Die bauliche Entwicklung des Hafens von Genua

Autor(en): **Bavier, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **45/46 (1905)**

Heft 13

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-25500

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Die bauliche Entwicklung des Hafens von Genua. (Forts.) — Ein Eisenmagazin im St. Johannquartier in Basel. — Die neuen Werkstätten der S. B. B. in Zürich. — Miscellanea: Schweizer. Vereinigung für Heimatschutz. Eisenbahnpersonenwagen aus Eisen. Eröffnung der Wittelsbacherbrücke in München. Kraftwerk am Rhein bei Laufenburg. Tauernbahn. Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Rost. Erhaltung des Heidelberger Schlosses. Senkung des Quais zu Antwerpen. Anwendung der Gefriermethode beim Bau der Pariser Stadtbahn. Ausstellung von Städtebildern in Brünn. Schweiz. Elektrotechn. Gesellschaft. Internat. Simplon-Ausstellung Mailand 1906. — Literatur: Grabmalkunst. Fixpunkte des Schweiz. Präzisions-Nivellements. — Preisausschreiben: Plakat für die Stadt Bern. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ing.- u. Arch.-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

Die bauliche Entwicklung des Hafens von Genua.

Von *E. Bavier*, Ingenieur in Zürich.

(Fortsetzung.)

Herstellung der Wellenbrecher (s. Abb. 4, S. 160). Der *Molo Galliera* schliesst sich mit einem nach Süden streichenden Arme von 657 *m* Länge an den Molo nuovo an, und wendet sich dann in seinem äussern Arm von 843 *m* Länge nach Ostsüdost.

Der *Molo Giano* springt von der östlichen Meeresküste aus in einer Gesamtlänge von 595 *m* in westsüdwestlicher Richtung vor und bildet mit dem äussern Arme des Molo Galliera die Hafeneinfahrt von etwa 600 *m* Breite. Der Querschnitt des Molo Galliera erhellt aus Abbildung 4. Der Molo Giano weist etwas schwächere Abmessungen auf, weil er durch seinen stärkern Bruder gegen die Einwirkungen der allein in Frage kommenden Süd- und Südweststürme teilweise geschützt ist.

Die Meerestiefe beträgt längs des Molo Galliera 16 bis 20 *m*, beim Molo Giano 10 bis 18 *m*.

Grabmalkunst.

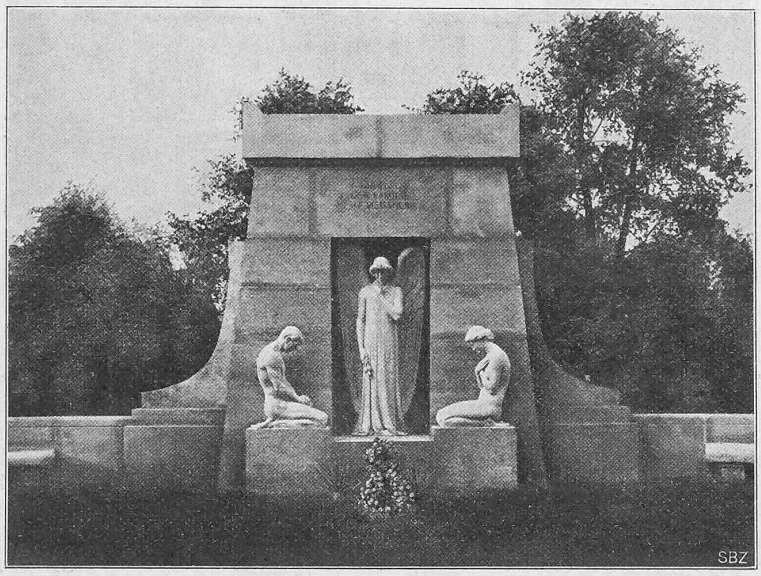


Abb. 1. Grabdenkmal Meissner auf dem Südfriedhof in Leipzig.
Von Bildhauer *Fritz Klimtsch* in Charlottenburg.
(Nach „Grabmalkunst", Neue Folge, s. S. 166.)

Betreffs der Bauausführung der beiden Wellenbrecher ist zu bemerken, dass der Molo Galliera in den Jahren 1877 bis 1888, der Molo Giano in den Jahren 1883 bis 1888 erstellt wurde.

Der Bau begann mit einer den Kern des Dammes bildenden Anschüttung von kleinen Bruchsteinen im Gewichte von 5 bis 50 *kg*, die in Schichten von ungefähr 150 *m* Länge und von 1 bis 2 *m* Höhe in der ganzen Dammbreite aufgebracht wurden. Die Steine wurden in den dem Staate gehörigen Kalksteinbrüchen im Hafen selbst gebrochen, in Klappschiffen an Ort und Stelle geführt und durch Oeffnen der Klappen versenkt. Dieser innere Kern wurde nach Massgabe seines Vorschreitens zuerst auf der Seeseite, dann auf der Binnenseite mit grossen Blöcken verkleidet.

Die auf der Binnenseite zur Verwendung kommenden Blöcke im Gewicht von 2 bis 10 *t* wurden mittels grosser Lastschiffe mit flachem Verdeck zugeführt; das Beladen dieser Schiffe geschah mit Hülfe von Dampfkranen, welche die Blöcke den im Bruche beladenen Bahnwagen entnahmen. Die Blöcke wurden nun in der Weise auf dem Schiffe aufgeschichtet, dass der Schwerpunkt des so gebildeten Haufens etwas ausser der Mittellinie des Schiffes lag. Zur Herstellung des vorläufigen Gleichgewichtes während des Verbringens des Schiffes an die Arbeitsstelle wurden am Rand der weniger belasteten Schiffshälfte mehrere grosse einzeln stehende Blöcke in gewissen Abständen verteilt. Das Schiff wurde an Ort und Stelle bugsiert und dort verankert; die letztgenannten Blöcke wurden auf dem Schiffsrand so weit vorgeschoben, dass eine geringe Bewegung mit einer Hebestange genügte, um sie zum Umkippen zu bringen. Sobald alles zum Entladen der Schiffe bereit war, wurde zu jedem der auf dem Schiffsrand verteilten Blöcke ein geübter Arbeiter gestellt; auf ein gegebenes Zeichen wurden alle diese Blöcke gleichzeitig ins Meer gestürzt und hiedurch das Gleichgewicht des Schiffes plötzlich gestört, sodass dasselbe sich sofort stark nach der Seite neigte, sich sehr rasch entleerte und sofort nach der Entleerung wieder aufrichtete. Diese sinnreiche Art der Entladung beschleunigte und verbilligte einerseits die Arbeit und bot anderseits den Vorteil, dass die Auffüllung der zur Verkleidung der innern Dammseite bestimmten Blöcke in ziemlich regelmässigen Schichten erfolgte und geringe Zwischenräume bot, wodurch die Setzung der Dämme vermindert wurde. Der vorstehend geschilderte, nicht ganz gefahrlose Vorgang der Entladung erforderte sehr geübte und flinke Arbeiter; doch ist während der ganzen Bauzeit aus diesem Anlass kein Unfall vorgekommen.

