

Die bei ungünstigen Witterungsverhältnissen während der Erntezeit auftretenden Verluste sind immer noch ein volkswirtschaftliches Problem. Ursache ist u. a. die mangelnde Gelegenheit, das Erntegut so zu lagern, daß Verderb durch Schimmelbildung, Schädlingsbefall usw. unmöglich ist. Die sachgemäße Lagerung ist natürlich von den Möglichkeiten abhängig. Aber die Getreidemenge, die in landwirtschaftlichen Betrieben unserer Republik noch bevorratet werden mußte, umfaßte 1959 in den VEG und LPG (nach dem statistischen Jahrbuch der DDR 1959 = rd. 2,910 Mill. t Gesamtaufkommen) immerhin etwa 1,4 Mill. t Futtergetreide und Saatgut mit einem Wert von rd. 350 Mill. DM. Abgesehen von den Folgen einer ungenügenden Futterreserve für den Viehbestand oder der verringerten Keimfähigkeit des Saatgutes entsteht durch schlechtes Lagern auch ein finanzieller Verlust, der unmittelbar den Betrieb trifft.

Außerdem zwingen aber auch das Arbeitskräfteproblem und die sozialistische Umgestaltung der Landwirtschaft zur Rekonstruktion und mechanisierten Lagerhaltung.

Gute Speicherung vermindert die Verluste und erhält die Qualität. Gleichzeitig werden die manuellen Arbeiten auf ein Mindestmaß beschränkt, die Erntezeit verkürzt, der Speicherraum durch Vorreinigen besser ausgenutzt und die Arbeitsgänge erleichtert.

Konzentration der Lagerhaltung bedeutet eine bessere Kontrolle über die eingelagerte Frucht, vereinfachten Einsatz der Aufbereitungsmaschinen und koordinierten Ablauf des Schichtbetriebes mit dem geringsten Aufwand an Arbeitskräften.

Speicherformen und ihre Mechanisierung

Vorweg sei bemerkt, daß in diesem Beitrag nur Speicherarten für landwirtschaftliche Betriebe, nicht jedoch Erfassungsspeicher für DSG-Handelsbetriebe, VEAB, Mühlen und sonstige Großspeicher behandelt werden.

Flachspeicher (deckenlastig), auch als Flachbodenspeicher oder Schüttenbodenspeicher bezeichnet, sind heute überall anzutreffen. Der Bodenspeicher über Stallungen oder Wohnräumen ist dagegen nur noch als Überbleibsel der alten Gesellschaftsordnung anzusehen. Allerdings können wir darauf noch nicht verzichten. Diese Räume sind zwar einigmaßen zu bescheiden, jedoch macht das Umlagern und Auslagern Schwierigkeiten. Der Einbau eines stromintensiven oder kostspieligen Förderelements ist nicht zweckmäßig, weil diese Lagerböden meistens nur kleine Flächen besitzen.

Besser sind schon mehrgeschossige Bodenspeicher, auf denen das Getreide von Boden zu Boden — durch Ausnutzung des freien Falls — bewegt werden kann. Die manuelle Zubringung zu den Durchlaufstutzen auf den Böden ist noch zu vertreten,

da nur einmal ausgelagert wird. Allerdings darf hier nur trockenes, lagerfähiges Getreide eingelagert werden. Es müßte also eine Trocknungsmöglichkeit vorhanden sein. Für Sortentrennung und bessere Ausnutzung der Räume kann man einsetzbare Trennwände anwenden. Kastenbehälter und Einbau von Trichterböden sind meist mit großen Rammverlusten und größerem finanziellen Aufwand verbunden; diese Veränderungen ermöglichen allerdings eine bessere Mechanisierung und dadurch Entleerung ohne Handarbeit.

Flachspeicher (erdlastig) Typenprojekt Sp 1/1880 (sogenannte Getreidelagerhallen!) sind in der Form von Boxen mit Trichterböden befriedigend zu mechanisieren (Bild 1). Mit Elevatoren für vertikale und Redlern für horizontale Förderung wird bei Futtergetreide ein-, un- und ausgelagert. Die Zubringung zur Trocknung, Schrotmühle und Mischanlage läßt sich gut und ohne Handarbeit einrichten. Ein Kontrollgang in der Mitte der Halle (noch besser Unterflur) ermöglicht den Zugang zu den Redlern unter den Auslauftrichtern. Diese Anordnung kann aber nur bei Neubauten erreicht werden (Trichterböden sind in der Zeichnung nicht zu sehen).

