

Zum Betriebe der ganzen Anlage sind im Maschinenhause 2 Compound-Dampfmaschinen von je 250 Pferdestärken aufgestellt. Der Fassungsraum 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.

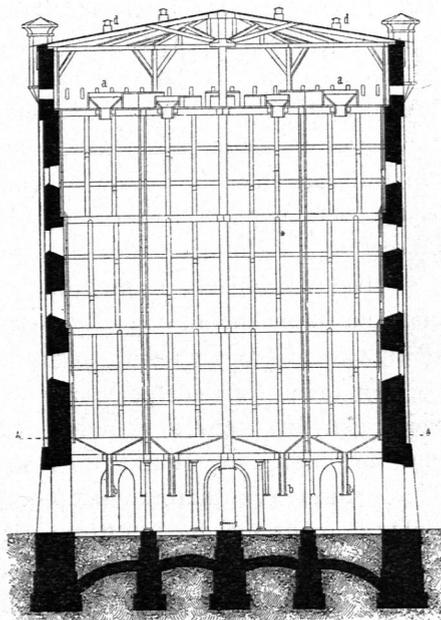
a) Die einfachste Einrichtung, um einen natürlichen Luftzug durch die Getreidemasse hindurch zu erzielen, hat *Braasch* in Anwendung gebracht. Derselbe stellt die Schachtwandungen mit Durchbrechungen her, durch welche die Luft in das Schachtinnere tritt, im Dachgefchofs ausmündet und dort durch besondere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

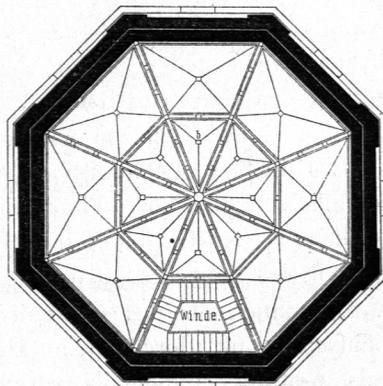
170.  
Speicher  
von  
*Braasch*.

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.

Durch eine möglichst große Anzahl von Luftlöchern, welche an der Ausmündung der Schachtwände im Erdgeschofs anzubringen sind, strömt die Luft durch die Schachtwände, theilt sich durch die Drahtgitter dem Schachthalt mit und wird, im Dachgeschofs angekommen, durch die Luftröhre *d* abgeführt.

Zur Versteifung der Schachtwände sind in verschiedenen Höhen Querriegel oder Steifen angeordnet; das Mauerwerk des Speichers ist mit Eckpfeilern und Eisenringen gesichert. Im Erdgeschofs sind auf Granitsockeln ruhende Eisenfäulen aufgestellt, welche die Schächte zu tragen haben.

Ankommendes Getreide wird mittels einer im Treppenhause aufgestellten Winde nach dem Dachgeschofs gehoben und von dort in die Rümpfe *a* geschüttet; in letzteren halten Siebe die Verunreinigungen des Getreides zurück. Soll eine intensive Lüftung der Körnermasse stattfinden, so nimmt man (durch Öffnen des Schiebers in den Rohren *b* und Benutzung der Winde) eine Umleerung des Schachthalt vor.

Es ist leicht ersichtlich, daß nur kleine Speicher-Anlagen nach diesem Princip mit Erfolg zu errichten sein werden; für große Getreidemassen ist eine ausreichende Durchlüftung derselben auf folchem Wege nicht zu erzielen.

171.  
Speicher  
von  
*Sinclair*.

β) Zu den in Rede stehenden Getreidespeichern gehören ferner die bereits in Art. 142 (S. 110) beschriebenen Getreidespeicher von *Sinclair*. Unter den fassförmig gestalteten Halbprohren (Fig. 183) entstehen mit Körnern nicht gefüllte Canäle, innerhalb deren eine beständige Luftcirculation stattfindet; hiermit ist auch eine stete Wechselwirkung zwischen der Luft in diesen Canälen und der zwischen den Getreidekörnern befindlichen Luft erzielt. Wie die Erfahrung gezeigt hat, geschieht die Lüftung und die dadurch erzielte Conservirung des Getreides in ausreichendem Masse, und nur bei frischen und feuchten Körnern wird während der gefährlichen Jahreszeit ein Umleeren des Speichers erforderlich.