Die grössten Blöcke endlich, im Gewicht von 5 bis 50 *t*, die zur seeseitigen Verkleidung der Steinwürfe und als Unterlage für die Betonblöcke dienen sollten, wurden auf starken hölzernen Schlitten vom Steinbruch bis zum Ufer geführt und samt diesen Schlitten auf grosse Kähne verladen; diese wurden über der Verwendungsstelle verankert und dann die Blöcke einzeln ins Meer geschleudert und zwar samt den Schlitten, die bald wieder über Wasser kamen und aufgefischt wurden. Auf jedem der Kähne, deren Ladung ungefähr 300 *t* betrug, befanden sich Blöcke verschiedener Grösse zur Auswahl, um die Blockvorlage in möglichst regelmässiger Weise durchführen zu können, zu welchem Behuf beständige Peilungen vorgenommen wurden. Nach und nach erreichten die Arbeiter eine solche Uebung im Auswählen und Versenken des Steinmaterials, dass sie das vorgeschriebene Dammprofil und besonders die unmittelbare Unterlage der als eigentliche „Wellenbrecher" bestimmten Reihen von Betonblöcken mit einer Genauigkeit von 20 bis 30 *cm* auszuführen imstande waren.

Ausnahmsweise kamen auch Blöcke von mehr als 50 *t* Gewicht zur Verwendung; der grösste derselben wog 137 *t*.

Die Erstellung der Steinschüttungen für beide Molen dauerte im ganzen 11 Jahre; es kamen hiefür rund 2 003 000 *t* kleine Steine bis 50 *kg* schwer und 2 900 000 *t* grössere Blöcke von 2 bis 50 und mehr *t*, zusammen rund 4 903 000 *t* zur Verwendung; die mittlere tägliche Arbeitsleistung betrug rund 1500 *t*; im Juli 1880, während des lebhaftesten Betriebes der Arbeit betrug die tägliche Leistung 2330 *t*.

Nachdem der Steinwurf bis auf die Kote —6,00 vorgeschritten war, eine Tiefe bei der die Wellen auch während

der grössten Stürme kaum mehr eine bemerkbare Wirkung ausüben, liess man ihm ein bis zwei Jahre Zeit, um sich genügend zu setzen; nach Verlauf dieser Zeit schritt man zur Versetzung der künstlichen Betonblöcke.

Diese Blöcke besassen in den untern Schichten die Abmessungen 4,00 × 2,00 × 1,75 *m*, mit abgestumpften Ecken zur Erleichterung der Versetzung. Die Blöcke der obersten, dem Wellenschlag am meisten ausgesetzten Schicht hatten statt 4 *m*, 5 *m* Länge und ein Gewicht von 40 *t*; für vor- und rückspringende Ecken der Hafendämme wurden noch Blöcke von besondern Schablonen angefertigt.

Da sich für die Herstellung der Blöcke ein Gemisch von Bruchstein, Schlägelschotter und Mörtel als nicht genügend widerstandsfähig erwiesen hatte, wurde nach Versuchen endgültig hiefür folgendes Mischungsverhältnis festgesetzt:

Ein Teil hydraulischer Mörtel (aus einem Raumteil gelöschtem Kalk und zwei Raumteilen Pozzolanerde von Rom oder Neapel). Zwei Teile Schlägelschotter aus blauem Kalkstein.

Der Beton wurde in Mischungen von $^1/_2 m^3$ angemacht, dann in Schichten von 35 *cm* Höhe in hölzernen Formen eingestampft; die Blöcke blieben im Sommer zwei Wochen, im Winter ungefähr vier Wochen in den Formen, wurden dann aus denselben herausgenommen, vor ihrer Verwendung noch zwei bis drei Monate an Wind und Sonne getrocknet und dann nach gehöriger Erhärtung mittels schwimmender Dampfkrane versetzt.

Um die Blöcke gegen die zersetzende Wirkung des Meerwassers zu schützen, wurden sie mit einem Verputz von Zementmörtel (aus einem Teil Portlandzement und zwei Teilen Sand) versehen, und haben tatsächlich seither in den 15 bis 24 Jahren ihres Bestandes allen Einflüssen der Witterung und des Wellenschlages in vorzüglicher Weise widerstanden. Die Gesamtzahl der für die Wellenbrecher erzeugten Blöcke beträgt 24 362 Stück mit einem Gesamtausmass von rund 347 000 m^3.

Die Versetzung der Betonblöcke wurde in folgender Weise in Angriff genommen:

Vorerst wurden der unterste Teil der Steinschüttung und die beidseitigen Vorlagen aus grossen Steinblöcken, die laut dem Entwurf nach Fertigstellung der Arbeit bis auf die Kote —6,00 reichen sollten, mit Rücksicht auf die zu erwartende Setzung im Mittel bis auf die Kote —4,00 durchgeführt. Die Setzung der Steinschüttungen wurde nach Massgabe anderweitiger Erfahrungen und häufiger Peilungen und Sondierungen des Untergrundes im Mittel zu $^1/_{10}$ der Dammhöhe angenommen und da, wie schon bemerkt, die Wassertiefe beim Molo Galliera zwischen 16 und 29, beim Molo Giano zwischen 10 und 18 *m* betrug, so bewegte sich die Setzung durchweg zwischen den Grenzen von ungefähr 1 bis 3 *m*.