Vorhandene Getreidehallen ohne Etagen nachträglich zu mechanisieren, macht infolge der großen Breiten bis 20 m und der niedrigen Raumböhen (3,5 bis 4 m) Schwierigkeiten. Bei dem erforderlichen Gefälle von 40° müßten zwecks befriedigender Verteilung mindestens zwei Redler jeweils auf Mitte Gebäudehälfte angeordnet werden. Die Entleerung durch ebenfalls zwei Bodenredler erfordert das Zubringen von Hand in die Einlauföffnungen. Die Bodenredler müssen in Kanäle von 40 cm Breite und 60 cm Tiefe gelegt werden. Der vorhandene Hallenboden ist dafür zu durchbrechen. Die Zusammenführung der beiden Bodenredler macht an der Stirnseite einen tieferen Kanal zum Annahmeelevator erforderlich.

Für Saatgutlagerung kommt die gleiche Ausführung, jedoch mit Elevator-, Gebläse- und Förderbandtransport zur Anwendung. Die exakte Sortentrennung bei der Lagerung ist am besten durch Behälter zu erreichen.

Speicher mit Zentralrohrsilo (Bild 2) sind eine Lösung für landwirtschaftliche Betriebe bis zu etwa 3000 t Getreideanfall. Für Getreidemengen ab 3000 t sind nur Warnluft-Körnertrockner zu empfehlen. Grundsätzlich sollte man das belüftbare Silo nicht als Vorratszelle betrachten. Dazu ist der Preis zu hoch und in gleicher Abmessung erhält man für das halbe Geld bei etwa 2 bis 3 t größerem Fassungsvermögen (33 t) einen Vorratsbehälter. Im Zentralrohrsilo K 839,2 (mittl. Füllmenge 30 t) sind jährlich mindestens vier Füllungen lagerfähig zu trocknen. Das erfordert also einen angrenzenden Speicherraum für drei Füllungen (≈ 100 t). Bei der Planung von Siloanlagen

1 S. a. Deutsche Agrartechnik (1959) II. 6, S. 280 bis 282.

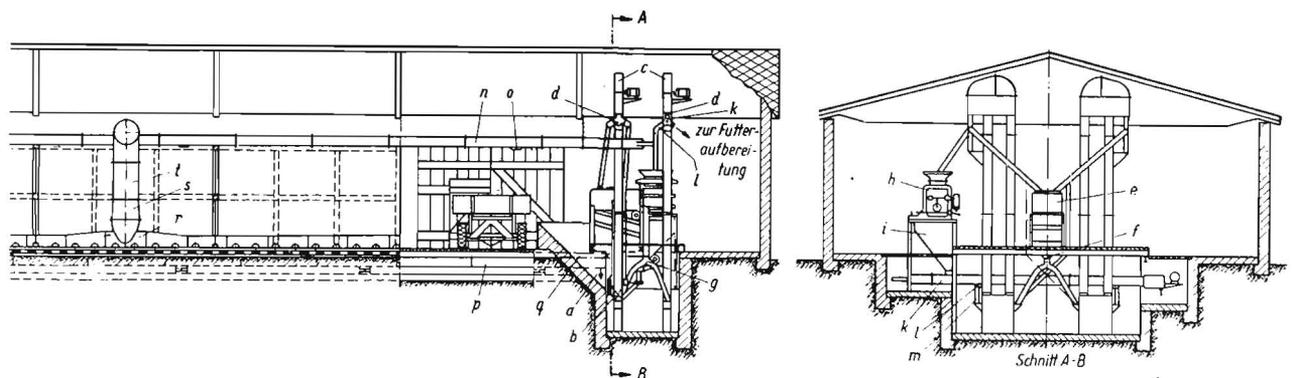


Bild 1. Teilansicht der Getreidelagerhalle (Sp 1/1880); a Annahmetrichter, b Einlaufschieber, c Elevatoren d Klappenkasten mit Überleitung zu den beweglichen Rohrknieen, e Vibrant, f Auffangtrichter, g Klappenkasten, h automatische Getreidewage, i Auffangtrichter, k Redler, l Auslaufschieber, p Redler, q Dach, r Kaltbefüllung, s Übergangsstück, t Rohr mit Rohrknieen

ist demnach je Zentralrohrsilo eine Menge von 130 t zu veranschlagen. Die Mengenangaben verstehen sich für Schwergetreide.

