

Es ist augenfällig, daß beim *Coninck'schen* Verfahren die Getreidemasse mit der Luft in viel innigere Berührung gebracht wird, als bei den gewöhnlichen Bodenspeichern; eben so ist sofort klar, daß letztere, gleiche Körnermengen vorausgesetzt, einen viel größeren Rauminhalt beanspruchen, als die in Rede stehenden Magazine.

Wir begegnen hierbei zum ersten Male dem Principe, wonach man das Getreide nach Belieben von oben nach unten in Bewegung setzen und es hierbei einer mehr oder weniger kräftigen Lüftung aussetzen kann, einem Principe, das den schon mehrfach erwähnten Schachtspeichern gleichfalls zu Grunde liegt.

Auch die von *Artigues* im Jahre 1818 angegebene Speichereinrichtung strebte die Conservirung des Getreides in gleichem Sinne an.

Der *Artigues'sche* Speicher bestand aus mehreren hölzernen Kästen oder Trichtern von ca. 1,5 m Höhe und 1,2 m Seitenlänge, die in Abständen von 1 m über einander angeordnet wurden; die Basis derselben zeigte eine Oeffnung von 8 cm Weite, die mittels eines Schiebers geschlossen werden konnte. Der unterste Trichter befindet sich etwa 60 cm über dem Fußboden. Soll das Getreide in Bewegung gebracht und gelüftet werden, so bringt man unter den untersten Trichter einen Rollkasten und öffnet ersteren, wodurch dessen Inhalt sich in den Rollkasten ergießt. Ist der unterste Trichter geleert, so schließt man ihn und öffnet den Boden des darüber gelegenen; hierdurch wird dieser geleert und der erstere gefüllt u. f. f. In solcher Weise fährt man fort, bis sämtliche Trichter geleert und gefüllt worden sind, bis also die gesammte Getreidemasse in Bewegung gekommen ist.

162.  
Speicher  
von  
*Artigues*.

## 6) Schachtspeicher.

Ein Schachtspeicher kennzeichnet sich dadurch, daß der Innenraum des Bauwerkes in eine bald größere, bald kleinere Zahl von hohen, prismatischen Behältern oder Schächten zerfällt, die am unteren Ende trichterförmig gestaltet und dafelbst verschließbar sind; das zu magazinirende Getreide wird (mittels Aufzüge oder sonstiger Hebewerke) in den obersten Theil des Speichers gehoben und dort in die einzelnen Schächte geschüttet. Wird nun aus einem dieser Schächte (durch Oeffnen des Trichterverschlusses) eine kleine Menge Getreide abgelassen, so kommt die gesammte Körnermasse des betreffenden Schachtes in Bewegung; wird hierbei weiters für einen energischen Luftzug geforgt, so übt dieser feine reinigende und conservirende Wirkung aus; erstere wird in der Regel auch noch durch Siebe unterstützt.

163.  
Princip.

Die geforderten Schächte gestatten die Trennung des angefahrenen Getreides nach seiner Herkunft, seinem Bestimmungsort, seinem Eigenthümer etc.

Die einzelnen Getreidebehälter, die im Vorliegenden Schächte geheißsen werden sollen, werden auch Kästen, Trichter, Zellen (in Amerika *bins*) und Silos genannt. Letztere Bezeichnung ist also hier für ein anderes Object, wie in Art. 143 (S. 111) und Art. 151 (S. 125) gewählt; im Laufe der Zeit scheint man den Namen Silo auf jeden großen Getreidebehälter ausgedehnt zu haben, dessen Höhe im Verhältniß zu seinen Querschnittsdimensionen eine große ist.

Mit Rücksicht hierauf werden Schachtspeicher häufig auch Silospeicher oder Silos schlechtweg geheißsen; in Amerika werden sie (wie schon in Art. 150, S. 123 bemerkt wurde) wegen der bei ihnen erforderlichen Hebeeinrichtungen Getreide-Elevatoren (*grain elevators*) genannt; auch die deutsche Bezeichnung Getreideheber wird hie und da angewendet.

Die Getreideschächte liegen zum Theile dicht neben einander; zum Theile sind Zwischenräume vorhanden, in denen Paternosterwerke oder sonstige Hebeeinrichtungen

angeordnet sind, mittels deren das Getreide in die Höhe geschafft wird und deren Auslauf mit dem Einlauf der Schächte correspondirt.

Das Lüften der aus einem Getreideschacht ausfließenden Körnermasse wird in der Regel derart ausgeführt, daß man dieselbe entweder beim Ausfließen aus dem Schacht oder, nachdem man sie gehoben hat, beim Wiedereinfallen in den Schacht eine kräftige Windfege paffiren läßt.

Wie leicht ersichtlich, haben Schachtspeicher mit den *Coninck'schen* Getreide-Magazinen (siehe Art. 161, S. 130) die niedergehende Bewegung der Körnermasse mit Luftzutritt gemeinsam; doch unterscheiden sich erstere von den *Coninck'schen* und von den Bodenspeichern namentlich dadurch, daß ihr Innenraum in verticalem Sinne untergetheilt ist, daß sie also Speicher mit verticaler Theilung darstellen.

Da Schachtspeicher thunlichste Bewegung und reichliche Lüftung des Getreides anstreben, beruhen sie auf dem gerade entgegengesetzten Princip, wie die unterirdischen Getreide-Magazine (siehe unter 3). Die Umschüttung oder Umleerung des Getreides geschieht in manchen Schachtspeichern täglich, in anderen wöchentlich, in noch anderen in weit längeren Intervallen.

Schachtspeicher können, bei gleichem Rauminhalt, fast die doppelte Getreidemasse, wie Bodenspeicher aufnehmen; eben so sind erstere in Betreff des raschen, ungemein wenig Zeit erfordernden Be- und Entladens der das Getreide holenden, bezw. bringenden Fahrzeuge im Vortheil.

In Amerika sind solche Getreide-Magazine in sehr beträchtlichen Dimensionen ausgeführt worden; einzelne derselben vermögen über 500 000 hl Getreide zu fassen, 2000 bis 3000 hl in der Stunde aufzunehmen und doppelt so viel zu verschiffen.

Gegenüber den großen Vorzügen, welche von den in Rede stehenden Schachtspeichern angeführt werden konnten, muß doch auch des Uebelstandes gedacht werden, daß die gleichzeitige Abgabe und Aufnahme vieler einzelnen Quantitäten ziemlich erschwert ist.

164.  
Getreide-  
schächte.

Die Getreideschächte erhalten 2 bis 4 m Querschnittsdimension, selten unter 10 m, häufig 12 bis 15 m, bisweilen selbst 18 m und darüber Höhe. Sie erhalten einen viereckigen oder kreisrunden Grundriß und werden aus Holz, Eisenblech oder Backsteinen construirt.

Hölzerne Schächte haben stets einen rechteckigen Querschnitt; die gegenüber liegenden Wandungen werden durch eiserne Bolzen, deren Verticalabstand nach unten zu abnimmt, mit einander verbunden; die Zwischenwände sind meist gemeinschaftlich.

In Amerika werden die Getreideschächte fast ausnahmslos aus über einander geschichteten Bohlenlagen (aus Fichtenholz) hergestellt; an den Ecken übergreifen sie sich wechselseitig, so daß abwechselnd je eine Lage der einen und der anderen Wand vorspringt. Um das Holz gegen die atmosphärischen Einflüsse, so wie gegen Feuersgefahr zu schützen, werden die hölzernen Schächte an den Außenwänden mit Schieferplatten oder mit Wellblech verkleidet.

Die Backsteinschächte werden cylindrisch ausgeführt, und zwar nicht selten aus besonders für diesen Zweck geformten Hohlziegeln; bei den *Pavy'schen* Speichern <sup>63)</sup> greifen letztere mittels Feder und Nuth seitlich, oben und unten in einander und werden an den horizontalen Fugen durch Eisenreifen zusammengehalten.

<sup>63)</sup> *Pavy's* Getreidespeicher sind beschrieben in: *Bulletin de la Soc. d'encourag.* 1862, S. 137 und: *Polyt. Journ.*, Bd. 165, S. 307.

Auch eiserne Schächte werden bisweilen in cylindrischer Form ausgeführt; doch wird im Interesse der möglichsten Raumausnutzung die rechteckige Querschnittsgestalt meist vorgezogen. Bei neueren Schachtspeichern werden in der Regel an den Eckpunkten verticale Pfoften, aus geeigneten Façon- (meist Winkel-)Eisen zusammengefügt, aufgestellt und zwischen, bezw. an diesen die Blechwand befestigt; dem nach unten zunehmenden Getreidedrucke entsprechend läßt man auch nach unten die Blechstärke zunehmen; einzelne horizontale Winkeleisen dienen zur Versteifung der Schachtwände. Bisweilen werden auch noch Spannbolzen, die je zwei gegenüber liegende Wände mit einander verbinden und einen Theil des Getreidedruckes aufzunehmen haben, eingezogen.

Von manchen Seiten, insbesondere in Amerika, wird die Anwendung von Eisen für die Getreideschächte perhorrescirt; wenn das Getreide schwitzt, rosten angeblich die Körner am Eisen fest. Auf der anderen Seite ist indess nicht außer Acht zu lassen, daß hölzerne Getreideschächte, ungeachtet aller Verkleidungen, feuergefährlich sind und daß sie meist vom Holzwurm ergriffen werden.

Es ist bereits im Theil III, Bd. 1 dieses »Handbuchs« (Abth. II, Abfchn. 2, Kap. 3, a: Fundamente aus Sandschüttungen) gesagt worden, daß Sand, der in einem prismatischen Gefäße eingeschlossen ist, auf dessen Basis einen wesentlich geringeren Druck ausübt, als er sich aus dem Gewichte der darüber stehenden Sandsäule ergeben würde. Eben so, wie beim Sande, bildet sich auch bei anderen körnigen Massen, wie z. B. beim aufgespeicherten Getreide, über der Grundfläche nach einer bestimmten Curve eine gewölbte Schichtung der Masse, so daß nur der unterhalb dieses Gewölbes gelegene Theil durch sein Gewicht auf die Basis des Gefäßes wirken kann.

Für die Berechnung der in Rede stehenden Getreideschacht-Constructions ist die Kenntniß obiger Druckverhältnisse und der daraus sich ergebenden Beanspruchungen erforderlich. Roberts hat hierüber Versuche angestellt, welche mit verschiedenen Getreidesorten und mit prismatischen Gefäßen verschiedener Form, deren Boden mit einer Wägemaschine in Verbindung stand, vorgenommen wurden. Die Resultate sind in der unten <sup>64)</sup> bezeichneten Quelle mitgetheilt, und es geht daraus hervor, daß die Höhe jener Getreidesäule, deren Gewicht dem auf die Grundfläche wirkenden Drucke entspricht, nahezu gleich ist dem Durchmesser des der Grundfläche eingeschriebenen Kreises.

Die Getreideschächte werden entweder von den Umfassungswänden des Speichers umgeben, und letztere tragen den Dachstuhl; oder man läßt die Umfassungswände fort und stützt das Dach auf die Schachtwandungen. Im letzteren Falle müssen die nach außen gerichteten Schachtwände genügend tragfähig construirt und auch gegen äußere Einflüsse geschützt sein. Bei Holzschächten kommen die schon erwähnten Bekleidungen mit Schiefer und Blech zur Anwendung. Pavy bringt, damit Feuchtigkeit und Sonnenstrahlen die Wände der Getreideschächte möglichst wenig beeinflussen, an den Außenwänden kleine Flugdächer jaloufieartig über einander an.