Nachdem dieselbe nach einem Zeitraume von ein bis zwei Jahren der Ruhe genügend fortgeschritten war, wurde die Oberfläche der Steinschüttung mit Hilfe von Tauchern unter Rücksichtnahme auf die noch zu erwartende Belastung und weitere Setzung etwas über der vorgeschriebenen Höhe möglichst genau abgeglichen und mit kleinen Steinen verebnet; dann wurde zur Aufbringung der Vorlage aus Betonblöcken und zu deren Hinterfüllung mit grossen Bruchsteinen bis auf die Gleiche von ungefähr 2 *m* unter Wasser geschritten; hierauf wurde neuerdings ungefähr sechs Monate Zeit zur Setzung gelassen und dann erst mit der Versetzung des gemauerten Oberbaues, nämlich der Brustmauer und ihrer beidseitigen Bermen begonnen. Nach vollständiger Beendigung dieser Arbeiten trat nach und nach die letzte Setzung von 50 bis 80 *cm* ein, doch erfolgte diese ziemlich gleichmässig und hatte keine erhebliche Beschädigung oder gar Brüche des Mauerwerks zur Folge.

Die Gesamtkosten der beiden grossen Wellenbrecher sind aus der auf Seite 159 folgenden Zusammenstellung ersichtlich.

Aus dieser übersichtlichen Tabelle ergibt sich, dass die Tonne Steinwurf im Mittel 208 Lire, der m^3 der versetzten Betonblöcke im Mittel 2774 Lire kosteten.

Die Erstellungskosten per lfd. *m* stellten sich: beim Molo Galliera auf rund 10 910 Lire, beim Molo Giano auf rund 3 530 Lire.

Quais und Anlegedämme (Zungen) (Abb. 5 S. 160). Die Quaimauern wurden durchgängig auf Steinwurf gegründet, bestehend aus einem innern Kern von kleinen Stücken und einer Abdeckung von grössern Blöcken. Nach genügender Setzung derselben sind diese Steinunterlagen auf der Kote —7,50 sorgfältig abgeglichen, dann die Sockelschicht der Quaimauer aus grossen Betonblöcken von 5,00 × 2,00 × 1,75 *m* darauf erstellt und die Mauer durch drei Schichten von 1,75 *m* Höhe bis 50 *cm* unter Wasser aufgeführt worden, worauf der Aufbau in Granit, Bruchstein und Ziegelmauerwerk erfolgte. Der aus der Skizze ersichtliche Kanal ist zur Aufnahme von Leitungsröhren für das

Grabmalkunst.

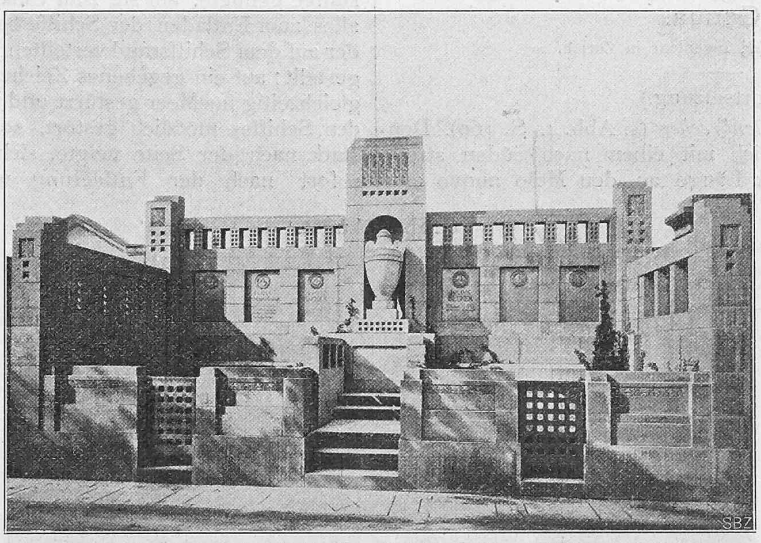


Abb. 2. Grabmal Becker in Berlin. Von Prof. *Martin Dülfer* in München.
(Nach „Grabmalkunst", Neue Folge.)

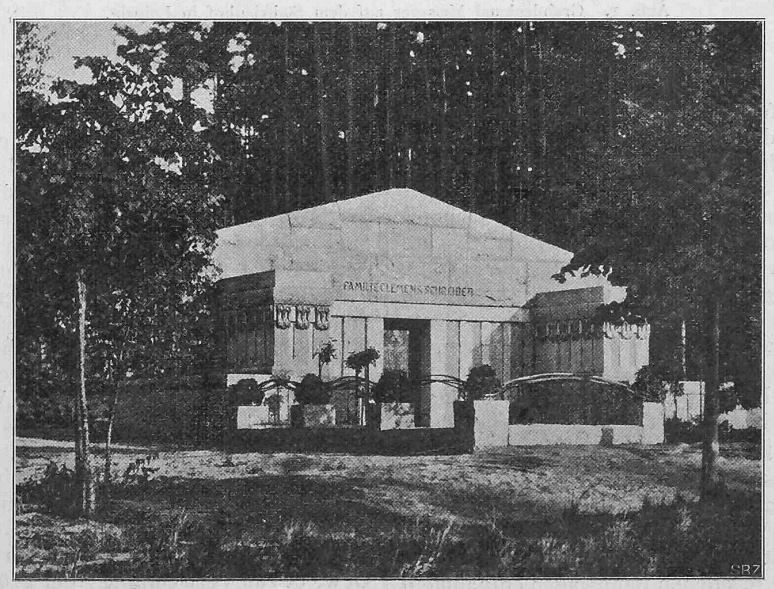


Abb. 3. Grabmal Schreiber in Eberswalde. Von Arch. *Jos. Baader* in Dresden.
(Nach „Grabmalkunst", Neue Folge, s. S. 166.)

Zusammenstellung der Kosten der grossen Wellenbrecher.