Die *Sinclair*'sche Einrichtung erfordert eine möglichst freie Lage des Speichers und die Berücksichtigung der herrschenden Windrichtung; für größere Speicher-Complexe ist hiernach eine solche Construction nicht gut anwendbar.

172.  
Speicher  
von  
*Salaville*.

γ) Beim Getreidespeicher von *Salaville* wird der Boden der einzelnen Abtheilungen aus Rohren gebildet, welche mit zahlreichen kleinen Löchern versehen sind und mit einer Luftkammer in Verbindung stehen; letztere wird durch einen oder mehrere Ventilatoren mit comprimierter Luft gespeist. Beim Anlassen des Gebläses durchdringt der Luftstrom die zahlreichen feinen Zwischenräume zwischen den Getreidekörnern, kühlt letztere ab und führt den Staub nach oben, der sich endlich mit dem Luftstrom verflüchtigt.

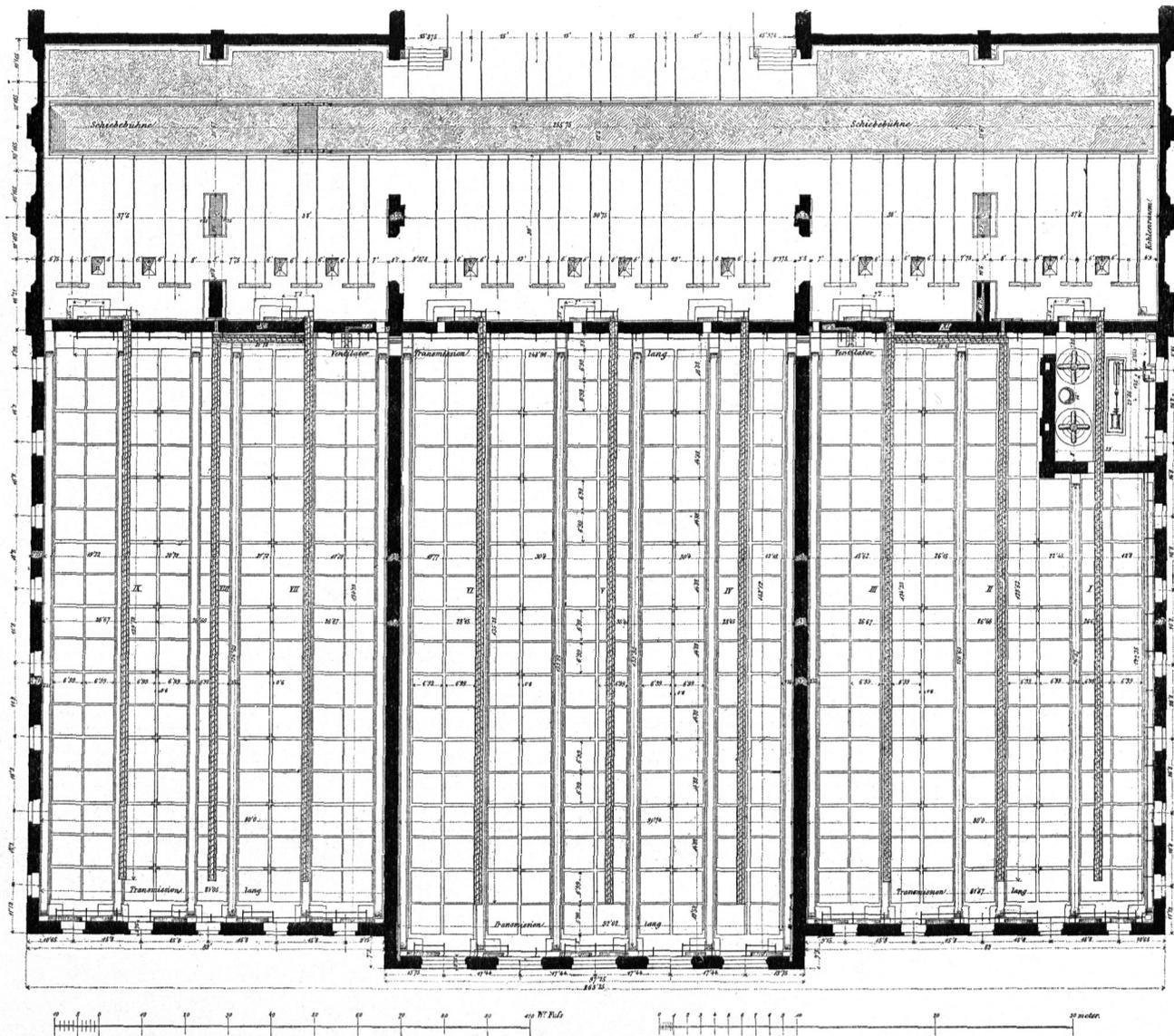
173.  
Speicher  
von  
*Devaux*.