Wie schon Eingangs erwähnt, besitzen die Schächte am unteren Ende einen verschließbaren Auslauftrichter; die Unterkante des letzteren ist erforderlichen Falles so hoch gelegen, daß das ausfließende Getreide direct in darunter gefahrene Fahrzeuge gelangen kann. Oberhalb der Schächte sind nicht selten Einlauftrichter oder Rümpe angeordnet, welche der Erschütterung, die sonst durch den hohen Fall des Getreides erzeugt würde, vorbeugen sollen.

Die Dimensionen, welche den einzelnen Getreideschächten zu geben sind, hängen zum nicht geringen Theile von den Verhältnissen ab, welche die Errichtung des betreffenden Speichers hervorgerufen haben. Im Allgemeinen mache man die einzelnen Schächte um so größer, je größer der Speicher selbst ist; eben so erhält ein Magazin, welches auf ganze Schiffs- oder Waggonladungen rechnen kann, größere

<sup>64)</sup> Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1883, S. 380.

Schächte, als ein Vorrathsspeicher oder ein Magazin, bei dem die directe Abgabe an Confumenten in den Vordergrund tritt. Endlich ist noch zu erwägen, dafs grössere Schächte aus ökonomischen Gründen den kleineren vorzuziehen sind.

Um kleinere Posten von Getreide gefondert magaziniren zu können, werden entweder neben den Schächten grösseren Querschnittes auch einige kleinere angeordnet, oder man theilt einige derselben durch Zwischenwände.

*Pavy* theilt feine (allerdings sehr grossen) Getreideschächte von 6<sup>m</sup> Durchmesser durch radial gestellte hölzerne oder eiserne Scheidewände, welche sich an eine in der Axe des Schachtes aufgestellte, hölzerne Spindel anschliessen.

In einem Schachtspeicher zu Hamburg sind von den 120 Getreideschächten, deren jeder 136 cbm fassen kann, einige geviertheilt, um kleinere Körnerquantitäten isoliren zu können.

Der auf der Tafel bei S. 144 dargestellte Getreidespeicher zu Budapest zeigt Schächte von sehr verschiedener Grösse.

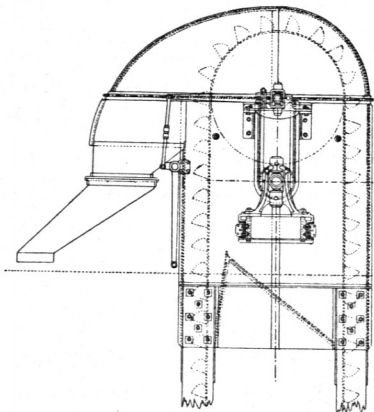
165.  
Hebe-  
und andere  
Transport-  
Einrichtungen.

In jedem Schachtspeicher sind zunächst Hebeeinrichtungen oder Elevatoren nothwendig, mit Hilfe deren sowohl das frisch in den Speicher gebrachte Getreide als auch jenes, welches beim Bewegen und Lüften der Körnermasse aus dem Schachttrichter ausfliesst, in die Höhe, d. i. über die Oberkante der Schächte geschafft werden kann.

In englischen Getreidespeichern werden bisweilen Kübel zum Heben der Körnermassen verwendet. Vortheilhafter, als diese ziemlich primitive Einrichtung, sind die nach Art der Paternofterwerke construirten Becherwerke.

Die meisten Becherwerke bestehen aus einer Gurte ohne Ende, welche über zwei Riemenscheiben läuft und an der die Blechbecher befestigt sind; die eine Riemenscheibe (in der Regel die obere) dient zur Bewegung, die andere zur Führung der Gurte. Die Becher schöpfen unten (aus den Getreidebehältern) die Körnermassen und entleeren sich, oben angekommen, selbstthätig (Fig. 213). Statt der Blechbecher werden auch Becher aus Leder und solche aus gekalkten Häuten verwendet.

Fig. 213.



Elevator aus *Dow's* Getreidespeicher zu Brooklyn<sup>65)</sup>. — 1/85 n. Gr.

Die Elevatoren wurden in manchen Magazinen geneigt aufgestellt, damit sich die Becher vollständig entleeren; indess kann man letztere auch bei verticaler Stellung entleeren, wenn man dafür Sorge trägt, dafs die obere Riemenscheibe die erforderliche Umfangsgeschwindigkeit (ca. 1<sup>m</sup>) hat.

In neuerer Zeit ist mehrfach die mechanische Kraft eines durch eine Rohrleitung sich bewegenden Luftstromes zur Hebung des Getreides benutzt worden, wodurch die sog. pneumatischen Getreideheber entstanden sind.

So geschieht in der *Borsig*-Mühle zu Moabit die Emporschaffung des Getreides mittels Anfaugung durch einen Luftstrom. *Barret* construirte einen Getreide-Elevator, welcher auf dem durch eine Luftpumpe erzeugten Vacuum beruht. Von *Körting* rühren mehrere Hebevorrichtungen her, bei denen der Luftstrom durch einen Dampfstrahl erzeugt wird. *Renhaye* setzt die Luft durch einen Centrifugal-Ventilator in Bewegung und regulirt das specifische Gewicht des mit den Körnern gemengten Luftstromes durch eine besondere pneumatische Vorrichtung<sup>66)</sup>.

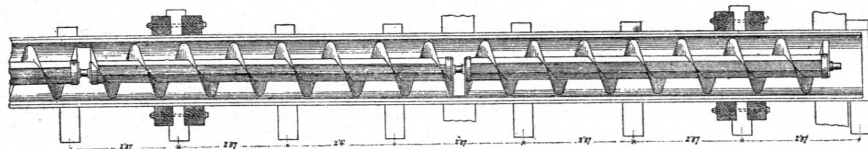
<sup>65)</sup> Nach: *Engineering*, Bd. 36, S. 408.

<sup>66)</sup> Vergl.: *Revue industr.* 1878, S. 201 und: *Polyt. Journ.*, Bd. 229, S. 132.

In größeren Getreidespeichern werden in der Regel auch Vorrichtungen für den Horizontaltransport der Körnermassen nothwendig. Hierzu dient meist die Bewegung in Transportfchrauben oder mittels Bandtransport.

Die Getreideschrauben drehen sich mit einer Tourenzahl von ca. 30 pro Minute in Röhren; die Richtung, in der sich die Körnermassen bewegen, ist einerseits von der Gangrichtung der Schraubenflächen, andererseits von dem Sinne, in welchem

Fig. 214.

Transportfchraube im Getreidespeicher zu Triest<sup>67)</sup>. —  $\frac{1}{12}$  n. Gr.

die Schraube gedreht wird, abhängig. Die Achse der Getreideschraube wird am einfachsten aus gezogenen Eisenrohren, die Gangflächen aus daran genietetem Eisenblech hergestellt; erstere wird indess auch aus Holz construirt (Fig. 214).

In der *Borsig*-Mühle zu Moabit wird das Getreide, welches, wie schon früher erwähnt wurde, durch einen aspirirenden Luftstrom nach oben geschafft worden ist, durch Schnecken in Gängen vertheilt, die durch Bodenklappen mit dem Hohlraum der eisernen Säulen, welche die Zwischendecken tragen, in Verbindung gesetzt werden können; die Vertheilung des Getreides in die einzelnen Geschosse geschieht durch die gedachten Säulen.

Vielfach werden in neuerer Zeit statt der Getreideschrauben bewegte horizontale Bänder oder Gurte für den Horizontaltransport der Körnermassen verwendet; dieselben haben sich in ökonomischer Beziehung vortheilhaft bewährt. Eine Pferdestärke soll genügen, um in 1 Stunde 50 t Körner 30 m weit zu transportiren.

Die auf Rollen laufenden Gummibänder, auf denen das Getreide fortbewegt wird, erhalten 40 bis 50 cm Breite; man läßt das zu befördernde Getreide durch ein Rohr auf den mittleren Theil der Gurte fließen, so daß an den beiden Rändern unbelegte Streifen bleiben; die Transportgeschwindigkeit kann auf 2,5 bis 3,0 m gesteigert werden, ohne daß die Gefahr des Herabfallens der Getreidekörner entsteht. Soll in der Horizontalbewegung der letzteren eine Richtungsänderung eintreten, so wird unter dem betreffenden Bande ein zweites tiefer gelegenes angeordnet und auf dieses das Getreide herabgeworfen.

Der Bandtransport scheint zuerst im großen *corn-ware-house* am Waterloo-Dock zu Liverpool durch *Armstrong* eingerichtet worden zu sein. Ein 42 cm breites, mit einer Geschwindigkeit von ca. 3 m in der Secunde sich bewegendes Gummiband ist im Dachgeschofs gelegen und gestattet ein Ablöfchen der Körner an jeder Stelle.

Als Motoren werden in Speichern an Hafenplätzen häufig hydraulische Maschinen angewendet; doch wird in der Mehrzahl der Fälle Dampfkraft verwendet.

Die Reinigung und die hierdurch bewirkte Conservirung des Getreides geschieht durch Siebe und durch Ventilatoren.

In den schon (Art. 164, S. 133) erwähnten Einlaufrichtern oder -Rümpfen, welche oberhalb der Getreideschächte angeordnet werden, sind ein oder zwei Siebe angebracht, welche die den Körnern beigemengten Unreinigkeiten zurückhalten. Diefem Siebeprocess wird das Getreide andauernd unterworfen. Sobald dasselbe in

166.  
Reinigung  
des  
Getreides.

<sup>67)</sup> Nach: ETZEL, C. v. Oesterreichische Eisenbahnen, entworfen in den Jahren 1857 bis 1867. Bd. V. Wien 1872. Bl. 48.

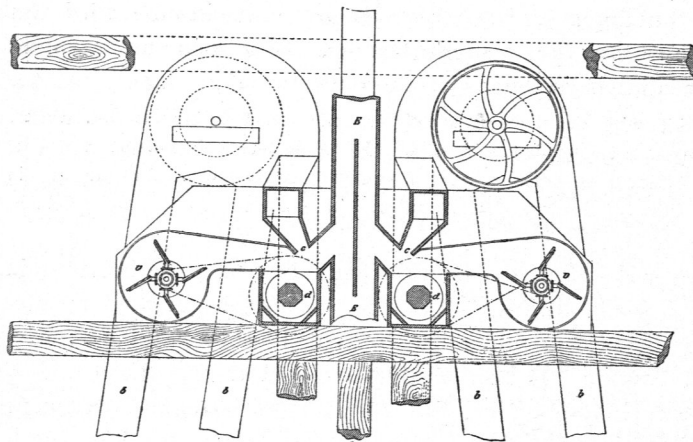
Bewegung kommen soll, läßt man etwas davon aus dem Schacht ausfließen; die ausgeflossene Getreidemenge wird gehoben, kommt auf die Siebe, wird also neuerdings gereinigt etc.

Zur weiteren Reinigung der Körnermassen wird ein energischer Luftstrom benutzt, der auf dieselben an geeigneter Stelle einwirkt. Die leichten Verunreinigungen des Getreides werden vermöge ihres geringeren specifischen Gewichtes in ein hierzu bestimmtes Rohr geworfen und in einen besonderen Behälter geführt oder einfach nach außen geblasen.