Bezeichnung der ausgeführten Arbeiten.	Molo Galliera.		Molo Giano.	
	Ausmasse	Kost. in Lire	Ausmasse	Kost. in Lire
Steinwürfe Tonnen	4 439 097	9 413 574	500 784	873 811
Betonblöcke m^3	153 861	4 266 414	31 725	883 328
Bruchsteinmauerwerk mit Ziegelverkleidung „	95 296	1 869 260	10 527	241 667
Aufbau in Quadern, Pflasterungen usw.	—	265 067	—	16 455
Unvorhergesehenes, Reparatur von Schäden usw.	—	12 444	—	1 806
Gesamtbeträge in Lire		15 826 759		2 017 067

Triebwasser der hydraulischen Krane, für Gasröhren, elektrische Leitungen und andere Anordnungen mehr bestimmt.

Die Betonblöcke wurden nur zu einzeln neben einander stehenden Pfeilern verbunden; von einem Längsverband dieser Pfeiler wurde abgesehen, weil hiedurch allfällige durch ungleiche Setzung des Gründungssteinwurfes bedingte Nacharbeiten sehr erschwert worden wären. Die bis auf die Kote —0,50 fertigen Pfeiler wurden vor Aufbringung des Anbaues noch durch zwei weitere Betonblökke während einiger Monate belastet, um die vollständige Senkung des Unterbaues zu bewerkstelligen und eine regelmässige Ausführung des Oberbaues in wagrechten Schichten zu ermöglichen. Bevor man zur Hinterfüllung der Mauern mit Erde schritt, wurden sie uferseitig durch Steinschüttungen gegen den Erddruck geschützt.

Grabmalkunst.

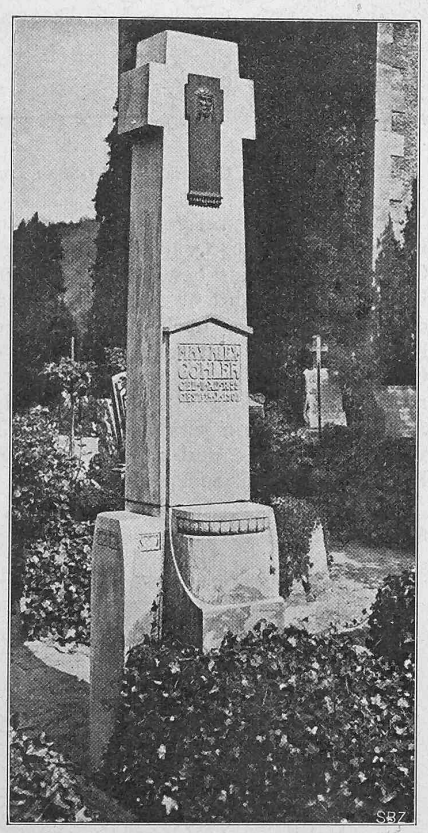


Abb. 4. Grabmal in Loschwitz. Von Architekt *Karl Richard Henke* in Charlottenburg.



Abb. 5. Grabmal auf dem Dreifaltigkeitsfriedhof zu Berlin. Von Bildhauer *Ignatius Taschner* in Breslau.

(Aus „Grabmalkunst", Neue Folge, s. S. 166.)

Trockendocks. (Abb. 6, 7, 8, 9, 10, S. 161). Die zwei in den Jahren 1888—93 erstellten Trockendocks haben folgende Hauptabmessungen:

		Dock I	Dock II
Grösste Länge des Mauerkörpers in Höhe der Gesimsschicht	*m*	197,—	236,90
Grösste nutzbare Länge mit Einbezug des innern Falzes	»	172,—	212,—
Gewöhnliche nutzbare Länge auf den Kielblöcken	»	160,—	200,—
Freie Dockbreite in Gesimshöhe	»	29,40	24,90
Breite der Eingangskammer am Wasserspiegel	»	24,80	18,—
Tiefe der Eingangsschwelle unter dem Wasserspiegel	»	9,50	8,50
Grösste Tiefe der Docksohle	»	10,—	9,—

Hiebei ist zu bemerken, dass das zweite, schmälere Dock zwei innere Falze enthält und durch Einsetzung eines zweiten Sperrschiffes in dieselben je nach Bedarf in zwei Kammern von 90 und 110 oder von 130 und 70 *m* Länge abgeteilt werden kann.

Ein der grössten nutzbaren Docklänge entsprechendes Schiff von 212 *m* Länge könnte in diesem Dock wegen ungenügender Breite desselben nicht Aufnahme finden; die grösste zulässige Länge eines im Hafen von Genua zu dockenden Schiffes darf daher entsprechend der grössten nutzbaren Länge von Dock I, 172 *m* nicht überschreiten.

Es ist zu bedauern, dass die staatliche Bauverwaltung bei Bestimmung der Abmessungen der geschilderten Docks der im letzten Viertel des verflossenen Jahrhunderts begonnenen Entwicklung des Baues sehr grosser Schiffe nicht genügend Rechnung getragen hat. In den letzten zehn Jahren wurden besonders von deutschen und englischen Gesellschaften eine grössere Anzahl von Passagierdampfern von über 200 *m* Länge gebaut. Der grösste Dampfer des Norddeutschen Lloyd, der 1902 vollendete „Kaiser Wilhelm II." hat beispielsweise eine grösste Länge von 215,34 *m*, bei einer grössten Breite von 21,94 *m* und einen Tiefgang von 8,84 *m* bei voller Ladung.

Im vorigen Jahre hat die englische Oceanic Steam Navigation Company mit ihrem Dampfer „Baltic" von 216,00 *m* Länge und 23,00 *m* grösster Breite die Abmessungen des „Kaiser Wilhelm II." noch um ein Weniges übertroffen. Diesen ausnahmsweisen Grössen der in den letzten Jahren erstellten Dampfschiffe entsprechen denn auch die Abmessungen der neuesten und grössten bestehenden Trokkendocks: Das Kaiserdock im Bremerhafen hat eine nutzbare Länge von 220 *m* bei 27,6 *m* grösster Breite und 9,6 *m* grösster Tiefe; die grössten englichen Trockendocks in Liverpool und London haben bei 283,65 und 258,20 *m* Länge grösste Breiten am Eingang von 18,30 und 21,35 *m*, und vor Kurzem wurde in Boston ein Dock von 240,30 *m* Länge, 3475 *m* Breite und 9,15 *m* Tiefe dem Verkehr übergeben.