δ) Die von *Devaux* construirten Speicher haben Getreideschächte von quadratischem Querschnitt und 1,6 bis 2,2<sup>m</sup> Seitenlänge erhalten; dieselben sind aus durchbrochenem Eisenblech hergestellt. In der Axe jeden Schachtes steht ein verticaler, gleichfalls aus durchbrochenem Eisenblech construirter Cylinder; der ringförmige Zwischenraum zwischen diesem Cylinder und der äußeren Schachtwandung wird zur Lagerung des Getreides benutzt.

Jeder Getreideschacht hat an der zugänglichen Seite in Abständen von 1,00 bis 1,25<sup>m</sup> kleine verschließbare Oeffnungen und nahe am Boden eine größere, gleichfalls verschließbare Thür; die ersterwähnten kleineren Oeffnungen dienen zur Untersuchung des Getreides in verschiedenen Höhen; die größere Oeffnung ist zum Entleeren des Schachtes bestimmt.

Der innerhalb des Getreideschachtes befindliche Cylinder correspondirt mit der äußeren Luft durch kleine Canäle, welche abgeschlossen werden können und mittels weiterer, gleichfalls verschließbarer Canäle mit einem Hauptluftcanal in Verbindung stehen. In letzteren wird durch einen Ventilator Luft entweder eingetrieben oder Luft daraus gefaugt. Im ersteren Falle wird der Cylinder oben

Fig. 228.



1/500 n. Gr.

Getreidespeicher in Trief<sup>79)</sup>.

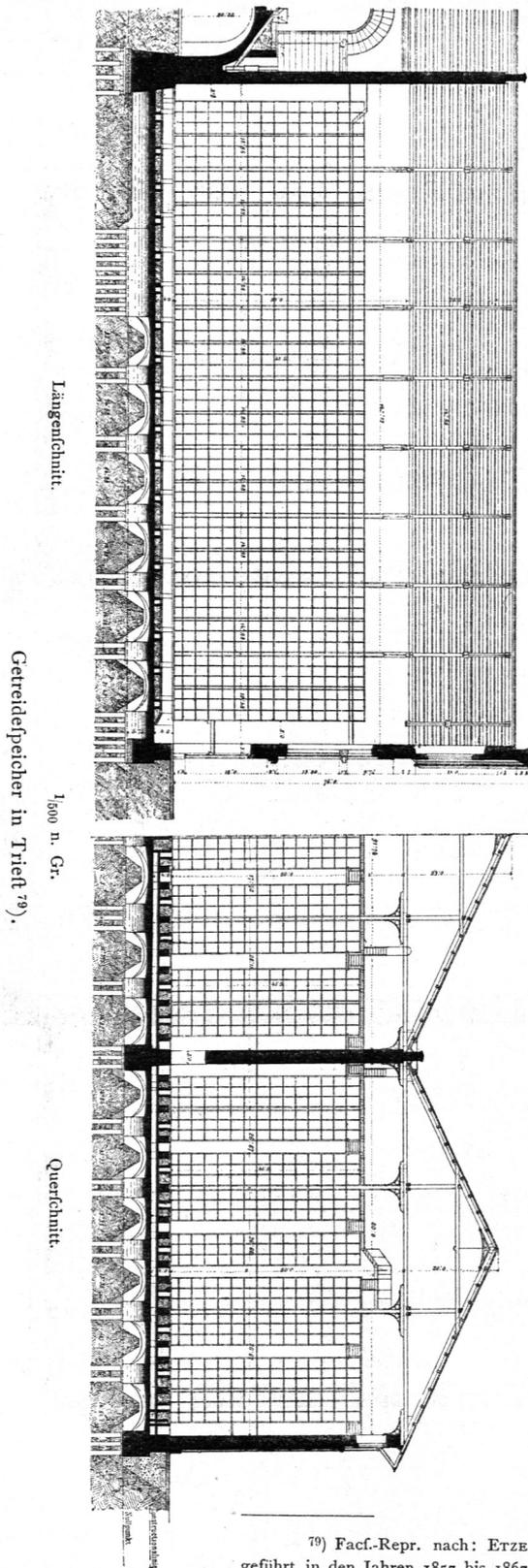


Fig. 229.

