Hochwasser wurde die an dieser Stelle erbaute provisorische Durchfahrt Taf. XXXIV, Fig. 4 und 5 sammt den anschließenden Dammfragmenten ebenfalls demolirt.

Herstellung eines Durchlasses in der mehrgenannten Bahndammstrecke unzulässig erscheint.

Als Inundationsöffnung hat ein Objekt an der fraglichen Stelle nur geringen Werth, weil es erst dann wirkt, wenn die Schutzdämme überfluthet werden; nur als Kommunikationsmittel — als Durchfahrt — mit höchstens 4 m Weite hätte dasselbe eine Berechtigung.

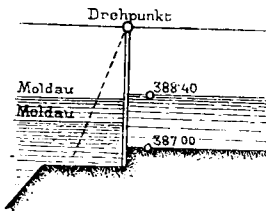
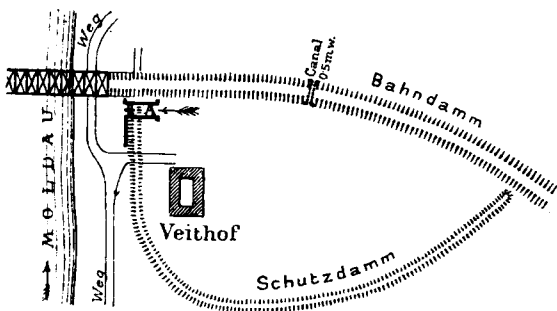
Wenn man aber in die Zwangslage versetzt wäre, eine solche Durchfahrt herzustellen, dann wäre man auch genöthigt, zum Schutze dieses Objectes und des Bahnkörpers überhaupt besondere Vorkehrungen zu treffen. Sieht man hiebei von der Erhöhung des Veithöfer Schutzdammes aus dem Grunde ab, weil selbe keine absolute Sicherheit bietet und dem Widerspruche vieler Interessenten begegnen würde, so bleibt nur die Einrichtung eines Abschlusses der Durchfahrt bei Hochwasser übrig. Ein solcher Abschluss ist unstreitig ausführbar, aber bedenklich würde derselbe immer bleiben, weil keine Gewähr für die rechtzeitige Handhabung geboten werden kann, und das Oeffnen der Durchfahrt selbst bei der besten Konstruktion der Absperrvorrichtung immer mit Gefahr verbunden wäre und die Entwässerung ohne Schädigung des Anrainerbesitzes und des Bahnkörpers nicht bewerkstelligt werden könnte.

Unbedingt nöthig ist aber die Herstellung der in Rede stehenden Durchfahrt nicht, denn man kann zwischen den Veithöfer Wirtschaftsgebäuden und den unterhalb der Bahn liegenden Grundstücken eine bequeme Verbindung auch auf die Art herstellen, dass man vom äußeren Einfahrtsthore das rechte Ufergelände als Weg benützt, diesen Weg nach einer Tieferlegung der Sohle um 0.6 m unter der großen Moldaubrücke hindurchführt, unterhalb mit einer sanften Steigung über den nur 1 m hohen Schutzdamm leitet und mit dem bestehenden Feldwege verbindet. Diese Kommunikation bringt dem Veithofe eine wenn auch unbedeutende Erschwernis theils durch den Umweg, theils durch den Umstand, dass der neue Weg bei Hochwässern, die den Uferstrand des Flusses übersteigen, nicht benützt werden kann. Der Schaden, der dadurch entsteht, würde jedoch nur unbedeutend sein, weil der Umweg gering und während eines Hochwassers ohnedies keine Fahrten auf die Felder unternommen werden.

Eine Zwangslage zur Ausführung einer Durchfahrt in der mehrerwähnten Bahndammstrecke besteht daher nicht und wäre sonach hievon abzusehen. Nach Verschüttung der heute bestehenden Dammöffnung wäre nur für eine entsprechende Ableitung des gewöhnlichen Niederschlagswassers und des in das eingedämmte Terrain bei Hochfluthen eingedrungenen Wassers Sorge zu tragen. In dieser Hinsicht empfiehlt es sich, das gewöhnliche Niederschlagswasser, das bei der kleinen Niederschlagsfläche von keinem Belange ist, mittelst eines 0.5 m weiten Kanals durch den Bahnkörper zu führen, dagegen für die Ableitung der Hochwässer außerhalb des Bahndammes eine Schleuße in den Ringdamm u. zw. dort, wo letzterer an den Bahndamm anschließt, einzubauen.

Die Schleuße würde am zweckmäßigsten in der Weise zu konstruieren sein, dass ein äußerer Ueberdruck (durch Ansteigen des Hochwassers außerhalb des Schutzdammes)

die in einer horizontal gelagerten Achse bewegliche Schütze schließt und ein innerer Ueberdruck selbe öffnet, so dass das durch Ueberfluthung des Schutzdammes in das einge-



dämmte Terrain eingedrungene Wasser gleichmäßig mit dem Fallen des Hochwassers abfließt, wogegen ein Eindringen des Wassers durch die Schützen verhindert wird.

Es erübrigt nur noch die Beantwortung der Frage:

Ueber die Rekonstruktion der Thalübersetzung zum Zwecke der vollen Sicherung gegen Hochwassergefahr.

Benützt man die Formel:

$Q = \frac{2}{3} \mu B \sqrt{2g} [(h+k)^{3/2} - k^{3/2}] + \mu f \sqrt{2g} (h+k)$
zur Berechnung der durch die Bahndurchlässe bei verschiedenen Stauhöhen und verschiedenen Lichtweiten abgehenden Wassermengen, so ergeben sich die in der nachstehenden Tabelle enthaltenen Resultate.

Bestand	Gesamtläche der Durchlässe = B	Fläche (J) der Gesamtdurchflussprofile im Unterwasser	Wassermenge Q per Sekunde	Stauhöhe <i>h</i>	Mittlere Wassergeschwindigkeit
	m				
Vor dem Hochwasser am 3. September 1888.....	139.1	365.0	1333	0.76	3.82
Nach erfolgtem Dammdurchbruch, zur Zeit des höchsten Wasserstandes	177.1	430.4	1333	0.49	3.14
Projectirte Erweiterung der Durchlässe	229.1	570.5	1333	0.29	2.45
Denkbar höchstes Hochwasser..	229.1	570.5	1860	0.50	3.17

Wie bereits bemerkt, war zur Zeit des höchsten Wasserstandes, der nachgewiesenermaßen erst nach dem Dammdurchbruche und zwar zu einer Zeit, wo die Lücke

etwa 45.0 m weit war, eingetreten ist, die Stauhöhe 0.49 m. Wäre der Dammdurchbruch nicht erfolgt, so hätte die Stauhöhe folgerichtig höher sein müssen, was auch die Rechnung bestätigte, indem die Durchleitung von 1333 m³ Wasser durch die früher bestandenen 139 m weiten Oeffnungen nur bei einer Stauhöhe von 76 cm und eine für den Bestand der Ufer und der Sohlen nicht ungefährliche Geschwindigkeit von 3.82 m möglich gewesen wäre. Bei einer Geschwindigkeit von 3.14 m, entsprechend der am 3. September wirklich eingetretenen Stauhöhe von 0.49 m, zeigten sich die Sohlen der großen Objekte (Moldaubrücke und Inundationsbrücke) gar nirgends angegriffen, was zu dem Schlusse berechtigt, dass die Bodenfestigkeit die Wassergeschwindigkeit von 3.14 m noch zulässt. Obzwar nach dieser Erwägung höchstens eine Vermehrung der Durchlässe um rund 40 m nothwendig gewesen wäre, hat man sich mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Eintrittes eines noch größeren Hochwassers dennoch zu einer wesentlich größeren Erweiterung entschlossen, und zwar durch den Einbau einer neuen Brücke mit 60 m Stützweite am linken Ufer im Anschluss an die große Moldaubrücke und durch Anbau eines zweiten Feldes an die Inundationsbrücke mit 40 m Weite.

Durch diese bedeutende Vergrößerung der Lichtweiten ist man im Stande, die Stauhöhe auf 29 cm und die Geschwindigkeit auf 2.45 m herabzudrücken, und kann man auch das denkbar größte Hochwasser mit 1860 m³ per Sekunde unschädlich abführen.

Die angeführte Erweiterung des Durchflussprofiles wird unter allen Umständen den sicheren Bestand des Bahnkörpers gewährleisten; sie wird aber auch die Anrainerinteressen befriedigen, weil das größere Durchflussprofil zur Folge haben wird, dass alle Hochwässer unter 1000 m³ Zufluss per Sekunde ohne merklichen Stau abgeführt werden und dass bei außerordentlichen Hochwässern, die die Schutzdämme des Veithofes ohnehin überfluthen, nur eine unbedeutende Vergrößerung der Wassertiefe durch den geringen Stau entstehen wird.

Aus der Rühlmann'schen Gleichung für die Staukurve

$$x = \frac{K}{J} \left[f\left(\frac{h}{K}\right) - f\left(\frac{y}{K}\right) \right]$$

ergibt sich auch, dass für das höchste bisher bekannte Hochwasser vom 3. September 1888 mit 1333 m³ Zufluss per Sekunde und eine größte Stauhöhe von 0.29 m, wie sie der projektirten Vergrößerung der Durchlässe entspricht, die Entfernung des Punktes mit der minimalen Stauhöhe von 5 cm 1340 m beträgt, wonach die Stadt Budweis gänzlich außerhalb des Staurayons liegen bleiben würde, und von einer Schädigung derselben durch den Bahnbestand wohl keine Rede sein kann.

Aus der genannten Gleichung ergibt sich ferner, dass der Veithofer Schutzdamm oberhalb der Bahn, für welchen *y* = 210 m beträgt, nur unter einer Stauhöhe *x* = 22 m stehen würde, wenn wieder ein Hochwasser gleich dem vom 3. September 1888 einträte.

Bei Hochwässern von 1200 m³ und 1100 m³ sekundlichen Zuflüssen, welche ebenfalls schon sehr selten eintreten, würde sich die Vergrößerung der Wassertiefe im Veithofe, welche der Stauhöhe gleich ist, auf rund 0.15 m, beziehungs-

weise 0·08 m reduciren, und so der Einfluss des Bahndammes ein verschwindend kleiner sein.

Was die Situirung der neuen Durchlässe anbelangt, wird vorerst bemerkt, dass an Stelle des beschädigten Objektes *km 215⁶/₇* ein 10 m weites Objekt unter Benützung der bei *km 216⁴/₅* rückgewonnenen Eisenkonstruktion herzustellen wäre, damit der zugehörige Hochwasserarm genügend Durchflussraum erhält und das Passiren von Baumstämmen und des Eises in unschädlicher Weise erfolgen kann.

Die eigentliche und wirksamste Erweiterung des Durchflussprofils soll jedoch, wie bereits bemerkt, durch die Herstellung einer neuen Inundationsbrücke mit 60 m Stützweite und 57 m Lichtweite am linken Flussufer anschließend an die große Moldaubrücke und durch die Vergrößerung der Inundationsbrücke *km 216¹/₂* um eine 2. Oeffnung von 40 m Lichtweite erzielt werden.

Wie sich demgemäß die Durchlässe im Bahndamm ergeben, zeigt folgende Zusammenstellung:

Lage des Objektes in <i>km</i>	Lichtweite in <i>m</i>	Durchflussprofil im Unterwasser <i>m²</i>	Anmerkung
216·854	0·47	0·05	—
216·675	(1·89)	—	demolirt
216·655	57·00	129·3	neu herzustellen
216·583	78·85	262·7	Flussprofil erweitert
216·455	(0·50)	—	abzusperren
216·161	40·60	77·55	—
216·120	40·00	76·50	—
215·633	9·90	23·00	(neu, beziehungsweise erweitert)
215·402	0·47	0·24	—
215·390	0·47	0·24	—
215·328	0·55	0·29	—
215·256	0·82	0·62	—
Zusammen	229 01	570·50	—

Außer der Vergrößerung der Durchflussöffnungen wird auch eine Hebung der Nivellete in der Strecke *km 215²/₈* projektirt. Diese Hebung ist erforderlich, weil der Bahnkörper in *km 215³/₅* bei dem Hochwasser am 3. September 1888 überfluthet war und der Wasserspiegel über die Unterkante der Eisenkonstruktion des Durchlasses *km 215⁶/₇* Fig. 2, Taf. XXXIII gereicht hat. Wie aus dem Längenprofile ersichtlich ist, kann diese bei dem genannten Objekte rund 0·5 m und an der tiefsten Stelle des Bahnkörpers 0·25 m betragende Hebung der Nivellete anstandslos und ohne nennenswerte Verschlechterung der anschließenden Steigungsverhältnisse ausgeführt werden.

Die Ausführung der erwähnten Inundationsbrücken anbelangend, wird unter Hinweis auf die Planskizzen Taf. XXXIV bemerkt, dass das bestehende linksuferige Widerlager der Moldaubrücke durch beiderseitige pilotirte Quaderanbauten, die mit dem alten Bestande gehörig zu verbinden wären, zu einem Mittelpfeiler rekonstruirt werden soll. Für diese Arbeit kann das noch in der Dammschüttung befindliche Widerlager der ursprünglichen Holzbrücke über die Moldau als Stützpunkt dienen. In ähnlicher Weise ist auch die Erweiterung der Inundationsbrücke geplant.

Betreffend die Rekonstruktion des Durchlasses *km 215·633* wurde bereits angeführt, dass hiefür die Eisenkonstruktion von dem durch das Hochwasser zerstörten Objekte *km 216·439* Verwendung finden wird. Da das eine unbeschädigte Widerlager benützt und nur durch eine neue Auflagerschicht erhöht werden soll, so muß die Eisenkonstruktion der Widerlagerbreite angemessen durch Verkürzung der Querträger abgeändert und mit Geländerträgern versehen werden.

Das zu erbauende neue Widerlager soll entsprechend tief auf einem Pilotenrost fundirt werden, ebenso wie die Fundamente der neuen großen Inundationsbrücken.

Um die Pilotirung während des Bahnbetriebes möglichst zu erleichtern, werden alle neuen Objektsflügel senkrecht angeordnet.

Unter den diversen Nebenarbeiten nehmen die Pflasterungen die erste Stelle ein. Die Dammböschungen im Bereiche des Hochwassers, beziehungsweise 1·0 m über dem höchsten Wasserstande, sowie auch die nächsten Flussuferstrecken sollen gegen den Angriff des Wassers durch solide Pflasterung aus gehörig großen Steinen gesichert werden.

Schlusswort.

Die vorstehenden Erörterungen sollen an einem aus der Praxis gegriffenen Beispiele zeigen, wie man sich über die Ursachen der Hochwasserschäden und über die Herstellungen zum Zwecke der Verhütung solcher Schäden Klarheit verschaffen kann. Ich glaube, dass der Hydrotechniker darin manches Wertvolle für analoge Fälle finden wird, in welcher Beziehung ich speciell auf die Bemessung der Wassergeschwindigkeiten hinsichtlich der Sicherheit der Sohlen und Ufer gegen den Angriff des Wassers aufmerksam machen möchte.

Es hat sich nämlich ergeben, dass in der Frauenberger Moldaustrecke, wo das Hochwasser eine mittlere Geschwindigkeit von 2·98 m hatte, welche annähernd gleich der Sohlengeschwindigkeit im Stromstriche angenommen werden kann, an keiner Stelle die Flusssohle, die Ufer oder das angrenzende Land die geringste Beschädigung durch das Wasser erlitten haben.

Es ist daher diese Geschwindigkeit für eine Flusssohle im angeschwemmten Schotter und Sandboden und für Uferland mit Rasendecke ungefährlich.

Bei gleichen Flussverhältnissen ergab sich bei der Passirung des Hochwassers durch die Moldaubrücke in der Thalübersetzung der Eisenbahn bei Budweis, dass selbst eine mittlere Wassergeschwindigkeit von 3·14 m noch keine Beschädigung der Sohle und der Ufer verursacht hat, so dass auch diese Geschwindigkeit noch ungefährlich erscheint.

Dem gegenüber stehen die in den Werken über Hydrodynamik angegebenen Werte, welche nicht einmal ein Drittheil der wirklichen Erfahrungswerte betragen.

Nachdem eine verlässliche Angabe der Grenzwerte für ungefährliche Wassergeschwindigkeiten von besonderer Wichtigkeit für den Bautechniker ist, so wäre sehr wünschenswert, für verschiedene Flussverhältnisse richtige Daten, die auf wirklicher Erfahrung beruhen, zu erhalten. Es wird dies eine der dankwerthesten Aufgaben des in Aussicht stehenden hydrographischen Staatsamtes sein.

Wien, im April 1891.

Die Triester Zollanschlussbauten.

Vortrag, gehalten im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein von Civil-Ingenieur Dr. Ludwig Buzzi.

(Hiezu Taf. XXXVI—XXXIX.)

Bekanntlich sind bereits vor etlichen Jahrzehnten im Reichsrathe Stimmen laut geworden, welche die Aufhebung des Freihafens von Triest betrafen. Dessenungeachtet begann diese hochwichtige und für die allgemeinen, wirtschaftlichen Verhältnisse Triests tief einschneidende Frage erst zu der Zeit (1883) eine konkrete Form zu nehmen, als die hohe Regierung eine ministerielle Kommission nach Triest mit der Aufgabe entsendete, durch eigene Wahrnehmungen und Studien, durch Anhörung der dabei beteiligten Körperschaften und der Handelskreise, sowie durch Zuziehung von Experten, Grundlagen für das an Stelle des aufzuhebenden Freihafens zu Schaffende zu gewinnen. Jene Kommission trug demnach den Charakter einer Enquête-Kommission.

Kurze Zeit später entsendete das hohe Handelsministerium eine besondere Kommission — bestehend aus Herrn Sectionschef Ritter v. B a z a n t und unseren geehrten Vereinsmitgliedern Herren Ober-Inspektoren H e i n d l und S e t z, denen sich auch zwei Delegirte der Handelskammer anschlossen — nach Genua und Marseille, um die dortigen Einrichtungen und Hafenausrüstungen zu studiren. Unmittelbar darauf ward der bekannte und seither verstorbene Ingenieur Barret von Seite des früheren Handelsministers Baron Pino beauftragt, ein generelles Projekt für die Ausstattung und Ausrüstung des Triester Hafens zu verfassen. Dass die eingehenden Studien und Wahrnehmungen besagter zwei Kommissionen eine Fülle äußerst wertvollen Materials zu Tage förderten, ist selbstverständlich.

Die hochwichtige Frage der Aufhebung des Freihafens nahm noch eine konkretere Gestalt an, als der Herr Handelsminister im Herbst 1885 eine gemischte Kommission nach Triest mit der Aufgabe einberief, einen Generalplan zur definitiven Ausstattung des neuen Hafens mit Lagerhäusern, Hangars (Schuppen), Lade- und Betriebsvorrichtungen, Geleisen u. s. w. zu berathen, beziehungsweise in allgemeinen Zügen festzustellen. Diese Kommission setzte ein engeres Comité von neun Mitgliedern zum Vorstudium, und letzteres ein technisches Subcomité ein, welches auf Grundlage der vom engeren Comité aufzustellenden allgemeinen Grundzüge ein Vorprojekt zu entwerfen und vorzulegen hatte.

Ich erwähne hier noch, dass in der ersten Sitzung der Kommission nicht nur das bereits angedeutete Projekt Barret, sondern auch drei Alternativ-Projekte der k. k. General-Inspektion der österreichischen Eisenbahnen, im Ferneren ein im Auftrage der Börsedeputation ausgearbeitetes Projekt, und schließlich zwei vom Ober-Inspektor a. D. Herrn B ö m c h e s aufgestellte Alternativ-Projekte zur Vorlage und Diskussion kamen. Ich gestatte mir sofort beizufügen, dass das Projekt Barret trotz einer Fülle von schätzenswerten Einzelheiten dennoch in nähere Berücksichtigung aus dem Grunde nicht gezogen werden konnte, weil dasselbe das für Triest nicht praktische Entrepôts-System zu Grunde legte, die vorhandenen Flächen nicht

gebührend ausnutzte und die bereits im Jahre 1880 errichteten einstöckigen Lagerhäuser, die einen Kostenaufwand von rund 800.000 fl. erforderten, der Demolirung preisgab.

Im Weiteren gestatte ich mir auf den Umstand aufmerksam zu machen, dass, da einerseits die hohe Regierung die Errichtung eines Freigebiets zugestanden hatte, andererseits die Aufhebung des Freihafens ursprünglich am 1. Jänner 1889 stattfinden sollte, und entsprechende, unmittelbar am Meeresufer und an einer der beiden Eisenbahnen belegene Bauflächen bis zu jenem Zeitpunkte zu schaffen absolut unmöglich war, die gemischte Kommission mit den gegebenen Thatsachen, also mit dem bereits bestehenden neuen Hafen umsomehr rechnen musste, als dieser eine Ufermauer-Entwicklung von 2859 m mit einer Minimal-Wassertiefe von 8.5 m aufwies und nebstdem dort eine benützbare Gesamt-Landfläche von rund 27 Hektaren zur Verfügung stand.

Mit Zugrundelegung von statistischen Angaben über den Gesamt-Waarenverkehr in den letzten zehn Jahren, und mit Rücksicht auf die unerläßlichen Manipulationsräume in den einzelnen Lagerhäusern, sowie auf die anzuhoffende Steigerung des Verkehres, ergab sich beim Vorstudium die Nothwendigkeit, einen Nutzraum von 210.—220.000 m² in's Freigebiet zu schaffen. In Erwägung jedoch, dass, in Folge der zugestandenen sogenannten Fiduiziar-Magazine, nicht alle zollpflichtigen Waaren im Freigebiet zur Einlagerung kommen dürften, ward für die allernächsten Zeiten, insbesondere zur Zeit der Aufhebung des Freihafens, ein Belegraum von mindestens 140.000 m² als Grundlage angenommen. Hieraus und im weiteren Verfolge ihrer Studien ergab sich für die Kommission die zwingende Nothwendigkeit, auf folgende Vorkehrungen Bedacht zu nehmen:

1. Vermehrung der Anlegeplätze für Schiffe und im Zusammenhange damit die Erweiterung der Gesamtanlage durch Verbauung der hiebei zu gewinnenden Landflächen, und als konsequente Folge davon
2. Herstellung eines neuen Hafenbassins;
3. Auflassung des zu jener Zeit am neuen Hafen bestehenden Petroleum-Bassins und Errichtung eines neuen an geeigneter Stelle;
4. Errichtung eines besonderen Holzhafens mit entsprechenden Lagerplätzen;
5. Vermehrung der Manipulations-Geleise am neuen Hafen, insbesondere die Anlage eines Rangirbahnhofes.

Nach Aufstellung dieser allgemeinen Direktiven ward das technische Subkomité beauftragt, einen generellen Dispositionsplan zu entwerfen und hierauf der Kommission zur Beschlussfassung vorzulegen.

Ich will hier nicht alle die sehr interessanten Erörterungen und Berathungen des Subkomités anführen, sondern beschränke mich, dem historischen Gange etwas vorgreifend, darauf, zwei wichtige Beschlüsse desselben schon an dieser Stelle mitzuthellen, und zwar:

1. Die spezifische Bodenbelastung soll durch den Aufbau der Lagerhäuser nicht mehr als 1 kg für den cm^2 betragen.

2. Die Uferbreite, d. i. die Entfernung von der Uferkante bis zum meerseitigen Verlade-Bahnsteig der Schuppen wird mit 11 m festgestellt, eine Breite also, die zur rascheren und leichteren Abwicklung des Verkehrs längs der Ufer, namentlich mit gewöhnlichen Fuhrwerken, wesentlich beitragen wird.

Nach einmonatlicher, unausgesetzter Arbeit legte das Subkomité der Kommission das Ergebnis seiner Studien vor, welches mit Ausnahme des Petroleum-Hafens auf Taf. XXXVI, Fig. 1, ersichtlich ist und darin gipfelte:

1. Errichtung eines vierten Bassins im Anschlusse an Bassin III durch parallele Verschiebung um 125 m der sogenannten Riva Panfilli und Bau eines neuen, 100 m breiten, bassinseits 165 m und stadtseits 340 m langen Molos; durch diese Errichtung wird auch eine zu verbauende Landfläche von rund 40.000 m^2 gewonnen.

2. Errichtung eines besonderen Holzhafens südlich vom Leuchtturme, mit 1068 m langen, für große Schiffe anlegbare Ufermauern und 130.000 m^2 Lagerplätzen.

3. Verlegung des Petroleum-Hafens nach St. Sabba, am äussersten Ende der Bucht von Muggia.

4. Errichtung eines Rangirbahnhofs entlang der Miramar-Straße bis zur Ortschaft Barcola.

5. Herstellung eines eigenen Bassins für Zwecke des Hafenskapitanates sammt Errichtung eines Gebäudes zur Unterbringung der betreffenden Aemter.

6. Errichtung des Freigebietes am neuen Hafen längs dem Südbahnhofe in der Richtung gegen den Kanal Grande, also gegen die Stadt.

Alle diese Vorschläge wurden von der Kommission einhellig angenommen; zur Ergänzung füge ich noch bei, dass durch Errichtung des Bassins IV allerdings acht Anlegeplätze für große Dampfer gewonnen werden, gestatte mir aber hervorzuheben, dass trotzdem Triest bezüglich Ufermauer-Entwicklung anderen bedeutenden Seehäfen des Kontinentes, namentlich unserem mächtigen Nebenbuhler im Süden, Genua, gegenüber im beträchtlichem Maße nachsteht, wie aus der vergleichenden Tabelle A zu ersehen ist.

Die Gestaltung des neuen Bassins IV gab im technischen Subkomité zu langen Diskussionen und Berathungen Anlass. Augenscheinlich wäre durch jene Gestaltung des Bassin IV gewissermaßen eine Einzwängung im gesammten neuen Hafen hervorgerufen worden; die Verbindung des Staatsbahnhofs mit dem neuen Hafen und dem Südbahnhofe konnte, wie ersichtlich, nur mit sehr scharfen Krümmungen bewirkt werden; die Führung der Straßenzüge wäre eine gezwungene; der Bahn- und Lagerhausverkehr ein umständlicher und zeitraubender; die Uebersicht und Ueberwachung erschwert. Aus all' diesen Gründen sprachen sich unsere Kollegen, namentlich die Eisenbahn-Techniker, gegen die in Rede stehende Gestaltung des Bassins aus, auch mit Rücksicht darauf, dass der Steinwurf zum Unterbau des Bassins an der ursprünglich projektirten Stelle bereits vor 17 Jahren versenkt worden war, demnach seine natürliche Setzung bereits durchgemacht. Leider hielten die maritimen Sachverständigen an jener Gestaltung fest und wurde selbe

aus Gründen, die hierher nicht gehören, schließlich angenommen.

Tabelle A

der Ufermauer-Entwicklung in den bedeutendsten Seehäfen des europäischen Kontinentes.

	Meter
Amsterdam	6.100
davon 3500 m längs dem Y-Hafen.	
Antwerpen.....	11.100
plus 2950 m in Bau.	
Barcelona.....	6.230
Bordeaux.....	2.713
plus 1600 m Ufermauern und 4700 m für Anlegeplätze in Bau.	
Bremen.....	10.504
(Bremen 4000, Bremerhafen 4450 und Geestemünde 2054 m).	
Fiume.....	2.242
plus 1110 m in Bau.	
Genua.....	8.497
plus 1630 m für einfache Vertauung der Schiffe, ferner 1084 m in Bau.	
Hamburg.....	11.606
Havre.....	12.500
Lissabon (in Bau).....	10.463
Marseille.....	13.167
weitere 2144 m theils in Bau, theils projektirt.	
Odessa.....	5.440
Rotterdam.....	13.700
St. Nazaire.....	3.800
Triest.....	5.300
davon 726 m in Bau für Bassin IV.	

Glücklicherweise haben die k. k. General-Inspektion der österreichischen Eisenbahnen und die k. k. General-Direktion der Staatsbahnen diese hochwichtige Frage nicht aus dem Auge verloren, und ist dieselbe auf Anregung jener zwei Behörden später, und zwar vor deren Verwirklichung, noch einmal zur Sprache gebracht und kommissionell in Berathung gezogen worden. Nach eingehenden Debatten und Würdigung aller Verhältnisse haben die Nautiker ihren ursprünglichen Standpunkt, wenn auch mit gewissem Widerwillen, aufgegeben, dabei aber einen besonderen Schutzbau gegen den Südwestwind anempfohlen. So entstand die zweite Gestaltung des Bassins IV, die auf Taf. XXXVI, Fig. 2 dargestellt und nun in voller Ausführung begriffen ist.

Augenscheinlich bildet dieselbe ein harmonisches Anpassen zu der Gesamtanlage, beseitigt alle oberwähnten Uebelstände und bietet nebstdem noch zwei weitere Vortheile:

1. Die dadurch gewonnene Landfläche wird um rund 14.000 m^2 größer.

2. Die Baukosten des Bassins IV werden verbilligt.

Die oben ad 1—4 angeführten Einrichtungen umfassen die nothwendig gewordenen Hafenerweiterungen. Die Kürze der Zeit verbietet mir, ausführlich hierüber zu sprechen, auch möchte ich den dabei beteiligten Staats-Bauorganen heute nicht vorgreifen.