Die beiden Trockendocks sind im östlichen Teil des Vorhafens im offenen Meere und bei einer zwischen 6 und 12 *m* wechselnden Wassertiefe erstellt worden. Der Meeresgrund bestand in der ganzen Ausdehnung der Baustelle aus hartem, aber zerklüftetem blauem Kalkstein, in den die Fundamente eingesprengt werden mussten.

Für die Ausführung wurde im Jahre 1886 ein internationaler Wettbewerb ausgeschrieben, laut welchem die Bewerber ein Preisangebot zu stellen und eine genaue Beschreibung des von ihnen in Aussicht genommenen Bauverfahrens sowie der dabei zu verwendenden Vorrichtungen und Hilfsmittel vorzulegen hatten. Die Bauunternehmung Ingenieur C. Zschokke in Paris ging als Siegerin aus diesem Wettbewerb hervor; die Herstellung der Docks wurde ihr

1888 um den Preis von sieben Millionen Lire in bar zugeschlagen, und ihr im Weitern das Recht eingeräumt, die Docks während 35 Jahren ohne Entschädigung an den Staat für eigene Rechnung zu betreiben.

damm von 368 *m* Länge und 30 *m* Breite an der westlichen Seite der Docks; die Vertiefung des vor den Docks liegenden Zugangsbeckens von 200 *m* Länge und 175 *m* Breite auf die durchgängige Tiefe von 10 *m* unter Mittelwasser.

Die bauliche Entwicklung des Hafens von Genua.

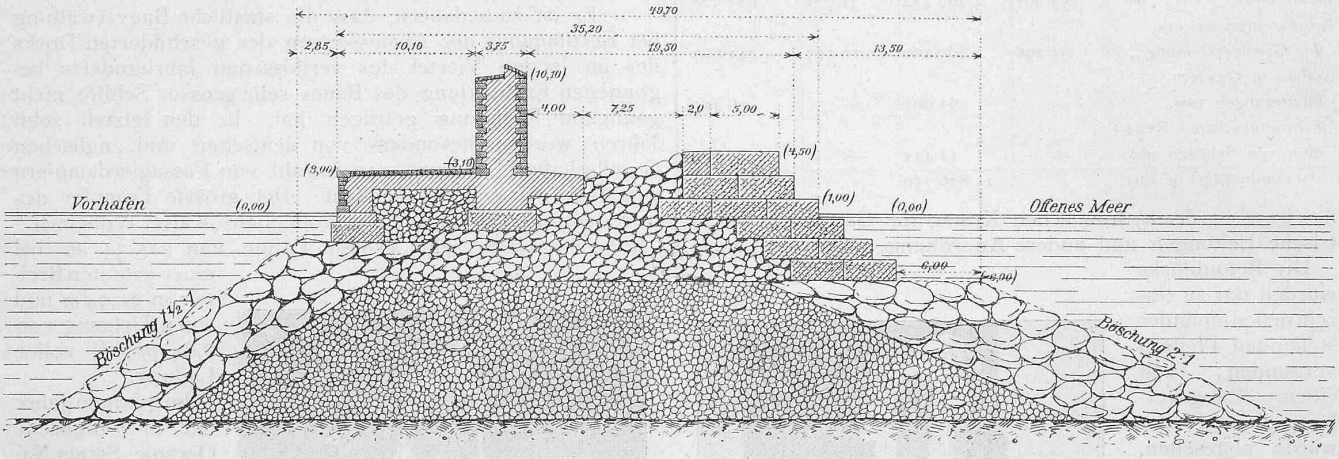


Abb. 4. Ursprünglicher Querschnitt des von 1877 bis 1888 erbauten Molo Galliera. — Masstab 1 : 500.

Die gesamten auszuführenden Arbeiten umfassten laut dem Bauvertrag:

Zwei Trockendocks (Abb. 6 bis 10, S. 161) nach vorstehender Beschreibung, mit drei Schwimmtoren und sonstigem Zubehör; ein Maschinenhaus mit der gesamten Einrichtung zum Auspumpen der beiden Docks; eine Quaimauer von 200 *m* Länge mit dahinter liegendem Lagerplatz von 75 *m* Breite (Calata delle Grazie); eine Quaimauer von 175 *m* Länge an der Stirnseite der Docks; ein Schutz-

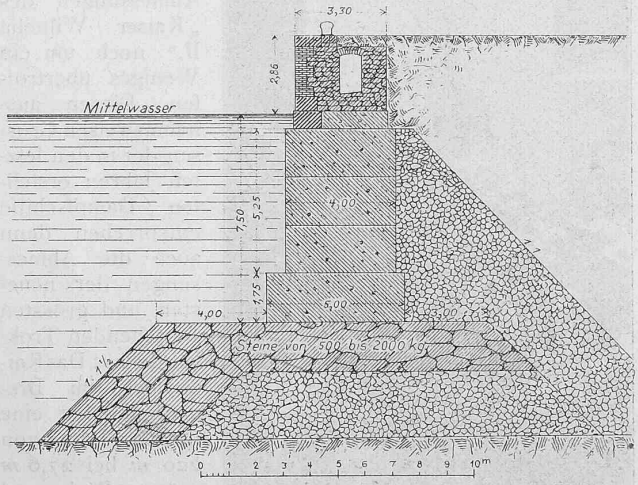


Abb. 5. Querschnitt einer Quaimauer im innern Hafen. — 1 : 250.

Laut dem preisgekrönten Entwurf der Bauunternehmung wurden die Gründungsarbeiten der Docks und der Quaimauern mittels beweglicher Caissons oder Glocken in Pressluft ausgeführt.[1]) Für die Aufmauerung des Bodens der beiden Docks nach Aussprengung des wasserdurchlässigen felsigen Untergrundes diente eine frei bewegliche Glocke von 38 *m* Länge und 32 *m* Breite. Ihrer Höhe nach bestand diese Glocke aus drei Abteilungen: einer Arbeitskammer von 2 *m* Höhe, einer Gleichgewichtskammer von 3,20 *m* Höhe und den darüberliegenden 8,80 *m* hohen Regulierschichten zum Absenken und Heben der Glocke

[1]) Druckluft-Gründungen. Von Conradin Zschokke, Ingenieur, Professor am Eidg. Polytechnikum zu Zürich. Leipzig 1896.

