

hinweg jede beliebige Menge Getreide zu schaffen, ziemlich gegenstandslos geworden⁵⁶⁾.

γ) Endlich ist noch jener Vorrathspeicher für Getreide zu gedenken, die aus militärischen Bedürfnissen hervorgehen, welche in Standlagern und befestigten Plätzen erbaut werden und im Falle einer Belagerung den erforderlichen Getreidevorrath zu bergen haben.

147.
Militärische
Vorrathsspeicher.

Die Römer hatten ihre befestigten Plätze zum Theile mit Kornspeichern anserüftet; die untersten der die Säulen des *Trajan* und *Antonin* schmückenden Reliefs weisen solche durch Pallisaden befestigte Magazine auf.

Das Getreide-Magazin in Lille (Fig. 200 u. 205⁵⁵⁾) liegt hinter den Wällen, ist 64^m lang und 18,5^m im Lichten tief. Es besteht aus einem gewölbten Kellergeschoß, einem Erdgeschoß, 4 Obergeschoßen von je 4^m Höhe und 3 Dachgeschoßen; das Innere ist durch 2 Reihen Freistützen, welche die Balkenlagen tragen, in drei gleiche Theile getheilt. Die Treppen sind an den Ecken des Gebäudes in besonderen vorspringenden Bautheilen angebracht.

Die Getreide-Magazine der Kriegsbäckerei in Paris sind in Art. 168 (S. 138), das Körner-Magazin der neuen Militär-Etablissements in Dresden ist in Art. 175 (S. 150) beschrieben.

2) Handelspeicher.

Wie schon früher angedeutet wurde, sind hauptsächlich erst in neuerer Zeit Getreidespeicher erbaut worden, in denen Cerealien für die Zwecke des Getreidehandels gelagert und conservirt werden, die also den Charakter von Handels-Magazinen haben. Unter diesen sind es wieder die Handels-Getreidespeicher im engeren Sinne, deren Errichtung und wirthschaftliche Bedeutung erst der neuesten Zeit angehören. Es lassen sich im Wesentlichen drei Arten von Handelspeichern für Körnerfrüchte unterscheiden.

α) In erster Reihe ist derjenigen Gebäude zu gedenken, welche in Städten für die Zwecke des Getreidemarktverkehrs nothwendig werden. In Städten mit bedeutendem Getreidehandel, wo nicht nach Muster und auf Bestellung ge- und verkauft wird, wo vielmehr der Käufer seine Waare *in natura* auf den Markt bringt, sind Baulichkeiten erforderlich, in denen das angefahrne Getreide, geschützt vor Regen und Schnee, zunächst zum Verkauf bereit eingestellt wird; die nicht verkauften Getreidemengen müssen in anderweiten geeigneten Räumen aufgespeichert und conservirt werden. Die Gebäude, welche diesem Doppelzwecke zu entsprechen haben, sind meist hallenartige Anlagen, weshalb für dieselben die Bezeichnung Getreidehallen ganz geeignet sein dürfte.

148.
Städtische
Getreidehallen.

Ein solches Bauwerk besteht im Wesentlichen aus einer Halle, worin an bestimmten Tagen der Verkauf des Getreides stattfindet, und aus ein oder mehreren Magazinsräumen. Da indess der Verkauf von Getreide der Hauptzweck einer Getreidehalle ist und da in der Regel die Verkaufshalle den räumlich bedeutendsten Theil derselben bildet, empfiehlt es sich, die fraglichen Gebäude unter die Markthallen einzureihen, und es ist demgemäß deren Befprechung im 5. Kapitel des nächsten Abschnittes zu finden.