Als Beispiel eines solchen Reinigungsapparates diene die in Fig. 215<sup>68)</sup> dargestellte, dem Kornspeicher in Rostock entnommene Vorrichtung.

Das durch Elevatoren in das Dachgeschloß gehobene Korn fällt durch Oeffnungen *c, c* in die Kästen der Kornschrauben *d, d*, welche letztere das Korn in die verschiedenen Getreideschächte zu führen haben.

Fig. 215.



Reinigungsapparat im Kornspeicher zu Rostock<sup>68)</sup>.  
1/50 n. Gr.

Beim Herabfallen von *c* nach *d* werden die Körner von dem durch die Ventilatoren *v* erzeugten Luftstrom getroffen; letzterer wirft die specifisch leichteren Verunreinigungen in das durch eine Wand getheilte, verticale Rohr *E*; der relativ schwerere Theil dieser Verunreinigungen fällt vertical herab in einen darunter befindlichen Behälter, dessen Inhalt alsdann aus Kornhüllen, Unkrautfamen, leichten Getreidekörnern etc. besteht. Der Wind muß natürlich so regulirt werden, daß man keine gefundenen Körner vorfindet. Die leichtesten Verunreinigungen werden mit dem Luftstrom weiter fortgeriffen und gelangen in die bogenförmige Kappe des Rohres *E* nach abwärts, in einen dafelbst befindlichen Sack.

Daß man die Verunreinigungen überhaupt auffängt, geschieht einerseits aus dem Grunde, um sich stets überzeugen zu können, daß nichts Werthvolles abgeht, andererseits deshalb, um den Unkrautfamen vernichten zu können.

Die Art und Weise, wie die an den Speicher angefahrenen Getreidemassen demselben übergeben und wie die ihm zu entnehmenden Körnermengen abgegeben werden, hängt zum Theile von den localen Verhältnissen, insbesondere aber von der Stellung des Speichers zu den ihn berührenden Verkehrswegen, zum Theile von der Natur der letzteren ab.

Wenn das Getreide, in Säcken gefüllt, auf gewöhnlichem Fuhrwerk nach dem Speicher gebracht wird, so genügt eine einfache Sackwinde, welche die Säcke in das oberste Geschloß des Speichers hebt, wo dieselben entleert werden.

Wird das Getreide in Schiffen an den Speicher gebracht, so sind an der dem Wasser zugekehrten Außenwand desselben Hebevorrichtungen, sog. Schiffs-Elevatoren anzubringen, welche in die Schiffe hinabgelassen werden und nach Art der Bagger die Körnermassen aus denselben schöpfen und in die Höhe schaffen. (Siehe Fig. 211.)

<sup>68)</sup> Nach: Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1868, S. 759 u. Taf. XXVI.

Sind die Speicher nicht unmittelbar am Wasser gelegen, so wird auch für das Löfchen der Schiffsladung ein Horizontaltransport des Getreides erforderlich; in Amerika werden hierfür gleichfalls bewegte Gurte verwendet.

Nicht felten werden die Getreidemassen in Eisenbahnwagen dem Speicher zugeführt. Alsdann besteht die vortheilhafteste Anordnung darin, daß man das Erdgeschofs so hoch hält, damit die Eisenbahnwagen in den Speicher einfahren können; über jedem derselben ist ein Getreideheber angebracht, so daß es möglich ist, den ganzen Zug binnen kurzer Zeit zu leeren.

Bisweilen sind neben dem Gleis große Getreidekasten gelegen, in welche der Inhalt der Waggons durch Oeffnen ihrer Thür und mittels Schaufeln gebracht wird; letztere sind entweder gewöhnliche Handschaufeln, oder es sind Schaufeln, welche an einem Seile mittels einer Winde abwechselnd vorgezogen und wieder losgelassen werden und die ein Arbeiter bloß mit der Hand dirigirt. Aus den gedachten Getreidekasten wird der Inhalt mittels der Elevatoren emporgefördert.

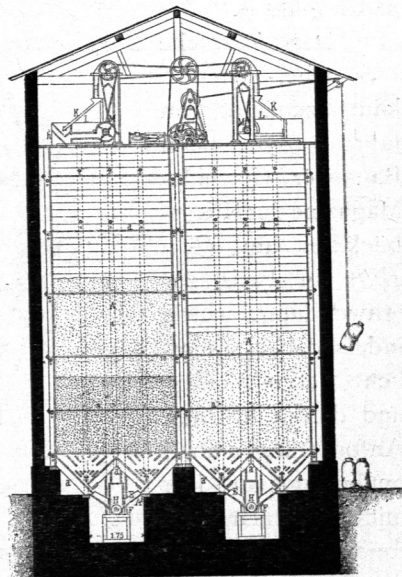
Noch ist der Wägevorrathungen zu gedenken, welche das Gewicht der Getreidemassen vor deren Magazinirung fest zu stellen haben. Ist das zu deponirende Getreide in das oberste Geschofs gehoben, so gelangt es zunächst in das Wägefäß und wird darin gewogen; dann erst wird es den betreffenden Getreidefächten zugeführt, bezw. beim Ausschütten durch die Windfege gereinigt.

Ist Getreide in Schiffe zu verladen, so wird dasselbe in den meisten, besonders in amerikanischen Speichern, wenn es aus dem Schacht ausgeflossen ist, mittels eines Elevators nochmals gehoben, der Wägevorrathung zugeführt und alsdann mittels langer Rinnen oder Schläuche in das Schiff geschafft.

Mit den vorstehenden Erörterungen sollen die allgemeinen Betrachtungen über Schachtspeicher abgeschlossen werden, und es erübrigt nunmehr, an der Hand einiger ausgeführten Bauwerke dieser Art verschiedene Besonderheiten in Anlage und Einrichtung derselben kennen zu lernen.

Die erste Anregung zum Baue von Getreidespeichern mit verticaler oder Schachteintheilung scheint *Girard* im Jahre 1844 gegeben zu haben<sup>69)</sup>; doch fand dieselbe keine Anwendung. Die erste Ausführung eines Schachtspeichers dürfte von *Huart* herrühren, der zu Anfang der fünfziger Jahre in seinem Mühlen-Etablissement zu Cambrai das in Fig. 216 bis 218<sup>70)</sup> dargestellte Bauwerk ausgeführt hat.

Dieser Getreidespeicher sollte etwa 10 000 hl Frucht aufnehmen und wurde in 10 mit einem gemeinschaftlichen Boden bedeckte Schächte *A* getheilt, deren jeder 4 m lang, 3 m breit und 10 m hoch ist. Die Schachtwände bestehen aus horizontalen, gespundeten Tannenbrettern, die auf verticale Eckständer *B* (Fig. 217) genagelt sind; die einander gegenüber liegenden Wände sind durch je 5 eiserne Rundstangen *a* mit einander verbunden. Der Boden eines jeden Schachtes wird von vier unter 45 Grad gegen den Horizont geneigten Flächen *a'*



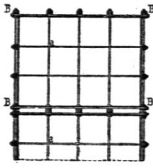
Getreidespeicher zu Cambrai<sup>70)</sup>. —  $\frac{1}{250}$  n. Gr.

168.  
Speicher  
von  
*Huart*.

<sup>69)</sup> Derselbe legte auf der Industrie-Ausstellung des genannten Jahres einen Entwurf zu solchen Getreide-Magazinen nebst einer Erklärung aus.

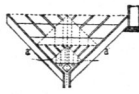
<sup>70)</sup> Nach: Allg. Bauz. 1856, S. 251 u. Bl. 56.

Fig. 217.



Vom Getreidespeicher zu Cambrai<sup>70)</sup>.

Fig. 218.



$\frac{1}{250}$  n. Gr.

(Fig. 216) gebildet und ruht auf Balken, die in Abständen von 35 cm auf eichene, von einer Mauer getragene Schwellen gelegt sind; nach der ganzen Länge der Bodenkanten ist zum Ablassen des Getreides eine Oeffnung von 5 cm Weite angebracht, die durch zwischen den Balkenfeldern angeordnete Klappen verschlossen und geöffnet werden kann. Ein beweglicher Canal *E*, der unter jede Klappe hin- und hergeschoben werden kann, nimmt die Körner beim Ausfließen aus dem Schacht auf und führt sie einem horizontalen Kasten *F* zu. In diesem wird das Getreide von einer Transportschraube *H* in Bewegung gebracht und nach einem zweiten Behälter geleitet, von dem aus ein Elevator (Becherwerk) dasselbe in die Höhe des Bodens im Dachgefchoffe hebt und über den zugehörigen Schacht bringt; nunmehr werden die Körner auf das geneigte Ventilationsieb *K* gebracht, welches vom Elevator selbst in Bewegung gesetzt wird. Hier wird das Getreide gelüftet und von Staub, Spreu, Abfällen, Würmern etc. befreit; die durch die Drahtgaze fallenden Unreinigkeiten sammeln sich im Kasten *L* an. Das gereinigte Getreide gleitet alsdann auf den Ebenen *h* nach dem Schacht zu, in den es durch eine enge, im Deckel befindliche Spalte regenförmig fällt. Auf dem Wege nach dem Schacht werden die Körner der Einwirkung eines Ventilators *M* ausgesetzt, der einen Luftstrom auf die Ebenen *h* bläst.

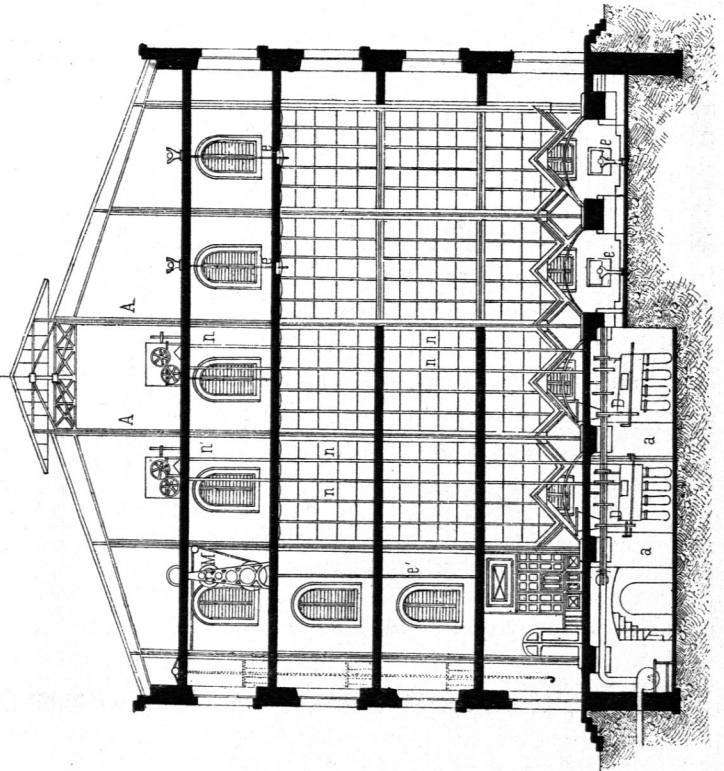
Damit die Körnermasse im Schacht gleichmäÙig, d. h. am Umfange mit derselben Geschwindigkeit, wie in der Mitte herabfinke, sind am Boden jeden Schachtes unter 45 Grad geneigte Scheider angebracht (Fig. 218), welche in ihrer GröÙe und ihrem Abstände so bemessen sind, dafs nach der ganzen Länge des betreffenden Abschnittes eine und dieselbe Getreidemenge mit gleicher Geschwindigkeit abfließen kann. Auf diese Weise wurde erzielt, dafs die Körnermasse schichtenweise abfließt, und verhütet, dafs auf den schrägen Flächen des Schachtbodens gewisse Getreidemengen unbeweglich liegen bleiben.