Das modifizierte Generalprojekt wurde in seiner Gesamtanordnung, bis auf den beantragten Holzhafen und das Bassin für das Hafenskapitanat, vom hohen Handels-Ministerium genehmigt. Aus Gründen, die hieher nicht gehören, sind nämlich der Holzhafen und das erwähnte Bassin vorläufig aufgegeben und statt des ersteren ein Holzlagerplatz von rund 80.000 m² genehmigt worden, dessen Anlage jedoch so projektirt ist, dass der Bau eines eigentlichen Holzhafens wann immer und ohne Anstand verwirklicht werden kann; während die Herstellung des zweiten einer späteren Zeit vorbehalten bleibt.

Nachdem die beiden städtischen Körperschaften, Gemeinderath und Handelskammer, ihre Neigung ausgesprochen hatten, im Interesse des allgemeinen Verkehrs den Bau und Betrieb der zu errichtenden Lagerhäuser und sonstigen damit in Verbindung stehenden Anlagen zu übernehmen, wurden Anfangs 1887 zwischen den Vertretern des hohen Handels-Ministeriums und der besagten Körperschaften Beratungen über die Konzession gepflogen, die am 28. März desselben Jahres ihren Abschluss fanden und am 17. Juli 1887 zur Konzessionsertheilung auf die Dauer von 90 Jahren führten, kraft deren den beiden Körperschaften der Bau und Betrieb von öffentlichen Lagerhäusern übertragen ward, und zwar bekanntlich ohne irgend eine Staatssubvention und noch weniger mit einer Staatsgarantie. Nach Ablauf der Konzessionsdauer gehen die Lagerhäuser und Hangars (Schuppen) mit allen beweglichem und unbeweglichem Zugehör ohne Entgelt in das schulden- und lastenfreie Eigenthum des Staates über.

Wenige Tage nach erfolgter Konzessionsertheilung ward mir Seitens der Handels- und Gewerbekammer der ehrende Auftrag zu Theil, das generelle Projekt sowie die Detailpläne für das zu schaffende Freigebiet auszuarbeiten, während die Stadtvertretung auf Grund eines mit der Handelskammer getroffenen speziellen Uebereinkommens ein eigenes Organ zur Ueberwachung und Abrechnung der Arbeiten bestellte.

Dies wäre in kurzen Worten ein historischer Abriss über die Entstehung unseres Freigebietes; und nun sei es mir gestattet, die Gesamtanordnung des Freihafengebietes vorzuführen und zu besprechen.

Die generelle Anordnung war in so ziemlich scharf gegebenen Grenzen vorgezeichnet: einerseits der Südbahnhof, die Miramar-Straße im Nordwesten und der Rest des Hafens gegen den Kanal Grande war der Rahmen, in dem ich zu disponiren hatte. Mit Rücksicht auf die zur Errichtung des Freigebietes nothwendigen Hafenerweiterungen gegen Südosten und Nordwesten mussten die Baulichkeiten in drei Gruppen projektirt werden, selbstverständlich jedoch so, dass letztere nach Vollendung der Gesamtanlage sich zu einem harmonischen Ganzen gestalten sollen.

Bei Disponirung der einzelnen Gruppen musste auf die Natur der Waaren Bedacht genommen werden, insbesondere auf die Einlagerung von feuergefährlichen und leicht entzündlichen Waaren, z. B. Spiritus, Kohlen etc. Es ergab sich mithin die Nothwendigkeit, für letztere eine von der Hauptgruppe ziemlich entfernte Lage zu bestimmen, und stellte sich zu diesem Zwecke die nordwestliche Stelle vom

Bassin I gegen den Rangirbahnhof als die geeignetste heraus, während die anderen zwei Gruppen, beziehungsweise Stellen, für Lagerräume allen anderen Waaren dienen sollen.

Um den Beschlüssen der mehrerwähnten Kommission bezüglich des Ausmaßes an Belegräumen gerecht zu werden, ist folgende Anordnung der Lagerhäuser getroffen worden, und zwar:

1. Auf die bestehende Landfläche hinter den Bassins I, II und III:

Sieben Hangars (Schuppen) im Lageplane mit den Nrn. 6, 9, 17, 21, 22, 24 und 25;

Sechs Lagerhäuser mit den Nrn. 7, 10, 18, 19, 20 und 26 bezeichnet.

Es sei hier hervorgehoben, dass der Molo III Seitens der k. k. Staatsverwaltung der österreichischen Lloyd-Gesellschaft konzessionsgemäß zugewiesen worden ist, und zwar zur ausschließlichen Benützung, namentlich zur Errichtung von Hangars, in welchen zur See ankommende und abgehende Güter bloß vorübergehende Aufnahme zu finden haben und ohne dass eine dauernde Lagerung einträte.

2. Auf die südöstliche Landfläche hinter dem in Bau begriffenen Bassin IV:

Zwei Hangars mit Nr. 1 und 2;

Drei Lagerhäuser mit Nr. 3, 4 und 5 bezeichnet.

Hiebei gestatte ich mir zu bemerken, dass das mit Nr. 5a bezeichnete Lagerhaus auf Kosten der k. k. Staatsbahnen für den Lokalverkehr errichtet und betrieben werden wird; und im Ferneren, dass der neue Molo IV, im Entgegenhalte zur ursprünglichen Gestaltung des Bassins IV, gänzlich unverbaut bleibt, und zwar um dem stark gefühlten Bedürfnisse, dem heutzutage großartig entwickelten Baumwolle-Verkehre einen hinreichend geräumigen Manipulationsraum zur Verfügung zu stellen, entsprechen zu können. Nebenbei erwähne ich, dass aus dem gleichen Grunde auch der nördliche Theil des Molo I vorläufig nicht verbaut wird.

3. Auf der Landfläche nordwestlich vom Bassin I die Spiritus-Magazine, mit Nr. 27, 28, 29 und 31 bezeichnet, und zwar die drei ersten zur dauernden, das letztere zur vorübergehenden Einlagerung.

4. Auf dem nördlichen Umfassungs-Molo des Bassins I der Kohlenschuppen Nr. 30. Durch diese Anordnung wird die Möglichkeit geboten, die Kohlen unmittelbar am Ufer einzulegen, und dadurch und durch Aufstellung von besonderen Verladevorrichtungen die Verladungskosten vom Schuppen in's Schiff bei Ausfuhr der Kohlen möglichst zu vermindern.

Das Triester Freigebiet wird demnach bei gänzlicher Fertigstellung 23 neue Lagerhäuser mit einem Gesamtbelegraum von 168.819 m², und mit Hinzurechnung der alten, einstöckigen, mit den Nrn. 8, 11, 14, 15 und 16 bezeichneten, einen Gesamtbelegraum von 187.887 m² umfassen. Ich gestatte mir hier noch hinzuweisen, dass im Bedarfsfalle die Rekonstruktion mit mehreren Stockwerken jener alten Lagerhäuser in dem Konzessionsakte bereits fürgesehen ist und dass durch deren Rekonstruktion ein weiterer Lagerraum von 35.570 m² gewonnen werden, mithin ein gesamtter Belegraum von 223.457 m² zur Verfügung stehen kann. Dabei sind die ebenerdigen Räume in den Hangars, welche für transitirende Güter bestimmt sind, sowie die

Tabelle C

der verbauten Flächen im Triester Freihafen-Gebiete.

Anlage	Laufende Zahl	Gebäude	Verbaute Fläche	Bahnseitig zum Verladen	Galerien in den Stockwerken	Anmerkung
			Quadrat-Meter			
Neue Anlage	1	Schuppen...Nr. 1	2918	797	279	Dreistöckig.
	2	" " " 2	3521	924	321	"
	3	Lagerhaus... " 3	2838	502	376	Vierstöckig.
	4	" " " 4	3567	752	644	"
	5	" " " 5	3567	752	644	"
	6	Schuppen... " 6	3332	1246	369	Dreistöckig.
	7	Lagerhaus... " 7	3504	767	677	Vierstöckig.
	8	Schuppen... " 9	4410	1061	253	Dreistöckig.
	9	Lagerhaus... " 10	4070	942	850	Vierstöckig.
	10	Schuppen... " 17	2518	1050	302	Dreistöckig.
	11	Lagerhaus... " 18	3117	658	560	Vierstöckig.
	12	" " " 19	3268	641	542	"
	13	" " " 20	1084	117	—	"
	14	Schuppen... " 21	3091	709	210	Dreistöckig.
	15	" " " 22	2144	583	168	"
	16	" " " 24	2636	734	—	"
	17	" " " 25	2132	560	—	"
	18	Lagerhaus... " 26	8013	1341	1562	Sechsstöckig.
	19	" " " 27	6479	—	—	Zweistöckig.
	20	" " " 28	2555	—	—	"
	21	" " " 29	2555	—	—	"
	22	Schuppen... " 30	3375	332	—	Einstöckig.
	23	" " " 31	648	—	—	"
		Zusammen.	75342	14468	7757	
Alte Anlage	24	Maschinengebäude für die hydraulische Anlage u. elektrische Beleuchtung	1905	74	—	
		Insgesamt.	77247	14542	7757	
Alte Anlage	1	Lagerhaus...Nr. 8	3698	666	—	Einstöckig.
	2	" " " 11	4281	770	—	"
	3	Schuppen... " 12	1359	515	—	"
	4	" " " 13	1359	515	—	"
	5	Lagerhaus... " 14	4103	876	—	"
	6	" " " 15	3893	701	—	"
	7	" " " 16	3893	701	—	"
		Zusammen.	22586	4744	—	
		Insgesamt.	99833	19286	7757	

Manipulationsräume in den einzelnen Lagerhäusern nicht inbegriffen.

Schließlich gestatte ich mir drei weitere Tabellen beizugeben; Tabelle B gibt einen ausführlichen Ausweis der Belegräume in den einzelnen Lagerhäusern, Tabelle C die verbauten Flächen und Tabelle D eine vergleichende Uebersicht der Lagerräume und verbauten Flächen im Freigebiet von Bremen, Hamburg und Triest. Aus dieser vergleichenden Tabelle ist zu ersehen, dass in Bezug auf Hangars Hamburg den ersten, Triest den letzten Rang einnimmt; bezüglich der eigentlichen Lagerräume erscheint aber Triest in zweiter, Bremen in dritter Linie.

Dass bei Anordnung der drei erwähnten Gruppen und der einzelnen Lagerhäuser sowohl den bestehenden Straßenzügen und Geleisanlagen, als auch deren Erweiterung und Vermehrung, mithin der raschen und ungezwungenen Abwicklung des Gesamtverkehrs, in vollstem Maße Rechnung getragen wurde, ist selbstverständlich. Die Breite der Seitenstraßen wurde im Einverständnis mit den Versicherungs-Gesellschaften mit 10 m festgestellt, gegen dem jedoch, dass in den seitlichen Umfassungsmauern der Lagerhäuser keine Thor- und Fensteröffnungen anzubringen seien.

Im weiteren Verfolge der allgemeinen Anordnung des Freigebietes weise ich auf die Anlage eines besonderen Gebäudes hin. Da die praktische Nützlichkeit der mechanischen Ausrüstung eines modernen Seehafens durch die Erfahrung erwiesen ist, — man kann füglich behaupten, eine auf der Höhe der Zeit stehende Hafenausrüstung bildet einen wichtigen Faktor für die wirksame Konkurrenzfähigkeit eines Hafens, denn durch dieselbe vermindern sich die Verladekosten und der Umschlagsverkehr wird rascher abgewickelt, — so ward Seitens des hohen Handels-Ministeriums vom Hause aus eine derartige Ausrüstung, speziell eine hydraulische Einrichtung am gesamtten neuen Hafen in's Auge gefasst und zuletzt in der Konzessionsakte als Bedingung aufgenommen; desgleichen auch die Einführung der elektrischen Beleuchtung sämtlicher Innen- und Aussenräume. Es mußte demnach auf die Errichtung eines Gebäudes zur Unterbringung der maschinellen Anlage für den Betrieb beider Einrichtungen Bedacht genommen werden, und in Folge angestellter vergleichender Studien und eingehender Erwägungen hat sich ergeben, dass die im Lageplane mit f bezeichnete Stelle die geeignetste war, obwohl dieselbe die Aufstellung eines Hilfsaccumulators am entgegengesetzten Ende bedingte.

Vergleichende Tabelle D

der verbauten Flächen und benützbaren Lagerräume für den grossen Verkehr in Bremen, Hamburg und Triest.

Laufende Zahl	Hafen	Verbaute Fläche für			Benützbare Lagerräume in den		Bemerkungen
		Schuppen	Lagerhäuser	Insgesamt	Schuppen	Lagerhäusern	
1	Bremen (samt Bremerhafen und Geestemünde)	55.776 ¹⁾	33.559 ²⁾	89.335	52.988	90.561	Lagerhäuser 3- und 5-stöckig. 1) Weitere 30.330 m ² können nach Bedarf verbaut werden. 2) " 31.075 m ² " " " " " "
2	Hamburg	113.545	38.933	152.478	107.863	232.158	Lagerhäuser 7-stöckig.
3	Triest	29.420	68.508	97.928	22.577	187.887 ³⁾	3) Durch Rekonstruktion der alten einstöckigen Lagerhäuser können weitere 35.570 m ² Lagerräume erzielt werden.

Hier sei mir gestattet, nebenbei zu bemerken, dass bereits im Jahre 1886 die elektrische Beleuchtung der dazumal bestehenden Aussenräume durch Aufstellung von 46 Bogenlampen eingeführt worden ist, deren maschinelle Anlage im Gebäude *f* untergebracht ist. Da aber, wie ich weiterhin anführen werde, die Anzahl der Bogenlampen bedeutend vermehrt und eine große Anzahl Glühlampen in den Innenräumen zur Aufstellung kommen wird, so erschien selbstverständlich die bestehende Centralanlage völlig unzureichend und zur Vereinfachung und Verbilligung des Betriebes beider Einrichtungen sollen nun sämtliche maschinelle Anlagen unter einem Dache untergebracht werden.

Das so geplante Central-Maschinengebäude hat eine verbaute Fläche von 1905 m² ausschließlich 14 m² des Bahnsteiges zum Kohlenentladen. Um die Kohlenzufuhr zum Kesselhause zu erleichtern, wird ein Stockgeleise dem Kesselhause entlang verlegt werden.

Für Zwecke der Zoll- und Lagerhausverwaltung mußte im Weiteren auf zwei andere Gebäude Bedacht genommen werden. Ursprünglich wurde an kompetentem Orte die in Fig. 1 mit *b* bezeichnete Stelle zur Errichtung des Hauptzollamtes bestimmt, in welchem Falle, in Folge der nothwendigen Vermehrung der Lagerhaus-Bureaus, die Aufsetzung eines zweiten Stockes auf das bereits bestehende einstöckige Gebäude *a* der Lagerhausverwaltung als unerlässlich sich herausgestellt hätte. Diese Anordnung wäre aber von einigen Unzukömmlichkeiten begleitet gewesen.

Zunächst zeigte sich der Aufbau eines zweiten Stockwerkes auf das bestehende Verwaltungsgebäude mit Rücksicht auf die äusserst ungünstigen Untergrundverhältnisse und die thatsächlichen, an jenem Gebäude zu Tage tretenden Umstände als unzulässig, wollte man vielleicht dessen Stabilität nicht in Frage stellen. Es ergaben sich im Ferneren andere, nicht unwesentliche Momente gegen die in Rede stehende Anordnung.

Schon die Entfernung — 300 Meter — des Hauptzollamtes vom Haupteingange des Freigebietes würde für die Handelswelt nicht wenig Zeitverlust zur Folge gehabt haben, abgesehen auch davon, dass die dadurch unerlässlich gewesene Betretung der mittleren Geleisgruppe, namentlich beim Zugverkehr zur Winterszeit und beim Toben der Bora, eine beständige Gefahr für die öffentliche Sicherheit gewesen wäre. Im Weiteren hätte sich jede Partei, die im Hauptzollamte nur behufs Informationen, Zahlungen oder Einreichung von Schriftstücken zu thun hatte, trotz der Coullance der Finanzbehörde beim Austritt vom Freigebiet eventuell einer Visitation zu unterziehen gehabt, ein Umstand, der wieder mit Zeitverlust verbunden gewesen wäre. Schließlich sprachen dagegen auch ästhetische Momente. Wie aus Fig. 1 zu ersehen, würde der Abschluss des Freigebietes am Bahnhofplatze einen krummlinigen Zug erhalten und hiedurch dieser Platz, der zu den schönsten Triests gehört, ersichtliche Einbusse in seiner architektonischen Gestaltung erlitten haben.

Alle diese Umstände veranlassten mich, eine andere, nunmehr genehmigte Anordnung in Vorschlag zu bringen, die in Fig. 2 dargestellt ist und alle angeführten Unzukömmlichkeiten beseitigt. Durch diese Anordnung wird nämlich

das neue Hauptzollamte seiner Zeit am Umfange des Freigebietes mit dem Haupteingange auf dem Bahnhofplatze, also im Zollgebiete, errichtet werden, demnach Visitationen der nur im Hauptzollamte verkehrenden Parteien sowie eine größere Wegzurücklegung gänzlich entfallen; das neue Hauptzollamtsgebäude wird nebstdem augenscheinlich einen ganz regelmässigen und, in Folge einer entsprechenden äusseren Ausstattung, einen harmonischen und ästhetisch befriedigenden Abschluss des mehrerwähnten Platzes bilden.

Da aber die Inangriffnahme des betreffenden Baues erst nach Fertigstellung des Bassins IV erfolgen kann — das Gebäude kommt nämlich ganz auf den in Ausführung begriffenen Anschüttungskörper zu liegen — so musste auf die vorläufige Unterbringung des Hauptzollamtes Bedacht genommen werden, und zu dem Ende wurde das bestehende Verwaltungsgebäude benützt, welches durch einen An- und einen Einbau zweckentsprechend erweitert worden ist.

Das neue Verwaltungsgebäude für die Lagerhäuser habe ich an jener Stelle angeordnet, wo ursprünglich, wie bereits bemerkt, das Hauptzollamte zur Errichtung gekommen wäre. Aus dieser Anordnung entspringt ein weiterer Vortheil. Das provisorische Hauptzollamtsgebäude wird nämlich nach Fertigstellung des definitiven Gebäudes für kleine Schreibstuben und Musterzimmer für Sensale mit unwesentlichen Unkosten umgestaltet, beziehungsweise adaptirt werden können, eine Einrichtung, die bei der ursprünglichen Anordnung unmöglich gewesen wäre, es sei denn, man wollte einen Theil des Erdgeschoßes irgend eines Lagerhauses dazu verwenden; ein Ausweg aber, der vermöge der zur Verfügung stehenden Lagerräume von vornherein ausgeschlossen bleiben musste.

Das neue Hauptzollamtsgebäude wird zweistöckig sein und eine verbaute Fläche von 860 m² haben; das provisorische eine solche von 882 m²; das neue Lagerhaus-Verwaltungsgebäude weist drei Stockwerke und eine verbaute Fläche von 731 m² auf.

Durch den Umstand, dass der zollämtliche Dienst im Freigebiete ein decentralisirter sein wird, ergab sich von selbst die Errichtung einer entsprechenden Anzahl von freistehenden Zollexposituren (Zoll - Abfertigungsstellen). Auf den heute zur Verfügung stehenden Flächen werden fünf, davon eine größere (I. Klasse) und vier kleinere (II. Klasse) Zollexposituren errichtet, deren Stellung aus dem Plane ersichtlich ist.

Mit wenigen Worten werde ich nun den Abschluss des Freigebietes berühren. Der ursprünglich beabsichtigte Zug desselben ist aus Fig. 1 zu entnehmen, und zwar in der Gesamtausdehnung des Südbahnhofes an der Grenze zwischen Staats- und Südbahn-Eigenthum; südlich — vom Bahnhofplatze bis zur neuen Drehbrücke — der bestehenden Ufermauer entlang; nördlich hätte der Zug so geführt werden sollen, dass der Rangirbahnhof im Zollgebiete gelegen wäre. Letzteres wäre aber für die aus dem Freigebiet nach dem Rangirbahnhofs ausfahrenden Eisenbahnzüge mit großem Zeitverluste verbunden gewesen, und dies gab Anlass, den Rangirbahnhof in's Freigebiet einzubeziehen und so den Abschluss in der Gesamtlänge jenes Bahnhofes längs der Miramar-Straße zu führen.

Der Abschluss erhält drei Aus-, beziehungsweise Einfahrtsthore; der Haupteingang befindet sich am Bahnhofplatz nächst dem neu zu errichtenden Hauptzollamte, der zweite seinerzeit bei der neuen Drehbrücke, der dritte gegenüber der Südbahn-Ueberfahrt nächst dem Central-Maschinengebäude für die hydraulische Einrichtung. Dass an den Stellen, wo die Geleise aus dem Frei- in's Zollgebiet führen, gleichfalls Thore angebracht werden, ist selbstverständlich. An jedem Thore wird eine Finanzwachbude errichtet. Nebenbei sei bemerkt, dass, weil die zweite obangeführte Strecke des Abschlusses erst nach Ausbau des Bassins IV errichtet werden kann, dormalen ein vorläufiger Abschluss sowie auch eine provisorische Zollexpositur am Eingange gegen den Bahnhofplatz ausgeführt werden, welcher Abschluss ungefähr vom bestehenden Verwaltungsgebäude senkrecht und quer durch das Lagerhaus Nr. 5 läuft.

Selbstverständlich ist auch auf die Errichtung eines Post- und Telegrafenamtes sowie einer Telephonanlage Bedacht genommen worden. Ersteres musste jedoch vorläufig in einem Theile des Lagerhauses Nr. 11 untergebracht werden; das definitive wird im Mitteltrakte des seinerzeit auszuführenden Lagerhauses Nr. 3 zur Errichtung kommen.

Dass schließlich für die Gesamtanlage auch eine Nutz- und Trinkwasserleitung, beziehungsweise eine bedeutende Erweiterung der bereits bestehenden Wasserleitung in's Auge gefasst werden musste, ist mit Rücksicht auf die vielen Erfordernisse ebenfalls selbstverständlich.

Ich komme nun dazu, die Anordnung der Gebäude im Besonderen zu besprechen.

In dieser Hinsicht sei zunächst hervorgehoben, dass der eigenthümlich klimatischen Verhältnisse Triests wegen und auch aus Raumersparnis Höfe gänzlich entfallen mussten; die Gebäude konnten demnach — auch mit Rücksicht auf die bereits bestehenden Objekte, um die Fluchtlinien beizubehalten — nicht übermäßig tief angelegt werden. Dieselben haben eine Tiefe von durchschnittlich 30 m, in welchen jedoch die Breite der beiderseitigen Verlade-Bahnsteige inbegriffen ist; gleichzeitig sei jedoch bemerkt, dass nahezu in allen Gebäuden der straßenseitige Bahnsteig meist durch drei Risalite belegt ist, und zwar einerseits, um an Lagerraum zu gewinnen, andererseits, um die Eintönigkeit der langen Fronten zu brechen.

Die innere Eintheilung der bereits ausgeführten Lagerhäuser ist eine zweifache; in den am Bassin IV zur Errichtung kommenden wird eine dritte eintreten, auf die ich im Weiteren zurückkommen werde.

Durch die erste, in den Hangars Nr. 6 und 17, sowie im Lagerhause Nr. 19 getroffene Anordnung (Taf. XXXVIII) — die sich aus dem Umstände ergab, dass die Lagerhausverwaltung berechtigt ist, die Waareneinlagerung mit den damit verbundenen Manipulationen zum Theil selbst zu besorgen — wird ein Gebäude in eine ungerade Zahl Abtheilungen, durchschnittlich 15 m breit, untertheilt und sind zwei, rund 5 m breite Mittelgänge durch die ganze Tiefe des Gebäudes angebracht, welche je zwei anliegende Abtheilungen trennen und in welchen je ein hydraulischer Aufzug aufgestellt

ist, und zwar für den Betrieb jener zwei Abtheilungen; andere derartige Aufzüge sind im Inneren der durch besagte Gänge nicht getrennten Abtheilungen disponirt.

Bei der zweiten Anordnung, welche in allen anderen von Privaten zu benützenden Lagerhäusern zum Vorschein kommt, wird ein Gebäude in eine gerade Zahl Abtheilungen untertheilt, deren zwei durch je einen, durch die ganze Tiefe des Gebäudes laufenden, 3 m breiten Gang getrennt und von den zwei nächstfolgenden durch eine Feuermauer isolirt werden. Bei dieser Anordnung sind die Aufzüge — deren einer zum Betriebe zweier Abtheilungen dient — nicht in den Gängen, vielmehr abseits, und zwar in einem entsprechend bemessenen und an letzteren anliegenden Raume aufgestellt.

Diese Anordnung stellt sich in mancher Beziehung günstiger heraus. Vorweg wird gegenüber der ersten ein größerer Lagerraum erzielt; im Weiteren werden auch die Abtheilungen des Dachgeschoßes getrennt zugänglich gemacht, obwohl dort keine äußeren Gallerien — deren ich sofort Erwähnung thun werde — angeordnet sind, und zwar durch zwei in jedem Mittelgange des letzten Stockwerkes angebrachte Stiegenarme.

Die Anlage der durchgehenden Gänge bedingt im Allgemeinen allerdings einen Verlust an Lagerraum, durch dieselben wird jedoch eine leichtere sichere Zugänglichkeit der einzelnen Abtheilungen erzielt und im Falle eines Brandes in denselben der Feuerwehr die Bekämpfung des Feuers erleichtert und nebstdem die Möglichkeit geboten, die Abtheilungen nach Bedarf in zwei kleinere, für sich zugängliche zu untertheilen.

Eine weitere Anordnung, durch welche die Triester Lagerhäuser sich von jenen in den nordischen Seehäfen auszeichnen, besteht darin, dass sämtliche Lagerhäuser — bis auf jene mit Nr. 20, 24 und 25 bezeichnet — der straßenseitigen Front entlang mit offenen, 4 m breiten Gallerien versehen sind, und zwar im ersten Stocke der Hangars, im ersten und zweiten Stocke der Lagerhäuser Nr. 7, 10, 18 und 19, beziehungsweise auch im dritten Stocke des Lagerhauses Nr. 26. Diese Gallerien haben allerdings auch den Zweck, die einzelnen Abtheilungen getrennt zugänglich zu machen, hauptsächlich aber den, ankommende havarirte Waaren auf denselben tags- und nachtüber ausbreiten und durcharbeiten zu können, bevor sie zur Einlagerung gelangen. Meines Erachtens ist dies eine ganz praktische Einrichtung, abgesehen davon, dass der Verkehr im Allgemeinen, jener mit Handwägen von und nach den Aufzügen insbesondere, wesentlich gefördert und erleichtert wird und im Weiteren, dass — da die betreffenden Verlade-Bahnsteige durch die vorspringenden Gallerien größtentheils überdeckt werden — die Waarenmanipulationen daselbst sogar bei Regenwetter vorgenommen werden können.

In den Hangars Nr. 24 und 25 hingegen mussten die Gallerien, mit Rücksicht auf deren geringe Tiefe — 18 m — und wegen Raumersparnis, entfallen, weshalb dort eine verschiedene Anordnung insoferne angenommen wurde, als zur Erzielung von abgetrennten Dachboden-Abtheilungen, ein eigenes, jedoch kleineres Stiegenhaus, das bis zum Dachgeschoße führt, für je zwei Abtheilungen disponirt worden ist.

Alle anderen Lagerhäuser haben ein einziges, geräumiges und bequemes Stiegenhaus, welches in der Mitte des Mittelrisalites straßenseits angebracht ist, an dessen beiden Seiten ein Vorraum für den Zugang zu den Gallerien angeordnet erscheint.

Da Aborte in den Lagerhäusern für die Allgemeinheit grundsätzlich ausgeschlossen wurden, so ist nur ein Abort für das Verwaltungs-Personal, und zwar in einem der erwähnten Vorräume in jedem Stockwerke, bis auf das Dachgeschoß, errichtet; für die Allgemeinheit sind äussere Aborte an etlichen Lagerhäusern angebaut.

Da das Verkehrsleben nach Aufhebung des Freihafens zum großen Theil sich im Freigebiet konzentriren wird, so musste auch die Errichtung von Comptoirs für die Handelswelt ins Auge gefasst werden. Bei der ersten und zweiten Art der inneren Eintheilung der Lagerhäuser sind die einzelnen Comptoirs in den betreffenden Abtheilungen errichtet und ich füge hier ergänzend noch bei, dass die dritte Grundrissanordnung, die, wie bereits früher bemerkt, in den am neuen Bassin IV zu errichtenden Lagerhäusern zur Durchführung kommen wird, sich von der zweiten nur dadurch unterscheidet, dass sämtliche Comptoirs in einem eigenen Trakte vereinigt angeordnet werden. Zur größeren Bequemlichkeit der Handelswelt und rascheren Abwicklung der Zollmanipulationen befinden sich im Erdgeschoße mancher von der k. k. Finanzbehörde bestimmten Lagerhäuser zwei Zollabfertigungsstellen.

Ich komme nun zur Anzahl der Stockwerke. Die Hangars haben deren drei: Erdgeschoß, erster Stock und ein stockähnliches Dachgeschoß; die Lagerhäuser Nr. 7, 10, 18, 19 und 20 auch einen zweiten Stock; Lagerhaus Nr. 26 hingegen — und zwar aus Gründen, die ich weiter anführen werde — Keller, Erdgeschoß, drei obere Stockwerke und obbezeichnetes Dachgeschoß. In dieser Beziehung gestatte ich mir erläuternd Folgendes zu erwähnen.