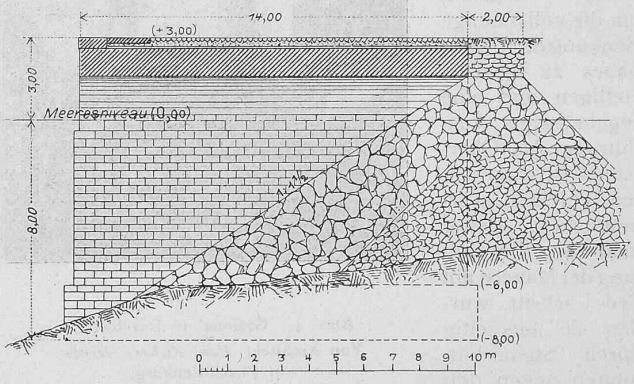


Abb. 11a. Quaimauer der Calata delle Grazie. Querschnitt. — Masstab 1 : 250.

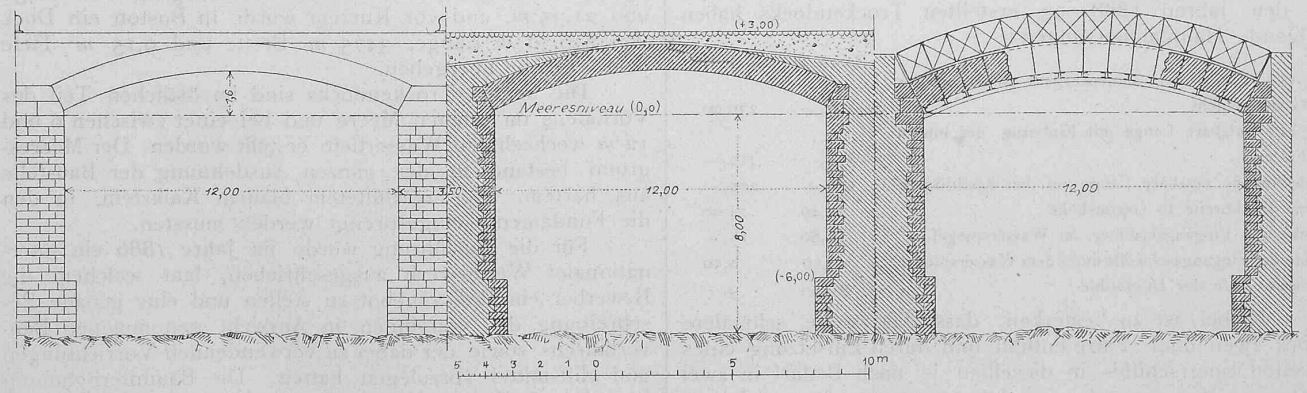


Abb. 11. Quaimauer der Calata delle Grazie. — Ansicht und Längsschnitte. — Masstab 1 : 250.

mittels Einlassen bezw. Auspumpen einer Wasserbelastung. Das Gesamtgewicht der eisernen Glocke betrug 930 *t*.

Die Seitenmauern der Docks und die sämtlichen Quaimauern wurden mittels Glocken ausgeführt, die auf einem Gerüst zwischen zwei Schiffen aufgehängt waren und deren Arbeitskammer 20 *m* Länge, 6,50 *m* Breite und 2 *m* Höhe hatte. Das Absenken und Heben dieser ungefähr 60 *t* wiegenden Glocken geschah mittels Hebeschrauben.

Das Rohmauerwerk der beiden Docks ist aus Beton, dasjenige der Quaimauern aus Bruchsteinmauerwerk erstellt worden, ersteres unter Verwendung von Mörtel aus gelöschtem mittelfettem Kalk mit Pozzolana, letzteres mit Mörtel aus Kalk, Pozzolana und Sand. Zur innern Verkleidung der Docks fanden Granitquader und Sandsteinplatten Verwendung.

Die bauliche Entwicklung des Hafens von Genua.

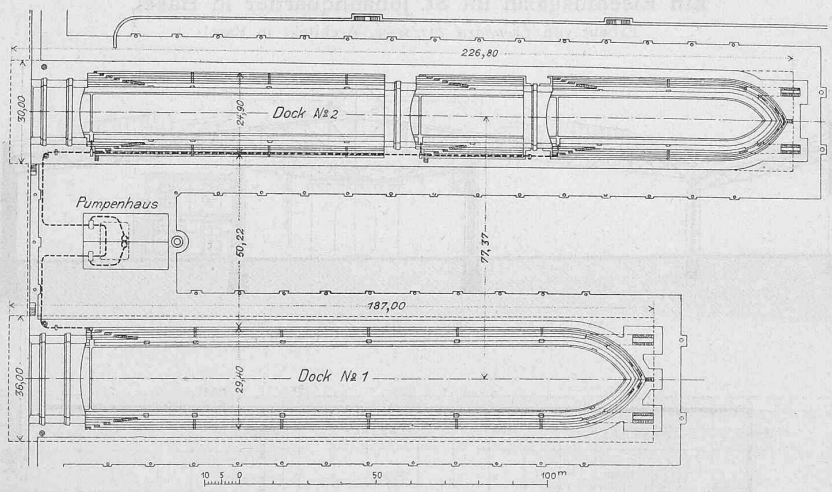


Abb. 6. Lageplan der Trockendocks. — Masstab 1 : 2000.

Die *Quaimauer der „Calata delle Grazie"* wurde mit Rücksicht auf den bei heftigen Süd- und Südwestwinden im Vorhafen herrschenden mässigen Wellenschlag nicht mit voller Wandfläche hergestellt, sondern als Brücke mit einzelnen Pfeilern und dazwischen gespannten Gewölben von 12 *m* Lichtweite angeordnet (s. Abb. 11). Durch die so gebildeten breiten Oeffnungen von 14 *m* Tiefe, die durch eine $1^1/_2$füssige Steinböschung nach hinten abgeschlossen sind, ist den Wellen Gelegenheit gegeben, sich unter den Wölbungen gewissermassen totzulaufen, wodurch ein ruhiges Anlanden der Schiffe an der Quaimauer ermöglicht wird; bei einer ununterbrochenen Mauerwand hingegen würde der Rückstau der anlaufenden Wellen in der ganzen Quailänge einen stets in Bewegung befindlichen Wasserstreifen geschaffen, und dadurch eine bedeutende Erschwerung des Ein- und Ausladens von Waren längs der ganzen „Calata delle Grazie" bedingt haben.