durch einen Deckel geschlossen, so daß die eintretende Luft durch die Oeffnungen des Cylindermantels in die Getreidemasse getrieben wird und durch die Löcher der äußeren Schachtwandung entweicht; im zweiten Falle wird die in den Zwischenräumen der Getreidemasse enthaltene Luft nach dem Cylinder zu aspirirt und entweicht durch den Ventilator, während durch die Durchbrechungen der äußeren Schachtwandung frische Luft nachdringt.

Nach angestellten Berechnungen und aus der Erfahrung ergibt sich, daß in einem *Devaux'schen* Getreideschacht von 19<sup>m</sup> Höhe bei einer Querschnittsdimension von 1,6 m ca. 30,5 hl und bei einer Querschnittsdimension von 2,2 m ca. 61 hl gelagert werden können; auf 1<sup>qm</sup> Speicher-Grundfläche kann man ca. 12,5 hl Körnerfrüchte magazinieren.

Nach *Devaux'schem* Princip ist durch *Flattich* der große Getreidespeicher zu Triest, in Fig. 228 bis 230<sup>79)</sup> dargestellt, ausgeführt worden.

Das Getreide wird in Eisenbahnwagen angefahren und auf Schiffen weiter befördert; das Bahnhofsniveau liegt ca. 7 m höher, als der Boden der Getreideschächte und als die Strafe. Die 474 Schächte sind in Reihen zu 17 aufgestellt; sie haben 2,2 m Seitenlänge, 13,1 m Höhe, und jeder derselben kann 61,5 hl Getreide aufnehmen. Zwischen je 2 Doppelreihen ist ein Gang von 95 cm Breite angeordnet; im Uebrigen stehen die Schächte ziemlich nahe an einander (in 8 bis 13 cm Entfernung). In den Schachtwänden, welche dem gedachten Gange zugekehrt sind, befinden sich verschließbare Oeffnungen behufs Unterfuchung des Getreides.

Die beladenen Eisenbahnwagen werden mittels einer Schiebebühne an die nächst

Fig. 230.

<sup>79)</sup> Facf.-Repr. nach: ETZEL, C. v. Oesterreichische Eisenbahnen, entworfen und ausgeführt in den Jahren 1857 bis 1867. Bd. V. Wien 1872. Bl. 38-49.

gelegene Speicherwand gefahren; neben dieser sind Einwürfe, bezw. Holztrichter in den Boden eingelassen, in welche das Getreide entleert wird und aus denen es in gemauerte Getreidebehälter fällt. Mit jedem dieser Behälter steht ein Elevator in Verbindung, der das Getreide in die horizontalen Transportschrauben (Fig. 214, S. 135) hebt, welche über den Schächten angeordnet sind; aus der Röhre der Getreideschraube fallen die Körner durch ein System von Seitenröhren in die einzelnen Schächte; da diese Seitenröhren verchließbar sind, so kann das eingeschüttete Getreide nach Belieben in den einen oder anderen Schacht gebracht werden.

Die Entnahme von Getreide geschieht in stehender Weife. Es befindet sich unter jedem zwischen den Schachtreihen angeordneten Gange ein gedeckter Canal mit einem über Rollen laufenden Transportband. Die Körnermasse des zu entleerenden Schachtes läßt man auf das in Bewegung gefetzte Band ausfließen, wodurch sie nach einem Sammelkasten gebracht wird, der an der den Schiffen zugekehrten Speicher-Außenmauer aufgestellt ist; aus diesem wird durch einen zweiten Elevator das Getreide so hoch gehoben, daß es durch ein schräges Rohr, einen Schlauch etc. von selbst in das Schiff geführt wird.