Bekanntlich sind Hangars nur einstöckige Schuppen, die für transitirende Güter bestimmt sind; es wird daher auffallen, dass auf die Triester Schuppen gar zwei Stockwerke aufgesetzt worden sind. Dies war aber unerlässlich, um auf der gegebenen Baufläche die Eingangs erwähnten und unbedingt nothwendigen Lager Räume zu erzielen. Das Erdgeschoß jedoch ist ausschließlich für Transitgüter bestimmt.

Bezüglich der Lagerhäuser erwähne ich, dass ursprünglich beabsichtigt war, in sämtlichen Lagerhäusern Kellereien anzulegen. Der ungünstigen Untergrund-Verhältnisse wegen musste von jener Anlage mit schwerem Herzen Umgang genommen werden. Es ist nämlich der Untergrund noch heutzutage in Bewegung, wenn auch nicht im ursprünglichen Maße und wie vor vier Jahren, als die Lagerhausbauten in Angriff genommen wurden. Um mich völlig zu überzeugen, ob die geplante Kelleranlage mit nicht zu hohen Unkosten denn doch möglich wäre, habe ich Probepiloten einrammen lassen, und da ergab sich, dass man erst in einer Tiefe von 24 m auf günstigen Grund gestoßen hätte. Diese Fundirungsart, sowie auch die mit Senkbrunnen wäre offenbar nur mit sehr bedeutenden Kosten auszuführen gewesen, die mit dem zu erwartenden Ertragnisse

zweifelsohne in einem sehr ungünstigen Verhältnisse gestanden hätten. Ich war also gezwungen, von diesen zwei Fundirungsarten abzusehen; hätte ich aber die thatsächlich zur Ausführung gekommene in Anwendung gebracht, so hätten zur gleichmäßigen Uebertragung der Last auf die Untergrundsohle die Pfeiler im Kellergeschoße wie nicht minder der Fundirungskörper derartige Dimensionen erhalten, dass einerseits die ganze Kelleranlage praktisch nicht zu verwerten und andererseits die Kosten sehr hoch gewesen wären.

Wir haben uns demnach beschränken müssen, Kellereien vorläufig nur im Lagerhause Nr. 26 (Taf. XXXVII) anzulegen, nachdem durch Probepiloten sich ergeben hat, dass man in einer Tiefe von höchstens 12 m auf festen Boden stossen wird.

Hier gestatte ich mir ergänzend noch beizufügen, dass letzteres im Bau begriffene Lagerhaus, mit Rücksicht auf dessen bedeutende Ausdehnung — 241 m lang — stadtseits einen Anbau erhält, in welchem ebenerdig Bureaus für die Zoll- und in den oberen Stockwerken für die Lagerhaus-Verwaltung untergebracht werden; und im Weiteren, dass in der Mitte jenes Anbaues ein 36 m hoher Thurm zur Errichtung kommt, der gewissermaßen als Wahrzeichen für das Freigebiet gelten soll und auf welchem eine große Thurmuhr — jener am Bahnhof St. Lazar in Paris dem Systeme nach ähnlich — zur allgemeinen Orientirung im Freigebiet und Regulirung der Schiffsuhren aufgestellt werden wird.

Bei Aufzählung der Stockwerke habe ich der stockähnlichen Dachgeschoße Erwähnung gethan. Ich werde weiterhin, wenn ich vom Constructionssystem sprechen werde, jene Bezeichnung mit einigen erläuternden Worten klarlegen.

Die Stockwerkshöhen, von Fußboden zu Fußboden gemessen, sind folgende:

Keller	3.40 m
Erdgeschoß	5.50 „
Erster, zweiter und dritter Stock	3.50 „
Dachgeschoß im Lichten durchschnittlich	3.30 „

Als Belastung für die einzelnen Böden ist angenommen:

Keller und Erdgeschoß	1800 kg	} pro Quadratmeter
Erster, zweiter und dritter Stock	1200 „	
Dachgeschoß	600 „	
Offene Gallerien	500 „	

Bezüglich der mechanischen Ausrüstung der Lagerhäuser habe ich der Aufzüge bereits Erwähnung gethan, und füge hier noch bei, dass im ersten Stocke auf der meerseitigen Front der Hangars eine entsprechende Anzahl vorspringender Verladebühnen zu dem Zwecke angeordnet ist, um die aus den Schiffen durch die längs den Ufermauern aufgestellten, hydraulischen Fahrkrane zu heben und im ersten Stocke zur Einlagerung kommenden Waaren daselbst direct abzuladen oder umgekehrt.

Für den Kellerdienst des großen Lagerhauses Nr. 26 werden eigene hydraulische Hebevorrichtungen und nebst dem noch zwei hydraulisch betriebene feststehende Krane mit Verlade-Bahnsteig zur Aufstellung kommen.

Betreffs der inneren Anordnung des Verwaltungs- und des Hauptzollamts-Gebäudes und der Zollexposituren berufe ich mich auf die Pläne und füge nur mehr bei, dass dieselben dem von kompetenter Seite aufgestellten Programme entsprechend angeordnet worden sind.

Das Verwaltungsgebäude besitzt ein Hochparterre, zwei obere Stockwerke und ein Dachgeschoß, in welchem, nebst einer Portierswohnung, Räume zur Aufbewahrung von Schriftstücken vorhanden sind.

Das Hauptzollamts-Gebäude besteht aus einem Hochparterre, ersten Stocke und Dachgeschoße; in letzterem dürften zwei kleine Amtsdienner-Wohnungen zur Errichtung kommen.

Die Zollexposituren haben nur Hochparterre.

Die von Fußboden zu Fußboden gemessenen Stockwerkshöhen sind folgende:

a) Verwaltungsgebäude:

Hochparterre und erster Stock	4·35 m
Zweiter Stock	4·20 „
Dachgeschoß durchschnittlich	3·15 „

b) Hauptzollamtsgebäude:

Hochparterre	4·80 „
Erster Stock	4·50 „
Dachgeschoß durchschnittlich	3·00 „

c) Zollexposituren:

Hochparterre	4·30 „
------------------------	--------

Ich gestatte mir schließlich, mit wenigen Worten die Anordnung der erst im nächsten Jahre in Angriff zu nehmenden Spiritus- und Weinmagazine zu besprechen, deren bezügliche Detailprojecte bereits ausgearbeitet sind.

Das große 202·75 m lange und 32·40 m breite Magazin Nr. 27 enthält 13 Abtheilungen. Die drei in der Mitte des Gebäudes liegenden und nicht von einander isolirten Abtheilungen sind für ein gemeinschaftliches Spirituslager bestimmt und weisen einen Belegraum von 1345 m² auf; die anderen 10 Abtheilungen sind den drei vorerwähnten symmetrisch angeordnet, zum Einlagern von Wein bestimmt und ist jede derselben von den zwei anliegenden durch eine Feuermauer völlig isolirt. Die Abtheilungen zählen je drei Felder und haben eine Breite von 14·95 m.

Die beiden untereinander gleichen Magazine Nr. 28 und 29 sind ausschließlich zur Einlagerung von Spiritus bestimmt und enthalten je fünf durch Feuermauern von einander isolirte Abtheilungen; die Eckabtheilungen sind in zwei ungleiche Theile untertheilt, in deren kleinerem Reservoirs zum Einlagern von Spiritus aufgestellt sind, während in allen anderen Abtheilungen Spiritus in Gebäuden eingelagert werden wird.

Die Spiritus-Reservoirs werden folgenden Fassungsraum besitzen:

a) Magazin Nr. 28:

3 Reservoirs à 300 hl =	900 hl
13 „ „ 150 hl =	1950 hl
Zusammen . .	2850 hl

b) Magazin Nr. 29:

5 Reservoirs à 300 hl =	1500 hl
3 „ „ 450 hl =	1350 hl
Zusammen . .	2850 hl
Insgesamt . .	5700 hl

Die in Rede stehenden Magazine bestehen aus Erdgeschoß und Dachboden, der nur zur Aufbewahrung von kleineren leeren Gebäuden und Geräthschaften bestimmt ist. Deshalb, sowie aus ökonomischen Gründen und wegen Ersparnis an Nutzraum habe ich von Stiegenhäusern und hydraulischen Hebevorrichtungen ganz abgesehen; die Verbindung zwischen Erdgeschoß und Dachboden soll durch eine in jeder Abtheilung an der Decke angebrachte Oeffnung und mittelst Leiter, das Heben und Niederlassen von Gegenständen mittelst Flaschenzüge erfolgen. Von Verlade-Bahnsteigen ist ebenfalls Abstand genommen worden.

Zur Hintanhaltung von Luftströmungen, die auf das Calo des Spiritus wesentlichen Einfluss ausüben, sind Fenster- und Thoröffnungen nur in den meerseitigen Frontmauern angebracht.

Für das Central-Maschinengebäude war eine Ausschreibung erfolgt, zu Folge deren auf Grund eines von mir aufgestellten Programm-Bedingnissheftes — auf welches ich später zurückkommen werde — die Bewerber selbst die Pläne jenes Gebäudes ausarbeiten und den Offerten beigeben mussten.

Ich komme nun auf das Konstruktionssystem zu sprechen.

Bekanntlich sind die Lagerhäuser in Triest für den allgemeinen Verkehr errichtet worden, tragen demnach den Charakter einer öffentlichen Anstalt. Mit Rücksicht darauf und in Anbetracht, dass in denselben ungeheure Werte zur Einlagerung kommen werden, mussten die Gebäude selbstverständlich nach jeder Richtung hin feuerfest errichtet werden. Es kam daher bis auf die Fenster und zum großen Theil die Thorverschlüsse in sämtlichen Hangars und Lagerhäusern kein Holz zur Verwendung, obwohl ursprünglich beabsichtigt war, die Dachstühle aus Holz herzustellen, nachdem die Dachbodenräume nicht belegt werden sollten. Sämtliche Mauern sind aus Bruchstein und zum Theil aus Ziegeln hergestellt; äußere Fenster- und Thorgewände aus Kalk-, innere aus Sandstein; alle anderen wichtigeren Konstruktionen, vor Allem die Decken, werde ich des Näheren besprechen.

Wie aus den Plänen (Taf. XXXIX) ersichtlich, bestehen die durchschnittlich 5 m in beiden Richtungen von einander liegenden Stützen der Deckenkonstruktionen aus Kalksteinquadern im Erdgeschoße und aus guß- oder quadranteisernen Säulen in den oberen Stockwerken. Jede Stütze trägt zwei in der Richtung der Gebäudetiefe laufende Hauptträger, auf welchen Nebenträger aufliegen. Die Stöße sind abwechselnd angeordnet, d. h. über jeder Stütze ist immer nur ein Träger gestoßen; demgemäß weisen die Träger zwei verschiedene Längen auf: die längeren, auf drei Stützen liegend, welche die Mehrzahl bilden, haben eine Länge von 10 m, die kürzeren, über zwei Stützen gespannt, eine solche von 5 m.

Die Nebenträger stehen größtentheils 2·5 m von Mitte zu Mitte von einander ab; nur in zwei Objekten, auf die ich im Weiteren hinweisen werde, sind dieselben 1·25 m von einander entfernt.

Die über die Stützen laufenden Trägerpaare sind sowohl an den Umfassungs- als auch an den Innenmauern durch starke Schließen verankert, mithin die ganze Konstruktion zu einem steifen Systeme ausgebildet. Sämmtliche Träger sind aus Walzeisen; die Maximalbeanspruchung des Eisens beträgt 1050 kg pro Quadrat-Centimeter.

In den Erdgeschoßen sämmtlicher Hangars und Lagerhäuser sind, wie erwähnt, Steinpfeiler anstatt der eisernen Stützen angeordnet. Es ergibt sich hiedurch natürlich ein Verlust an Nutzraum und dürfte dies namentlich in den Hangars hervortreten. In dem ersten Entwurfe waren auch durchgehends eiserne Stützen vorgesehen; eine vergleichende Kostenberechnung hat jedoch ergeben, dass die Kosten der eisernen Stützen in den Erdgeschoßen — 5 m hoch — nahezu das Doppelte gegenüber den Steinpfeilern betragen hätten; dieser Umstand veranlasste die Lagerhaus-Direktion, letztere umsomehr zu genehmigen, als deren Gesamtzahl eine sehr große ist, mithin eine sehr bedeutende Kostenersparnis dadurch erzielt wurde. Allerdings muss zugestanden werden, dass durch die Steinpfeiler ein Nutzraum verloren geht; mit Zugrundelegung des zu gewärtigenden Miethzinses hat eine vergleichende Berechnung jedoch ergeben, dass die durchgeführte Konstruktion sich noch immer billiger herausstellt.

Zur Besprechung der Decken übergehend, schicke ich voraus, dass ursprünglich beabsichtigt war, dieselben landesüblich, d. h. mit Ziegelgewölben herzustellen; nachdem aber aus den statischen Berechnungen sich ergeben hatte, dass bei Ausführung jener Gewölbe die Eingangs erwähnte zulässige Bodenbelastung überschritten worden wäre, so ist zunächst das Trägerwellenblech ins Auge gefasst worden und thatsächlich bei den ersten zwei ausgeführten Objekten — Hangars Nr. 6 und 17 — zur Verwendung gekommen. Das Trägerwellenblech ist auf die 1.25 m von einander entfernten Nebenträger aufgelagert, die Wellen sind mit Cementkalkbeton ausgefüllt und auf diesen der Fußboden aufgelegt.

In Folge eingehenderer Studien und eigener Wahrnehmungen an anderen Orten habe ich später in allen anderen Lagerhäusern das System Monier adoptirt, und zwar des minderen Eigengewichts — ungefähr 280 kg pro Quadrat-Meter — wegen, aber auch mit Rücksicht auf die zu gewärtigenden Setzungen, sowie nicht minder der Oekonomie halber. Ich habe nämlich die Nebenträger 2.50 m von einander entfernt angeordnet und dadurch bereits beim zweiten Baulos — Lagerhäuser Nr. 7 und 10 und die Hangars Nr. 21 und 22 — die namhafte Ersparnis von rund 75.000 fl. und nebstdem, wie ich weiter darthun werde, eine nicht unbedeutende Verminderung in der spezifischen Bodenbelastung erzielt.

Das System Monier ist in neuester Zeit sehr bekannt geworden und auch vielfach zur Ausführung gekommen; es wird mir daher eine nähere Beschreibung erlassen sein und beschränke ich mich nur anzuführen, dass die Moniergewölbe den Umfassungsmauern entlang auf Eisen ruhen.

Für die Fußböden in den Innenräumen der oberen Stockwerke war ursprünglich gegossener Asphalt in Aussicht genommen. Da aber seitens der Lagerhaus-Verwaltung

manchem Bedenken Ausdruck gegeben wurde, dass der Asphaltgeruch auf empfindliche Waaren möglicherweise nachtheilig einwirken und bei eventuellem Feuerausbruche der Asphalt zum Schmelzen gebracht, mithin der Brand größere Dimensionen annehmen könnte; und da andererseits der Asphaltboden jedenfalls bedeutende Kosten verursacht hätte, so musste von dessen Ausführung in den Innenräumen abgesehen werden.

Es sind hierauf vergleichende Studien mit verschiedenen Materialien angestellt und sind hiebei namentlich Antieleolith, Kautschuk-Stampf-Asphalt und zuletzt Xylolith in Betracht gezogen worden. Gelegentlich einer Studienreise in deutschen Seehäfen habe ich mich unter Anderem von der Vortrefflichkeit des Kautschuk-Stampf-Asphaltes in der sehr stark befahrenen Goethebrücke in Hannover durch eigene Wahrnehmungen und bei der königlichen Prüfungs-Station für Baumaterialien in Berlin eingeholte Informationen überzeugen können; leider mußte vom Kautschuk-Stampf-Asphalt sowie vom Antieleolith abgesehen werden, nachdem auch Sachverständige das oberwähnte Bedenken bezüglich des Geruches völlig nicht zerstreuen konnten.

Mein Hauptaugenmerk war hierauf auf das Xylolith umsomehr gerichtet, als dasselbe, des kleinen Eigengewichtes wegen, bei den vorhandenen ungünstigen Bodenverhältnissen das angezeigteste Fußboden-Material gewesen wäre; mit schwerem Herzen mußte ich aber auch davon, der hohen Kosten halber Abstand nehmen. Ich war demnach bemüsst, einen terrazzoähnlichen Fußboden aus Portland-Cement in Vorschlag zu bringen, welcher allerseits auch genehmigt wurde. Nur die Fußböden der offenen Gallerien sind mit gegossenem Asphalt ausgeführt worden, während sämmtliche Erdgeschosse mit Sandsteinplatten gepflastert sind.

Ich will zugeben, dass der Terrazzo-Fußboden nicht die mit einem gewissen Grad von Elastizität gepaarte Widerstandsfähigkeit des Asphaltbodens besitzt; bedenkt man aber, dass bei der Benützung des Lagerhauses nur die zwischen den haufenweise aufgestapelten Waaren liegenden Fußbodenstrecken begangen oder mit Handwägen befahren werden, demnach etwaige Reparaturen ziemlich beschränkt und vereinzelt vorkommen dürften, und dass ich selbstverständlich auch die ökonomische Seite der Frage absolut nicht aus den Augen verlieren durfte, — so glaube ich, dass immerhin ein guter und feuersicherer Fußboden zur Ausführung gekommen ist, dessen Erhaltungskosten auch durch den Umstand noch mehr reducirt werden dürften, als die Räder der in den Innenräumen verkehrenden Handwägen vorsichtshalber mit Kautschuk überzogen werden.

Bezüglich der Decken und Fußböden habe ich noch des Kellergeschosses im erst in Ausführung begriffenen großen Lagerhause Nr. 26 zu gedenken. Mit Beibehaltung des Systems Monier und des Terrazzo-Fußbodens in den höheren Stockwerken, werden dort — nachdem die Bodenverhältnisse eine größere spezifische Bodenbelastung zulassen — die Decken aus Ziegeltonnengewölben 25 cm im Scheitel stark und der Fußboden, mit Rücksicht auf dessen Tiefenlage und die dort zur Einlagerung kommenden Fett- und Oelwaaren, aus gegossenem Asphalt ausgeführt werden.

Nachstehend füge ich eine vergleichende Kostentabelle der verschiedenen in's Auge gefassten Deckenkonstruktionen bei.

Bezeichnung der Konstruktions-Art	Kosten der Konstruktion pro m ²			
	für 600 kg Nutzlast pro m ²		für 1200 kg Nutzlast pro m ²	
	5 Meter lange Träger	10 Meter lange Träger	5 Meter lange Träger	10 Meter lange Träger
	fl.	fl.	fl.	fl.
Ziegelgewölbe und Asphaltboden.....	22.18	20.78	24.98	23.42
Ziegelgewölbe u. Terrazzoboden.....	18.18	16.78	20.98	19.42
Trägerwellenblech und Asphaltboden.....	21.87	20.47	25.60	24.04
Trägerwellenblech u. Terrazzoboden.....	17.87	16.47	21.60	20.04
Moniergewölbe und Asphaltboden.....	20.35	18.65	23.—	21.44
Moniergewölbe u. Terrazzoboden.....	16.35	14.65	19.—	17.44
Cementgewölbe und Asphaltboden.....	18.83	16.98	23.33	20.40
Cementgewölbe und Terrazzoboden.....	14.83	12.98	19.33	16.40
Rabitz-Gewölbe und Asphaltboden.....	21.28	19.88	24.08	22.52
Rabitz-Gewölbe und Terrazzoboden.....	17.28	15.88	20.08	18.52

Die Decken der Räume im neuen Verwaltungs-Gebäude und in den Zollexposituren sind gewöhnliche Balkendecken mit Blind- und Parkettboden aus Eichenholz, das Gleiche wird in dem seiner Zeit zu errichtenden Hauptzollamtsgebäude der Fall sein; nur die Decken der Kanzleizimmer im Anbaue der Lagerhäuser Nr. 19 und 26 sind mit auf Eisentraversen gespannten Ziegelgewölben konstruiert.

Ich komme nun zur Dacheindeckung. Auch hier war ursprünglich die landesübliche Eindeckung, d. h. hölzerner Dachstuhl mit Flach- und Holzziegeln (Coppi) und einer Reschenneigung von 40 cm pro Meter in Aussicht genommen. Da aber angestellte statische Berechnungen ergeben haben, dass diese Eindeckung vermöge ihres Eigengewichtes die fixirte und öfterwähnte Maximal-Bodenbelastung überschritten haben würde, so musste eine leichtere Eindeckungsart in's Auge gefasst werden. Zu dem Ende sind eingehende Studien angestellt worden, deren Ergebnis darin gipfelte, die Holzzementeindeckung anzuwenden, wobei jedoch mit Rücksicht auf die sehr bedeutenden Temperaturschwankungen im Jahre, die auf einen hölzernen Unterbau, mithin auch auf die Holzzementeindeckung ungünstig einzuwirken vermocht hätten, eine eiserne Unterlage zu Grunde gelegt ward.

Nachdem es sich um eine völlige Neuerung für Triest handelte und überdies die landesübliche Eindeckungsart zu allen Zeiten sich immer praktisch bewährt hat, kann es nicht Wunder nehmen, wenn von mancher Seite Bedenken gegen die Holzzementeindeckung laut wurden. Die von

dieser, besonders im vorliegenden Falle zu Tage tretenden Vortheile aber waren zuletzt ausschlaggebend, und ward demnach dieselbe angenommen und genehmigt. Die Vortheile sind:

1. Feuerfeste Eindeckung,
2. Leichtere Konstruktion,
3. Umgestaltung des zum Einlagern nicht geeigneten Dachgeschosses zu einem förmlichen zum Waarenbelag benützbaren Stockwerke, und zwar, in Folge des schwachen Gefälls, durch Erhöhung der Umfassungsmauern um nur 1.5 m, und folgerichtig

4. erhöhtes Erträgnis bei ganz unbedeutenden Mehrkosten;

5. sanftes Abfließen des Tagewassers, mithin ein Ueberlaufen der Dachrinnen bei sehr oft eintretendem Gussregen verhindert;

6. wirksamster Abschluss des obersten Stockwerkes gegen Temperaturwechsel;

7. wird den Borastürmen der Angriffspunkt nahezu gänzlich entzogen (die Bora streicht unter einem Winkel von 10° gegen den Horizont);

8. schönere äußere Gestaltung und Ausbildung der Dächer.

Die Holzzementeindeckung hat übrigens ihre Feuerprobe bereits glänzend bestanden, namentlich im Verlaufe der vergangenen Wochen, wo wir mit ganz abnormalen Witterungsverhältnissen zu kämpfen hatten, in Folge deren die Arbeiten durch 45 Tage leider feiern mussten.

Die eiserne Unterlags-Konstruktion besteht aus gewalzten Haupt- und Nebenträgern, welche auf dieselbe Weise angeordnet sind, wie bei den Deckenkonstruktionen der Hangars Nr. 6 und 17, beziehungsweise der übrigen Objekte. In jenen zwei Hangars bildet Trägerwellenblech die eigentliche Unterlage, dessen Wellen gleichfalls mit Zementkalk-Beton ausgefüllt sind; in allen anderen Lagerhäusern habe ich 4 cm starke, auf die Nebenträger aufgelagerte Monierplatten in Anwendung gebracht.

Zur Eindeckung sind 1 Lage Asphaltplatten und 3 Papierlagen mit 4maligem Holzzementanstrich verwendet worden; die darauf lagernde Kieslage ist 10 cm stark, das Gefälle beträgt 5 cm pro Meter.

Auch hier sei nachstehend eine vergleichende Tabelle der Kosten pro m² Dacheindeckung beigegeben.

Eindeckungsart	Kosten d. Eindeckung			Anmerkung
	mit 5 m	mit 10 m		
	lang. Träger		fl.	
Landesübliche.....	—	—	6.30	Hölzerner Dachstuhl, Flach- und Holzziegeln. Inclusive der Kosten für die Erhöhung der Umfassungsmauern.
Holzzement mit Trägerwellenblech.....	8.75	8.44	—	
Holzzement mit Monierplatten.....	10.91	10.60	—	

Bezüglich der Dacheindeckung habe ich noch beizufügen, dass in Anbetracht der faktischen Bodenbelastung das neue Verwaltungs- und Central-Maschinengebäude sowie die Zollexposituren auf landesübliche Weise eingedeckt sind; für das neue Hauptzollamtsgebäude ist, mit Rücksicht

auf dessen hervorragende Lage am Bahnhofsplatze, vorläufig die Eindeckung mit Zinkblech in Aussicht genommen.

Durch die ausgeführte Deckenkonstruktion und Holzzement-Eindeckung wurden hinsichtlich der Bodenbelastung die folgenden Ergebnisse erhalten. Es beträgt die Bodenbelastung in den Hangars nur 0.75 kg und in den Lagerhäusern 0.93 kg im Entgegenhalte zur normirten Maximal-Bodenbelastung von 1 kg pro cm^2 ; es ist aber hier beizufügen, dass die Fundamentanlage, die ich nun besprechen werde, allerdings einen nicht unwesentlichen Antheil an diesem Ergebnisse hat.

Ich bespreche nun die Fundirung, und zwar zunächst jene der fertigen und bereits im Betriebe stehenden oder nahezu fertigen Lagerhäuser, mithin jener Objekte, in welchen kein Kellergeschoss angelegt ist.

In Anbetracht der öfterwähnten Untergrundverhältnisse am neuen Hafen und in Hinblick auf den Umstand, dass dieselben in größerer Bodentiefe nur um so ungünstiger werden, ward grundsätzlich festgestellt, die Fundamentsohle möglichst seicht anzulegen, und zwar im Allgemeinen in einer Tiefe von 1.60 m unter dem Niveau des natürlichen Bodens. Um aber diesen nicht allzuviel, in keinem Falle aber über das normirte Maximalmaß zu beanspruchen, musste selbstverständlich das Augenmerk dahin gerichtet werden, die gegebene Gesamtlast eines Lagerhauses auf eine entsprechend breite Fundamentsohle zu vertheilen, hiebei aber die Absätze des Fundamentaufbaues in statisch noch zulässigen Grenzen zu dimensioniren. Und da auf Grund der Berechnung sich herausgestellt hat, dass zu diesem Ende die Anlage einer durchlaufenden Betonschichte, deren Stärke bei den Hangars mit 0.85 und bei den Lagerhäusern mit 1.20 m bemessen wurde, sich unerlässlich zeigte, so ist dieselbe überall ausgeführt worden.

Auf die Betonschichte ist das Fundament-Mauerwerk aufgeführt. Jenes für die Umfassungsmauern besteht aus drei mit großen Bruchsteinen in Santorinmörtel hergestellten Schichten, jenes für die freistehenden Pfeiler aus vier Schichten, wovon die erste, auf den Betonkörper liegende, aus großen Sandsteinplatten, die übrigen drei wie bei den Umfassungsmauern.

Da die Fundamentsohle seicht angelegt worden ist, konnten die Wände der Fundamentgruben unbedeutend abgeböcht werden. Letztere sind in Betonhöhe und auf das vorgeschriebene Maß mit einem ungefähr 15 cm starken, ganz trocken und ordinär ausgeführten Gemäuer abgeschlossen und hienach die durchlaufenden Betonkörper schichtenweise eingeschüttet und festgestampft worden.

Wie aus dem Angeführten zu ersehen ist, waren die Fundirungen mit keinen Schwierigkeiten verbunden. Eine Ausnahme hievon bilden die Lagerhäuser Nr. 18 und 19, bei deren Fundirung auf einen alten Molo gestossen ward; dieselben hätten demnach auf ungleichartigen Boden fundirt werden müssen und zu diesem ungünstigen Umstände gesellte sich der weitere nicht minder ungünstige, dass die Richtung jenes Molos die beiden in Rede stehenden Lagerhäuser schräg durchkreuzte. Um einen gleichartigen Untergrund zu erzielen, hätte man den alten Molo, soweit dieser unter erwähnten zwei Objekten läuft, bis auf den

natürlichen Meeresboden abtragen und durch eine Anschüttung ersetzen müssen; da aber die vorgenommenen Erhebungen ergeben hatten, dass dies nur mit empfindlichen Geldopfern bewirkt werden konnte, so musste jenes allerdings radikale Mittel aufgegeben und dafür getrachtet werden, die Ungleichartigkeit des Unterbodens möglichst zu vermindern. Zum Theil ist dies dadurch erreicht worden, dass man den Molo ungefähr bis auf 0.50 m unter dem Meeresspiegel aufreißen und an dessen Stelle eine Aufschüttung mit kleinem Steinmaterial schichtenweise bewirken liess. Hierauf wurde die durchlaufende Betonschichte über der Anschüttung ausgeführt, und durch diesen Vorgang und den Umstand, dass der Santorinbeton erst nach ungefähr zehn Wochen jenen Erhärtungsgrad gewinnt, der die Inangriffnahme des Aufbaues zulässt, hat man dem Aufschüttungskörper ungefähr 18 Wochen Zeit gegeben, um eine gewisse Setzung durchmachen zu können. In Hinblick auf die ungünstigen Bodenverhältnisse des vom erwähnten Molo nicht okkupirten Untergrundes begann man mit dem Aufbau vorerst nur über dem bewirkten Aufschüttungskörper, während der übrige Theil erst einige Zeit später in Angriff genommen wurde. Dieser Vorgang ward in der Gesamthöhe der beiden Objekte beibehalten und vorsichtshalber das aufgehende Mauerwerk vom ersten Stock an mit Ziegeln ausgeführt.