Die ankommenden Getreidefäcke werden mittels eines Sackaufzuges in das Dachgefchoß gehoben und dort in die Schächte entleert; dieselbe Winde dient auch dazu, das aufbewahrt gewesene Getreide hinabzulassen, wenn es vermahlen werden soll. Sämtliche mechanischen Einrichtungen werden durch eine im Erdgefchoß aufgestellte Dampfmaschine von 2 Pferdestärken getrieben.

Das *Huart'sche* Speicher-System kam zunächst im Jahre 1854 beim Bau der Getreide-Magazine der Kriegsbäckerei am *Quai Billy* in Paris zur Anwendung, wurde indess dabei wesentlich vervollständigt und den praktischen Anforderungen noch besser angepasst. Die mit hölzernen Getreideschächten ausgerüsteten Gebäude wurden 1855 durch

Querschnitt.

Fig. 219.



<sup>71)</sup> Nach: Allg. Bauz. 1861, S. 214 u. Bl. 437-440.



eine Feuersbrunst zerstört; bei Wiedereinrichtung derselben wurden die Getreideschächte aus Eisen hergestellt. Fig. 220 u. 221 zeigen zwei Grundrisse, Fig. 219 einen Querschnitt <sup>71)</sup> des neu erbauten, ca. 30 000 hl Getreide fassenden Speichers.

Ueber gemauerten Pfeilern *a* erheben sich eiserne Freistützen *A*, die 3,76 m von einander abstehen, aus Blechstreifen und Façoneisen zusammengesetzt sind und das Hauptgerippe der 24 Getreideschächte bilden; diese im Mittel 16 m hohen Freistützen dienen zugleich zum Tragen der Dachconstruction. Die Getreideschächte nehmen 3 Gefchoffe ein; oben werden sie durch die Decke des II. Obergefchoffes abgeschlossen.

Unter jeder Schachtreihe befindet sich ein Trog *C* mit einer Getreideschraube; in diesen Trog fallen die Körner aus den betreffenden Schächten, und die Schraube führt sie zu den Reinigungs- und Lüftungsapparaten *D*, die sich im Kellergefchofs befinden. Das gereinigte Getreide wird von 8 Elevatoren, die in großen prismatischen Kästen *n* enthalten sind, in das III. Obergefchofs gehoben und in Vertheilungsapparate *E* geschüttet, die gleichfalls mit Getreideschrauben versehen sind; letztere leiten die Körner in die Schächte.

Eine Dampfmaschine von 25 Pferdestärken ist in einer Gebäudeecke aufgestellt und setzt alle Apparate mittels der Triebwellen *e, e', d, h, n'* in Bewegung. Ein Aufzug *M* im III. Obergefchofs dient dazu, die Getreidesäcke in die durch die Anordnung der Schächte in jedem Gefchofs frei gelassenen Galerien zu transportiren, wo ihr Ausleeren in den Reinigungsapparat oder ihre Versendung stattfindet.

In neuerer Zeit ist nach *Huart'schem* System ein Kornspeicher in Rostock erbaut worden, dessen Entwurf von *Saniter* herrührt und wovon ein Querschnitt in Fig. 222 <sup>72)</sup> wiedergegeben.

Die mit den Kornfäcken beladenen Fuhrwerke halten vor einer der 4 großen Thüren *A* des Speichers; jeder Kornfack wird auf einem Karren nach dem nächst gelegenen Rumpf *a* gebracht und dort

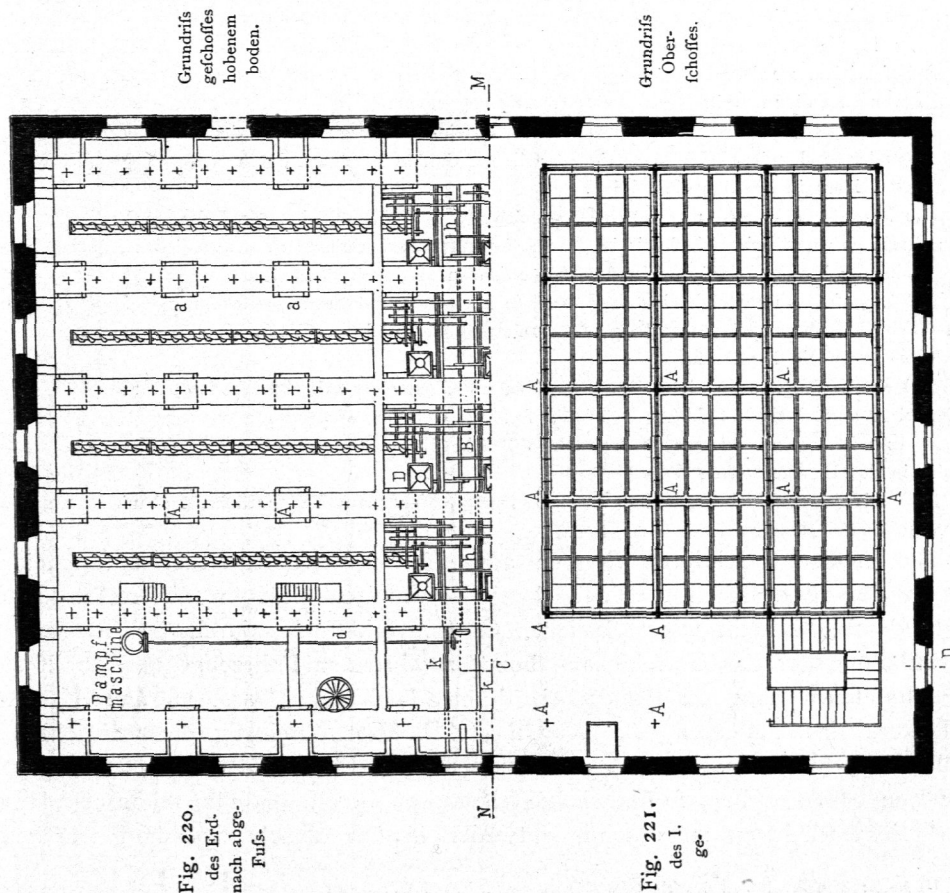
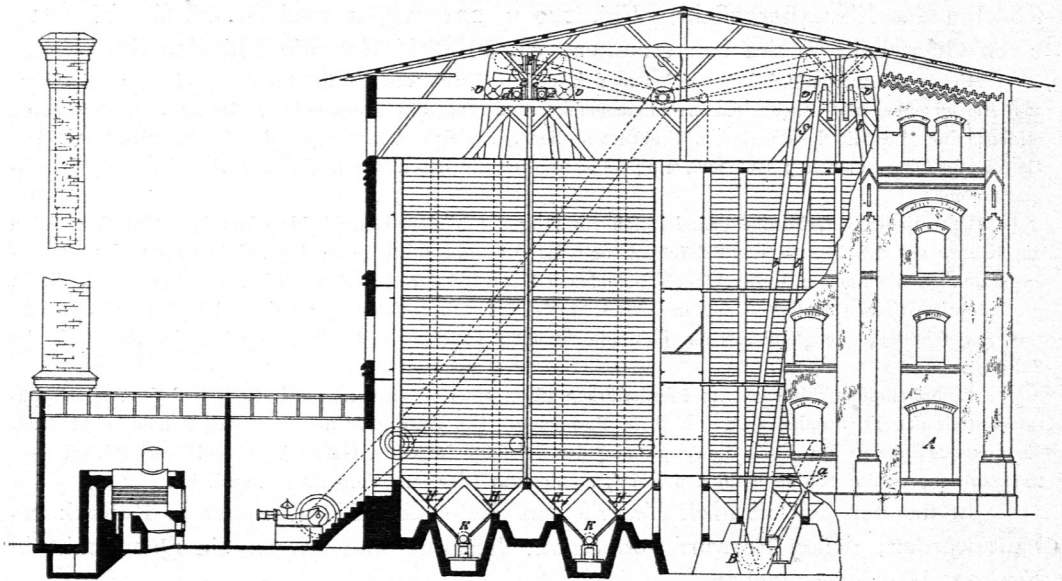


Fig. 220.  
des Erd-  
nach abge-  
Fuß-

Fig. 221.  
des I.  
ge-

Getreidespeicher der Kriegsbackerei zu Paris <sup>71)</sup>.  
1850 n. Gr.

Fig. 222.



Kornspeicher zu Rostock 72). — 1/250 n. Gr.

ausgeschüttet. Sein Inhalt fällt in das Elevatorbecken *B*, von wo aus ein Elevator das Korn nach oben fördert; im Dachgefchofs sind je 2 Elevatoren vereinigt, und die gehobenen Körner fallen durch die Oeffnungen *c, c* in die Kasten der Transportschrauben *d, d*. Die Ventilatoren *v*, welche bereits in Art. 166 (S. 136) beschrieben worden sind, reinigen hierbei das Korn von leichten Verunreinigungen, die in das Rohr *E* geworfen und unten in einem Behälter aufgefangen werden.

Die Kornschrauben *d* laufen über den Getreideschächten hinweg; die von den Schrauben abgehenden, schräg liegenden und mit einem Siebboden versehenen Canäle *S* können durch Schieber geöffnet werden und lassen das Korn in die Schächte fallen.

Die letzteren sind aus 4 hölzernen Ecktielen (25 cm stark) mit innerer hölzerner Verschalung gebildet und reichen vom Dachgefchofs bis in das Fundament; die Stiele sind in 4 verschiedenen Höhen durch sich rechtwinkelig kreuzende eiserne Zugtangen verbunden.

Die 4 großen Getreideschächte sind durch je 2 einander kreuzende Zwischenwände in je 4 Abtheilungen gefchieden, deren jede 5,7 m lang, 4 m breit und im Mittel 11 m hoch ist, also einen Fassungsraum von 205,8 cbm (2508 hl Korn) hat.

Soll ein Umschütten des Getreides, bezw. das Entleeren einer Schachtabtheilung stattfinden, so werden die bei *H* angebrachten Schieber geöffnet; soll das Getreide wieder nach oben gehoben werden, so läßt man es mittels einer kleinen transportabeln Brücke in den Schraubenkasten *K* fallen, von wo aus es wieder in das Elevatorbecken *B* geführt wird.

Eine mit Doppelschiebersteuerung versehene Dampfmaschine treibt sämtliche Mechanismen; 2 Mann genügen für den Speicherbetrieb.

Die in den Vereinigten Staaten ausgeführten Schachtspeicher unterscheiden sich von den *Huart'schen* und den damit verwandten Anlagen dieser Art hauptsächlich durch die meist ungewöhnlichen Größenverhältnisse, durch die Art der Be- und Entladung der das Getreide ab-, bezw. zufahrenden Fahrzeuge und durch den ausgedehntesten Ersatz der Handarbeit durch Maschinen. Das Auf- und Abladen, das Lüften, das Umleeren, das Wägen etc. besorgt durchweg die viel leistende amerikanische Maschine. Mag das Getreide auf der Eisenbahn oder auf dem Schiff ankommen oder abgehen, so sind riesige Elevatoren bereit, dasselbe, ohne eine Hand an die Schaufel legen zu müssen, entweder in das oberste Speichergefchofs zu

169.  
Amerikanische  
Schacht-  
speicher.

72) Nach: Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1868, S. 759 u. Taf. XXVI.