β) In getreidereichen Ländern, besonders in Ungarn, Croatien etc. wird den Bahnen in einzelnen Monaten des Jahres Getreide in solcher Menge zugeführt, daß selbst bei Anwendung der günstigsten Fahrordnung die Bahnverwaltungen nicht im Stande sind, die zugeführten Massen fortzuschaffen. Eben so kann es vorkommen,

149.
Sammel-
speicher.

⁵⁶⁾ Vergl. ROSCHER, W. Ueber Korntheuerungen etc. Stuttgart 1847. (3. Aufl.: Ueber Kornhandel und Theuerungs- politik. 1852.)

dafs auf einem Bahnhofe, auf einem Hafenplatze etc. grofse Getreidemengen mit der Bahn, zu Wasser etc. ankommen, welche später durch Landfuhrwerk abgeholt und den einzelnen Empfängern zugeführt werden. In beiden Fällen find für die Zwischenzeit Magazine nothwendig, welche das angefahrene Getreide bis zum Zeitpunkt des Weitertransportes aufnehmen und in denen deffen Confervirung gefichert ift.

So z. B. hat die Verwaltung der öfterreichifchen Staatsbahn im Jahre 1875 auf dem Bahnhof zu Pest 4 Getreidespeicher mit einem Gefammtfaßungsraum von über 9000 cbm Frucht erbaut.

Die Anlage und Einrichtung derartiger Sammelspeicher stimmt mit den unter γ vorzuführenden Handelspeichern vollständig überein, fo dafs in dieser Beziehung auf das Nachfolgende verwiefen werden kann.

150.
Handels-
speicher.

γ) Die wichtigsten Handelspeicher für Getreide find diejenigen, welche auf Bahnhöfen, Hafenplätzen, in Docks etc. in gleichem Sinne und zu gleichen Zwecken erbaut werden, wie die bereits im vorhergehenden Halbbande dieses »Handbuches« (Abth. II, Abfchn. 4) besprochenen Handels- und Dockspeicher, Entrepôts und Lagerhäuser. Der Producent fchafft fein Getreide, das er verkaufen will, zur nächften hierzu geeigneten Bahn- oder Schiffstation und bringt es alsdann in den Speicher; dafür erhält er einen Lagerfchein (*warrant*), worauf fowohl Quantität wie Qualität feiner Waare nach beftimmt normirten Claffen verzeichnet find; für die Richtigkeit der Angabe fteht die Speicherverwaltung ein. Diefen Lagerfchein verkauft er, fobald ihm die Preise günstig erfehen, an einem Börfenplatze mittels einfachen Giros. Wer Getreide braucht, kauft gleichfalls an irgend einem Börfenplatze Lagerfcheine für die benöthigte Quantität und Qualität Getreide etc.

Auf folche Weife entftanden in neuerer Zeit die für den Getreide-Welthandel unentbehrlich gewordenen Sammelspeicher an den Haupthandelsplätzen und an fonftigen hierzu befonders geeigneten Stellen der Eifenbahnen, fchiffbaren Flüffe, Canäle; diefe Getreide-Magazine, die man als Handelspeicher im engeren Sinne bezeichnen könnte, erleichtern, wenn fie an den richtigen Plätzen erbaut, mit den erforderlichen Einrichtungen verfehen und entfprechend organifirt find, den Getreidehandel in hervorragender Weife.

Wiewohl nun derartige Speicher nur eine Abart der fchon im vorhergehenden Halbbande behandelten Handels- und Dockspeicher bilden, fo unterblieb deren Befprechung an jener Stelle, weil die Anforderungen, die durch eine rationelle Magazinirung des Getreides bedingt werden, fo eigenartige find, dafs die dadurch hervorgerufene Anlage und Einrichtung folcher Speicher gleichfalls eine eigenartige geworden ift und deshalb auch eine gefonderte Befprechung fordert. Da nun andererseits zwischen diefen Bauwerken und zwischen den landwirthfchaftlichen Zwecken dienenden Getreide-Magazinen, fo wie den Vorrathspeichern eine nahe Verwandtfchaft befteht, fo dürfte die Behandlung der erfteren an diefer Stelle gerechtfertigt fein.