Bedeutend größere Schwierigkeiten sind bei Fundirung des Central-Maschinengebäudes für die hydraulische Einrichtung zu Tage getreten, und zwar zum Theil der Bodenverhältnisse, zum großen Theil der starken Meeresfluth wegen, die wir in den letzten zwei Monaten erlebt haben. Man ist zunächst auf einen dreifachen, aus großen Blöcken bestehenden Steinwurf gestossen, der in den Grenzen des Gebäudes auch mit Rücksicht auf die Fundirung der Pumpmaschinen durch Hebung mit Krannen entfernt werden musste. Weit schwieriger war die Fundirung des 46 m hohen Schornsteines. Beim Aufdecken des Bodens hat in Nullwasserhöhe sich gezeigt, dass die Fundirung an der projektirten Stelle zum Theil auf alten schlammigen Meergrund, zum Theil auf gewachsenen Boden gefallen wäre. Mit Rücksicht auf die vorbeiziehenden Geleise zum und vom Rangirbahnhof hat man zunächst versucht — um das wichtige Objekt auf gleichartigen Grund fundiren zu können — durch Ausbaggerung des Schlammes den festen Meergrund zu erreichen, denselben vorweg auszugleichen und hierauf die Betonirung vorzunehmen. Wegen der relativ bedeutenden Wassertiefe, mehr aber noch in Folge des starken Wasserzudranges sind zwei Spundwände errichtet und zwei kräftige Centrifugalpumpen aufgestellt worden, man hat nachtsüber bei elektrischer Beleuchtung des Bauplatzes mittelst zweier Bogenlampen gearbeitet, doch alles umsonst. Mithin ist man in die Zwangslage gekommen, den Schornstein landseits soweit zu verschieben, dass die Fundamentsohle durchgehends auf gewachsenen Boden falle. In Anbetracht jedoch des steil abfallend zum Vorschein gekommenen Untergrundes mussten behufs Anlage einer möglichst horizontalen Fundamentsohle abermals doppelte Spundwände und zwei Centrifugalpumpen zur Anwendung kommen und zur Sicherheit des nächstliegenden Geleises

sogar eine Stützmauer errichtet werden. Durch Anspornung aller Kräfte und in Folge eines etwas günstigeren Wasserstandes in der allerletzten Zeit ist es gelungen, der Schwierigkeiten Herr zu werden und die Fundirung zu vollenden. Diese ist bis auf 2 m Höhe mit Portlandzement-Beton, von da bis zum natürlichen Boden mit großen Sandsteinplatten bewirkt worden.

Bezüglich der Fundirung des großen Lagerhauses Nr. 26 habe ich bereits früher erwähnt, dass dieselbe mit Piloten ausgeführt wird. Jedoch auch dort zeigen sich Schwierigkeiten insofern, als beim Aushub im linksseitigen Theile die unerwartete Erscheinung zu Tage getreten ist, dass man auf ungefähr 1.20 m durchschnittliche Tiefe unter Nullwasser auf festen, jedoch stark abfallenden Grund gestossen ist, demnach eine Spitzfundirung dort entbehrlich wird, dafür aber Spundwände zur Anwendung kommen müssen, um den Untergrund zur Aufnahme des Fundamentes möglichst horizontal zurichten zu können. Einem nun im Zuge begriffenen Studium bleibt es vorbehalten, eine entsprechende Fundirungsart für den Uebergang der Gründung auf gewachsenen Boden zu jener mit Piloten zu ermitteln.

Bei den Piloten ist eine Maximalbelastung von 35 kg pro Quadrat-Centimeter zu Grunde gelegt; der Rost wird mit 21/26 cm Hölzer ausgeführt, dessen Felder mit Bruchsteinen in Portlandzement-Mörtel ausgemauert. Auf den Rost werden zwei je 50 cm starke Betonschichten aufgetragen und auf diese das aufgehende Mauerwerk, bezw. die freistehenden Pfeiler errichtet worden. Ich bemerke hiebei, dass nur die durchgehenden, mithin die Gang-, Stiegen- und Feuermauern, die vom Kellergeschoß bis zum, bezw. über das Dach aufsteigen, auf durchlaufende, die Pfeiler und Umfassungsmauern hingegen, auf pfeilerartige Spitzfundirungen aufgebaut werden.

Bei dem in Rede stehenden Lagerhause wird, abweichend von allen anderen, Portlandzement-Beton aus dem Grunde verwendet werden, weil im vorliegenden Falle dessen Inanspruchnahme (11 kg pro Quadrat-Centimeter) eine bedeutend größere ist und weil einschlägige Versuche ergeben haben, dass jener Beton eine weit größere Druckfestigkeit als der Santorinbeton besitzt, so musste der erstere, trotz der um mehr als 100% höheren Kosten, unbedingt zur Anwendung kommen, allerdings mit noch zulässig reduzierten Dimensionen sowohl der Stärke, als auch der Breite nach.

Da der mit zwei Gewölben zugedekte Lauf des in's Meer sich ergießenden Wildbaches — Torrente Martesin benannt — das Lagerhaus Nr. 26 schräg durchgeschnitten hätte, so musste aus Stabilitätsrücksichten jener Lauf abgelenkt, und zwar in normaler Richtung zu den Längs-Umfassungsmauern und andererseits die Ablenkung so angeordnet werden, dass die längs dem abgelenkten Laufe liegenden Pfeiler des Lagerhauses auf dem Mittelpfeiler, beziehungsweise auf den beiden Widerlagern aufstehen. Es mussten demnach sowohl ersterer als auch letztere an den betreffenden Stellen gleichfalls mit Pfahlrost fundirt werden. Ein zweiter Umstand bezieht sich auf die Vorkehrung gegen das Eindringen des Seewassers in das Kellergeschoß. Gegen das seitliche Eindringen wird rings um das Lagerhaus in

entsprechender Tiefe ein Isolirkanal, 60 cm im Lichten weit und 1.60 m hoch, aus Ziegelmauerwerk mit einseitigem Verputz mit Portlandzement-Mörtel und Betonsohle und nebst dem mit einer Lehmhinterfüllung ausgeführt werden. Gegen das Aufsteigen des Seewassers wird unter dem Asphaltboden ein stehendes Ziegelpflaster in Portlandzement-Mörtel, das auf einer 15 cm starken Betonschichte liegen wird, hergestellt werden; die Fundamentmauern werden in entsprechender Höhe mit Asphaltplatten belegt.

Die Fundirung des neuen Verwaltungsgebäudes ist gleichfalls mit einer durchlaufenden, 85 cm starken Schichte aus Santorinbeton und mit drei Schichten Bruchsteinmauerwerk bewirkt worden; die Fundamentmauern sind ebenfalls mit Asphaltplatten belegt. Die Fundirung der Zoll-exposituren dagegen ist mit gewöhnlichem Bruchsteinmauerwerk in Santorinmörtel und entsprechender Breite ausgeführt.

Betreffs der Fundirung des seinerzeit zu errichtenden Hauptzollamts-Gebäudes sind noch Studien im Zuge, und zwar mit Hinblick auf den erschwerenden Umstand, dass jenes Gebäude zum Theil auf die erst zu bewirkende Verlängerung eines zweiten, mit drei Gewölben à 5.7 m lichter Spannweite zugedeckten und sich in's Meer ergießenden Wildbaches, zum Theil auf die bereits vor 35 Jahren bewirkte Aufschüttung und zum Theil auf die nun in Ausführung begriffene Anschüttung hinter dem neuen Bassin IV zu errichten sein wird.

Ich habe bereits früher darauf hingewiesen, dass das Tagmauerwerk größtentheils mit Bruchsteinen ausgeführt ist. Es erübrigt mir hier noch beizufügen, dass die äusseren Ansichtsflächen der Umfassungsmauern der Lagerhäuser bis in Stockwerkshöhe, ferner das Sockelmauerwerk der Zoll-exposituren und die Verlade-Bahnsteige in regelmäßigen unverputzten, jedoch mit Portlandzement-Mörtel verfügten Schichten ausgeführt sind. Die inneren Ansichtsflächen sämtlicher Lager- und Manipulationsräume sind rauh belassen bis auf 1.25 m über dem Fussboden, von da aus durchgehends verputzt, alle übrigen Mauern sind mit beiderseitigem Verputz versehen.

Hier angelangt, sei mir gestattet, eifrig Worte über die Setzungen zu sprechen; es wird daraus ersehen werden, dass, indem man auf Setzungen im Vorhinein gefasst sein musste, durch die Anlage der durchlaufenden Betonschichte wenigstens der Vortheil gleichförmiger Setzungen gewärtigt werden konnte. Dies ist auch so ziemlich erreicht worden. Da die Höhe der Verlade-Bahnsteige bekanntlich durch das Normal-Ladeprofil bedingt ist, so war die Aufgabe zu lösen, die zu gewärtigenden Setzungen möglichst im Vorhinein und so zu bestimmen, dass nach deren Verlaufe jene Höhe nahezu erreicht werde. Ein besonderer Zufall hat mich zu einer ziemlich befriedigenden Lösung geführt. Beim Baue der ersten vor 11 Jahren ausgeführten Lagerhäuser war mir nämlich als Bauleiter der damaligen Bauunternehmung die Gelegenheit geboten, reichliche Erfahrungen in Bezug auf Setzungen am neuen Hafen zu sammeln; auf jene Erfahrungen fussend, ist es mir möglich gewesen, die zu erwartenden Setzungen ziemlich zutreffend im Vorhinein festzustellen.

In Betreff der Verschlüsse erwähne ich, dass aus manchem Grunde auf Schubthore verzichtet wurde; die Hangars sind meerseits mit Rollläden und vergittertem und verglastem Oberlichte versehen; die auf den Gängen angebrachten Eingangsthüren zu den einzelnen Abtheilungen sind aus starkem Eisenblech; alle anderen Thore sind zum Theil mit vergittertem und verglastem Oberlichte versehen und aus weichem Holz mit äusserer Verkleidung aus Hartholz angefertigt.

Da es sich um die Errichtung eines Freigebietes, also eines beschränkten Freihafens handelte, so musste selbstverständlich das Freigebiet einen Abschluss gegen das Zollgebiet erhalten. Ursprünglich war beabsichtigt, einen gemauerten Abschluss zu errichten; bei den hierüber gepflogenen Verhandlungen haben jedoch die Vertreter des Stadtrathes gegen einen massiven Abschluss im Zuge der Miramar-Straße und der stadtseitigen Strecke Vorstellungen eingebracht und Namens der Stadt dem Wunsche Ausdruck gegeben, die Einfriedung des Freigebietes im Zuge jener zwei Strecken solle durch einen vergitterten Abschluss erfolgen. Diesem Wunsche ist hienorts Folge gegeben worden, und kommt mithin nur längs dem Südbahnhofe eine massive Abschlussmauer zur Errichtung.

Je nach den örtlichen Verhältnissen ist letztere 3 oder 4 m hoch, aus Bruchsteinschichten-Mauerwerk mit unverputzten, jedoch verfugten Ansichtsflächen ausgeführt und mit Deckplatten aus Sandstein versehen. Um die Eintönigkeit zu unterbrechen, sind in Abständen von rund 6 m 5 cm vorspringende und 60 cm breite Lesenen angeordnet.

Der vergitterte Abschluss (Taf. XXXVII, Fig. 10) besteht aus einer rund 1 m hohen und 50 cm starken Parapetmauer, die auf Santorinbeton fundirt und aus Bruchsteinen ausgeführt, gegen die Miramar-Straße mit zugearbeiteten Steinen in regelmäßigen Schichten verkleidet und mit einer auf beiden Seiten abgekanteten Deckplatte bekrönt ist. Auf letztere sind in Abständen von 4.46 m quadratische, mit entsprechendem Kapitäl verzierte Pfeiler aufgestellt, zwischen welchen der vergitterte 2.20 m hohe Abschluss eingelassen ist, der aus einem Geländer und einem Drahtnetze mit 4 cm Maschenweite besteht. Sowohl die Mauerverkleidung, als auch die Deckplatte und die Pfeiler sind aus rein bearbeitetem Kalkstein. Diese Abschlussstrecke hat eine Länge von rund 1300 m. Ein so gestalteter Abschluss wird seinerzeit auch im Zuge vom Bahnhofplatze bis zum Canal Grande, d. h. hinter dem neuen Bassin IV errichtet werden.

Wie bereits eingangs angedeutet, musste für das Freigebiet auch die Anlage einer entsprechenden Nutz- und Trinkwasserleitung in's Auge gefasst, bezw. die bereits bestehende, jedoch in beschränkten Dimensionen angelegte Wasserleitung in bedeutendem Maße erweitert werden. Die Hauptrohrstränge sind an bestimmten Stellen mit Ringleitungen verbunden; falls also in irgend einer Strecke ein Rohrbruch oder eine Unterbrechung stattfinden sollte, so ist durch die eine oder die andere Ringleitung die Möglichkeit geboten, bis nach Wiederinstandsetzung der defekt gewordenen Rohrstrecke das Wasser nach allen anderen Strecken frei und unbehindert zuleiten zu können.

Zur Erzielung einer größeren Sicherheit gegen Feuergefahr, beziehungsweise um ein ausgebrochenes Schadenfeuer möglichst im Keime unterdrücken zu können, werden Abzweigungen mit Hydranten auch längs den offenen Galerien angeordnet und nebstdem die Nutz- und Trinkwasserleitung an etlichen Stellen mit der Druckleitung der hydraulischen Einrichtung derart verbunden werden, dass beide Leitungen nach dem Principe der Wasserstrahlpumpe arbeiten können. Auch ist die eventuelle Einführung von automatischen Feueranzeigern in's Auge gefasst.

Die Nutz- und Trinkwasserleitung wird nach deren Fertigstellung eine Gesamtlänge von 7 km haben; die in voller Ausführung begriffenen Arbeiten sind der Alpinen Montangesellschaft übertragen worden.

Zur Entwässerung der Anlagen war ursprünglich ein Kanalnetz nicht nur in Aussicht genommen, sondern auch durch die Konzessionsakte vorgeschrieben worden. Angesichts der sehr bedeutenden Kosten und in Anbetracht, dass die bereits bei Errichtung der alten Lagerhäuser angelegten Sickerschächte den besten Erfolg aufweisen, ist deren Anlage längs den Straßensäumen in Abständen von ungefähr 20 m genehmigt worden. Auf jene Säume sind cunettartig angearbeitete Platten, die das Tagwasser den Sickerschächten zuleiten, verlegt.

Bezüglich der Besprechung der hydraulischen Einrichtung will ich einem andern Herrn Collegen nicht vorgreifen, auch würde es mich zu weit führen, wollte ich die hochinteressante Anlage des Näheren beleuchten. Ich werde mich demnach kurz fassen und nur eine allgemeine Uebersicht geben.

Hinsichtlich der Entstehung des Projektes sei es mir gestattet, zu erwähnen, dass ich eine Studienreise nach Berlin, Bremen und Hamburg unternommen habe, um einerseits die neuesten Fortschritte in den in Rede stehenden Einrichtungen durch Augenschein näher kennen zu lernen, andererseits um auf Grundlage eigener Wahrnehmungen über Anlage und Betrieb Anhaltspunkte zur Aufstellung bestimmter, für unsere Verhältnisse passender Vorschläge zu gewinnen.

In Anbetracht, dass nur das Zweckentsprechendste ins Auge gefasst werden sollte, wäre es meines Erachtens ganz gewiss nicht angezeigt gewesen, die Bewerber an ein bestimmtes, wenn auch gründlich durchdachtes und ausgearbeitetes Detailprojekt zu binden, d. h. auf diese Unterlage hin eine Submission auszuschreiben.

Mein Vorschlag lautete daher dahin: das technische Bureau soll ein Programm-Bedingnisheft zur Richtschnur der Bewerber aufsetzen und als Unterlage dazu ein ganz generelles Projekt begeben und mit Zugrundelegung jenes Programmes soll eine beschränkte Konkurrenz ausgeschrieben, d. h. es sollen nur anerkannt tüchtige und leistungsfähige Fabriken und Firmen, die sich speciell mit hydraulischen Einrichtungen befassen, eingeladen werden, selbst das Detailprojekt auszuarbeiten und mit einer begründeten Denkschrift über die Gesamtanlage und die vorgeschlagenen Dispositionen nebst Kostenanschlag an einem bestimmten Tage der Lagerhaus-Direktion vorzulegen. Die so eingereichten Projekte sollen dann eingehend geprüft und begutachtet werden und das nach jeder Richtung hin als geeignetst befundene

zur Annahme vorgeschlagen werden. Es sprachen mehrere Gründe für ein solches Vorgehen, unter Anderem:

1. Es wird dadurch ein Wettkampf zwischen den theilnehmenden Firmen wachgerufen, der ja nur das Nützlichste und Praktischste zu Tage fördern kann;

2. dadurch, dass den Bewerbern selbst die Ausarbeitung des Detailprojektes obliegt und sie nicht verhalten werden, auf ein im Vorhinein ausgearbeitetes Projekt zu offeriren, kommen der Ehrgeiz, der Ruf und das Interesse der Bewerber in höherem Maße in's Spiel, wobei eben nur die Sache profitiren kann;

3. es lässt sich in das anerkannt beste Detailprojekt eventuell manches Vorzüglichere anderer Projekte aufnehmen, und so das schon wegen seiner Vorzüglichkeit preisgekrönte Detailprojekt noch mehr vervollkommen.

Der von mir gemachte Vorschlag wurde von der Direktion angenommen und hierauf vom hohen Handelsministerium genehmigt.

Auf Grund der beschränkten Konkurrenz-Ausschreibung sind sechs Projekte, beziehungsweise Offerte eingelaufen, und nach deren eingehender Prüfung und Würdigung ist die gesammte hydraulische Einrichtung einem inländischen Konsortium bestehend aus der Alpinen Montangesellschaft und den Firmen: Baron Ringhoffer in Smichov, Maschinen-Aktiengesellschaft vormals Breitfeld, Danek & Co. in Carolinenthal und E. Skoda in Pilsen übertragen worden.

Nach gänzlicher Fertigstellung wird unsere hydraulische Einrichtung am neuen Hafen nachstehende Vorrichtungen umfassen:

52 Stück Krabne, davon 50 bewegliche und zwei feststehende; von den ersteren haben 48 eine Tragkraft von 1500 kg und zwei eine dreifache Lastabstufung von 1000, 2000 und 3000 kg; ferner

85 Stück Aufzüge, wovon 69 Stücke mit dreifacher Lastabstufung von 600, 800, und 1200 kg und 16 Stück mit einer Tragkraft von 1200 kg und

24 Stück Spills à 1500 kg, davon 22 Stück feststehende und 2 Stück bewegliche.

Der neue Hafen, beziehungsweise das Freigebiet wird also ziemlich reichlich mit hydraulischen Hebe- und sonstigen modernen Vorrichtungen ausgerüstet sein und gibt Tabelle E in dieser Hinsicht einen Vergleich mit anderen Seehäfen.

Ich erwähne noch, dass Studien im Zuge sind, um eine entsprechende hydraulische Vorrichtung zur Ent- und Verladung der Kohlen aufzustellen; auch ist in Aussicht genommen, am neuen Bassin IV einen feststehenden oder einen schwimmenden Krahn von 20—30 Tonnen Tragkraft in Ausführung zu bringen.

Gestatten Sie mir noch wenige Worte über die Art der Verlegung der Druck- und Rückleitungen. Ursprünglich war beabsichtigt, dieselben in gemauerten Kanälen zu verlegen; in Anbetracht jedoch, dass deren Herstellung eine bedeutende Geldsumme erfordert hätte, ward beschlossen, die Rohrleitungen ganz einfach in natürlichen Boden auf 1.25 m Tiefe zu verlegen, was auch so im Programm-Ber-

dingnisheft aufgenommen worden ist. Nach erfolgtem Zuschlag der hydraulischen Einrichtung ist diese Frage noch einmal in Anregung gebracht und erörtert und hierauf endgiltig beschlossen worden, die Rohrleitungen in gemauerte Kanäle zu verlegen, und zwar in Anbetracht der, obwohl mit empfindlichem Geldopfer verbundenen, damit zu erzielenden Vortheile. Diese sind so bekannt, dass Sie es mir wohl erlassen werden, sie anzuführen.

Die Kanäle erhalten zwei Querschnitte: unter den Straßen sind dieselben eingewölbt, 1.30 m im Lichten breit und 2.15 m hoch vom natürlichen Boden bis zur Kanalsohle; unter den Ufermauern und Geleisen sind dieselben im Niveau mit Platten eingedeckt, 0.90 m im Lichten weit und 1.90 m hoch. Die Kanalsohle ist mit Portlandzement-Beton, die Widerlager und Gewölbe sind aus Ziegeln in Portlandzement-Mörtel, erstere inwendig verputzt, die Platten aus Sandstein hergestellt. Die Gesammtlänge der Kanäle beträgt rund 5 km; deren Herstellung ist im vollen Zuge begriffen.

Die elektrische Beleuchtung, deren Besprechung ich einem andern Herrn Kollegen überlassen muss, wird mit 100 Bogenlampen à 1000 und 2000 Normalkerzen und 4000 Glühlampen à 16 Normalkerzen bewirkt werden. Dieselbe ist den vereinigten Firmen Kremenetzky, Meyer & Co. in Wien und E. Skoda in Pilsen übertragen worden.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, noch einige Worte über die Ausführung der Arbeiten zu sprechen.

Dieselben sind am 5. Juni 1888 in Angriff genommen und sind — bis auf Hangar Nr. 25 und das große Lagerhaus Nr. 26 — sämmtliche zum Einlagern bestimmten Gebäude fertiggestellt worden und obwohl der für Triest sehr strenge und anhaltende Winter dieses Jahres einen bösen Strich durch das Bauprogramm, insbesondere für die Central-Maschinenanlage, gezogen hat, so hege ich doch die Zuversicht, dass das Ganze rechtzeitig vollendet werden wird. Und da ich der abnormen Witterungs-Verhältnisse abermals gedacht habe, so dürfte es interessiren, zu erfahren, welche Wirkungen das Unwetter geäußert hat. Erfreulicherweise kann ich mittheilen, dass, trotzdem die Bora anhaltend mit der Geschwindigkeit von 135 km pro Stunde getobt hat, bis auf eine streckenweise Deformation zweier Dachrinnen der Lagerhäuser Nr. 7 und 10, keine anderen Beschädigungen zu Tage getreten sind.

Trotz der entfaltetsten regsten Bauthätigkeit auf der relativ nicht allzuviel ausgedehnten Baustelle, ist der gesammte Verkehr, also der See- und Bahnverkehr, sowie jener mit Fuhrwerken, nicht gehemmt und noch weniger gestört worden. Dies ist dem energischen und umsichtigen Vorgehen aller dabei beteiligten Faktoren zu verdanken.

Sämmtliche Materialien — bis auf die Santorinerde, — wurden vom Inlande bezogen.

Zum Schlusse mögen noch einige Angaben über die Baukosten der Gesamtanlage folgen. Nach den betreffenden Kostenüberschlägen, beziehungsweise Lieferungs-Verträgen beziffern sich die Baukosten wie folgt:

Vergleichende Tabelle E
 der Hebevorrichtungen in den bedeutendsten Seehäfen des europ. Kontinents.

H a f e n	K r a h n e	A u f z ü g e	W i n d e n	S p i l l s	Z u - s a m m e n	
Amsterdam	31 à 1500 <i>kg</i>	—	—	—	51	
"	1 à 20000 "	—	8 à 1500 <i>kg</i>	10 à 750—1500 <i>kg</i>		
"	1 à 30000 "	—	—	—		
	<u>33</u>		<u>8</u>	<u>10</u>		
Antwerpen						
a) längs den Bassins	48 à 750—1500 <i>kg</i>	—	—	30 à 1000 <i>kg</i>	119	
" " "	1 à 700—2000 "	—	—	15 à 5000 "		
" " "	2 à 40000 <i>kg</i>	—	—	1 à 11000 "		
" " "	1 à 120000 <i>kg</i>	—	—	—		
	<u>52</u>			<u>46</u>		
b) Maison hanseatique	4 à 1000—2000 <i>kg</i>	—	—	—		
c) Compagnie des entrepôts	10 à 900 <i>kg</i>	7 à 1490 <i>kg</i>	—	—		
	<u>66</u>	<u>7</u>		<u>46</u>		
Bremen						
a) Freigebiet	47 à 1500 <i>kg</i>	—	—	—		116
"	1 à 4000 "	20 à 1500 <i>kg</i>	20 à 1500 <i>kg</i>	—		
"	1 à 10000 "	—	—	—		
	<u>49</u>	<u>20</u>	<u>20</u>			
b) Niederlagsgebäude	1 à 800 "	—	—	—		
"	1 à 2000 "	—	—	—		
"	1 à 24000 "	—	—	—		
	<u>3</u>					
c) in den Hangars	2 à 1000 "	—	—	5 à 1200 <i>kg</i>		
" " "	6 à 1500 "	—	—	1 à 1500 "		
" " "	4 à 2000 "	—	—	—		
	<u>12</u>			<u>6</u>		
d) Sicherheitshafen	4 à 2000 "	—	—	2 à 1500 <i>kg</i>		
	<u>68</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>8</u>		
Bremerhafen						
Handkrahne	8 à 1200 <i>kg</i>	—	—	—	10	
Dampfkrahne	1 à 12000 "	—	—	—		
"	1 à 100000 "	—	—	—		
	<u>10</u>					
Genua	42 à 1500 <i>kg</i>	—	—	3 à 1000 <i>kg</i>	47	
"	2 à 10000 "	—	—	—		
	<u>44</u>			<u>3</u>		
Geestemünde	11 à 1500 <i>kg</i>	—	—	—	14	
"	2 à 750 "	—	—	—		
"	1 à 2000 "	—	—	—		
	<u>14</u>					
Hamburg	63 à 300 - 1500 <i>kg</i>	—	—	—	554	
"	12 à 750 <i>kg</i>	—	—	—		
"	4 à 1000 "	62 à 1200 <i>kg</i>	190 à 600 <i>kg</i>	—		
"	18 à 1500 "	—	—	—		
"	2 à 5000 "	—	—	—		
	<u>99</u>	<u>62</u>	<u>190</u>			
Dampfkrahne	130 à 1500 <i>kg</i>	—	—	—		
"	1 à 150000 "	—	—	—		
	<u>131</u>					
Handkrahne	72 à 500—800 <i>kg</i>	—	—	—		
	<u>302</u>	<u>62</u>	<u>190</u>			
Havre	20 à 750—1250 <i>kg</i>	—	—	—	44	
"	4 à 1500—3000 "	—	—	16 à 750—1000 <i>kg</i>		
"	4 à 3000—5000 "	—	—	—		
	<u>28</u>			<u>16</u>		

(Fortsetzung nächste Seite.)

Hafen	Krahn	Aufzüge	Winden	Spills	Zusammen
Lissabon (in Bau).....	30 à 750—1500 kg	—	—	40 à 1500 kg	72
" "	2 à 10000 kg	—	—	—	
	32			40	
Marseille.....	30 à 1000 kg	—	—	—	149
"	16 à 1250 "	—	—	—	
"	17 à 1000 u. 3000 kg	8 à 1500 kg	—	41 à 750 kg	
"	27 à 1250—3000 kg	9 à 1250 "	—	—	
"	1 à 120000 kg	—	—	—	
Rotterdam	91	17		41	
Dampfkrahn.....	42 à 1500—3000 kg	—	—	—	56
"	1 à 10000 kg	—	—	—	
"	1 à 20000 "	—	—	—	
"	1 à 25000 "	—	—	8 à 1500 kg	
"	1 à 30000 "	—	—	—	
"	1 à 60000 "	—	—	—	
	48			8	
Triest.....	40 à 1500 kg	53 à 600—1200 kg	—	20 à 1500 kg	161
"	2 à 1000—3000 kg	17 à 600—1200 " *)	—	4 à 1500 " *)	
"	10 à 1500 kg *)	15 à 600—1200 " **)	—	—	
	52	85		24	
Venedig.....	16 à 1500 kg	—	—	2 à 400 kg	23
"	1 à 6000—12000 kg	—	—	3 à 800 "	
"	1 à 10000—20000 "	—	—	—	
	18			5	

*) Auf das im Bau begriffene Bassin IV. — **) In den alten einstens neu zu reconstruierenden Lagerhäusern.

a) Hangars und Lagerhäuser (exclusive die am Bassin IV zu errichtenden) und die Spiritus-Magazine	fl. 6,431.800
b) Verwaltungs-Gebäude	112.500
c) Provisorisches Zollamt	21.000
d) Neues Hauptzollamts-Gebäude	100.000
e) Zollexposituren und freistehende Aborte	25.000
f) Central-Maschinengebäude	222.500
Hochbauten zusammen	fl. 6,912.800
g) Hydraulische Einrichtung	" 1,090.000
h) Kanäle für die Rohrleitungen	" 215.000
i) Elektrische Beleuchtung	" 167.000
k) Nutz- und Trinkwasserleitung	" 71.000
l) Abschluss	" 152.300
m) Straßen- und Nebenanlagen	" 174.900
n) Ausrüstungs-Gegenstände, Spiritus-Reservoirs	" 132.000
o) Verwaltungskosten	" 225.000
Insgesamt	fl. 9,140.000

a) Hangars mit offener Galerie	fl. 96.50
b) dto. ohne Galerie	" 95.60
c) Lagerhäuser ohne Keller, mit Erdgeschoss, 2 Stockwerken und Dachgeschoss	" 133.00
d) Lagerhaus Nr. 26 mit Keller, Erdgeschoss, 3 Stockwerken und Dachgeschoss	" 209.50
e) Spiritus-Magazine, 2stöckig	" 65.00
f) Verwaltungs-Gebäude	" 154.00
g) Central-Maschinengebäude	" 117.00

Hiebei soll bemerklich gemacht werden, dass bezeichnete Kostenpreise auf Grund der Ueberschläge ermittelt sind, in Anbetracht der erzielten Abgebote dürften jedoch dieselben nach Abwicklung der Baurechnungen sich um ungefähr 7% billiger herausstellen.