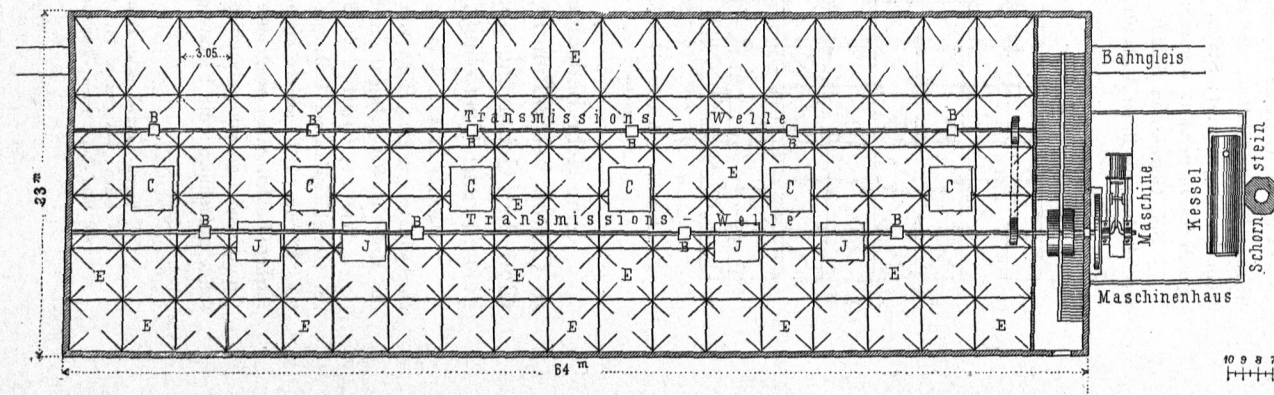
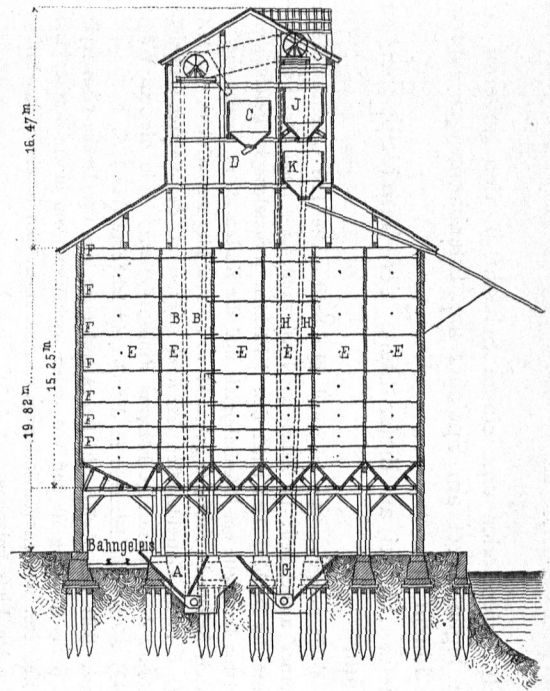
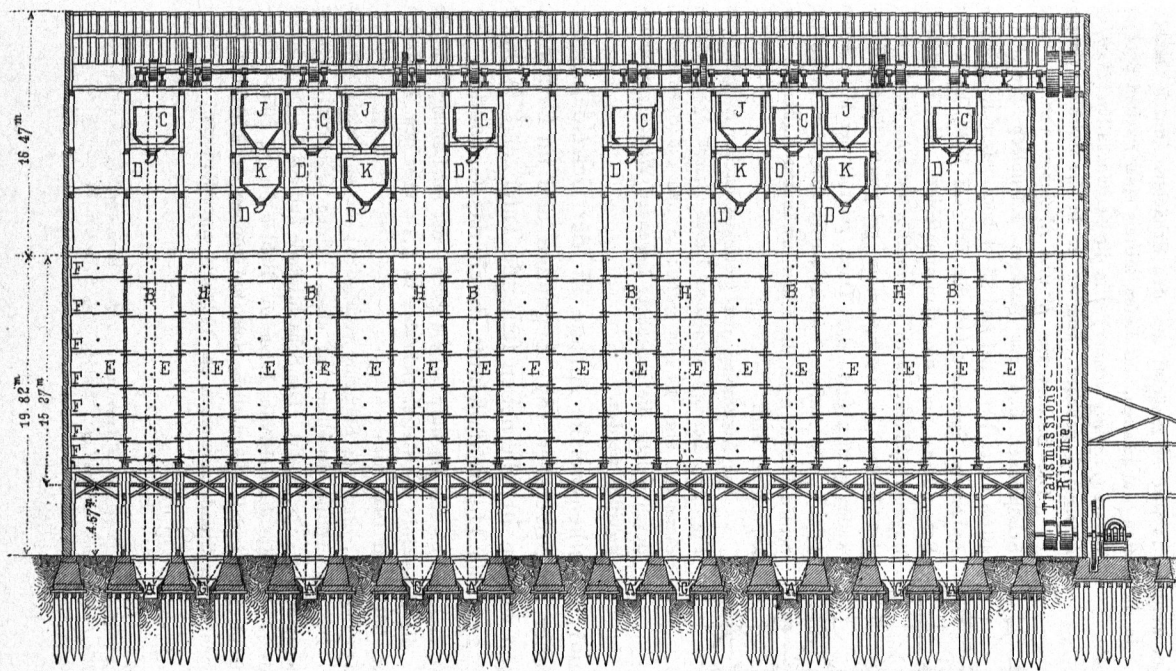
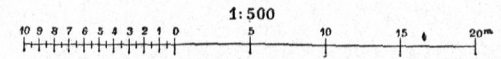


Fig. 223.  
Getreidespeicher zu Chicago<sup>74)</sup>.



fchaffen oder von dort nach unten oder von einem Schacht in den anderen zu fördern. Kähne und Schiffe legen direct am Speicher an, Eisenbahnwagen fahren unmittelbar in das Gebäude hinein etc. <sup>73)</sup>.

Als erstes Beispiel dieser Art sei an dieser Stelle der Getreidespeicher zu Chicago (Fig. 223 <sup>74)</sup> vorgeführt.

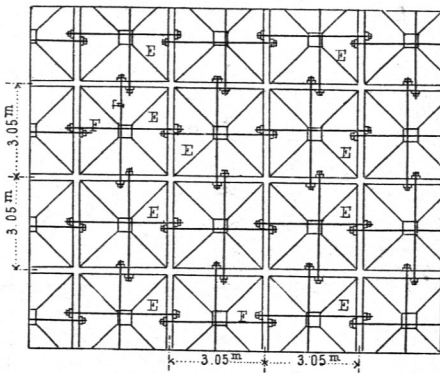
Derselbe ist unmittelbar am Flusse gelegen, 64 m lang und 23 m breit. Die 108 Getreideschächte *E* können zusammen 180 000 hl Körner aufnehmen; sie stehen auf Freistützen 4,6 m hoch über dem Erdboden und reichen bis zur Unterkante des Daches. Das unter den Schächten vorhandene Erdgeschloß enthält an der dem Flusse entgegengesetzten Langseite ein Eisenbahngleis und die Kasten *A*, in welche das auf Waggonen ankommende Getreide mittels Schaufeln zunächst gebracht wird; von hier aus wird es mit Hilfe der Becherwerke (*receiving elevators*) *B* in die Getreidekasten (*receiving hoppers*) *C* des obersten Geschosses gehoben. Aus diesem fallen die Körner durch viereckige hölzerne Rinnen (*spouts*) *D* in die zum Wägen bestimmten Kasten (*weighing hoppers*) *K* und aus letzteren in die Getreideschächte (*bins*) *E*.

Um das Getreide zu reinigen, läßt man dasselbe in Regenform oben aus der Decke eines cylindrischen Behälters fallen, der etwa 5 bis 6 m lang ist und von unten nach oben von einem starken Luftstrom durchzogen wird; Staub, Hülsen etc. werden von letzterem mitgenommen und in einen daneben gelegenen Raum geführt, woraus sie in den Fluß gelangen.

Soll Getreide in Schiffe verladen werden, so wird es zunächst aus den Schächten (durch Oeffnen des Schiebers an ihren Auslauftrichtern) in die Kasten *G* abgelassen, aus diesen mittels eines zweiten Becherwerkes (*shipping elevator*) *H* in die Getreidekasten (*shipping hoppers*) *J* gehoben, von wo es in die Schiffe gelangt.

Die Becherwerke *B* und *H* stehen vertical; ihre Schöpfeimer sind aus starkem Eisenblech hergestellt, 40 cm breit, 10 cm tief und 25 cm hoch. In einem kleinen Anbau des Speichers befinden sich der Dampfkeffel (mit Schornstein) und die Dampfmaschine; die Kraftübertragung geschieht durch Transmissionsriemen, welche nach den beiden im Dachgeschloß gelegenen Transmissionswellen geführt sind. Das Dach zeigt in der Mitte einen 11 m breiten Aufbau, worin außer den eben gedachten beiden Wellen noch die schon erwähnten Kasten *C*, *J*, *K* angeordnet sind.

Die Anordnung der Getreideschächte *E* geht aus Fig. 224 hervor; dieselben haben 3,05 m Querschnittsdimension und 15,25 m Höhe; *F* sind die Spannbolzen, durch welche die gegenüber liegenden Wände zusammengehalten werden.



Anordnung der Getreidespeicher <sup>74)</sup>.  
1/250 n. Gr.

Eine sehr bedeutende und bemerkenswerthe Anlage ist der Getreidespeicher zu Canton bei Baltimore, welcher im November 1875 begonnen und im December 1876 dem Gebrauche übergeben worden ist; die neben stehende Tafel zeigt <sup>75)</sup> einen Längen- und Querschnitt, Fig. 225 den Horizontalschnitt durch das Gebäude.