Da die Bodenfläche des genannten Quais sich 3 *m* über Mittelwasser befindet, die Gewölbe eine Pfeilhöhe von 1,60 *m* und eine Dicke von 1,00 *m* haben, so war es nicht möglich, die Lehrgerüste *unter* den Bögen anzuordnen. Die Unternehmung griff daher zu dem sinnreichen Auskunftsmittel, die eigentlichen Lehrbögen in Form eines eisernen Fachwerks *über* den Gewölben zu erstellen und durch Zugstangen eine durch Längsträger verstärkte Blechhülle an die Lehrgerüste zu hängen. Auf dieser Blechunterlage wurden dann die Bögen in Ziegeln aufgemauert; nach genügender Erhärtung des Ziegelmauerwerks sind die Lehrgerüste entfernt und für den Aufbau der weitern Bögen verwendet worden.

Die *Stirnmauer der Docks* wurde mittels Pressluft unmittelbar auf den früher gereinigten und ausgeebneten Fels gegründet und aufgemauert; dasselbe gilt für den vordern, in den Hafen vorspringenden Teil des *Schutzdammes* auf der Westseite der Docks, während der an den Molo Giano an schliessende hintere Teil des Dammes auf Steinwurf gegründet ist und einen Oberbau aus künstlichen, mit Schwimmkranen versetzten Betonblöcken aufweist.

Das Auspumpen der Docks wird durch drei Zentrifugalpumpen von 0,750 *m* Rohrweite und einer Leistung von ungefähr 1,2 m^3 in der Sekunde bewerkstelligt. In der Regel treten nur zwei Pumpen gleichzeitig in Wirksamkeit und genügen, um jedes der beiden Docke in ungefähr drei Stunden leerzupumpen.

Der Antrieb der Pumpen geschieht durch drei vertikale Maschinen von je 260 *PS*; der nötige Dampf wird von sechs Kesseln von je 50 m^2 Heizfläche geliefert.

Die Lieferung der Pumpen wurde durch L. Dumont in Lille, diejenige der Maschinen und Kessel durch Escher Wyss & Cie. in Zürich ausgeführt.

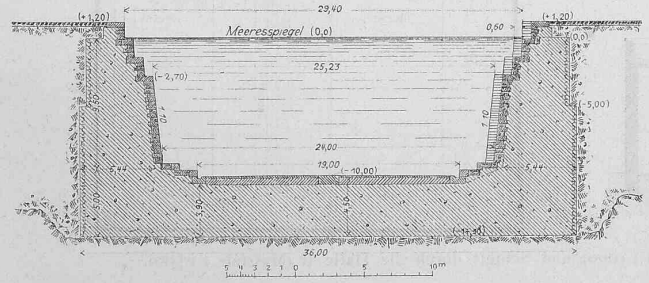


Abb. 7. Normaler Querschnitt des Docks Nr. 1. — 1 : 500.

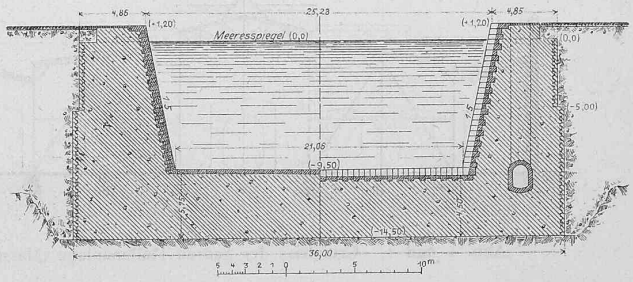


Abb. 8. Querschnitte der Eintrittskammer des Docks Nr. 1. — 1 : 500.

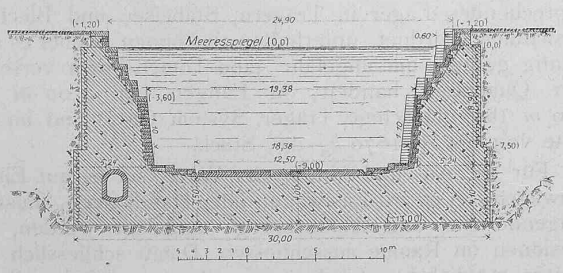


Abb. 9. Normaler Querschnitt des Docks Nr. 2. — 1 : 500.

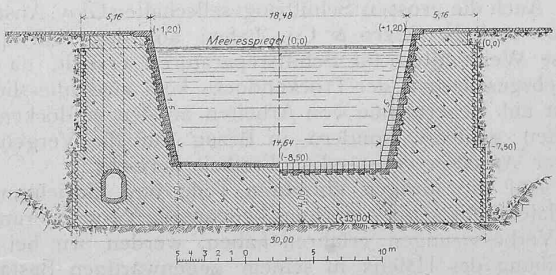


Abb. 10. Querschnitte der Eintrittskammer des Docks Nr. 2. — 1 : 500.

Das Recht, die Docks zu betreiben, ist von der Bauunternehmung an eine Gesellschaft, der schon während des Baues gebildeten „Società Esercizio Bacini“ verkauft worden, die seither im Bereich der Dockanlage eine Reihe von aufs Beste eingerichteten Werkstätten und eine Giesserei für die Ausbesserung und für den Neubau von Schiffen erstellt hat. Ferner erbaute und betreibt die genannte Gesellschaft ein eisernes Schwimmdock, das Schiffe bis zu einem Gesamtgewicht von 4000 *t* aufnehmen kann, was den grössten Abmessungen von ungefähr 100 *m* Länge, 14 *m* Breite und 16 *m* Höhe (6 bis 7 *m* Tiefgang) entspricht.

Auch die grossen Schiffbaugesellschaften Giov. Ansaldo & Co. und N. Odero & Co. haben auf den Hafenquais grosse Werkstätten für Schiffsreparaturen erstellt, da die Betriebsgesellschaft der Trockendocks kein ausschliessliches Recht auf Uebernahme von Arbeiten an den zu dockenden Schiffen geniesst, sondern in Bezug auf die Vergebung solcher Arbeiten vollständige Freiheit herrscht.