Handelspeicher find faft ftets zur Aufnahme fehr grofser Getreidemengen beftimmt; hierdurch und durch die weitere Anforderung, dafs die Grundfläche, welche der Speicher beansprucht, möglicht klein fein foll, ift fchon einerfeits das Eigenartige in der Gefammtanlage bedingt; hierzu kommen noch die Anforderungen im Intereffe der Confervirung der aufgefpeicherten Körnerfrüchte, fo wie die weitere Bedingung, dafs das Ein- und Auslagern thunlicht leicht und einfach, fo wie mit einem Minimum an Kosten foll gefchehen können, wodurch infbefondere die Einrichtung folcher Speicher eine nicht geringe Menge von Befonderheiten aufzuweifen hat.

Sowohl nach dem Princip der Bodenspeicher (siehe unter 4), als auch nach jenem der Schachtspeicher (siehe unter 6) sind die in Rede stehenden Bauwerke ausgeführt worden; doch eignen sich erstere nur für geringere Getreidemengen und für kurze Lagerzeiten. Große Körnermassen werden auf den Welthandelsplätzen für Getreide jetzt fast ausschließlich in Schachtspeichern aufgenommen, welche wohl auch nach der in den Vereinigten Staaten üblichen Bezeichnung (*grain elevator*⁵⁷) als Getreide-Elevatoren bezeichnet werden.

Für die nach dem System der Bodenspeicher ausgeführten Handels-Getreide-Magazine sei im Folgenden⁵⁸) der Speicher am Kaiser-Quai in Hamburg als Beispiel vorgeführt; betreff der Schachtspeicher muß auf die unter 6 u. 7 aufgenommenen Beispiele verwiesen werden.

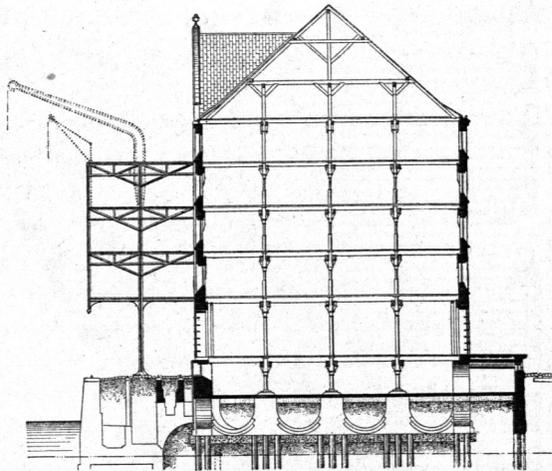
Bei der Herstellung eines neuen Hafen-Bassins zu Hamburg, des fog. Grasbrook-Hafens, beabsichtigte der Senat, auch den Getreidehandel Hamburgs zu heben, und entschloß sich daher, große Getreidespeicher zu schaffen. Da es sich bei letzteren nicht um eine längere Aufbewahrung der Frucht handeln sollte und da ferner die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, daß der Getreidehandel, ungeachtet der Magazine, die gewünschte Ausdehnung nicht finden würde, so wurde von der Anlage eines Schachtspeichers abgesehen und zur Ausführung eines Bodenspeichers geschritten, der auch zur Lagerung anderer Waaren und Güter geeignet ist.

Als Bauplatz wurde das spitzwinkelige Dreieck am Ende des Grasbrook- und Kaiser-Quais gewählt; für die Grundrisanlage war zu berücksichtigen, daß der Verkehr auf den Quais, auf denen Ladegleise und Gleise für Dampfkrahne geführt sind, nicht gestört werden dürfe. Um die gedachten Gleise etc. thunlichst ausnutzen zu können, ließ man den Speicher aus zwei zu den Quais parallelen Längstracuten bestehen, welche an der Westseite in einer Abstumpfung zusammenstoßen, deren Mitte ein Thurm bildet (Fig. 210); an der Ostseite sind die Längstracuten durch einen Quertract verbunden, der an die ersteren zunächst unter rechtem Winkel anschließt, im mittleren Theile aber senkrecht zur Halbirungslinie des spitzen Winkels, in dem die beiden Quais zusammenstoßen, gebrochen ist; diese Halbirungslinie bildet die Hauptaxe der ganzen Anlage.