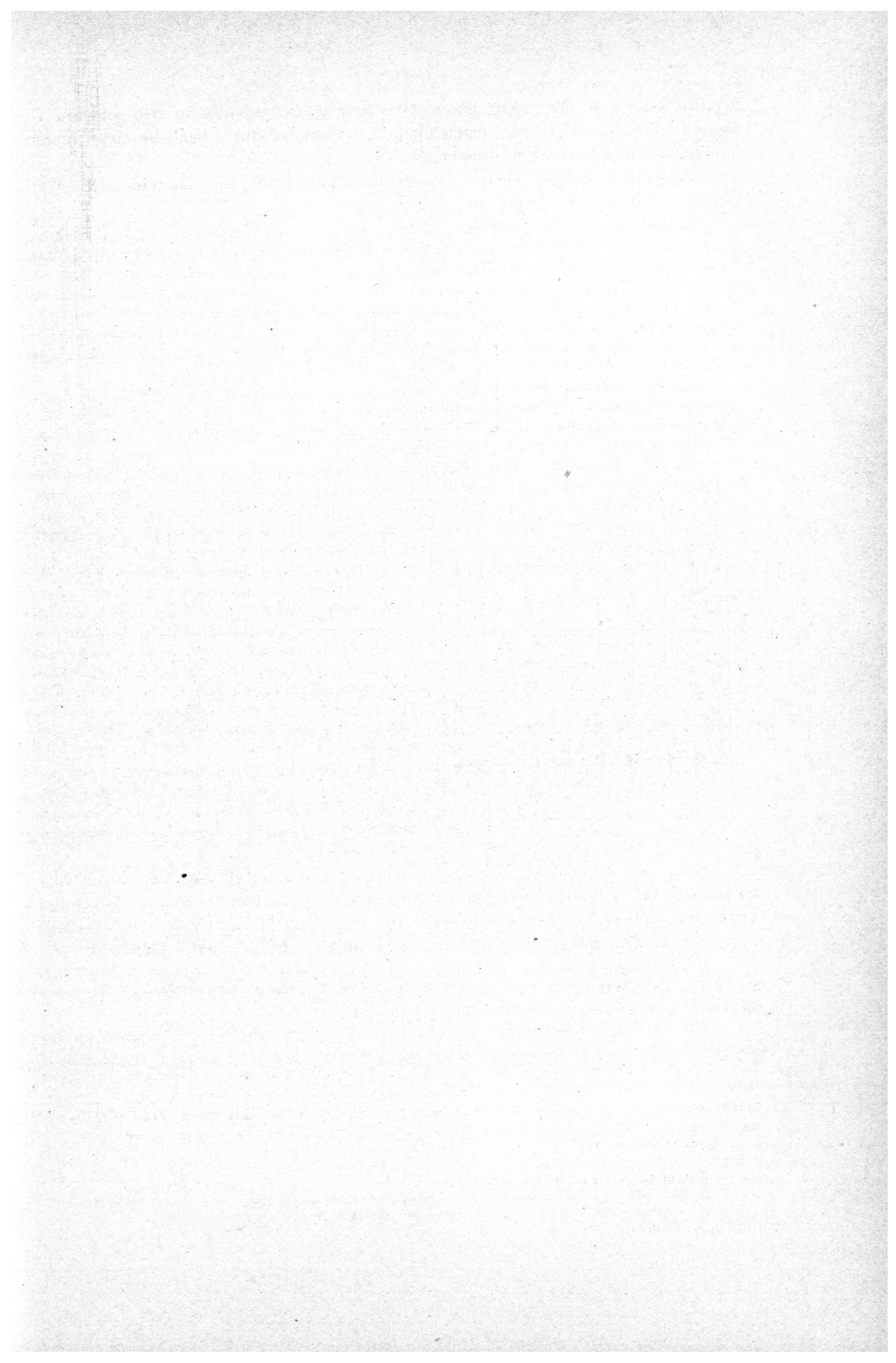
Dasselbe ist 43,5 m lang, 24,7 m breit und bis zum Dachfirst 42,5 m hoch; der zur Lüftung dienende Dachauffatz hat eine Höhe von 1,8 m; die Unterkante der Getreideschächte ist 5,9 m über dem Fußboden des Erdgeschloßes gelegen, die Schächte selbst sind 19 m hoch.

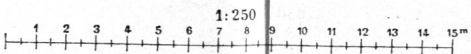
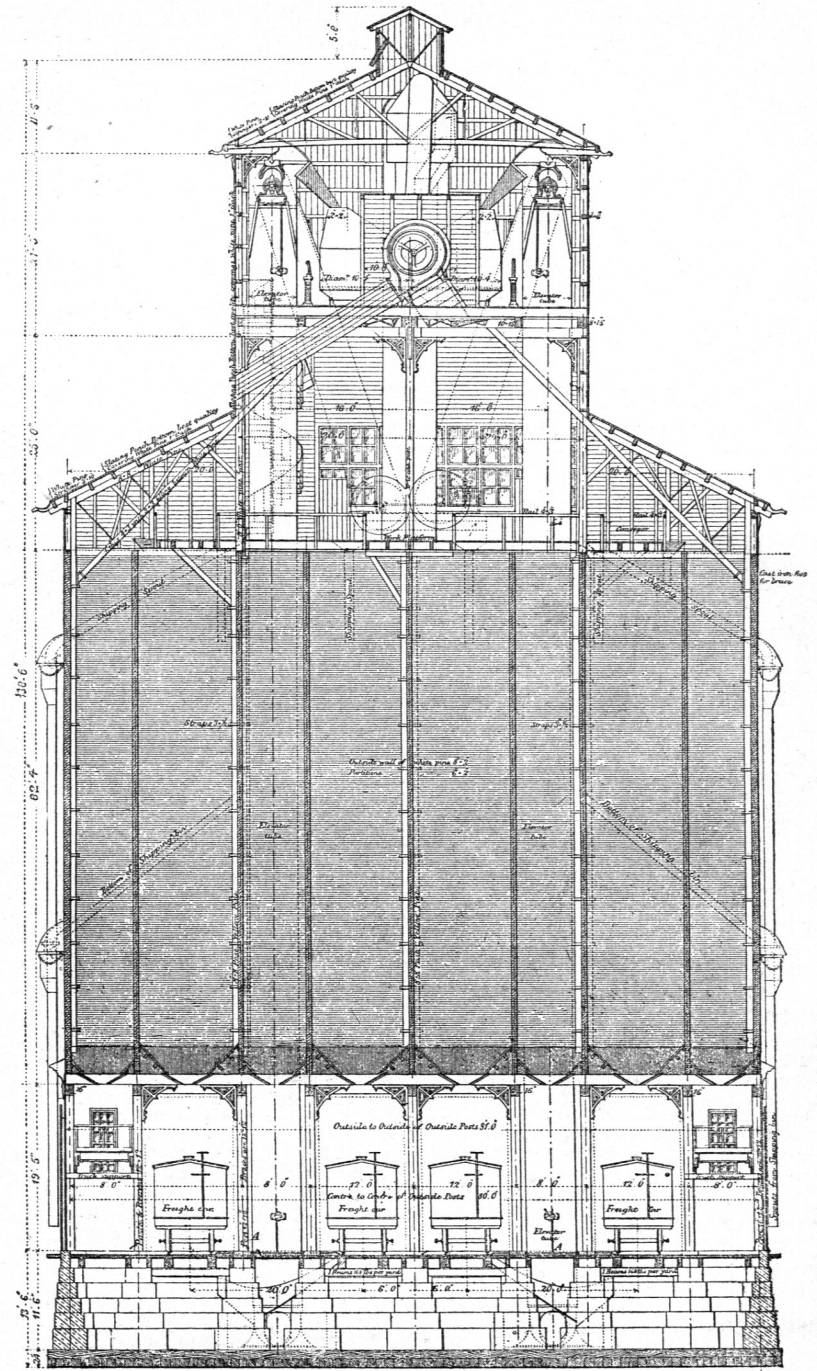
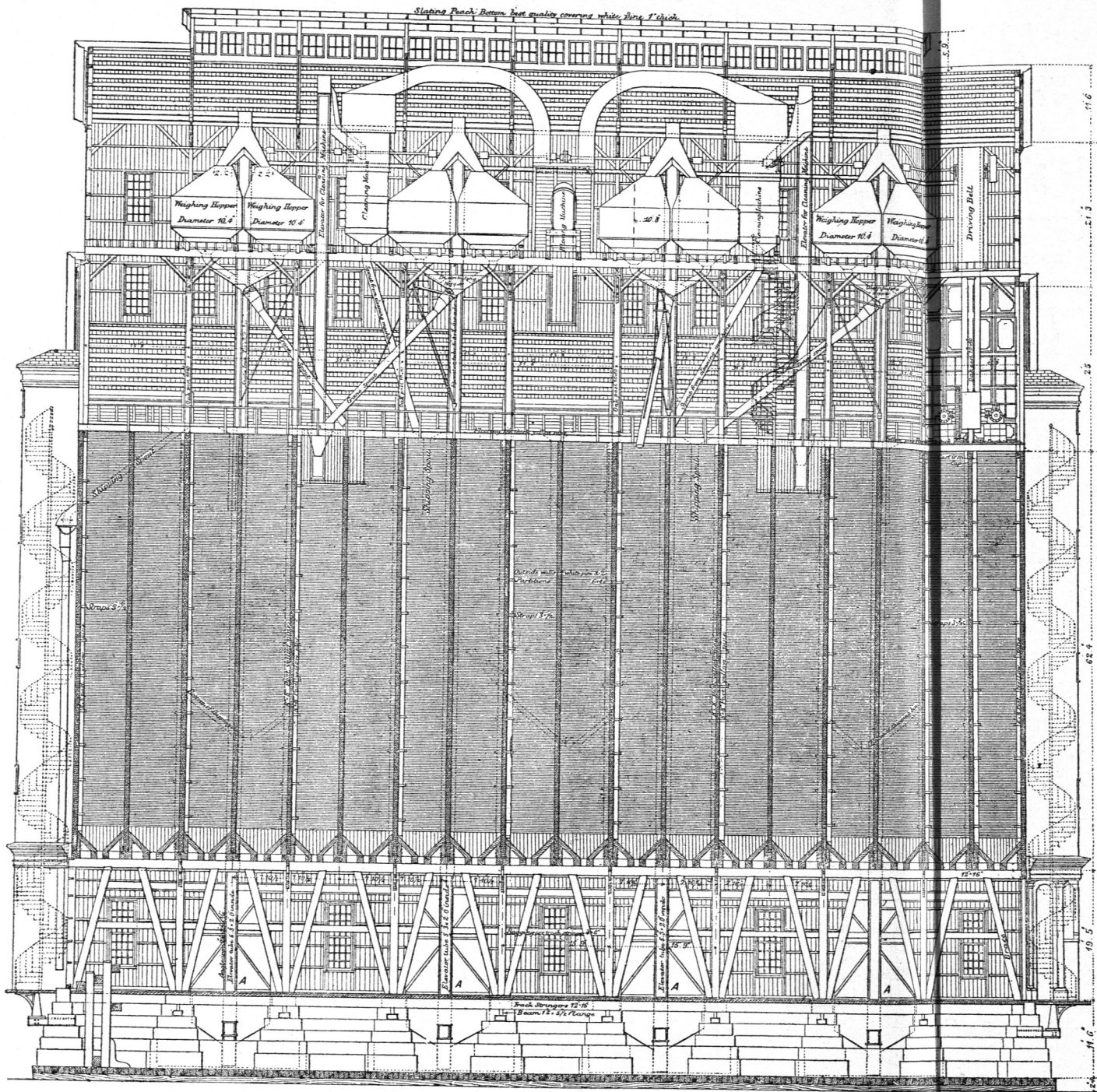
Wie der Grundriß in Fig. 225 andeutet, sind 144 Schächte vorhanden, wovon indess nur 142 zur Getreideaufnahme bestimmt sind. Die eine Hälfte derselben hat einen lichten Querschnitt von je  $2,24 \times 2,29$  m, die andere einen solchen von je  $2,24 \times 3,50$  m. Die Schachtwände sind aus  $5,1 \times 15,2$  cm starken Bohlen zusammengesetzt; an der Außenseite des Gebäudes haben die Bohlen  $5,1 \times 20,3$  cm Querschnitt und sind mit galvanisirtem Eisenblech bekleidet. Sämmtliche Schächte können ca. 176 000 hl Getreide aufnehmen; die Elevatoren können in der Stunde zusammen ca. 11 300 hl emporfördern.

<sup>73)</sup> Vergl. Baugwks.-Ztg. 1882, S. 727.

<sup>74)</sup> Nach: MALÉZIEUX, M. *Travaux publics des États-Unis d'Amérique en 1870*. Paris 1873. S. 521 u. Pl. 59.

<sup>75)</sup> Fac.-Repr. nach: DREDGE, J. *The Pennsylvania railroad etc.* London 1879. S. 105 u. Pl. 30—33.