Das Straßennetz hat eine Gesamtlänge von 6.27 km betreffs der Geleise und Nebenanlagen gibt nachstehend Tabelle Aufschluss.

Am neuen Hafen	Im Betriebe			
	Geleise	Weichen	Drehscheiben	
			grosse 6.2 m	kleine 4.5 m
Kilometer	Stück			
a) Vor Beginn der Arbeiten für das Freigebiet.....	11.20	25	—	67
b) Nach Ausbau des Bassins IV.....	23.44	60	53	100
Am Rangirbahnhof.....	7.18	26	1*)	—
" Petroleumhafen.....	3.11	12	2	—
" Holzlagerplatz.....	2.85	9	—	3

*) Lokomotiv-Drehscheibe mit 14.65 m Durchmesser.

mit dem Beifügen, dass, mit Rücksicht auf die am Bassin IV herzustellenden Anlagen, hiefür eine 4% Anleihe von eilf Millionen Gulden aufgenommen wurde, die binnen 85 Jahren zu tilgen ist.

Es dürfte nicht uninteressant erscheinen, den Kostenpreis pro m² verbaute Fläche der Hauptgebäude zu erfahren hierüber behre ich mich folgende Angaben zu machen:

Ich habe noch beizufügen, dass der Petroleumhafen seit 23. Juli 1889 durch eine 3.59 km lange Schleppbahn mit dem Staatsbahnhofe in St. Andrea und der Uferbahn und durch diese sowohl mit dem neuen Hafen, als auch mit dem Südbahnhofe verbunden ist.

Indem ich Ihnen für die freundliche Aufmerksamkeit, mit der Sie meinen Ausführungen gefolgt haben, meinen verbindlichen Dank ausspreche, gestatten Sie mir schliesslich noch einen Wunsch zum Ausdrucke zu bringen. Unser Verein hat Oesterreichs einziges See-Emporium im Jahre 1882 gelegentlich einer Studienreise besucht, und zwar in erster Linie zur Besichtigung der großartigen, bekanntlich mit sehr großen Schwierigkeiten verbundenen und durch die Südbahn-Gesellschaft anerkanntermaßen meisterhaft ausgeführten Hafenanlage, ferner zur Inspizierung der alten Lagerhäuser sowie der damals bestandenen Ausstellungs-Gebäude. Mein Wunsch nun würde dahingehen, unser Verein wolle meine Vaterstadt abermals besuchen und mir die besondere Ehre erweisen, bei dieser Gelegenheit als Führer durch die Anlagen geleiten zu können.

Discussion.

Dipl. Ingenieur Kapaun richtet an den Vortragenden die Anfrage, welche Erfahrungen er auf seiner Studienreise über die Versicherung der Eisenkonstruktionen gegen Feuersgefahr in Lagerhäusern gemacht und wie er diese Erfahrungen bei der vorliegenden Ausführung zu verwerten gedenke.

Dr. Buzzi: Der geehrte Herr Vorredner hat auf meine Studienreise hingewiesen. Bekanntlich sind durch den im Lagerhause in der Kaiser Wilhelms-Straße in Berlin ausgebrochenen Brand namentlich die eisernen Stützsäulen in Mitleidenschaft gezogen worden. Es ist auch bekannt, dass diese Thatsache, die in technischen Kreisen zu nicht wenigen Erörterungen Anlass gab, sogar die deutschen Versicherungs-Gesellschaften veranlasste, bei Projektirung von Lagerhäusern maßgebend aufzutreten, namentlich war dies der Fall bei der Bremer Anlage, wo nur die Kellerpfeiler mit Klinker in Zementmörtel hergestellt sind, und die Decke mit Betongewölben zwischen I Träger derart ausgeführt ist, dass die Träger gänzlich eingehüllt sind, während in den oberen Stockwerken Stützen aus Eichenholz und die Bodenbalken aus Kiefernholz, alles glatt gehobelt, zur Verwendung gekommen sind. Erwählter Unfall in Berlin ist auch von mir scharf in's Auge gefasst und in dem Maße gewürdigt worden, dass ich bei Einbringung des Vorschlages, die Decken nach dem System Monier auszuführen gleichzeitig auch den Antrag stellte, sämtliche Eisenkonstruktionen in den Lagerräumen mit einer Ummantelung nach demselben System zu belegen. In Anbetracht jedoch der damit verbundenen, keineswegs unbedeutenden Gesamtkosten einerseits und in Berücksichtigung der in Aussicht genommenen anderweitigen Vorkehrungen gegen Feuersgefahr andererseits, hat meine Direktion, gleichwohl die Zweckmäßigkeit der Ummantelung anerkennend, beschlossen, diese Massregel vorläufig auf sich beruhen zu

lassen und dieselbe zur geeigneteren Zeit durchzuführen. Meines Erachtens ist die Ummantelung schon aus dem Grunde eine wichtige, um nicht zu sagen eine unerlässliche Vorkehrung, weil erst nach deren Durchführung die Lagerhäuser von den Folgen großer Feuersverheerungen gänzlich geschützt sein werden. Der geehrte Herr Vorredner möge sich mithin versichert halten, dass diese Frage auch fernerhin mit allem Interesse verfolgt und nicht aus den Augen verloren gehen wird.

Baurath Ritter von Stach: Der geehrte Herr Vortragende hat erwähnt, dass die Entwässerung durch sogenannte Sickeranlagen bewirkt wird. Es ist dies jedenfalls sehr interessant und ich erlaube mir den geehrten Herrn Vortragenden zu bitten, uns darüber noch einige Mittheilungen zu machen. Insbesondere darüber, ob zwischen den eigentlichen Niederschlagswässern, das ist Regen- und Schneewässern und den Schmutz- und Abfallwässern und dem Unrath ein Unterschied gemacht wird und in welcher Weise dies geschieht.

Dr. Buzzi: Das Abführen des Tagewassers erfolgt durch nach aussen angebrachte Stehrohre, welche in zementirte Kanäle aus Ziegelmauerwerk mit halbkreisförmiger Sohle ausmünden, welche wieder in entsprechend weite Sickerschächte auslaufen. Die Abfuhr des Schmutzwassers, beziehungsweise des Unrathes erfolgt ganz separat, und zwar durch gußeiserne Rohre, die in gemauerten, eingewölbten und mit Portlandzement-Mörtel verputzten Senkgruben auslaufen. Ursprünglich war beabsichtigt, die Senkgruben auf pneumatischem Wege zu entleeren; da aber dieser Modus, insbesondere mit Rücksicht auf die freistehenden und für die Allgemeinheit bestimmten Aborte mit nicht unbedeutenden Auslagen verbunden gewesen wäre, so habe ich, auf seitdem mir zugekommenen Notizen fussend, in den ersten drei ausgeführten Lagerhäusern versuchsweise die automatische Mouras'sche Entleerung eingeführt und füge sofort bei, dass der Versuch sehr günstig ausgefallen ist, so zwar, dass dieser Entleerungsmodus bei allen Senkgruben zur Anwendung gekommen ist.

Bekanntlich fusst erwähnter Modus auf der Thatsache, dass die menschlichen Abfallstoffe das Prinzip der Gährung und Verdünnung in sich selbst führen, so zwar, dass, in einem mit der Luft nicht in Berührung kommenden Behälter abgeführt, die festen Bestandtheile sich auflösen und eine Flüssigkeit erzeugen, die weder absetzt, noch die Wände des Behälters verunreinigt, und im vorliegenden Falle mittelst eines Abflusskanals und eines Sickerschachtes sich im offenen Meere verläuft.

Zur Ergänzung werde ich noch anführen, dass ich die Entfernung der Abfallstoffe auch durch Abschwemmung in den Bereich meiner Studien gezogen hatte; ich musste jedoch von diesem, im Allgemeinen rationell befundenen System Umgang nehmen, und zwar einerseits in Anbetracht des theuren Süßwasserpreises in Triest — wir zahlen nämlich 32 kr. pro Cubikmeter — andererseits weil, da die Schwemmkanäle aus naheliegenderm Grunde nicht im offenen Meere ausmünden dürfen, die Anlage eines Zulaufbassins und einer Pumpstation unerlässlich gewesen wäre, demnach die Einführung des Schwemmsystems sehr erhebliche Mehr-

kosten umso mehr verursacht hätte, als die Stelle zur Errichtung jener Anlage ausser dem Freigebiet in ziemlich bedeutender Entfernung ausfindig hätte gemacht werden müssen.

Nebenbei erwähne ich, dass der hohe Wasserpreis mich bestimmt hat, für die hydraulische Einrichtung die Rückleitung zu adoptiren, nachdem eine vergleichende Berechnung ergeben hat, dass die Anlage- und Instandhaltungskosten der Rückleitung im Entgegenhalte zu den kapitalisirten Kosten des sonst abfliessenden Wassers sich noch immer billiger herausstellen.

Herr Oberinspektor Bömches ergreift das Wort, um in erster Linie für die freundliche Anerkennung zu danken, welche seitens des Herrn Vortragenden der durch die Südbahn-Gesellschaft besorgten Ausführung der neuen Hafenanlage von Triest gezollt wurde. Dann nimmt der Redner mit grosser Befriedigung von dem Ausbau des dritten Bassins in Gemäßheit der im Jahre 1874 getroffenen Vereinbarung Kenntniss, da er es gewesen war, welcher in den kommissionellen Berathungen vom Jahre 1883 — entgegen den von nautischer Seite ins Feld geführten Bedenken gegen die Benützung des dritten Bassins — auf die wesentlichen, durch das Hinausrücken der Riva III erzielten Vortheile hingewiesen und darauf basirend, das von ihm ausgearbeitete Projekt der Kommission in Vorlage gebracht habe. *) Diese Vortheile sind bauökonomischer und betriebstechnischer Natur. Nach der einen Richtung ist es die rationelle Verwertung der das Fundament für die Quai- und Molomauern der Bassins bildenden Steinwürfe, welche mit einem Aufwande von einer halben Million Gulden ausgeführt, seit 1874 im Meeresgrunde gebettet sind. Und in betriebstechnischer Beziehung sind es die zu Lagerzwecken vortreffliche Verwendung findende Mehrgewinnung von 60.000 m², sowie die erleichterte Führung der Straßenzüge und die bequeme Einmündung des Geleises der Herpeljeerbahn; lauter Vorzüge von so Ausschlag gebender Natur, dass auch die Vertreter des k. k. Handels-Ministeriums, die Herren Oberinspektoren Heindl und Setz, sich in der Kommission für die Hinausrückung der Riva III ausgesprochen haben. **) Noch erhöhte Vortheile bezüglich der Ausdehnung der Lagerflächen etc. würden sich ergeben, wenn man einen Schritt weiter gehen und den dem städtischen Verkehre hinderlichen und der Schifffahrt wenig nützlichen Kanal Grande zuschütten würde. Doch dieses bleibe der späteren Epoche der Regulirung und Erweiterung des alten Hafens vorbehalten.

Auf die meritorische Kritik der Triester Zollanschlusbauten übergehend, bedauert der Sprecher bei der vorgerückten Stunde nur einzelne Punkte berühren zu können. In erster Linie sei der Mangel an Kellern zu beklagen, da durch denselben der Lagerhaus-Verwaltung eine bedeutende Fläche zur Einlagerung von Wein, Oel und anderen Flüssigkeiten in Fässern und damit eine reiche Einnahms-

*) Siehe „Protokolle der Kommission zur Berathung der definitiven Ausstattung des neuen Triester Hafens, abgehalten bei der k. k. Seebehörde in Triest“ in Folge Erlasses des hohen k. k. Handelsministeriums vom 7. September 1885, Z. 31512, Seite 29 und 30, dann 144 und 147, sowie Tafel 4 der Plan-Beilagen.

**) Siehe „Protokolle der Kommission u. s. w.“ Seite 153 u. 154.

quelle entzogen werde. Die Unterlassung der Kelleranlagen sei weder durch die zu befürchtende Bewegung des Untergrundes, welcher aus vorzüglichem, zum großen Theil aus Stein-Material ausgeführt, im Verlaufe von 20 Jahren die Periode der Setzungen beendet habe, noch durch die technischen Schwierigkeiten zu motiviren, welche heute durch Anwendung von entsprechenden Betonirungen vollständig behoben werden. In zweiter Linie ist es bedauerlich, dass die Stützen im Innern der Magazine und Lagerhäuser nicht aus Eisen, sondern aus Mauerwerk hergestellt worden sind, durch welche 3–4% des Lager- und Manipulationsraumes verloren gehen. Endlich sei bezüglich der kostspieligen Anlage von hydraulischen Krähen besondere Vorsicht zu empfehlen und anfänglich nur eine geringe Zahl solcher Apparate aufzustellen, um auf Grund mehrjähriger Erfahrungen bezüglich der Verwendbarkeit und Leistungsfähigkeit des nach Bremer Muster gewählten Typus an die spätere Aufstellung einer größeren Zahl von Krähen mit oder ohne Modifikationen des ursprünglichen Systemes schreiten zu können. Es sei hiebei nicht zu übersehen, dass die an Bord der Seedampfer befindlichen Krähne in ebenso billiger als rascher Weise das Laden und Löschen der Waaren besorgen und die gleichzeitige Verwendung von Bord- und Landkrähnen ökonomisch nicht zu vereinigen sei, wie die in Triest bereits mit den sechs Dampfkrähnen des neuen Hafens gemachten Erfahrungen zur Genüge bewiesen haben. Diese Thatsache hatte den Vertreter des österr.-ungar. Lloyd bestimmt, in den Berathungen der Eingangs erwähnten Kommission sich ganz entschieden gegen die Einführung von hydraulischen Krähen auszusprechen. In Fiume habe man auch anfänglich beabsichtigt, solche Apparate aufzustellen, sei jedoch später — trotzdem dass das Maschinenhaus und die zugehörige Dampfmaschine etc. bereits errichtet worden sind — davon zurückgekommen, weil, nach den Versicherungen der dortigen Bauleitung, die Bordkrähne der Dampfer in Verbindung mit der Findigkeit der Hafendarbeiter die Waarenmanipulation in ebenso rascher als billiger Weise zu verrichten im Stande sind.

Dr. Buzzi: Betreffs der Kelleranlagen berufe ich mich auf das in meinem Vortrage Ausgeführte, erlaube mir indess noch einmal hervorzuheben, dass, wollte man die mehrmals erwähnte normirte Maximal-Bodenbelastung von 1 kg pro Quadrat-Centimeter nicht überschreiten, jene Anlagen vom statischen und auch praktischen Standpunkte absolut ausgeschlossen waren, und füge im Ferneren bei, dass, schon in Anbetracht des Umstandes, dass die im Lagerhause Nr. 26 zur Errichtung kommende Kelleranlage für den Bedarf kaum hinreichen dürfte, man nur mit schwerem Herzen die Keller in den Lagerhäusern Nr. 7, 10, 18, 19 und 20 aufgegeben hat. Trotzdem glaube ich mittheilen zu können, dass, in Folge der bedeutenden Ausbaggerungen und Aufschüttungen mit Kalksteinmaterial am Bassin IV, die dortigen Untergrundsverhältnisse sich erheblich günstiger erweisen werden, so zwar, dass die Anlage von Kellern in den selbst zur Errichtung kommenden Lagerhäusern keinem Anstande unterliegen dürfte. Ich bin in der Lage ferners mitzutheilen, dass sofort nach dem Aufgeben erwähnter Kelleranlagen ein Vorprojekt ausgearbeitet worden ist, um

eine ganz isolirte Kellieranlage auf der zwischen dem Spiritus-Magazin Nr. 27 und dem Rangirbahnhofe belegenen und zur Lagerung von Gütern im Freien bestimmten Stelle, demnach auf der nun der Vollendung entgegengehenden Anschüttung, derart zu errichten, dass die Lagerstelle erhöht, d. h. im Niveau des Verlade-Bahnsteiges, und der Keller unter derselben liegen würden. Dadurch ergäbe sich ein Kellernutzraum von 3700 m².

Hinsichtlich der hydraulischen Vorrichtungen stimme ich zum Theil den Ausführungen des geehrten Herrn Vordredners bei. Ich muss aber hervorheben, dass die vorgebrachten Umstände sowohl seitens des hohen Handelsministeriums, als auch der Lagerhaus-Direktion nicht unberücksichtigt geblieben sind. Ich will nämlich auf ein Regulativ hinweisen, kraft welchem die Schiffskapitäne verhalten werden sollen, die hydraulischen Krahn für die Verlade-Operationen benützen zu müssen, mit anderen Worten, die Benützung soll und wird obligatorisch sein. Allerdings soll gestattet werden, Bordkrahne für die Verladungen zu benützen, jedoch gegen Entrichtung einer vom Regulativ festgesetzten Taxe.

Schließlich soll nicht unerwähnt bleiben, dass die hydraulischen Krahn vornehmlich dazu bestimmt sind, die mit Schiff ankommenden Waaren einerseits direkt in den ersten Stock der Hangars zu verladen, was mit den Bordkrahnen nicht möglich ist und andererseits die gehobenen Waaren auf Wägen oder Waggon zu verladen, um dieselben sodann in die Lagerhäuser zu bringen und umgekehrt, Operationen, die mit Bordkrahnen ohne erheblichen Zeitverlust nicht zu bewirken wären; im Ferneren, dass hydraulische Hebevorrichtungen zu dem Zwecke aufgestellt werden, um die Verlade-Operationen rascher durchzuführen, wesswegen auch deren Verwendung immer allgemeiner wird. So hoffen wir, mit eingeschultem Personal 25 Operationen pro Stunde und Krahn vornehmen zu können.

Architekt Ritter von Flattich: Entgegen der Ansicht des Herrn von Bömches halte ich es für zweckmäßig, dass die Lagerhäuser keine Kellerräume erhielten, weil der Grund jedenfalls ungünstig für Keller ist. Ich führe auch an, dass das Terrain längs der Miramar-Straße für sichere trockene Keller vortrefflich ist und nach meiner Ansicht hiezu zu benützen wäre, wenn ein Bedarf nöthig wird. Was die Anordnung der am Ufer projektirten hydraulischen Krahn anbelangt, zweifle ich etwas an ihrer Nothwendigkeit, weil die Dampfer eigene Krahn besitzen und in Triest Ebbe und Flut nur

sehr wenig verschieden sind. Wenn die Waaren in die zweite und dritte Reihe der Magazine per Waggon gebracht werden, welche mittels der Krahn der Dampfer beladen werden können, so sind die Ufer-Krahn nicht so nöthig und werden vielleicht weniger gebraucht; ich füge aber bei, dass ich gerade diese Frage mir nicht vollständig klar machen konnte, so lange ich in Triest thätig war.

Oberinspektor Heindl: Ich möchte mir erlauben, zu der Krahnfrage einige Worte zu sprechen. Es wurde so dargestellt, als ob die Krahn am Schiffe im Stande wären, das zu leisten, was die Krahn, die wir als Uferkrahn projektirt haben, leisten müssen. Dies ist nicht der Fall.

Der Perron, auf welchen die Waare vom Schiffe geladen werden soll, ist 11 m vom Ufer entfernt und hat eine Höhe von 1.12 m. Es wäre unmöglich, dass der Schiffskrahn die Waare von Bord direkt auf diesen Perron lagern könnte. Dies ist aber nach der Art und Weise, in welcher sich der Waareumschlag mittelst der projektirten Anlagen vollziehen soll, absolut nothwendig. Es kommt in Triest in der Regel vor, dass die einzelnen Schiffe alle möglichen Waarengattungen bringen, deren Ausladung direkt vom Schiffe auf den Perron der Hangars stattfinden wird, in welcher letzteren die Waaren sodann sortirt und für die weitere Einlagerung oder Versendung vorbereitet werden. Inzwischen kommen bereits Wägen, welche Waaren bringen, um die Schiffe wieder zu belegen, welche Zustreifung hauptsächlich auf dem nur 11 m breiten, zudem mit einem Eisenbahngleise versehenen Raume geschehen soll. Dieser Raum würde jedoch für diese Manipulation und die gleichzeitige Ausladung und Lagerung der Waaren nicht ausreichend sein.

Um die Rückfracht auf das Schiff zu bringen, werden immer auch die Schiffskrahn benützt werden können. Fast gleichzeitig und unabhängig davon soll die Ausladung vom Schiffe auf den Perron stattfinden, welche Leistung wie gesagt nur mit den Uferkrahnen geschehen kann.

Dies wollte ich kurz erwähnen, um die aus der projektirten Gesamtanlage erwachsende Nothwendigkeit der Uferkrahn darzuthun.

Dr. Buzzi: Ich möchte nur noch ergänzend einige Worte erwähnen. Vermöge der 11 m Ausladung unserer hydraulischen Krahn war die Möglichkeit geboten, die zu bergenden Waaren vom Schiffe auch direkte in den ersten Stock der Hangars zu verladen. Zu diesem Zwecke sind an der Façade der Hangars eigene Brücken projektirt.

Berichtigung

zu dem Aufsätze „Fachwissenschaftliche Erörterungen zu dem Bericht des Brückenmaterial-Comités etc. etc.“
Seite 83, Fig. 17: „ \triangle “ anstatt „ Δ “.

„ 83, rechte Spalte: „Fläche $vk'n'v'$ “ anstatt „Fläche $ok'n'v'$ “.

„ 84, linke Spalte, vierte Zeile soll heißen:

„Materials ist und dessen Beginn auch als Biegegrenze bezeichnet wird“,

anstatt:

„Materials ist und der auch als Biegegrenze bezeichnet wird.“

Seite 93, rechte Spalte, zwanzigste Zeile von unten, soll heißen:

„bleibenden Biegungen von P_n bis zu P_o “

anstatt:

„bleibenden Biegungen bis zu P_o “

Anmerkung zu Seite 84: Als Biegegrenze wurde jener Punkt des Diagramms bezeichnet, wo dasselbe nach Ueberschreitung der schärfsten Krümmung wieder einen fast geradlinigen Verlauf zu nehmen beginnt.

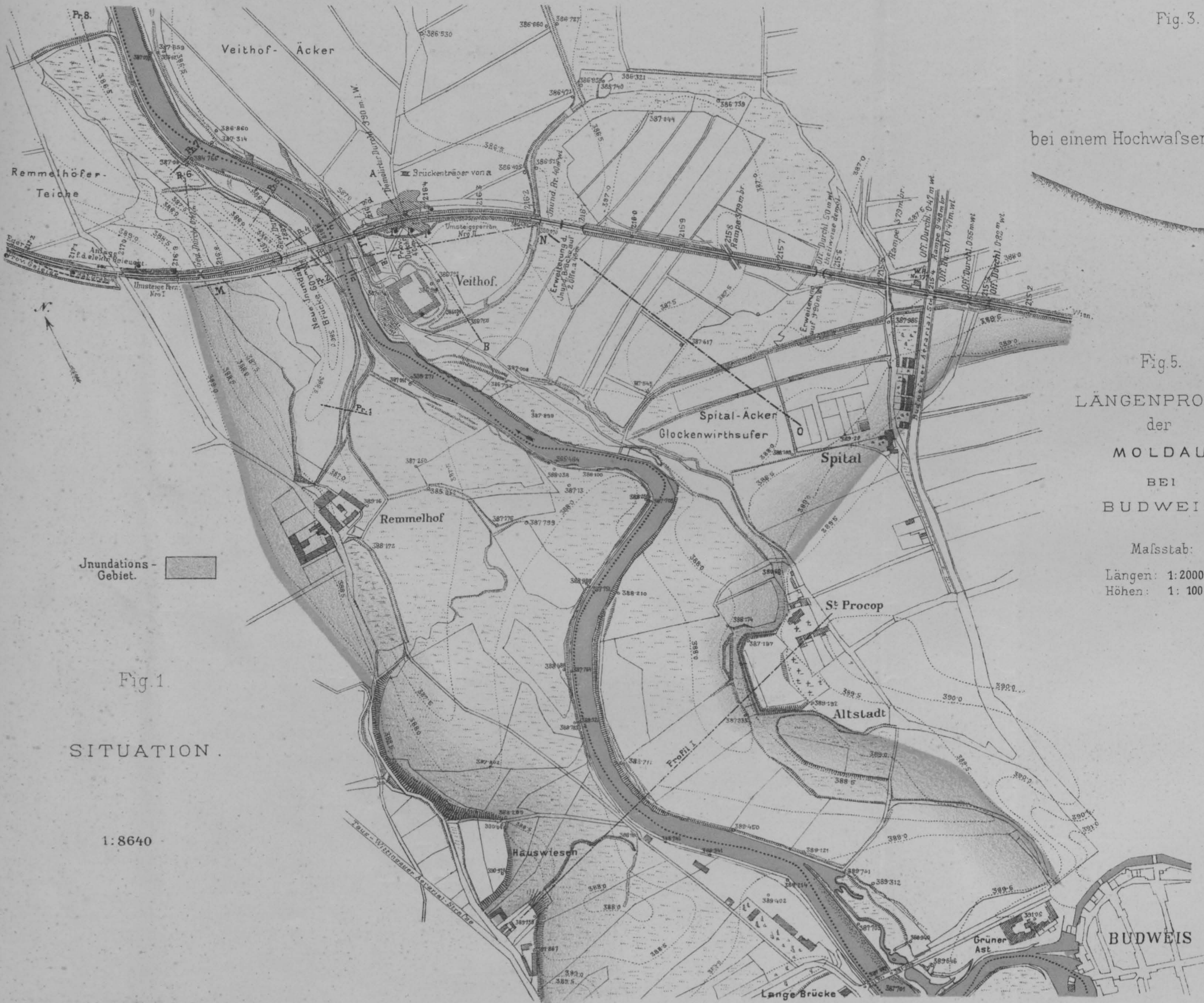


Fig. 1.

SITUATION.

1:8640

Fig. 3. PROFIL I.

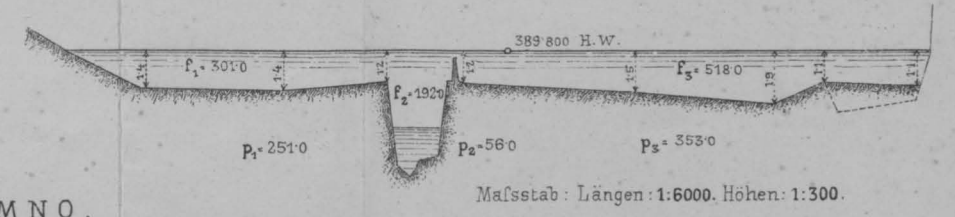


Fig. 4. FLUSSPROFIL MNO.

bei einem Hochwasser welches die Veithöfer Schutzdämme nicht überfluthet.

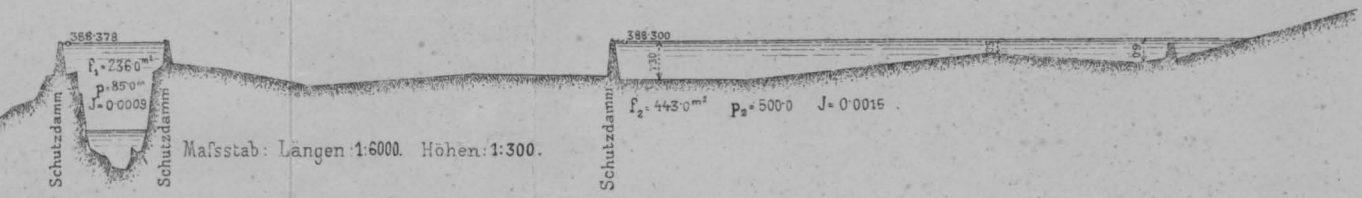


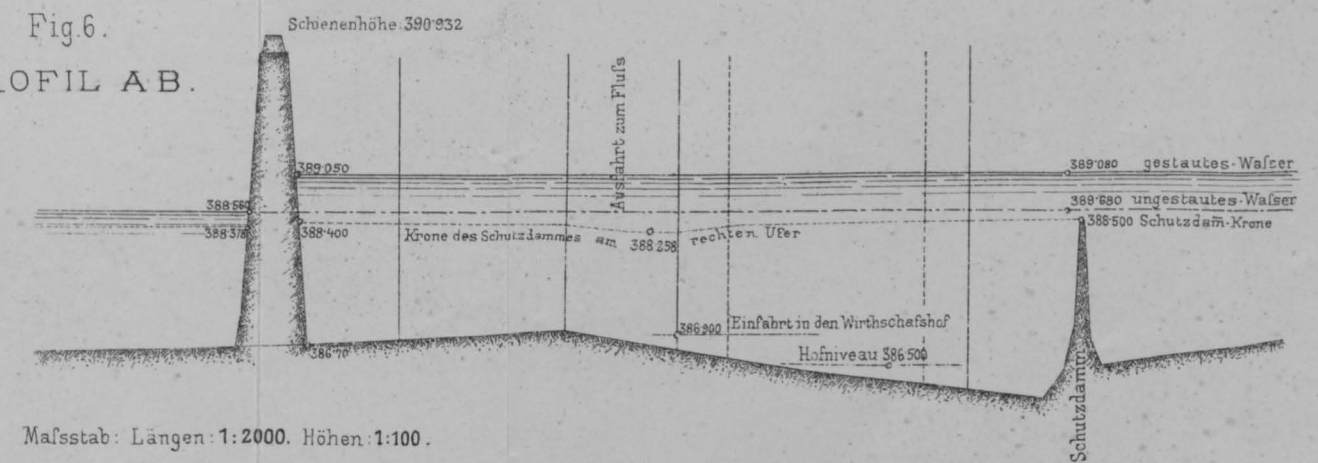
Fig. 5. LÄNGENPROFIL der MOLDAU BEI BUDWEIS

Mafsstab: Längen: 1:20000. Höhen: 1:100.