Die drei erwähnten Tracuten umschließen einen Hof, welcher, unter Benutzung der drei in denselben geführten Eisenbahngleise, zur Manipulation mit den Waarenballen zwischen dem Speicher und den Eisenbahnwagen verwendet wird. So weit die Gleise die Speicher-Tracuten durchsetzen, sind sie von Perrons eingeschlossen, deren Oberkante in der Höhe der Lastwagenböden gelegen ist (Fig. 209). In gleichem Niveau liegt auch der Fußboden des Erdgeschosses, welches hauptsächlich zu Manipulationszwecken dient und worin zu diesem Zwecke 4 große Brückenwagen aufgestellt sind.

Unter dem Speicher-, Erd- oder Hauptgeschosse liegt das Kellergeschoss, welches sich bis unter die Ladeperrons ausdehnt; in den die Hosperrons bildenden Decken sind 4 durch Klappen verschließbare Oeffnungen eingeschnitten, bei denen Krahne stehen, um die Waaren aus dem Keller in die Wagen und

Fig. 209.

Speicher am Kaiser-Quai zu Hamburg⁵⁸).

Querchnitt nach A B (Fig. 210). — 1/500 n. Gr.

⁵⁷) So genannt nach den Hebewerken, mittels deren die angefahrenen Körnermassen in die Höhe (über die Oberkante der Getreideschächte) geschafft werden.

⁵⁸) Nach: Zeitchr. d. öf. Ing. u. Arch.-Ver. 1874, S. 238 u. Bl. 39, 40.

Fig. 210.

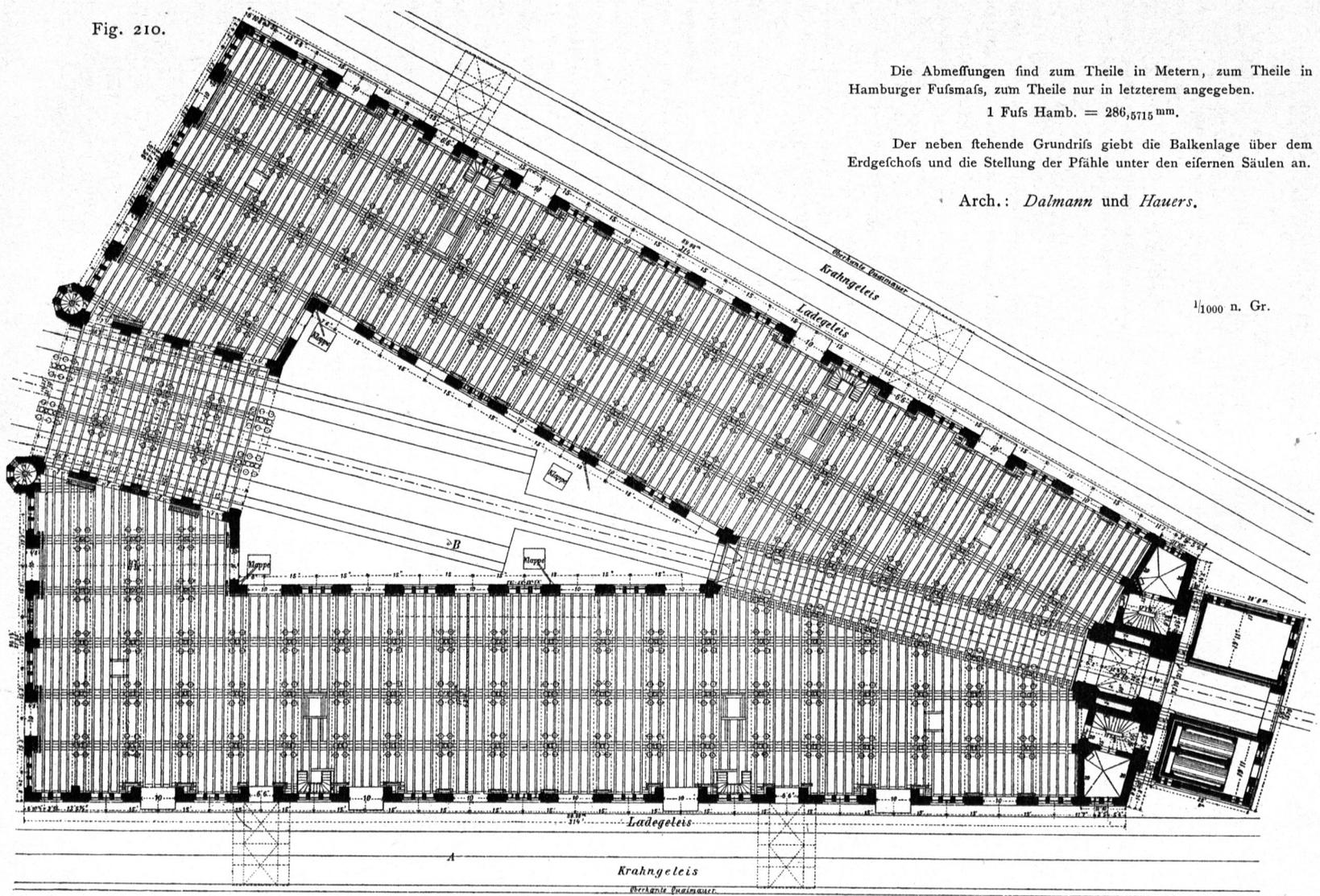
Die Abmessungen sind zum Theile in Metern, zum Theile in Hamburger Fußmafs, zum Theile nur in letzterem angegeben.