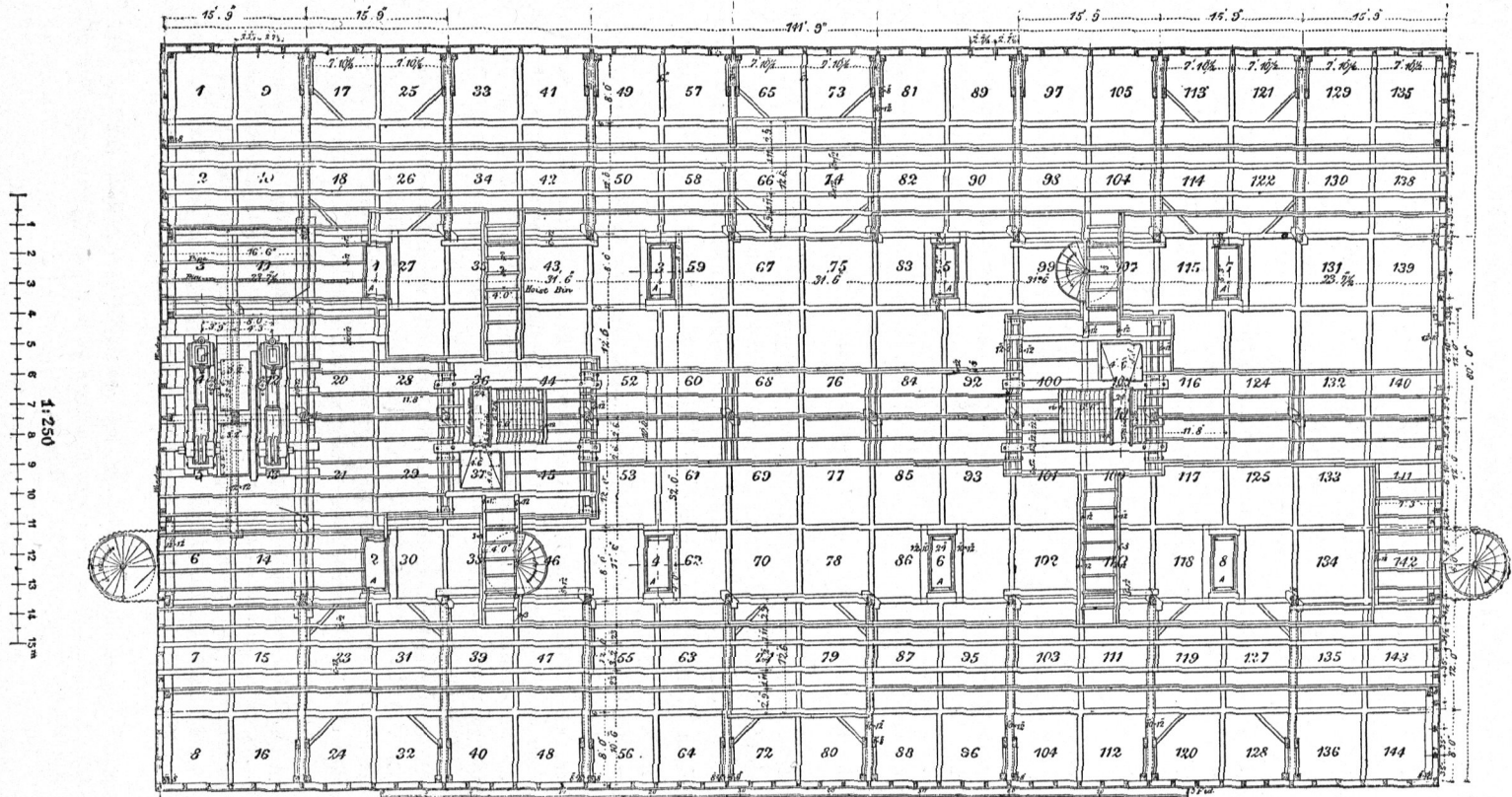
Die Abmessungen sind in engl. Fufsien  
und Zollen angegeben.  
1 Fufs engl. = 304,794 mm; 1 Zoll engl. = 25,40 mm.

Getreidespeicher zu Canton.

Facf.-Repr. nach: DREDGE, J.  
The Pennsylvania railroad etc.  
London 1879. Pl. 30 u. 31.



Fig. 225.



Getreidespeicher zu Canton. — Grundriß (Anordnung der Getreidefächer<sup>75</sup>).

Die Abmessungen sind in engl. Fußsen und Zollen angegeben (1 Fuß engl. = 305,79<sup>mm</sup>; 1 Zoll engl. = 25,40<sup>mm</sup>).



Vier Eifenbahngleife find im Erdgefchofs gelegen, neben diefen Behälter, in welche das in Waggonen ankommende Getreide gebracht und aus diefen mittels der Elevatoren in das Dachgefchofs gehoben wird, wo die Reinigungs- und Wägearate aufgestellt find. Das abzugebende Getreide wird mit Hilfe der im Querschnitt zu beiden Seiten erichtlich gemachten Schläuche nach den Schiffen gebracht.

Im Uebrigen bedürfen die beigefügten Illustrationen kaum einer weiteren Erläuterung; die (nach dem Original) darin eingetragenen englischen Bezeichnungen dürften unter Zuhilfenahme der Beschreibung des Speichers in Chicago ohne Weiteres verständlich sein.

Der Kornspeicher zu Philadelphia, den die Pennsylvania-Centralbahn-Gesellschaft zu Ende der sechziger Jahre erbauen liefs, ist dazu bestimmt, das per Eifenbahn ankommende Korn aufzunehmen und es so lange aufzubewahren, bis es mit Landfuhrwerk abgeholt und den einzelnen Empfängern zugeführt wird. Derselbe ist bemerkenswerth durch die Einrichtung für Zu- und Abfuhr des Getreides.

Das Gebäude ist 170 m lang, 38,1 m breit und bis zur Dachtraufe nahezu 11 m hoch; durch ein Gebälk, welches 5,8 m über dem Erdboden gelegen ist, wird das Innere des Speichers in ein Unter- und Obergefchofs geschieden; in die Dachflächen ist eine große Zahl von Deckenlichtern aus mattem Glas eingesetzt.

Im Obergefchofs führen durch die ganze Länge des Speichers hindurch 6 Gleise, zwischen denen sich Perrons von 1,22 m Höhe befinden. Unter diesen, bis auf 2,44 m Höhe über dem Erdboden abwärts führend, sind in je 3,35 m Abstand (von Mitte zu Mitte), und zwar zu beiden Seiten jeden Gleises, hölzerne Kornschächte angebracht, in deren obere Oeffnungen das Korn direct von den Eifenbahnwagen aus hineingehaufelt wird; aus den Auslauftrichtern dieser Schächte kann man das Korn (durch Oeffnen einer Klappe) direct in die darunter gefahrenen Landfuhrwerke ablassen.

Es sind im Ganzen 600 Kornschächte vorhanden, und ein jeder faßt 211 $\frac{1}{2}$  hl Getreide. Quer durch das Untergefchofs führen 50 gepflasterte Wege für Rollfuhrwerk; dieselben sind getrennt durch hölzernes Fachwerk, welches das Gebälk stützt, und zugänglich durch in den Speicher-Langwänden angebrachte Thore.<sup>76)</sup>

Den amerikanischen Schachtspeichern nachgebildet ist der im Jahre 1881—83 erbaute Getreidespeicher zu Budapest, dessen Entwurf von *Ulrich, Flattich* und *Zippeling* aufgestellt worden ist; die Detailpläne der Eifenconstruotion rühren von *Kraupa* her. Die neben stehende Tafel zeigt<sup>77)</sup> den Querschnitt und eine Grundrißhälfte dieses Bauwerkes.

Die (unter einander verschiedenen großen) Getreideschächte, hier Caiffons genannt, sind aus Eifen construirt, eben so deren Substruotion; letztere und die Schächte sind von den Umfassungsmauern ganz unabhängig. Der ganze Grundriß ist in 10 Quadrate getheilt; im Schnittpunkte je zweier Diagonalen eines Quadrates liegt ein Hauptelevator, der alle Schächte bedient, welche zu dem betreffenden Quadrate gehören. Für die Schachtwände waren ursprünglich Bleche von 1 bis 7 mm Stärke (nach unten zunehmend) vorgeschlagen; auf Grund der mit einem »Probe-Caiffon« vorgenommenen Versuche entschied man sich für eine Blechstärke von 3 mm und versteifte die Wände mit L- und T-Eifen.

Im Querschnitt ist durch punktirte Linien der Hauptweg veranschaulicht, den das Getreide verfolgt, wie es z. B. vom Schiff in die Schächte und aus diefen in die Eifenbahn- oder Strafsenfuhrwerke gelangt. Befindet sich das Schiff bei 1 am Ufer, so wird dasselbe durch den in der Mitte des Gebäudes befindlichen stabilen und die zwei verstellbaren seitlichen Schiffs-Elevatoren entladen; das Getreide kommt zunächst nach 2, wo die erste Wägung stattfindet; von dort kommt es durch eine Abfallvorrichtung zum Hauptelevator 3-4, wird bei 4 abermals gewogen, gelangt von dort in den bei 7 befindlichen Vertheilungsapparat und aus diesem entweder durch entsprechend gestellte Röhre in die Schächte oder aber zunächst in den Dach-Elevator und die Reinigungsapparate und dann erst in die Schächte. Aus letzteren kann das Getreide, mit Hilfe der im Manipulations-Raume gelegenen Klappen, über die Wagen im Abwägerraum entweder in die Säcke abgelassen oder durch geeignet gestellte Abfallrohre in ein Fahrzeug verladen werden.

Für Getreide, welches mit der Bahn oder auf gewöhnlichem Fuhrwerk ankommt, läßt sich die Manipulation leicht verfolgen. Wird über den Schächten oder im Abwägerraum ein Horizontaltransport erforderlich, so sind hierfür Transportbänder vorhanden.