Fig. 6.

PROFIL AB.



Mafsstab: Längen: 1:2000. Höhen: 1:100.

Fig. 2. PROFIL II. durch die Bahnaxe.

Mafsstab: Längen: 1:6000. Höhen: 1:300.

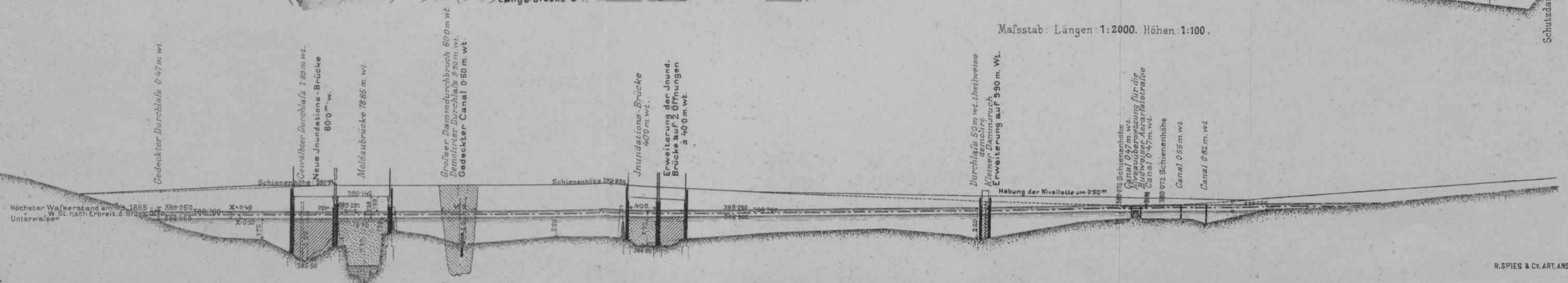


Fig. 3. PROFIL I.

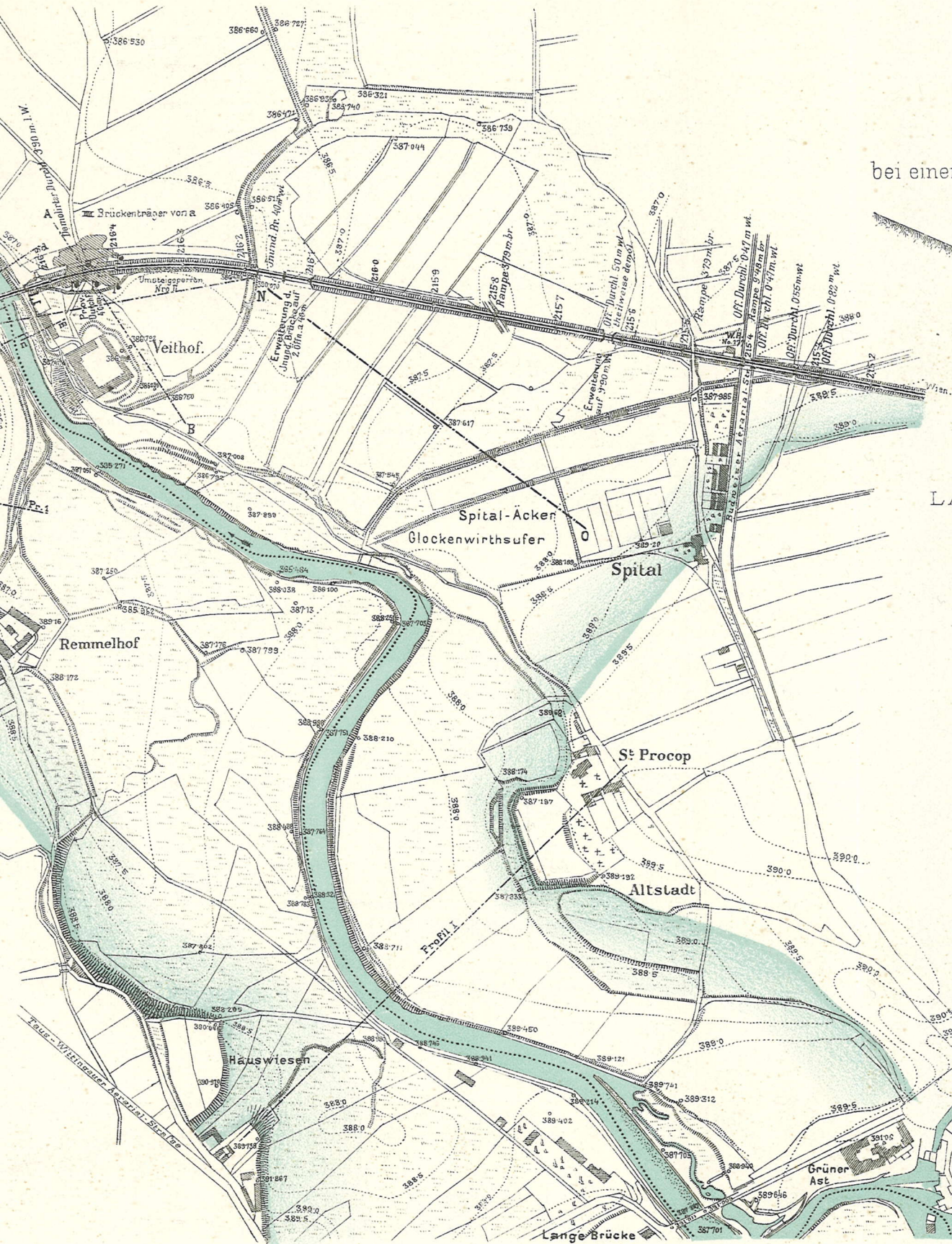


Fig. 4.
FLUSSPROFIL MNO.
bei einem Hochwasser welches die Veithöfer Schutzd.

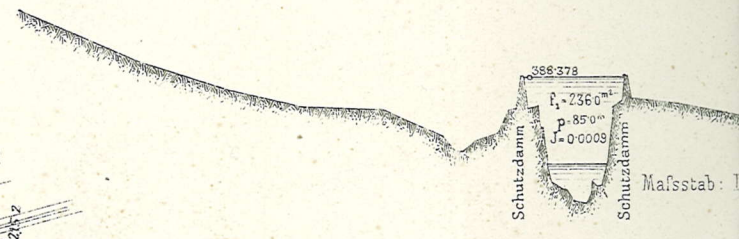


Fig. 5.
LÄNGENPROFIL
der
MOLDAU
BEI
BUDWEIS

Mafsstab:
Längen: 1:20000.
Höhen: 1:100.

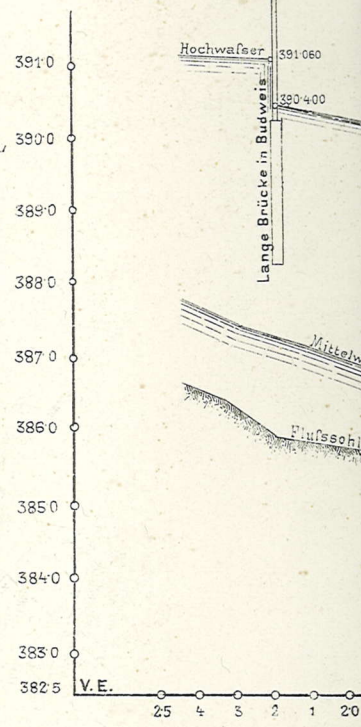
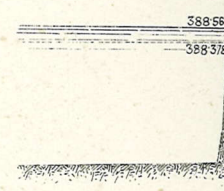


Fig. 6.
PROFIL AB.



Mafsstab: Längen: 1:2

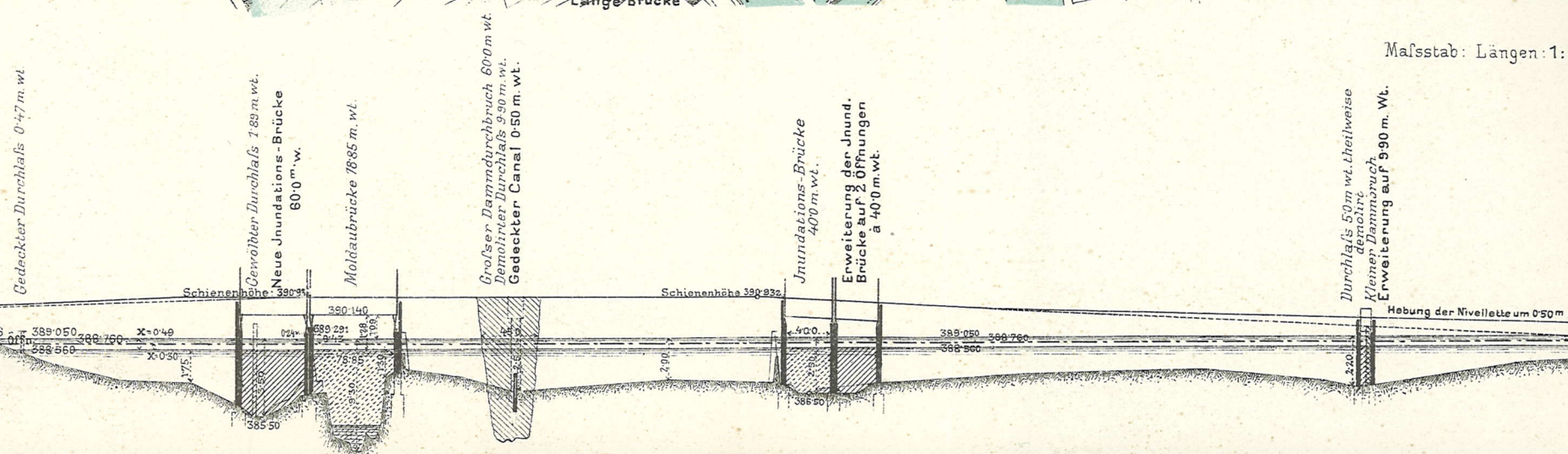


Fig.1-9. HOLZPROVISORIUM über den DAMMDURCHBRUCH.

Fig.3. Querschnitt.

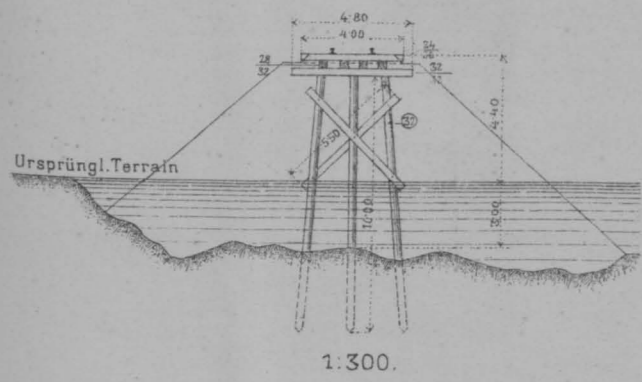
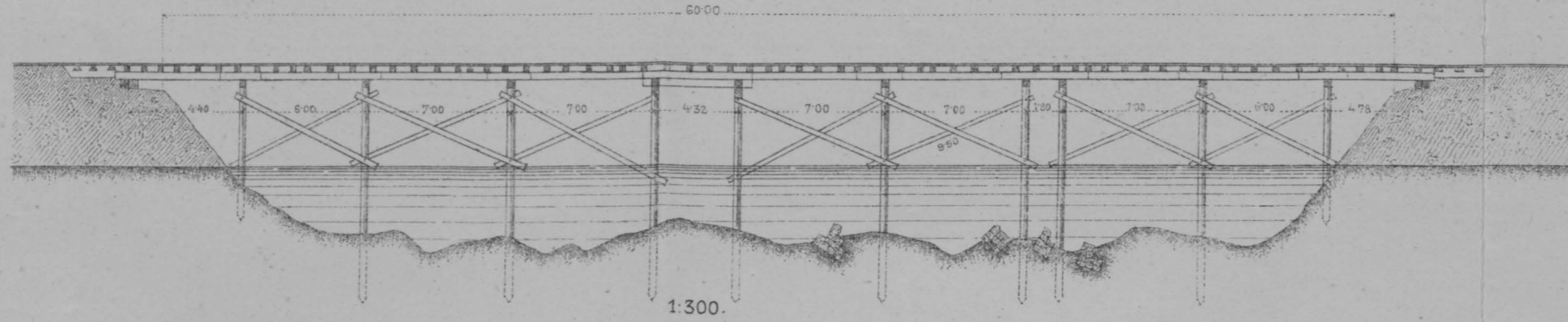


Fig.1. Längenschnitt.



Provisorische Durchfahrt.

Fig.4.

1:150.

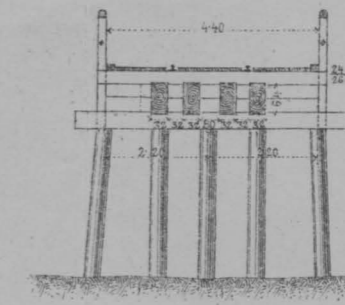


Fig.5.

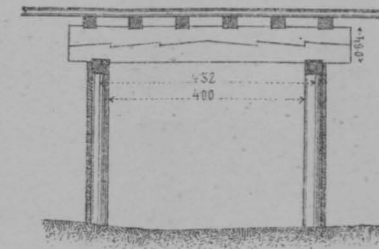


Fig.8. Belastung des Provisoriums durch beladene Wagen.

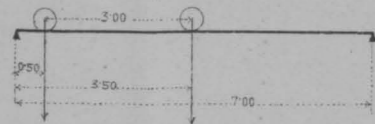


Fig.9. Belastung der Durchfahrt durch eine Locomotive.

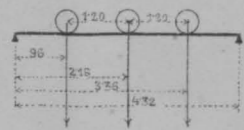
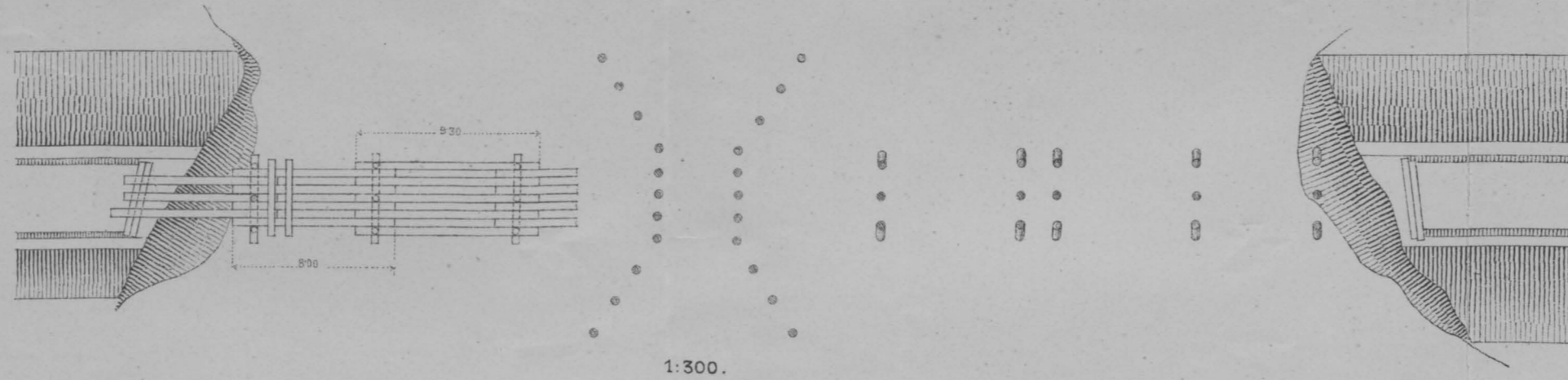


Fig.2. Grundrifs.



Umsteigeperron N° II.

Fig.6.

1:150.

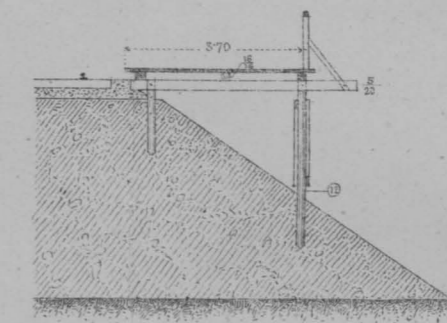


Fig.7.

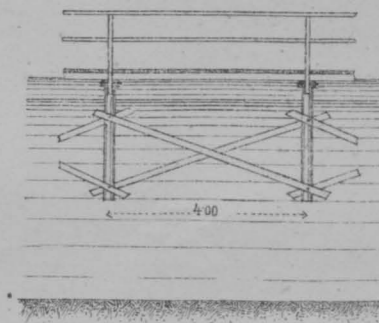


Fig.10-13. UNUNDATIONSBRÜCKE. Km. 216 655.

Eisenconstruction.

Lichtweite: 570 m. Stützweite: 600 m.

Fig.10. Längenschnitt.

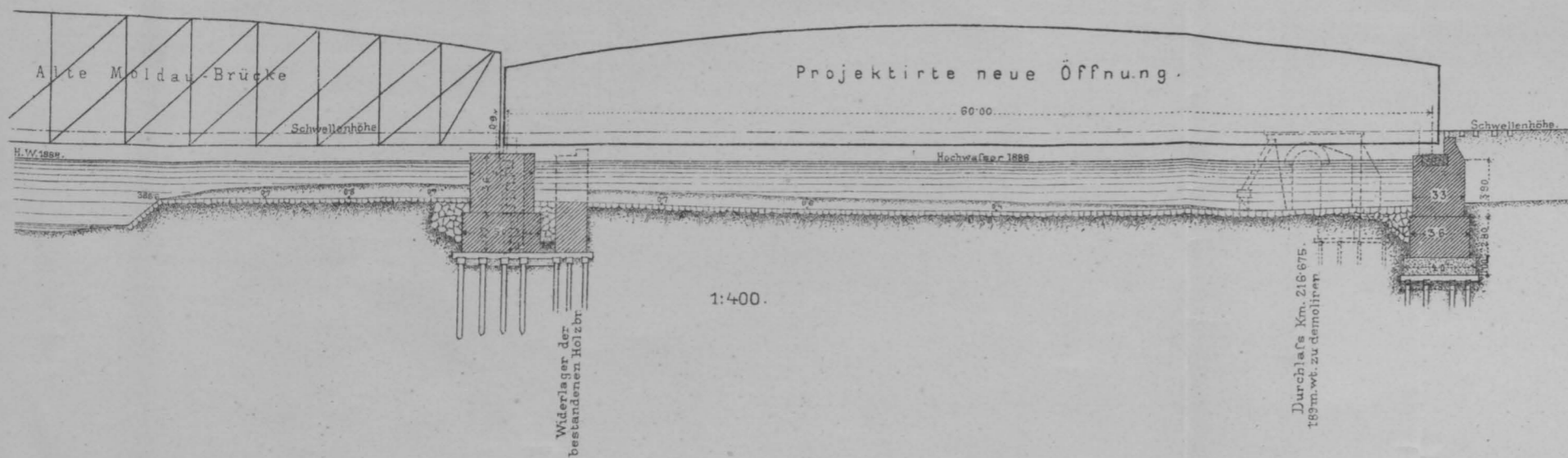


Fig.11. Grundrifs.

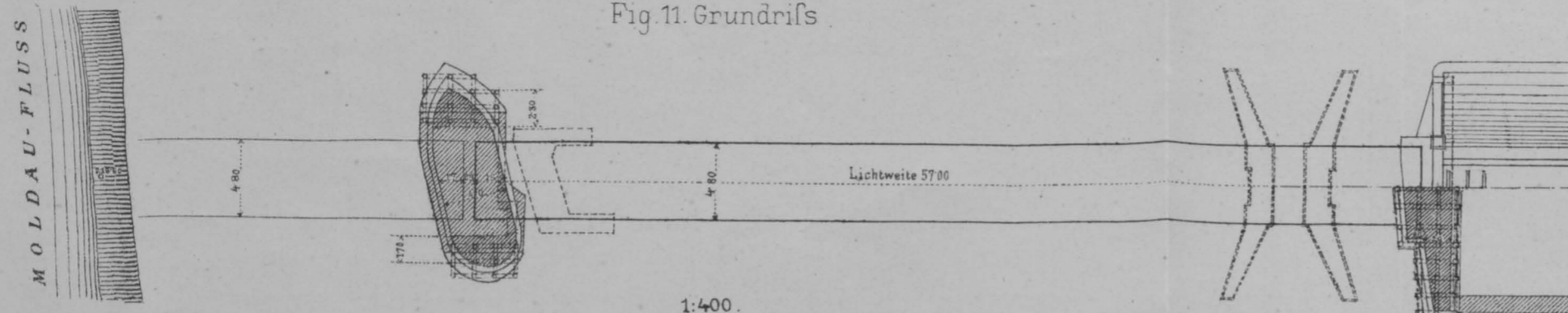


Fig.12. Landpfeiler.

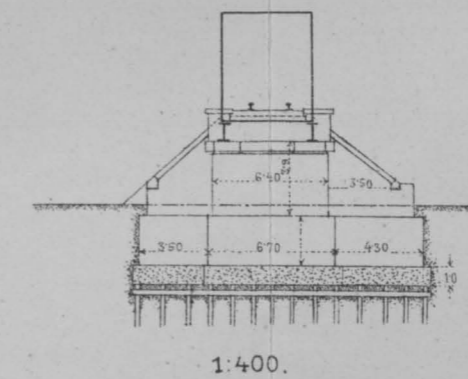


Fig.13. Mittelpfeiler.

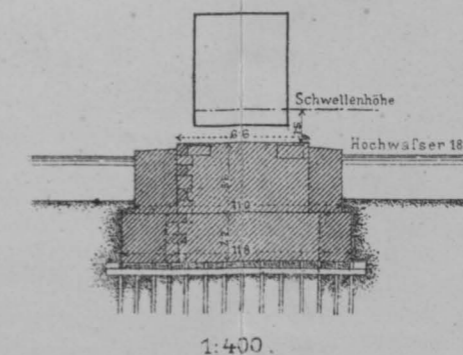
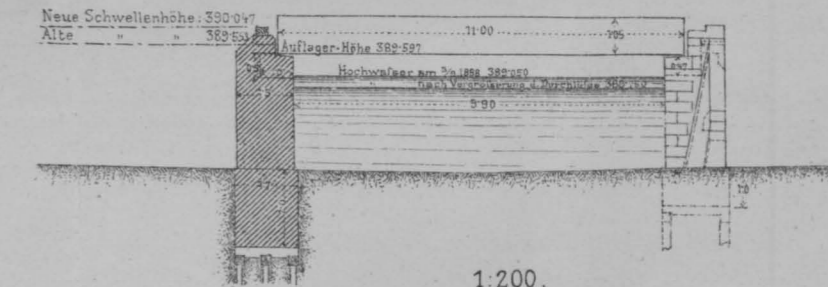


Fig.14-16. UNUNDATIONSBRÜCKE. Km. 215 630.

Reconstruction des Durchlasses.

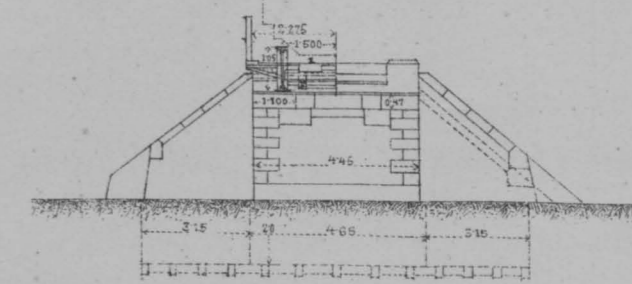
Km. 215 633. 500 m. weit.

Fig.14.



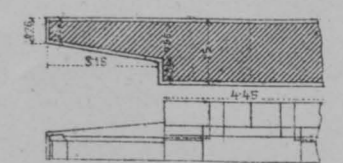
1:200.

Fig.15.



1:200.

Fig.16.



GENERELLER DISPOSITIONSPLAN DES FREIHAFEN-GEBIETES.

Fig. 1.

- 1 Hangar, im I. Stock Magazin
- 2 " " " " " "
- 3 Magazin mit 2 Stockwerken
- 4 Hangar, im I. Stock Magazin
- 5 Magazin
- 6 Hangar im I. Stock Magazin
- 7 Magazin mit 2 Stockwerken
- 8 " " " " " 1 Stockwerk
- 9 Hangar im I. Stock Magazin
- 10 Magazin mit 2 Stockwerken
- 11 " " " " " 1 Stockwerk
- 12 Hangar
- 13 " " " " " " " "
- 14 " " " " " im I. Stock Magazin
- 15 Magazin mit 1 Stockwerk
- 16 " " " " " 1 " " "
- 17 Hangar im I. Stock Magazin.
- 18 Magazin mit 2 Stockwerken
- 19 " " " " " 2 " " "
- 20 " " " " " 2 " " "
- 21 Hangar im I. Stock Magazin
- 22 " " " " " I " " "
- 23 " " " " " I " " "
- 24 " " " " " I " " "
- 25 " " " " " I " " "
- 26 Magazin mit 3 Stockwerken
- 27 Spiritus-Magazin
- 28 " " " " " " " "
- 29 " " " " " " " "
- 30 Kohlendepôt
- 31 Magazin für vorübergehende Unterbringung von feuergefährlichen Gegenständen.