1 Fuß Hamb. = 286,6715 mm.

Der neben stehende Grundriß giebt die Balkenlage über dem Erdgefchofs und die Stellung der Pfähle unter den eisernen Säulen an.

Arch.: *Dalmann und Hauers.*

$\frac{1}{1000}$ n. Gr.



Speicher am Kaiser-Quai zu Hamburg⁵⁵).

umgekehrt schaffen zu können. In diesem Kellergeschoß werden nur solche Waaren gelagert, denen die Feuchtigkeit nichts schadet.

Ueber dem Erdgeschoß erheben sich 4 Ober- oder Bodengeschoße zur Lagerung von Getreide, eventuell von anderen Waaren. Jeder Boden bietet eine Lagerfläche von ca. 3000 qm dar, so daß auf jedem, bei 60 cm Schüttungshöhe, ca. 1320 cbm Frucht gelagert werden kann.

Der Dachraum über dem IV. Obergeschoß wird zur Getreidelagerung nicht benutzt.

Für den Personenverkehr zwischen den verschiedenen Speichergeschoßen sind außer einer an der Ostseite gelegenen Haupttreppe noch in Thürmchen 2 steinerne Wendeltreppen angeordnet; ferner liegen an jeder Langseite des Speichers 2 hölzerne Treppen, so daß an seinem Umfange im Ganzen 7 Treppen vertheilt sind.

Für die Handhabung der Waaren sind zunächst im Inneren des Speichers 4 hydraulische Aufzüge angebracht, die vom Kellergeschoß bis zum IV. Obergeschoß reichen. Zur Förderung von Waaren aus den Schiffen nach dem Speicher und umgekehrt sind an jeder Langseite desselben 2 große hydraulische Krane aufgestellt, welche über die Quaimauern hinausreichen. Damit mittels der Krane in jedem Geschoß die Waarenverladung stattfinden kann, sind in jedem Obergeschoß Wandöffnungen vorhanden, die durch Schiebethüren verschließbar sind; hinter letzteren sind um horizontale Achsen drehbare Klappen mit Gegengewichten angebracht, die im niedergelegten Zustande Verlängerungen der betreffenden Böden bilden und in dieser Lage auf gußeisernen Consolen ruhen.