Die Trocknungsdauer beträgt je Füllung sieben Tage, bei Einsatz einer Zusatzbeheizung. Von der Energieseite her ist der Silostückzahl eine Grenze gesetzt. Das Belüftungsgebläse eines Zentralrohrsilos hat einen Anschlußwert von 7 kW. Die zugehörige unumgängliche Zusatzbeheizung beansprucht 18 kW, zusammen also 25 kW. Hinzu kommen dann noch Förderung, Raumbeleuchtung und Aufbereitungsmaschinen, für die ebenfalls Elektroenergie benötigt wird.

Im Speicher mit Zentralrohrsilo verläuft der Weg des Getreides von der Annahme *a* über Vorreinigung *c* und Durchlaufwaage *d* in die belüftbaren Silos *g* oder auf den Speicher direkt. Der Zentralrohrsilo- und Vorratsbehälterteil wird über Entnahmeredler zum Annahmeelevator entleert. Die Um- bzw. Auslagerung kann in dem Zeitraum erfolgen, in dem keine Einlagerung stattfindet. Der angrenzende Speicherteil enthält die Aufbereitungsmaschinen und den noch notwendigen restlichen Lagerraum. In Ausstellungsmodell auf der diesjährigen Messe in Leipzig (Stand des VEB Petkus) war ein Speicher aufgebaut, der aus Maschinenhaus mit Trockner, Saatgutbereiter „Gigant“ und den üblichen Maschinen für Annahme usw.

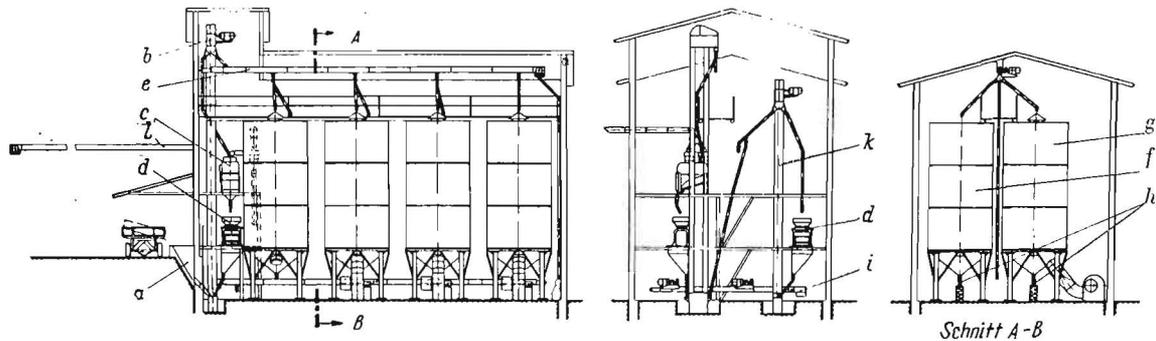


Bild 2. Speicher mit Zentralrohrsilo; *a* Annahme, *b* Doppellevator, *c* Vorreinigungsmaschine Vibrant, *d* Durchlaufwaage, *e* Redler, *f* Vorratsbehälter, *g* Zentralrohrsilo, *h* Redler, *i* Redler, *k* Doppellevator, *l* Redler (Troglänge richtet sich nach Abstand zur Mühle)