- a Administrationsgebäude.
- b Bureaugebäude für die Zollbehörde
- c Finanzexposituren
- d Pilotengebäude
- e Restaurationsgebäude
- f Maschinenhaus für die hydr. Einrichtung
- g Finanzwach-Kaserne
- h Hafencapitanat
- i Finanzwachhäuser

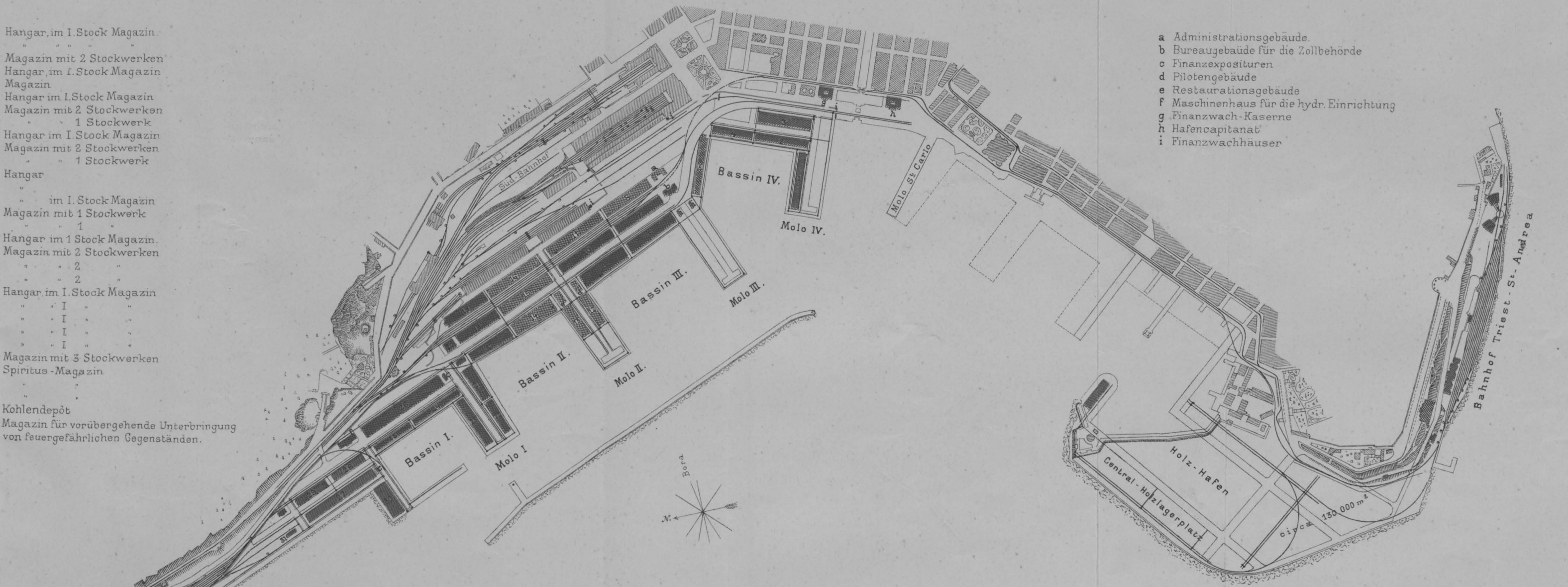
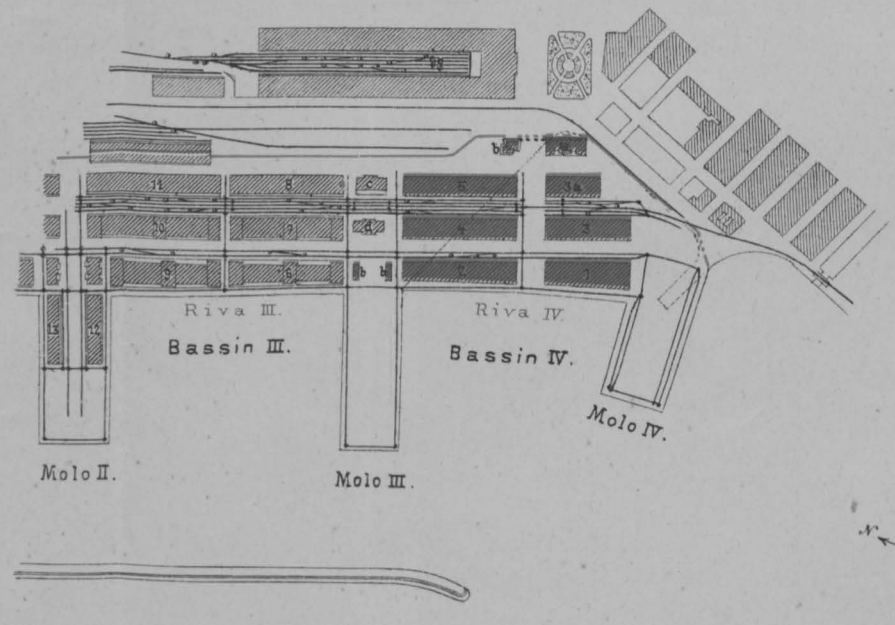


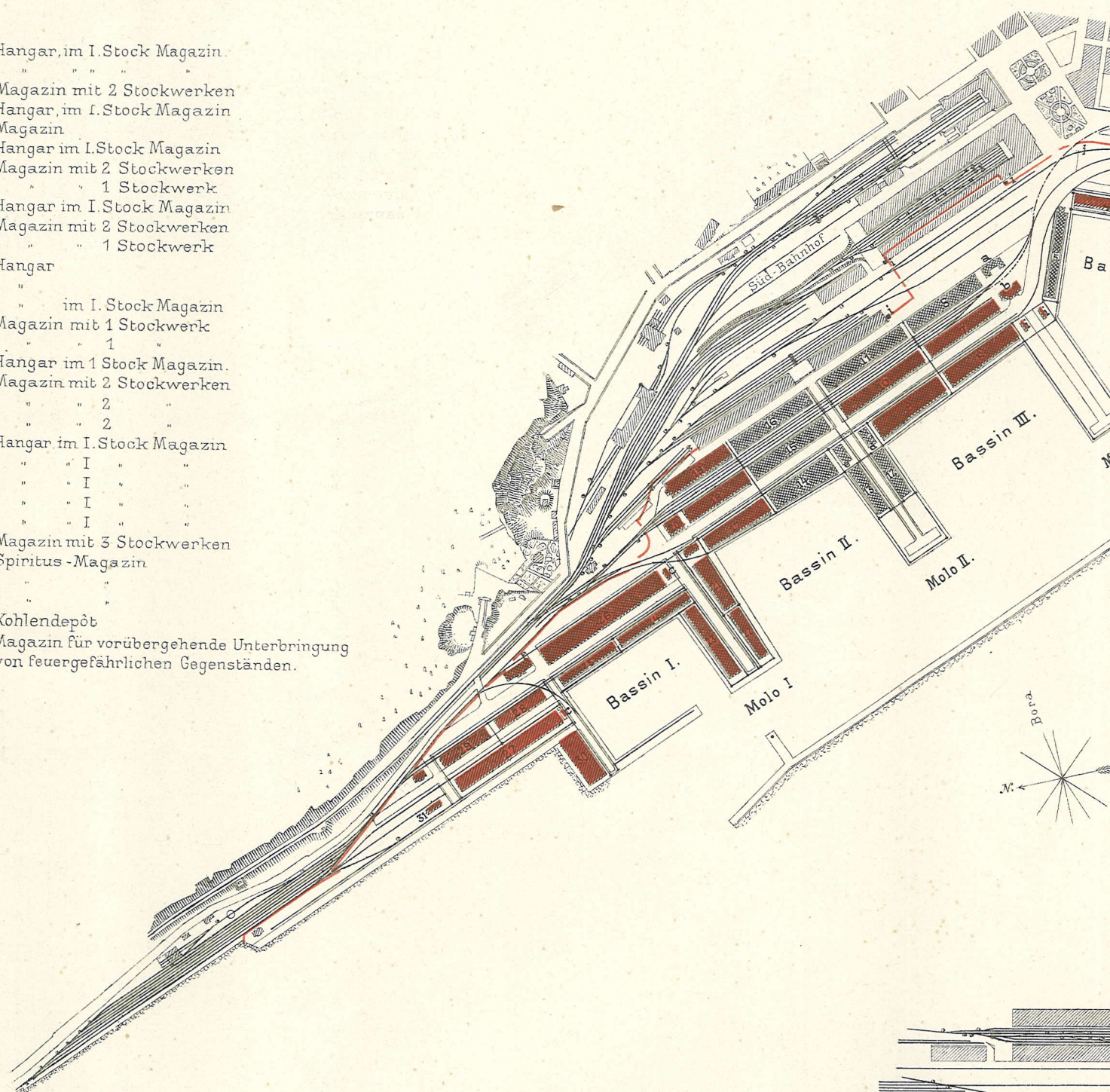
Fig. 2.



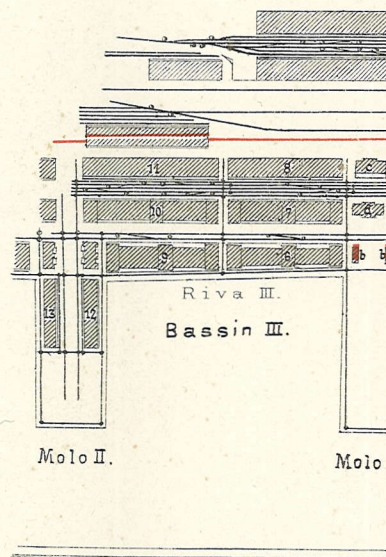
- Bestehende Objecte
- Neue Objecte auf alter Anschüttung
- Neue Objecte auf neuer Anschüttung
- Abschluss

- a Neues Hauptzollamts-Gebäude.
- b Zoll-Exposituren
- c Provisorisches Hauptzollamts-Gebäude
- d Verwaltungs-Gebäude

- 1 Hangar, im I. Stock Magazin.
- 2 " " " " " "
- 3 Magazin mit 2 Stockwerken
- 4 Hangar, im I. Stock Magazin
- 5 Magazin
- 6 Hangar im I. Stock Magazin
- 7 Magazin mit 2 Stockwerken
- 8 " " 1 Stockwerk
- 9 Hangar im I. Stock Magazin
- 10 Magazin mit 2 Stockwerken
- 11 " " 1 Stockwerk
- 12 Hangar
- 13 " " " " " "
- 14 " im I. Stock Magazin
- 15 Magazin mit 1 Stockwerk
- 16 " " 1 " "
- 17 Hangar im 1 Stock Magazin.
- 18 Magazin mit 2 Stockwerken
- 19 " " 2 " "
- 20 " " 2 " "
- 21 Hangar im I. Stock Magazin
- 22 " " I " " "
- 23 " " I " " "
- 24 " " I " " "
- 25 " " I " " "
- 26 Magazin mit 3 Stockwerken
- 27 Spiritus -Magazin
- 28 " " " " " "
- 29 " " " " " "
- 30 Kohlendepôt
- 31 Magazin für vorübergehende Unterbringung von feuergefährlichen Gegenständen.



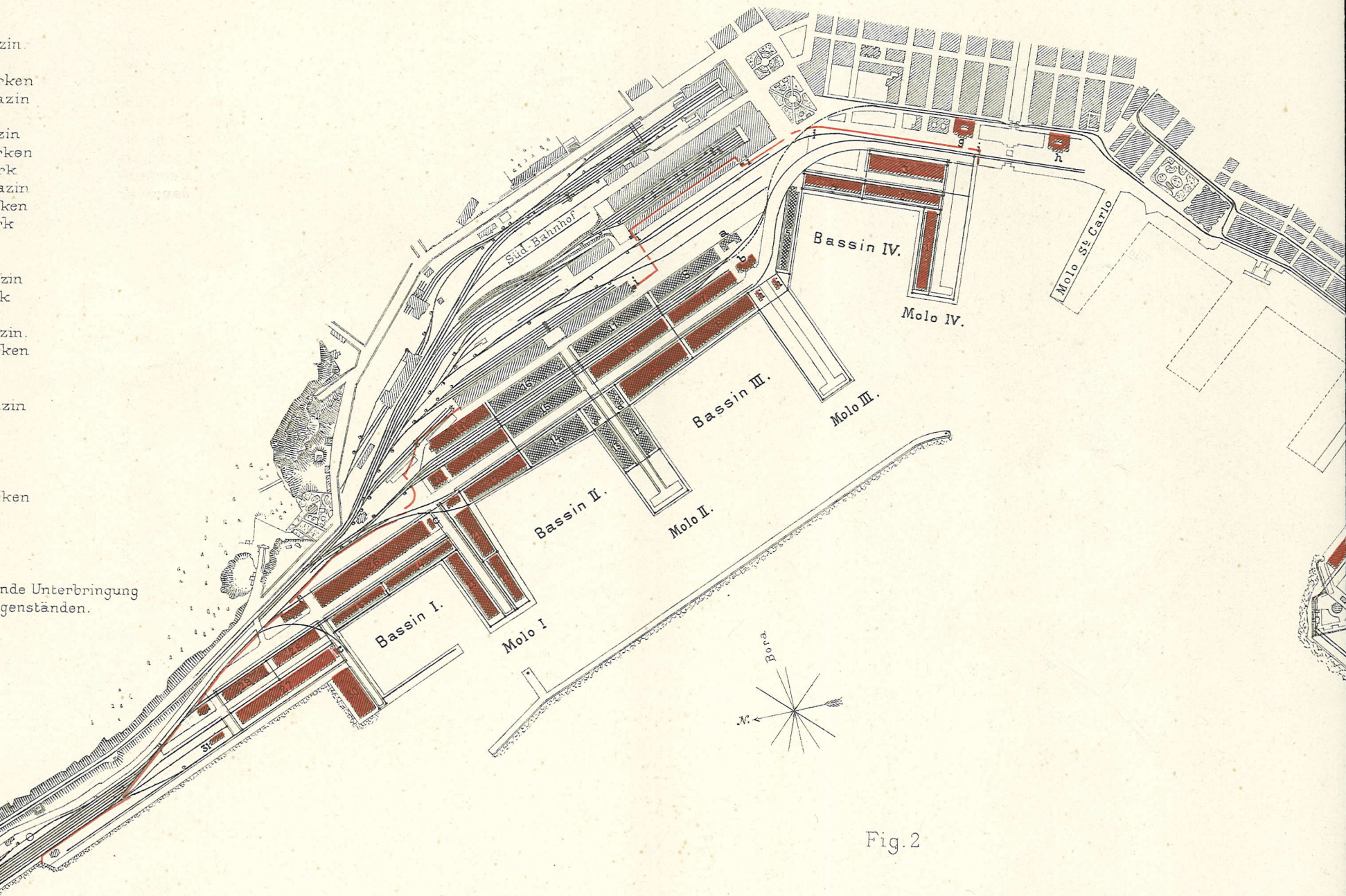
- Bestehende Objecte
- Neue Objecte auf alter Anschüttung
- Neue Objecte auf neuer Anschüttung
- Abschluss



ZOLLANSCHLUSSBAUTEN IN TRIEST.

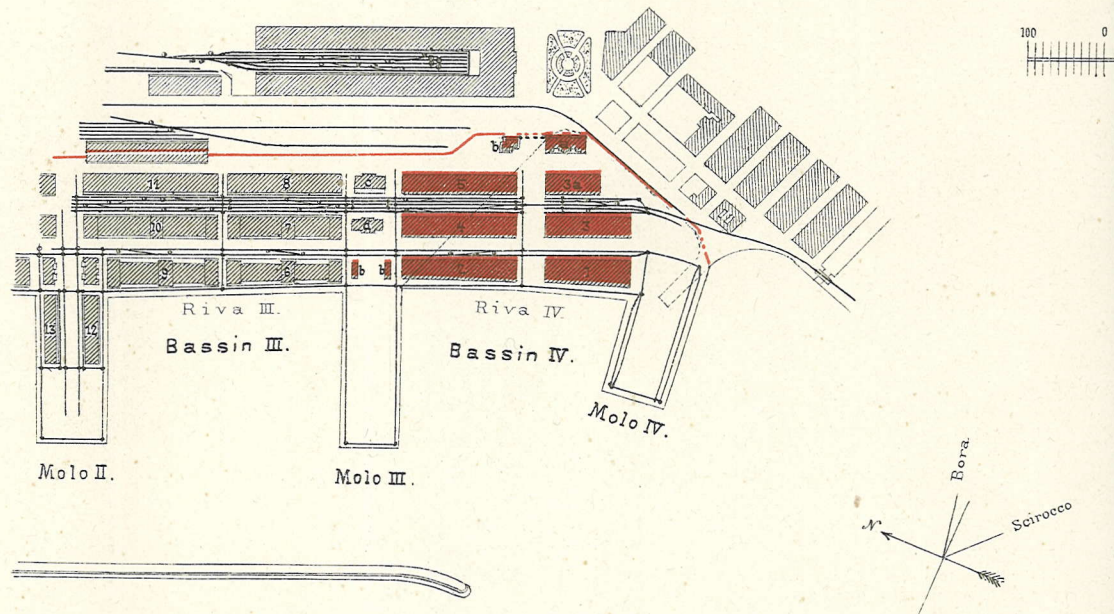
GENERELLER DISPOSITIONSPLAN DES FREIHAFEN-GEBIETES.

Fig. 1.



zin.
ken
azin
zin.
ken
k
azin
k
zin.
ken
zin.
ken
nde Unterbringung
genständen.

Fig. 2.



Objecte .
auf alter Anschüttung.
auf neuer Anschüttung.

DES FREIHAFEN-GEBIETES.

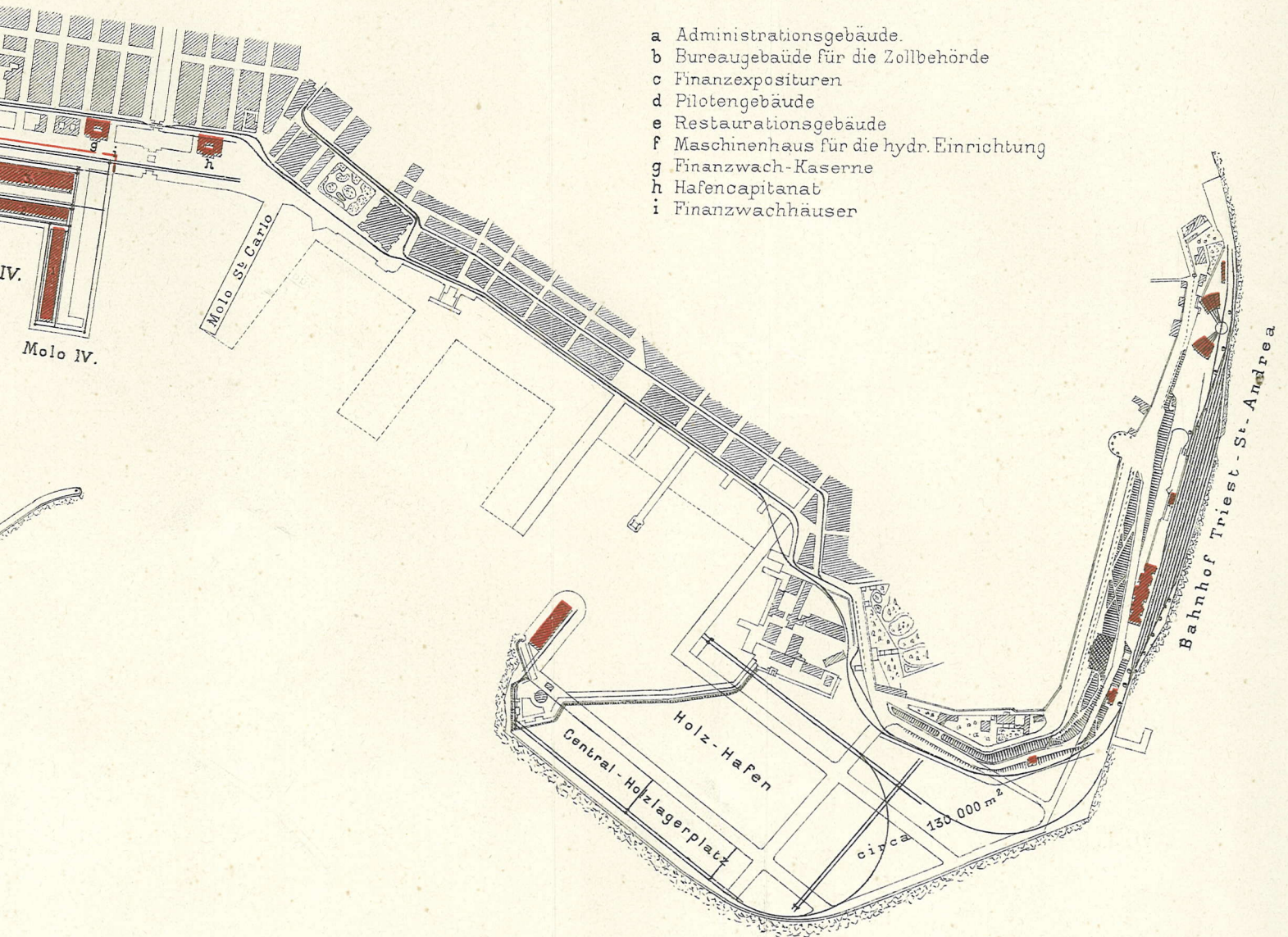
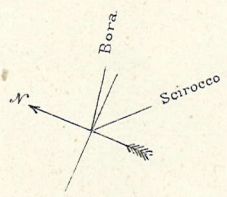
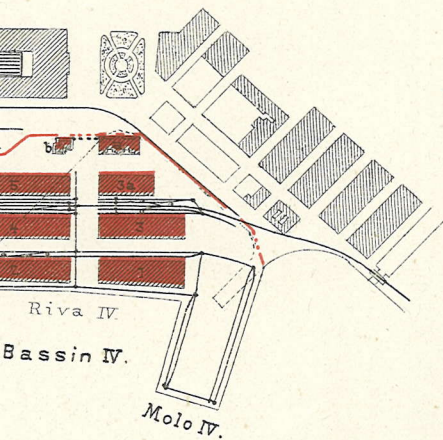


Fig. 2



- a Neues Hauptzollamts-Gebäude.
- b Zoll-Exposituren
- c Provisorisches Hauptzollamts-Gebäude
- d Verwaltungs-Gebäude

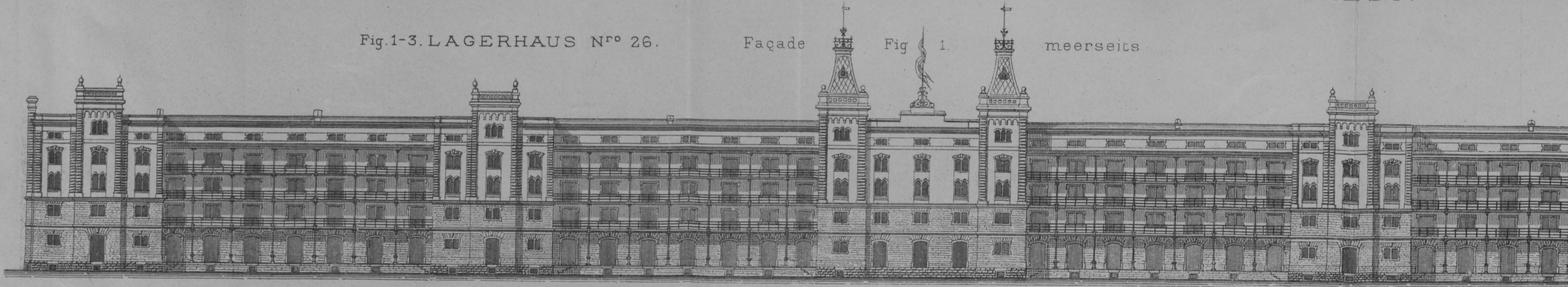


Fig.1-3. LAGERHAUS N^o 26.

Façade

Fig 1.

meerseits



Grundriss des Erdgeschosses

Fig.2.

Grundriss des ersten Stockes

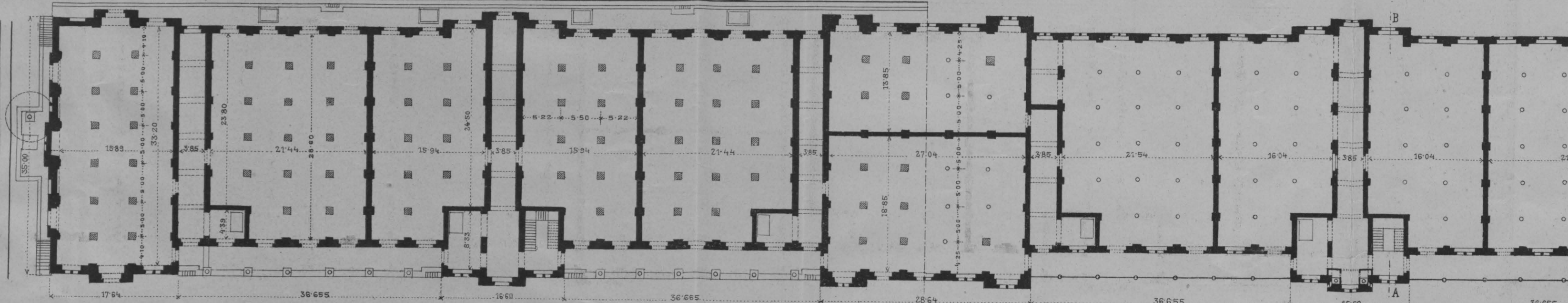


Fig.4.u.5. LAGERHAUS N^o 18
Fig.4 Façade meerseits



Grundriss des Erdgeschosses

Fig.5.

Grundriss des ersten Stockes

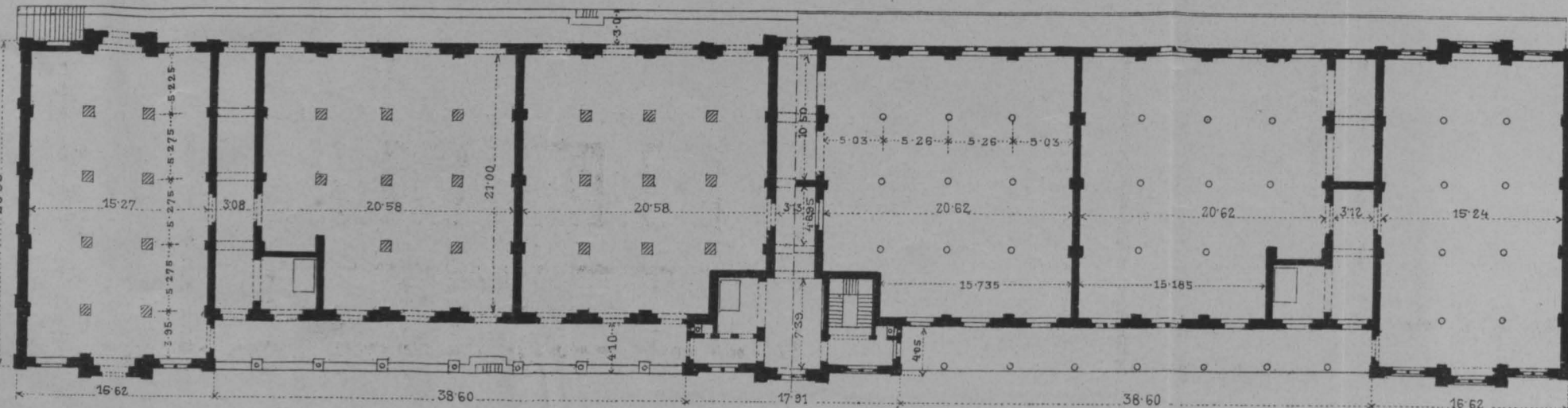


Fig.6.u.7. NEUES - HAUPTZOLLAMTS GEBÄUDE.

Fig.6. Erster Stock

- a Bureau des Oberamts-Directors
- b " Vicedirectors
- c Comissions-Zimmer
- d Vorzimmer
- e Bureau für zwei Hilfsbeamte
- f Einreichungs-Protocol u. Expedi
- g Statistik
- h Waaren-Sammlung
- i Registratur
- k Oekonomat
- l Comisar
- m Kammer

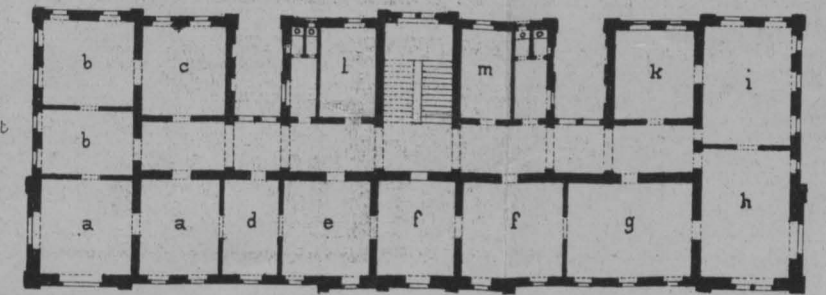
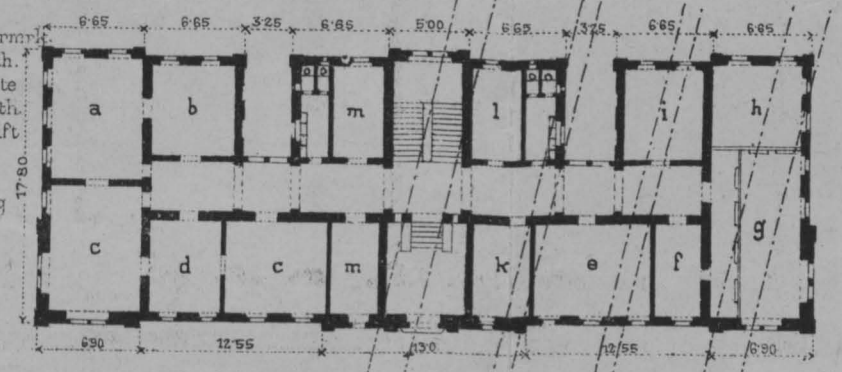


Fig.7. Erdgeschoss

- a Bureau f. Magaz.-Bücher u. Vorm
- b Zimmer d. Leiters d. Gesch.-Abth.
- c Bureau für Contrirungs-Beamte
- d Zimmer d. Leiters d. Cont.-Abth.
- e " f. Begleit.-Mannschaft
- f für Parteien
- g Calsa-Locale
- h Liquidatur u. Journalführung
- i Wachzimmer
- k Chem. Laboratorium
- l Arrest-Locale
- m Requisiten-Kammer



Maßstab: 1:500

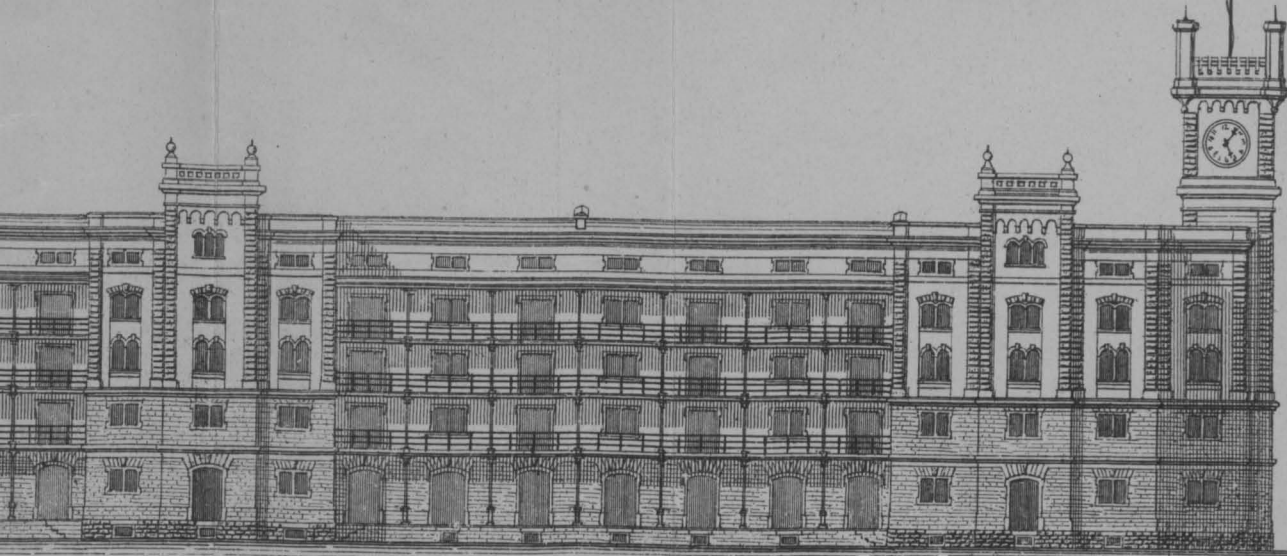
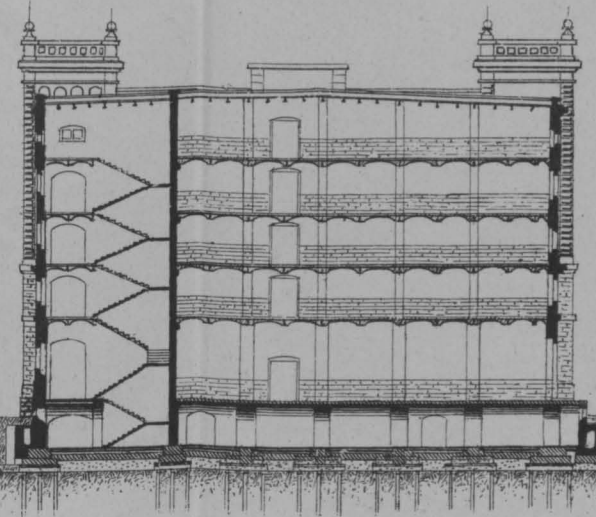


Fig.3. Querschnitt A.B.