Auf die übrigen einzelnen Teile und Einrichtungen des Hafens, die seither meistens bedeutende Vergrösserungen und Verbesserungen erfahren haben, werden wir bei Beschreibung des Hafens in seinem gegenwärtigen Bestande zurückkommen. (Schluss folgt.)

Ein Eisenmagazin im St. Johannquartier in Basel.

Erbaut von *Leonhard Friedrich*, Architekt in Basel.

Durch die Erstellung des Nordbahnhofes im St. Johannquartier, der als Güterbahnhof für die nahegelegene Ansiedelung verschiedener Industrien bestimmend war, kamen daselbst in den letzten Jahren mehrere grössere Bauten zu industriellen Zwecken zur Ausführung.

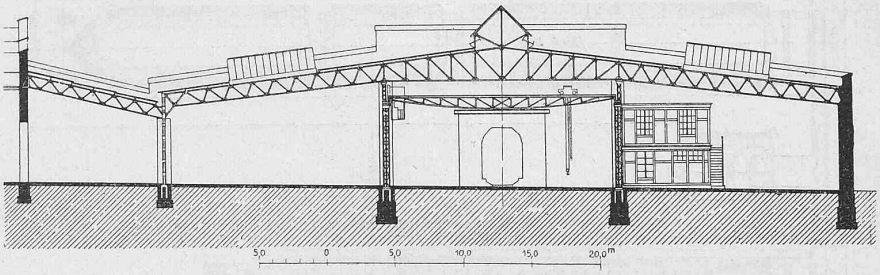
Im Jahre 1902/03 erbaute Hr. Ernst Schoch in Basel (Hauptbureau in Zürich) auf einem an der Elsässerstrasse gelegenen Gelände an der Grenze von Deutschland und der Schweiz ein grösseres Eisenmagazin, das durch ein Industriegeleise mit dem Güterbahnhof in direkte Verbindung gebracht wurde.

Beim Projektieren der Anlage hatte der Bauherr verschiedene Bestimmungen getroffen; so war es ihm in erster

Ein Eisenmagazin im St. Johannquartier in Basel.

Erbaut von *Leonhard Friedrich*, Architekt in Basel.

Abb. 3. Schnitt durch die Halle A. Masstab 1 : 500.



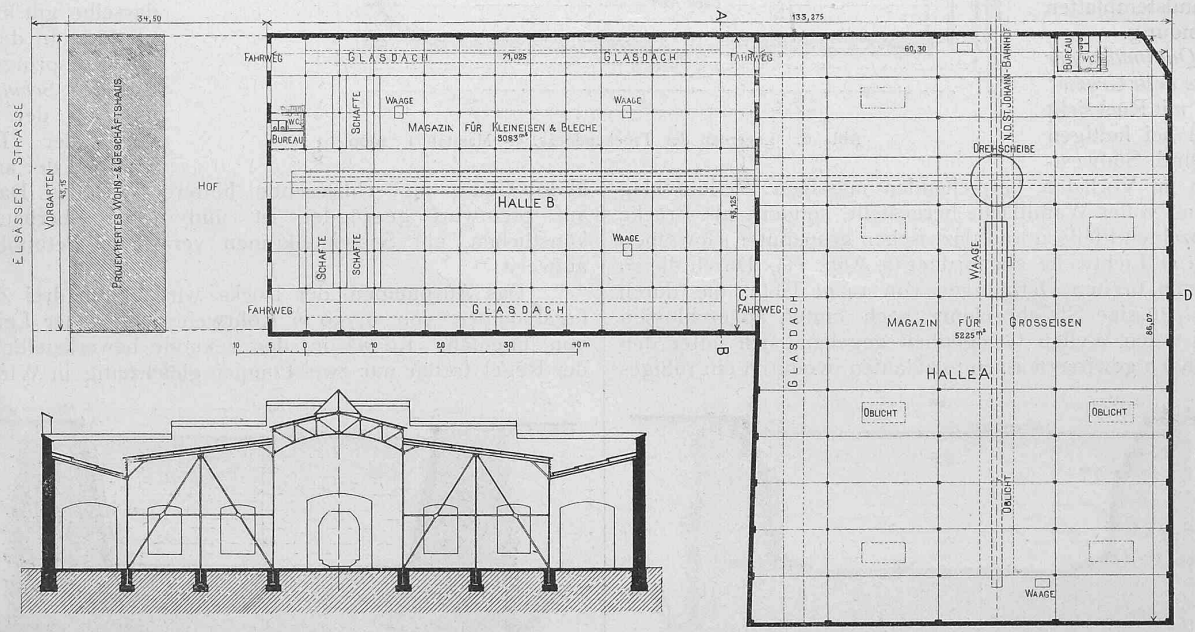


Abb. 1 und 2. Grundriss der ganzen Hallenanlage (Masstab 1 : 1000) und Schnitt durch die Halle B (Masstab 1 : 500).

Linie darum zu tun, ein den Anforderungen der Jetztzeit entsprechendes Lager in Trägern, Stabeisen und Blechen, übersichtlich geordnet, unterhalten zu können, wobei es sich beiläufig gesagt, um ungefähr 3200 Dimensionen verschiedener Qualitäten handelt, in Längen von 1,00 *m* bis 14,00 *m* (breitflanschige Träger, System Grey) und im Gewichte von bis zu 1670 *kg* das Stück.

Für die An- und Abfuhr der Ware, sei es auf Eisenbahnwagen, sei es auf Lastwagen oder Handkarren, mussten genügende Zu- und Abfahrtswege angelegt werden, die Kollisionen im Raume ausschliessen. Damit schliesslich der Arbeiter möglichst gefahrlos die schweren Stücke allseits zu bewegen vermag, waren die nötigen maschinellen Vorrichtungen anzubringen. Auch wurde durchweg eine gute Beleuchtung verlangt, damit zu jeder Tageszeit die Teilung der Mikrometerschrauben abgelesen werden könne.

Die Lagerung dünner Eisenarten, von Feinblechen und Bandeisen verlangte hauptsächlich einen trockenen Bodenbelag; für den Fall des Umstürzens schwerer Eisen, vor allem ganzer Eisenbunden, musste jedoch auch auf die Festigkeit des Bodens Bedacht genommen werden. Für die ge-