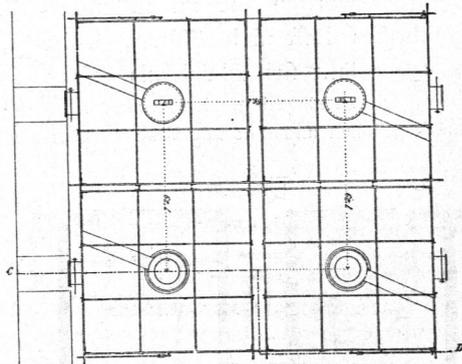
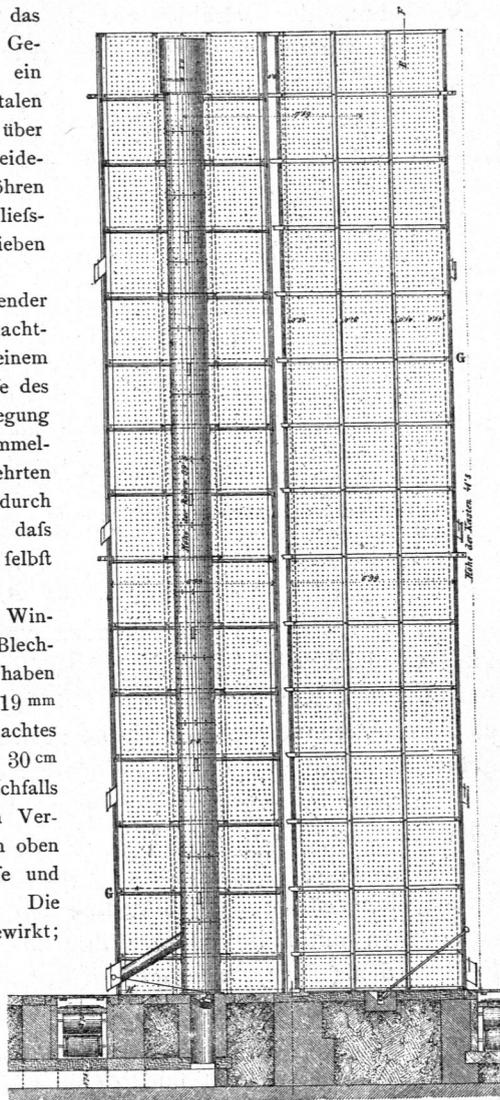
Die Getreideschächte (Fig. 231) sind aus einem Winkelisen-Gerippe gebildet, auf welches die 1 mm starke Blechwand genietet ist; die Durchbrechungen der letzteren haben 1,9 mm lichte Weite und sind (von Mitte zu Mitte) 19 mm von einander entfernt. Der in der Mitte jeden Schachtes angeordnete Cylinder hat 47 cm Durchmesser und ist ca. 30 cm niedriger als der Schacht; seine Wandungen sind gleichfalls durchbrochen; unten steht er mit dem Ventilator in Verbindung. Aus letzterem tritt die geprefte Luft in den oben geschlossenen Cylinder, aus diesem in die Körnermasse und schließlich durch die Schachtwandung nach außen. Die Confervirung des Getreides wird hierdurch allein bewirkt; dasselbe wird, um es vor dem Verderben zu schützen, nicht in Bewegung gefetzt.

Der Speicher besitzt 2 Ventilatoren, 12 Transportbänder, 7 große und 18 kleine Elevatoren und 9 Getreideschrauben; die letzteren machen 29 Umdrehungen in der Minute; die Geschwindigkeit der Transportbänder beträgt 1,6 m, die der Becher am Elevator 98 cm pro Secunde. Jeder Aufzug, jede Schraube und jede Gurte befördert pro Stunde 32 bis 35 hl Getreide.

Der Betrieb aller Maschinen geschieht durch Dampfkraft; hierzu sind 2 Dampfkessel und eine Dampfmaschine vorhanden, welche letztere eine Normalleistung von 35 Pferdestärken hat.

So gut die mit *Devaux'schen* Getreidespeichern erzielten Erfolge auch sind, so lassen sich beim Betrieb derselben ökonomische Bedenken nicht unterdrücken. Die Ventilatoren erfordern einen nicht geringen Kraftaufwand, und die Kosten des letzteren könnten vielleicht besser und

Fig. 231.

Vom Getreidespeicher in Triest<sup>79)</sup>.