Zur Aufnahme der großen Krane sind schmiedeeiserne, sehr stark construirte Gerüste aufgestellt, die jedem Speicherboden entsprechend einen Podest haben (Fig. 209), welches letzterer über die ganze Quai-Breite ausladet.

Sämmtliche Speicherböden werden von gußeisernen Säulen getragen; jede derselben nimmt auf consolenartigen Ansätzen zwei Unterzüge auf, die parallel neben einander liegen und den an dieser Stelle quadratischen Schaft der Säule zwischen sich fassen; die Tragbalken ruhen auf diesen Unterzügen und, mittels besonderer Mauerlatten, auf den Umfassungsmauern des Speichers.

Das Gebäude wurde in seinen Haupttheilen in Backstein-Rohbau ausgeführt; auch die Innenwände des Speichers blieben unverputzt. In seinen Grundzügen rührt der Entwurf von *Dalman*, in seiner architektonischen Durchführung von *Hauers* her.

3) Unterirdische Getreide-Magazine.

Die Conservirung des Getreides in unterirdischen Räumen beruht darauf, daß durch die Fernhaltung von Licht und Luft, von Wärme und Feuchtigkeit⁵⁹⁾ die Körner in einen erstarrungsähnlichen Zustand versetzt werden und daß die Anfangs sich entwickelnden Gase (Kohlensäure etc.) nicht entweichen können, wodurch eine Luft geschaffen wird, die für animalisches Leben unbrauchbar ist.

Die bereits in Art. 143 (S. 111) beschriebenen Silos und Getreidekeller gehören in diese Gruppe von Getreide-Magazinen, eben so alle anderen größeren unterirdischen Bauwerke dieser Art, wie z. B. die schon auf S. 116 u. 119 beschriebenen Magazine zu Amboise und zu Neapel.

Für größere Getreidemengen können gegrabene oder in Felsen gehauene

151.
Silos.

⁵⁹⁾ Durch den vollständigen Abschluß der Cerealien nach außen hin werden dieselben frei von Staub und anderen fremden Körpern erhalten; eben so können Vögel, Nagethiere, Insecten etc. zu denselben nicht gelangen. Milde Temperatur der Luft und Feuchtigkeit der Körner begünstigen die Verheerungen des Kornwurmes und alle anderen Veränderungen des Getreides. Die Feuchtigkeit ruft Gährung und Schimmelbildung hervor; das Licht begünstigt die Entwicklung solcher Keime. Durch die Selbsterhitzung des Getreides, welche hauptsächlich im Frühjahr eintritt, wird die Ausbildung und Entwicklung gewisser Insect-Larven begünstigt:

Vitruv sagt im VI. Buche (Kap. IX): »Die Kornspeicher (*granaria*) sind hoch und gegen Mitternacht anzulegen; denn alsdann kann das Getreide sich nicht so leicht erhitzen, sondern wird vom Nordwind abgekühlt und hält sich desto länger. Die anderen Himmelsgegenden aber erzeugen den Kornwurm (*curculio*) und die übrigen Insecten, welche dem Getreide schädlich zu sein pflegen.«

Die furchtbaren Verheerungen durch Insecten rühren hauptsächlich vom sog. schwarzen Kornwurm (*fitophilus granarius*) und vom sog. weißen Kornwurm, auch Kornmotte (*tinea granella*) genannt, her.

Siehe über diesen Gegenstand A. VOGL's »Von den Krankheiten und Feinden des Getreides« in: KICK, F. Die Mehlfabrikation. 2. Aufl. Leipzig 1878. (S. 36.)