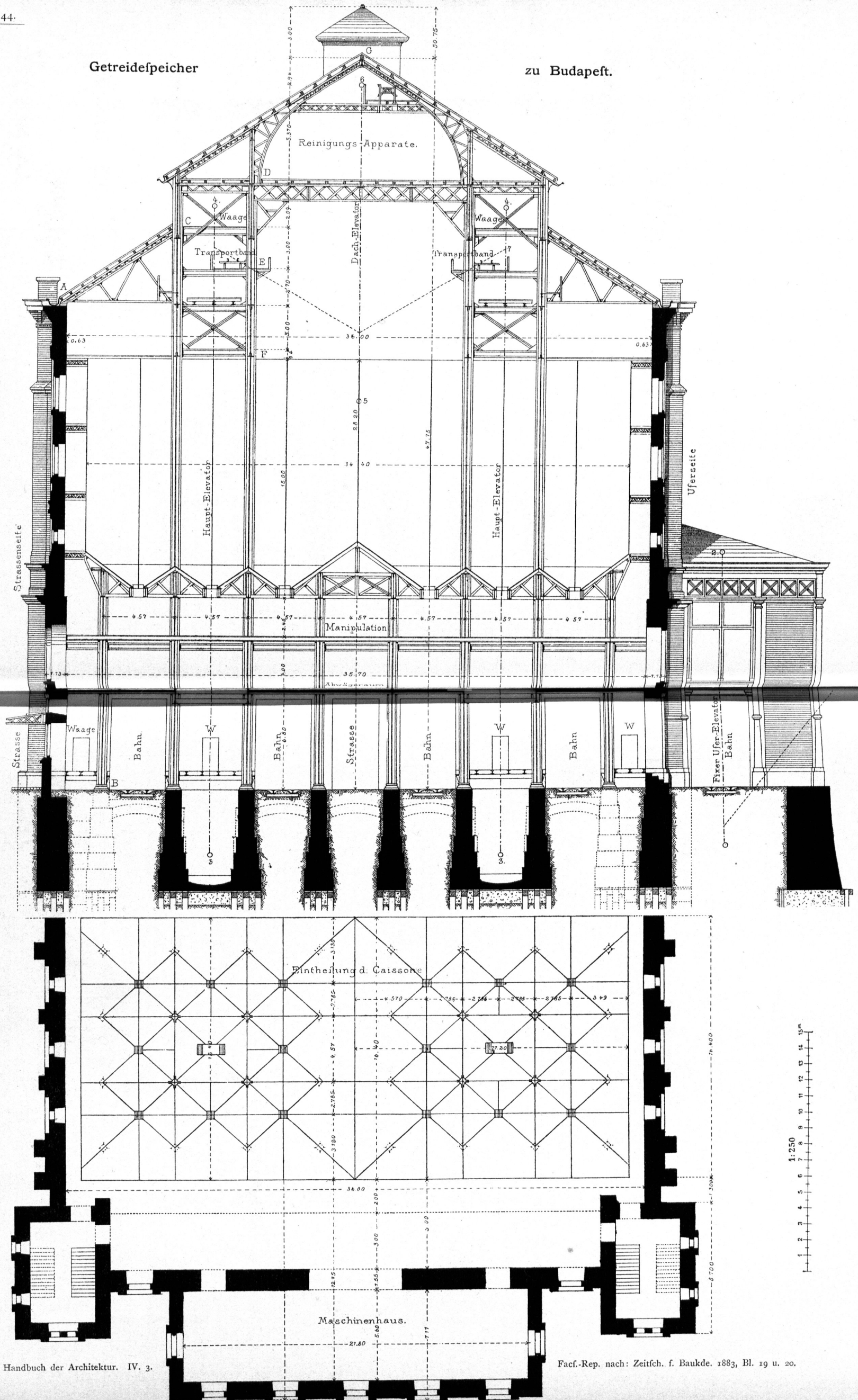
<sup>76)</sup> Nach: Zeitg. d. Ver. deutsch. Eifenb.-Verw. 1870, S. 296.

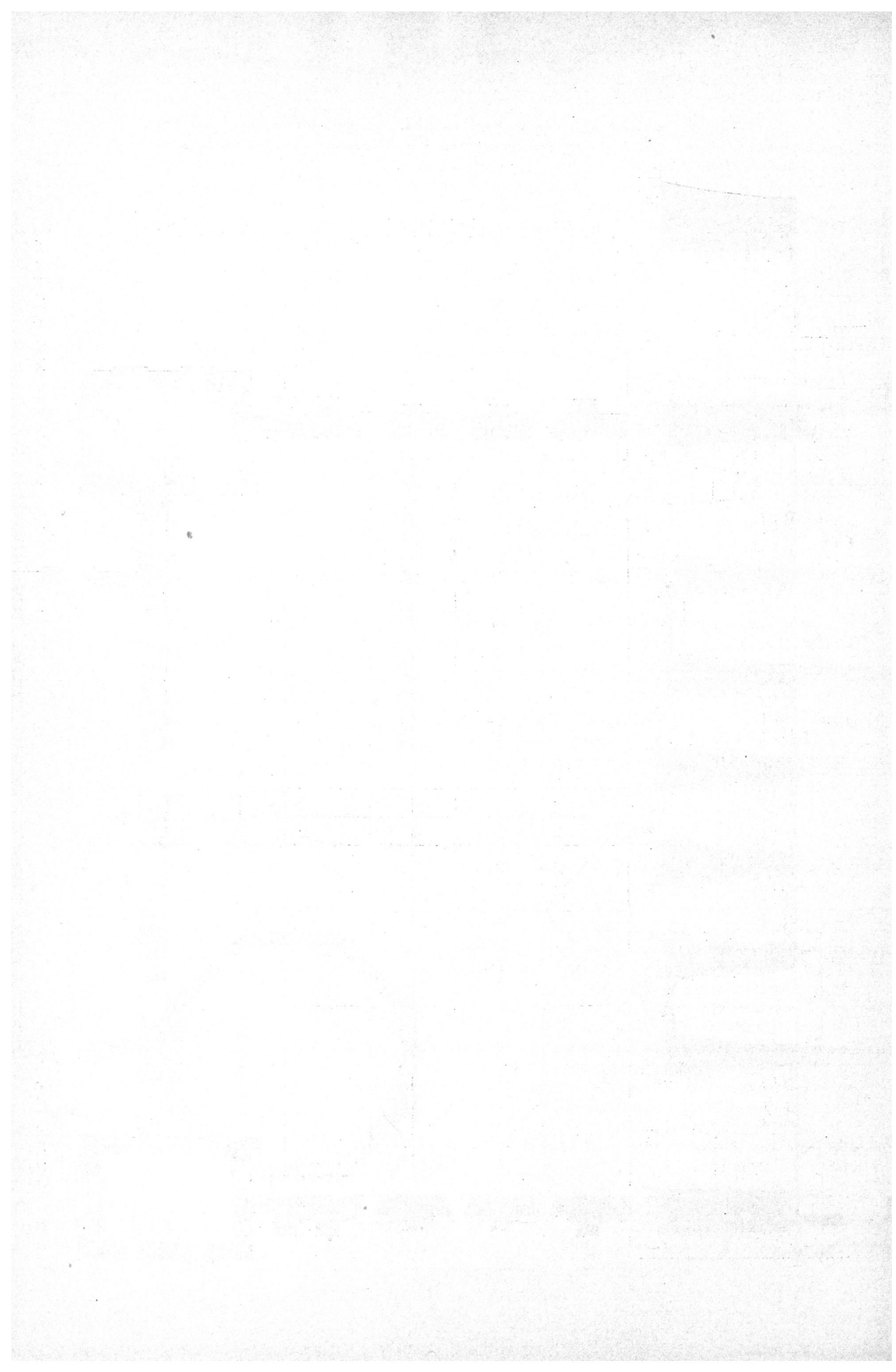
<sup>77)</sup> Nach: Zeitfchr. f. Baukde. 1883, S. 231 u. Bl. 19, 20.



Getreidespeicher

zu Budapest.





Zum Betriebe der ganzen Anlage sind im Maschinenhause 2 Compound-Dampfmaschinen von je 250 Pferdestärken aufgestellt. Der Fassungsräum des Speichers wird zu 390 000 m-Ctr. Getreide angegeben, was (1 hl zu 75 kg gerechnet) 52 000 hl ergibt; die nutzbare Grundfläche des Speichers beträgt 3900 qm, so dafs auf 1 qm 133  $\frac{1}{3}$  hl entfällt; die Baukosten haben auf 1 qm Grundfläche 871 Mark betragen.

Die Schiffs-Elevatoren fördern in der Stunde mehr als 1000 hl; im Speicher können gleichzeitig 24 Bahnwagen, 4 Schiffe und 6 Strafsenfahrwerke bedient werden.

### 7) Schachtspeicher mit Luftcirculation.

Bei den im Vorhergehenden beschriebenen Schachtspeichern wird von einer Lüftung der Getreidekörner innerhalb der Schächte abgesehen; sie wird nur, in der beschriebenen Weise, bewirkt, sobald man Körnermassen aus den Schächten ausfliefsen läßt. Es fehlt indess auch nicht an Speicher-Einrichtungen, bei denen eine Lüftung des Getreides in den Schächten selbst, bezw. in den die Schächte eretzenden Behältern vollzogen wird. Es geschieht dies entweder durch Erzeugung eines natürlichen Luftzuges oder mit Hilfe von Ventilatoren, mittels deren durch die Einflufsöffnung aspirirt oder durch die Ausflufsöffnung pulsirt werden kann. Die bemerkenswertheren Anordnungen dieser Art sind die folgenden.

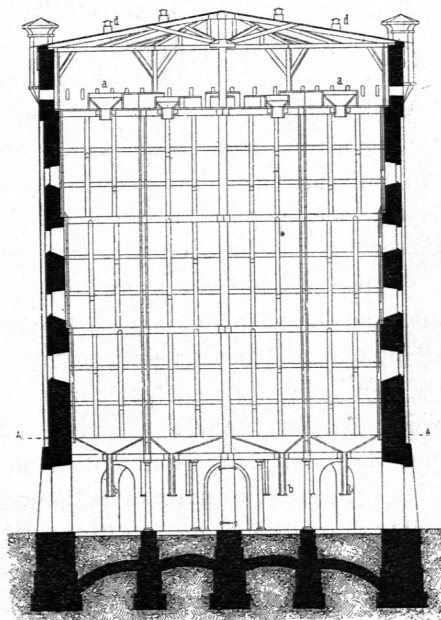
a) Die einfachste Einrichtung, um einen natürlichen Luftzug durch die Getreidemasse hindurch zu erzielen, hat *Braasch* in Anwendung gebracht. Derselbe stellt die Schachtwandungen mit Durchbrechungen her, durch welche die Luft in das Schachtinnere tritt, im Dachgefchofs ausmündet und dort durch besondere Luftrohre abgeführt wird.

Ein für einen solchen Getreidespeicher von *Braasch* aufgestelltes Project stellen <sup>78)</sup> Fig. 226 u. 227 in Horizontal- und Verticalschnitt dar.

Das im Grundrifs achteckige Speichergebäude, welches nahezu 1200 hl Frucht aufnehmen soll, zerfällt in 16 Schächte, wovon 15 zur Aufnahme von Getreide bestimmt sind und der sechzehnte das Treppenhaus bildet. Diese Schächte werden durch Holzwände gebildet, die aus verticalen Balkengerippen mit beiderseitiger Bohlenbekleidung bestehen; der Hohlraum wird nicht ausgefüllt; vielmehr werden die Bohlen, um eine bessere Luftcirculation zu erzielen, mit Oeffnungen von ca. 15 cm im Quadrat versehen, die mit starken Drahtgeweben verschlossen sind. Wo Getreideschächte an Speicher-Außenmauern stoßen, sind diesen Luftöffnungen gegenüber Fenster angeordnet, welche, zur Abhaltung der Vögel, mit Drahtgittern versehen sein müssen.

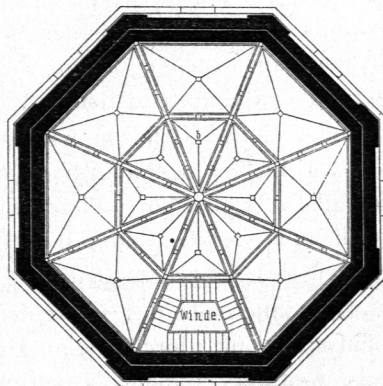
170.  
Speicher  
von  
*Braasch*.

Fig. 226.



Verticalschnitt.

Fig. 227.



Horizontalschnitt nach A A.

Getreidespeicher von *Braasch* <sup>78)</sup>. —  $\frac{1}{250}$  n. Gr.

<sup>78)</sup> Nach: ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1853, S. 1 u. Taf. 1, 2.