1/100 n. Gr.

zweckmäßiger zum zeitweisen Umleren der Getreidemassen verwendet werden; denn die Reibung der Getreidekörner beim Herabsinken reicht erfahrungsgemäß aus, um die Kornwürmer zu vernichten. Auch dürfte das Perforiren der Schacht- und Cylinderwandungen nicht unerhebliche Mehrkosten veranlassen.

e) Um die, so zu fagen, kostenfreie Lüftung der Getreidemassen nach *Sinclair*-schem Princip auszunutzen, hat *Artmann* einen Drain-Ventilations-Speicher angegeben, der sich in gewissem Sinne als Combination der Systeme *Sinclair* und *Devaux* auffassen läßt.

Die Getreideschächte bestehen aus einem mit Blechwänden umschlossenen Raume; die Blechwände sind unter einander durch Drainrohre abgesteift. Dort, wo die Schächte an einander stoßen, also in der gemeinschaftlichen Scheidewand, befinden sich eiserne Lüftungsschlote, die zugleich eine Verticalversteifung dieser Wände bilden und in welche die Drainrohre münden. Nach außen stehen die Drainrohre um einige Centimeter vor, damit kein Wasser in dieselben gelangen könne.

Da die Temperatur innerhalb der Getreidemasse nur vorübergehend der der äußeren Luft gleich werden kann, meistens aber von derselben differiren wird, muß im Lüftungsschlot eine Luftbewegung stattfinden, welche sich auf die horizontalen Drainrohre, die in den Schlot münden und die Körnermasse durchsetzen, fortpflanzt.

Eine etwas eingehendere Beschreibung solcher Speicher ist in der unten<sup>80)</sup> genannten Quelle zu finden.

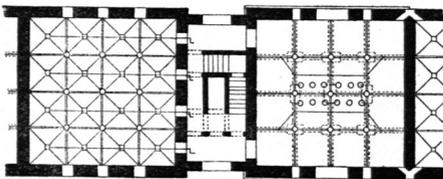
### 8) Sonstige Speicher-Anlagen.

Außer den im Vorstehenden vorgeführten Systemen von Getreidespeichern fehlt es nicht an einschlägigen Ausführungen und Projecten, welche in keine der besprochenen Kategorien eingereiht werden können. Einige derselben, so weit sie eine bemerkenswerthe principielle Abweichung zeigen oder Eingang in die Praxis gefunden haben, mögen im Folgenden Aufnahme finden.

a) Eine Combination der beiden Principe, welche den Speichern mit horizontaler Theilung (siehe Art. 160, S. 130) und jenen mit verticaler Theilung (siehe Art. 163, S. 132) zu Grunde liegen, wurde von *Opitz* in Anwendung gebracht. Sein Speicher ist (wie die Bodenspeicher) mehrgeschoßig; jedes Obergeschoß zerfällt (am besten mit Hilfe eiserner Träger) in einzelne quadratische Felder, und jedes Feld wird als flacher eiserner Trichter ausgebildet; jeder der Trichter ist unten mit einem Verschlusschieber versehen. Im untersten (Erd-) Geschoß vereinigen sich sämtliche Trichter in einem einzigen großen Sammeltrichter, unter welchem einige Hohlcylinder angeordnet sind, deren Hohlraum so regulirt werden kann, daß jeder derselben ein bestimmtes Quantum Körner (z. B. 50 kg) faßt. Unter diese Hohlcylinder werden die zu füllenden Säcke gebracht. Der Sammeltrichter des Erdgeschoßes läßt sich öffnen, wobei die Hohlcylinder gefüllt werden; der Boden letzterer läßt sich gleichfalls öffnen, so daß die Säcke gefüllt werden können.

Die zu magazinirenden Körnerfrüchte werden (am besten mittels eines Elevators) in das oberste Geschoß gehoben und dort mit Hilfe einer beweglichen Rinne gleichmäßig auf die einzelnen Trichter vertheilt. Sind die Trichter dieses Geschoßes entsprechend gefüllt, so werden dieselben unten ein wenig geöffnet; die Körner fallen alsdann in die Trichter des darunter gelegenen Geschoßes und lagern sich dort mit ziemlich viel Zwischenraum auf einander. In solcher Weise fährt man, je nach Bedarf, von Obergeschoß zu Obergeschoß fort, bis endlich die Körner in den Sammeltrichter des

Fig. 232.



Körner-Magazin in Dresden. — Grundriß<sup>81)</sup>.

1/500 n. Gr.

<sup>80)</sup> Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1871, S. 102 u. 103.

<sup>81)</sup> Nach: Die Bauten, technischen und industriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 270.