Grundriss des ersten Stockes

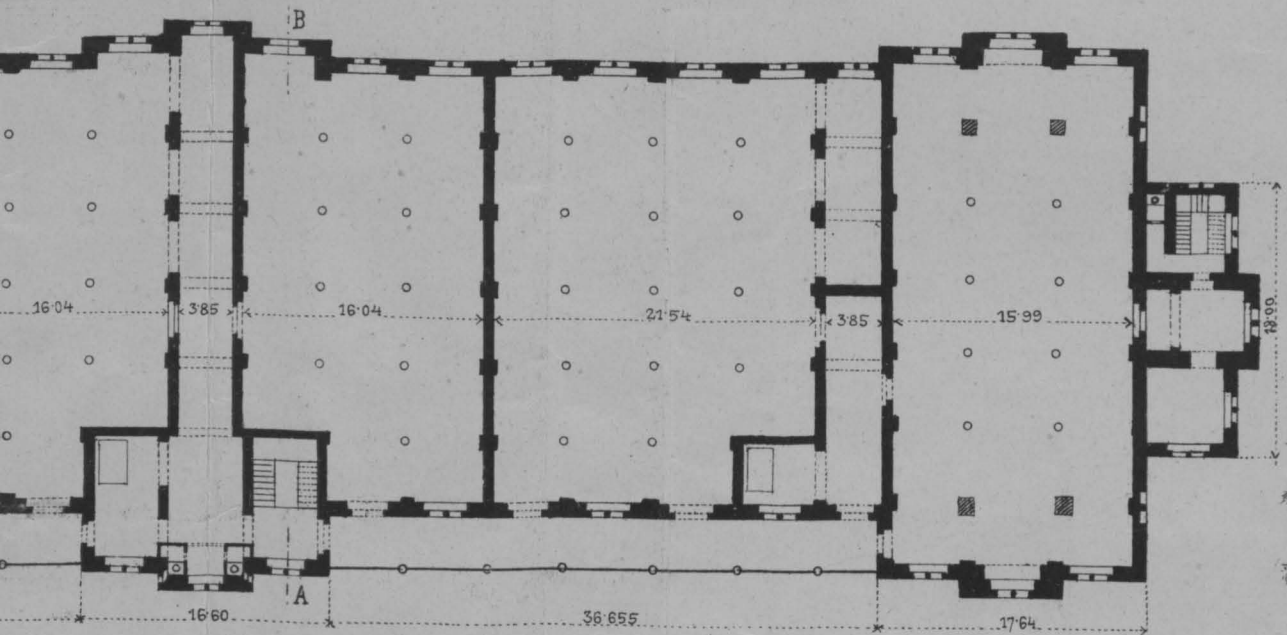
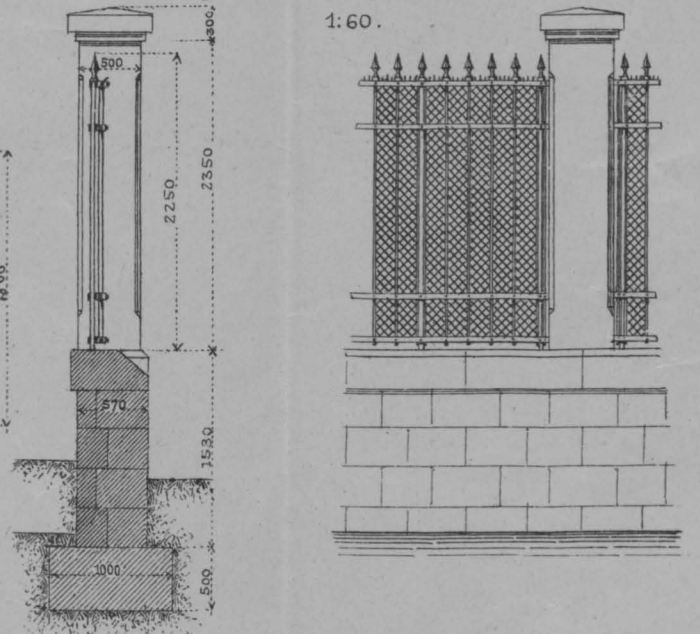


Fig.10 Vergitterter Abschluss längs der Miramarstrasse



COLLAMTS GEBÄUDE. Erster Stock

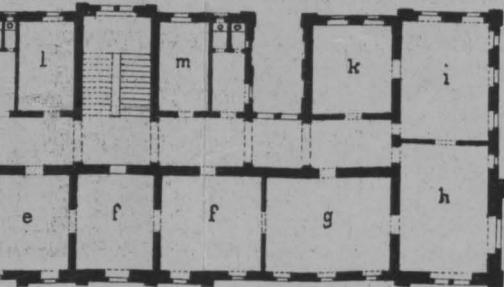


Fig.8.u.9. CENTRAL MASCHINEN ANLAGE Fig.8. Vordere Ansicht.



rdgeschoss

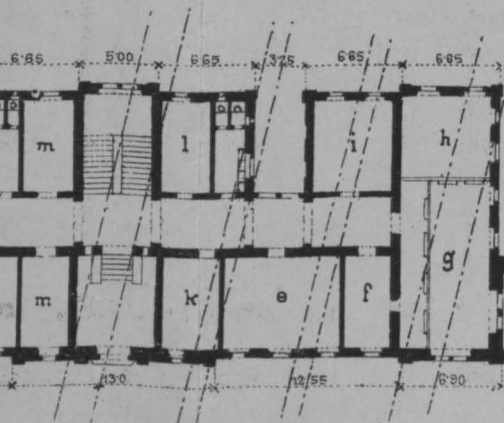


Fig.9. Grundriss.

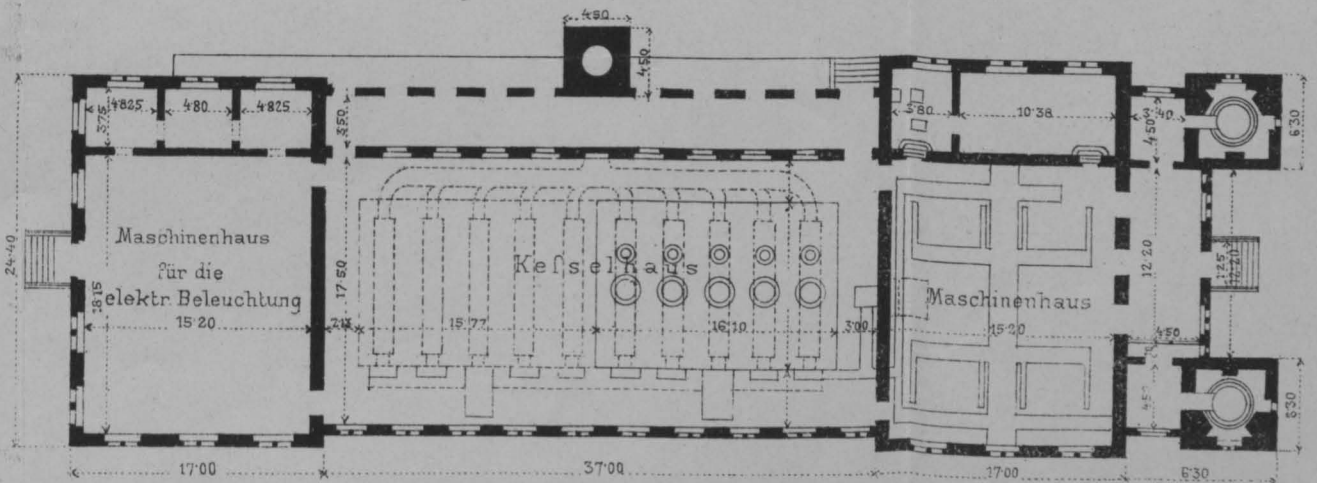
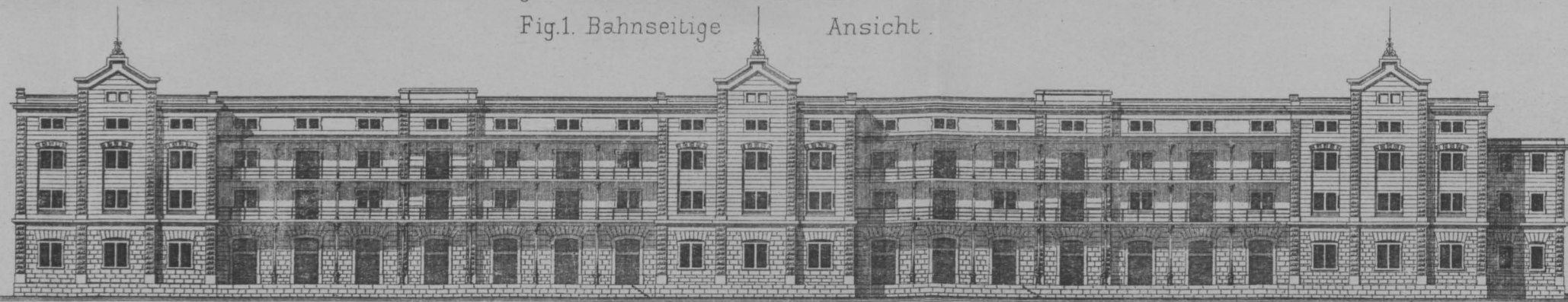


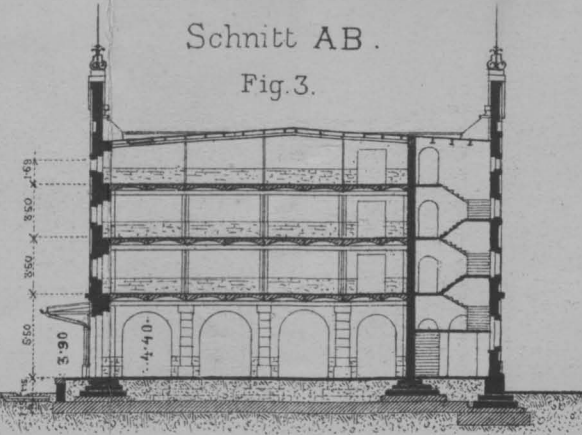
Fig.1-3. LAGERHAUS N^o 19.

Fig.1. Bahnseitige Ansicht.



Schnitt AB.

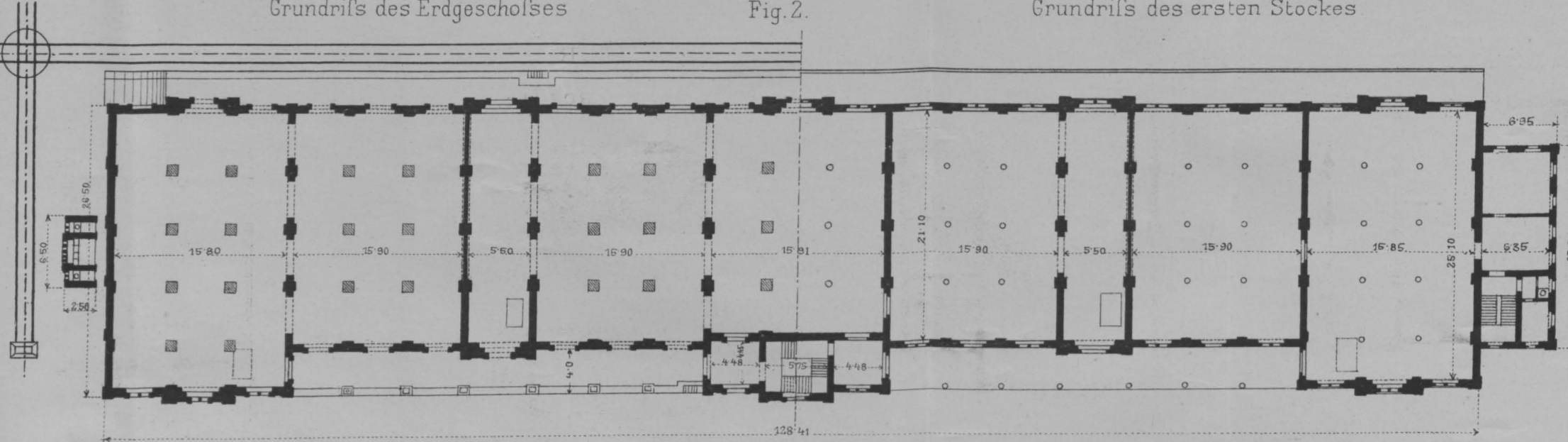
Fig.3.



Grundriss des Erdgeschosses

Fig.2.

Grundriss des ersten Stockes

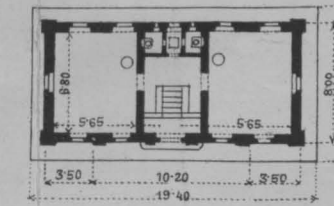


ZOLL-EXPOSITUR II^{TER} CLASSE

Fig.14. Haupt-Façade.



Fig.15. Grundriss des Erdgeschosses



Grundriss des Erdges

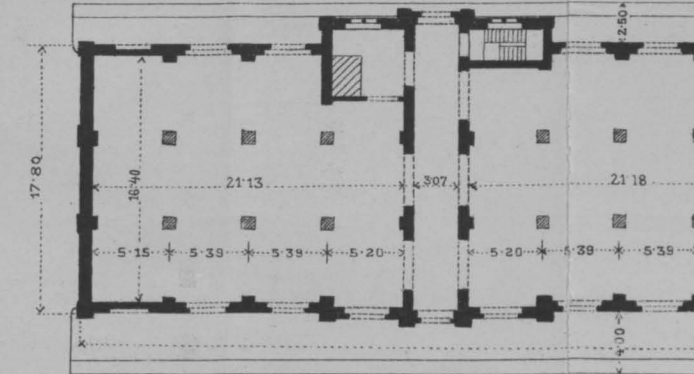
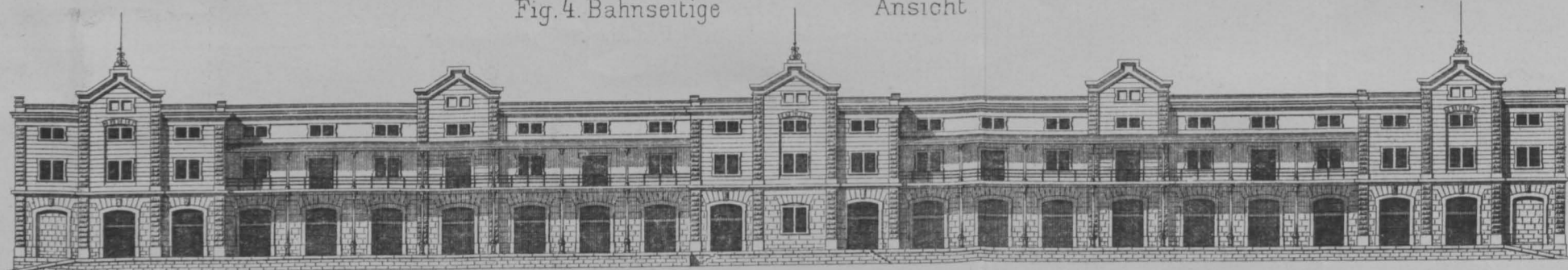


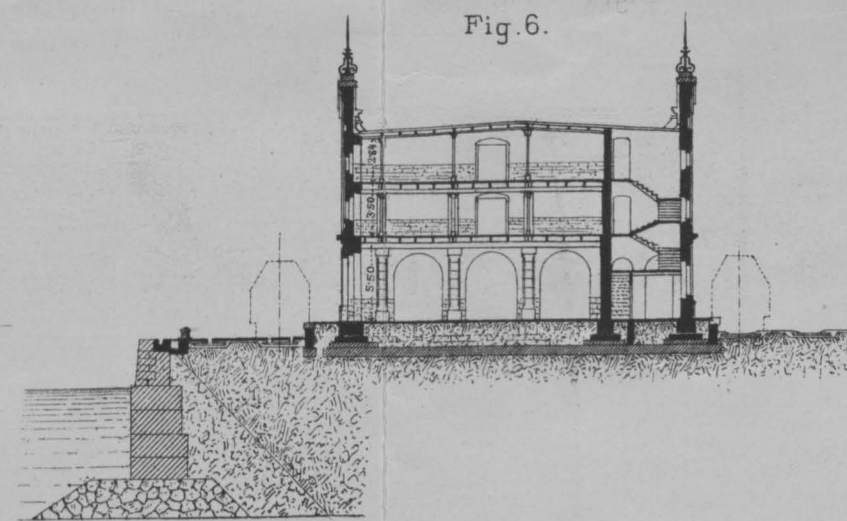
Fig.4-6. HANGAR N^o 17.

Fig.4. Bahnseitige Ansicht.



Schnitt AB

Fig.6.



Grundriss des Erdgeschosses

Fig.5.

Grundriss des ersten Stockes

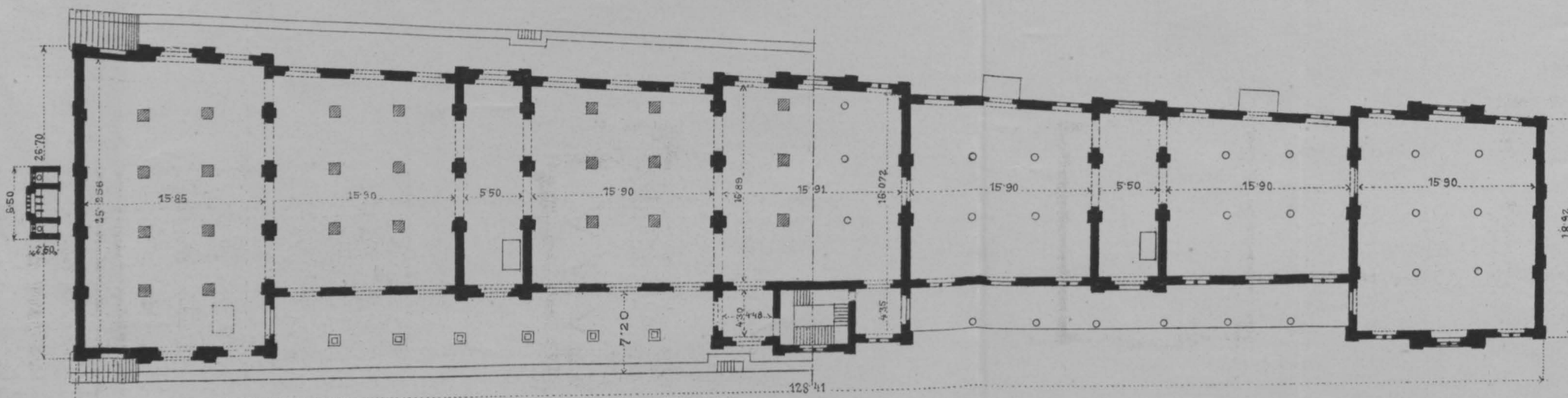
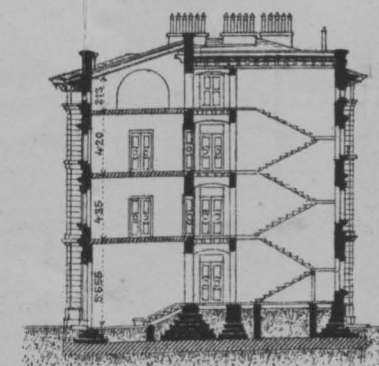


Fig.13. Querschnitt.



Grundriss des Erdgescho

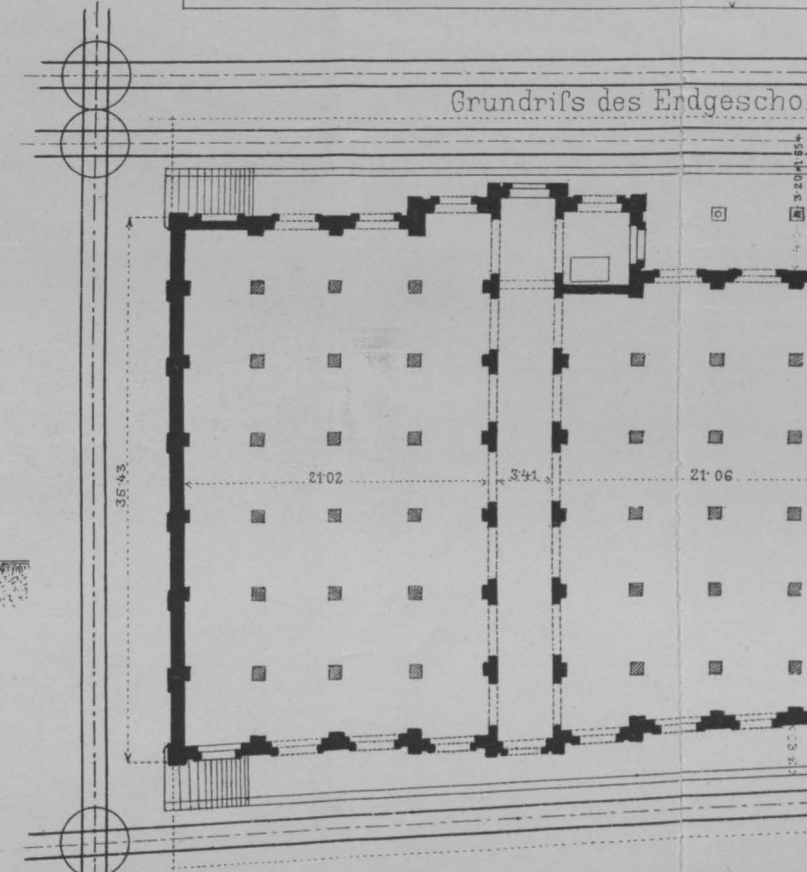


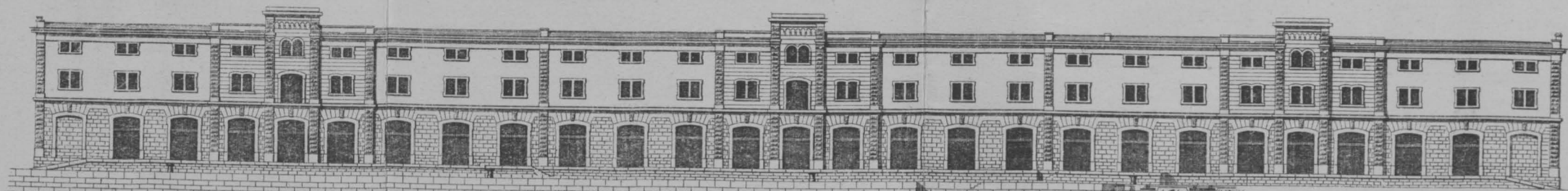
Fig.10. Meerseitige Ansicht



Maßstab : 1 : 500.

Fig.7 u.8. HANGAR N^o 24.

Fig.7. Meerseitige Ansicht.



Grundrifs des Erdgeschosses

Fig.8.

Grundrifs des ersten Stockes

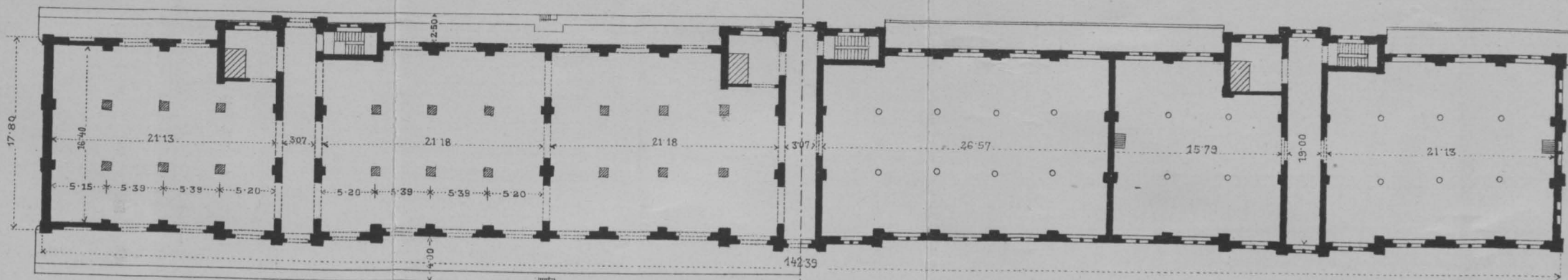


Fig.9. HANGAR N^o 9.

Grundrifs des ersten Stockes.

Grundrifs des Erdgeschosses

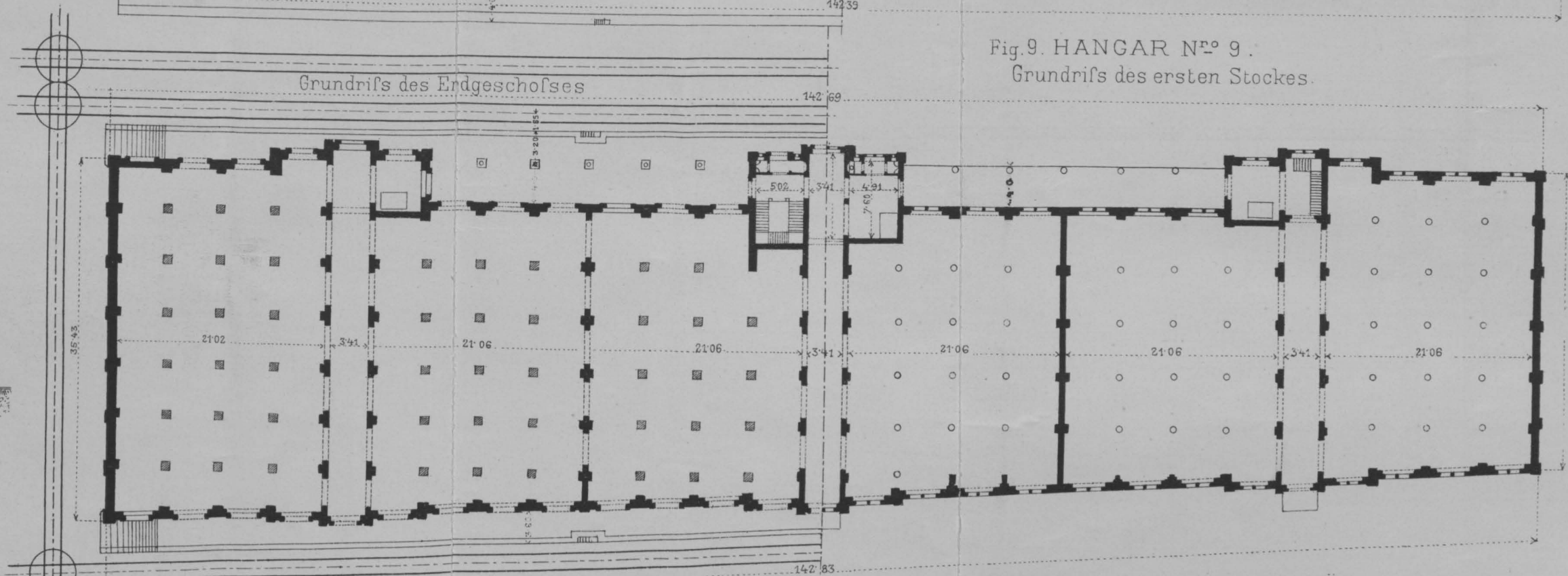
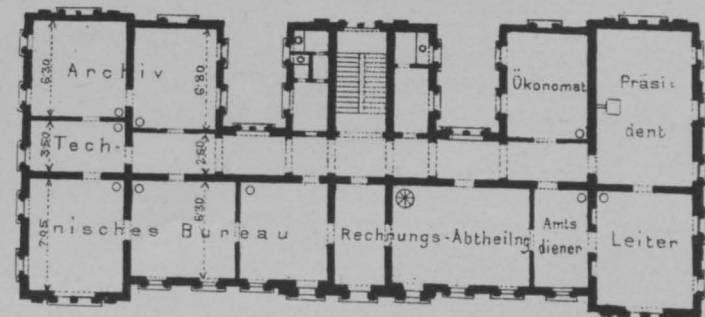
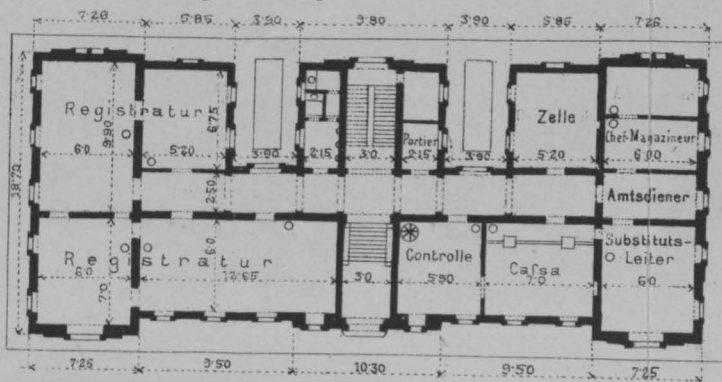


Fig.10-13 VERWALTUNGS GEBÄUDE

Fig.12. Erster Stock.

Fig.10. Meerseitige Ansicht

Fig.11. Erdgeschoss



DECKENCONSTRUCTION mit TRÄGERWELLENBLECH

DECKENCONSTRUCTION nach SYSTEM MONIER.
Erster Stock.