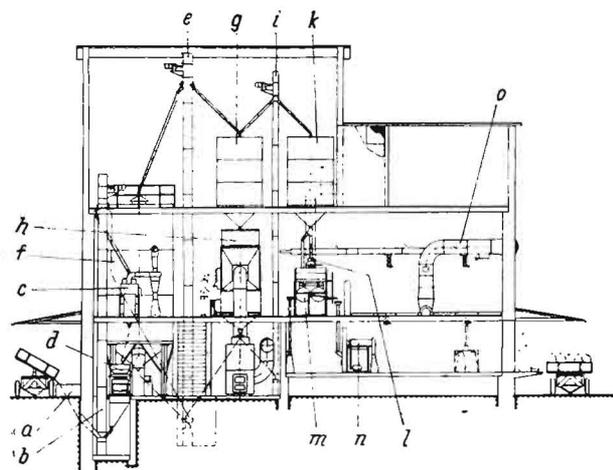
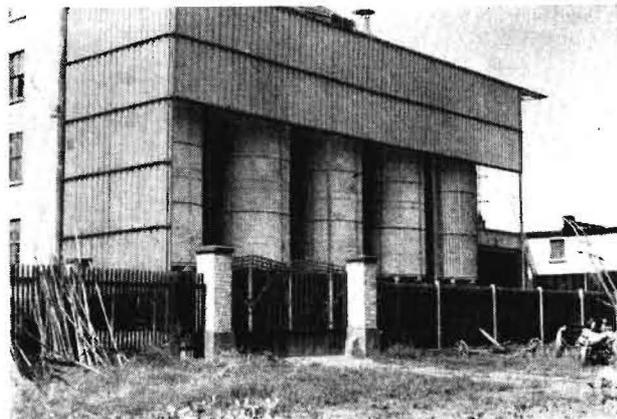


Bild 3. Beispiel eines Maschinenhauses; *a* Annahme, *b* Doppellevator, *c* Vorreinigung, *d* Durchlaufwaage, *e* Doppellevator, *f* Zentralrohrsilo, *g* Vorratsbehälter, *h* Trockner, *i* Elevator, *k* Vorratsbehälter, *l* Entgranner, *m* Gigant, *n* Beizer, *o* Kaltbelüftung

Bild 4. Anbau einer Zentralrohrsilo-Anlage an einen bestehenden Speicher



und Siloteil bestand. Diese Anordnung ist vorhandenen Gebäuden anzupassen.

Bild 3 zeigt ein Maschinenhaus, in ein dreigeschossiges vorhandenes Gebäude eingebaut, mit folgendem Durchlauf: Durch Kippen in den Annahmetrichter *a* eingeworfen, fließt das Erntegut in den Doppellevator *b*. Dieser fördert in die Vorreinigung *c* und von dort geht es in die Durchlaufwaage *d*. Im freien Fall wird die zweite Seite des Doppelelevators *e* erreicht. Von diesem wird ein Zentralrohrsilo *f* beschickt. Dieser dient als Vorratspuffer zwischen Annahme *a* und Trockner *h*. Diese Anordnung ist sehr zu empfehlen, da der Trockner nur 2 t leistet, die Fördererlemente und zwischengeschalteten Maschinen dagegen mit 10 t/h Leistung arbeiten (ausreichend für drei Mähdrescher). Das Fassungsvermögen des Silos (30 t) ist nach Möglichkeit so zu erweitern, daß der Anfall eines Tages aufgefangen werden kann. Mit einem zweiten Elevator *e* kann der Trockner beschickt werden.

Dieser arbeitet im mehrschichtigen Betrieb und trocknet den Tagesanfall über Nacht auf Lagerfähigkeit. Aus dem Trockner wird über den Elevator *l* entweder zurück in den Vorratsbehälter *g* des Trockners oder über einen Entgranner *l* in den Saatgutaufbereiter *m* mit Vorratsbehälter *k* gefördert. Von dieser Maschine ist entweder anschließend der Beizer *n* zu erreichen oder es wird abgesackt. Die im Gebäude eingebaute Kaltbelüftung ist normalerweise bei dem dargestellten Mechanisierungsgrad nicht notwendig. Sie dient bei dieser Anlage für besondere Partien.

Um das Aufkommen des Betriebes trocknen und lagern zu können, wird in der Perspektive eine Siloanlage nach Bild 2 als Bauabschnitt 2 angebaut. Der vorhandene Lagerraum wird z. Z. mit Gebläse beschickt, er reicht nicht aus.

Eine weitere Möglichkeit, die Silos unterzubringen, ist auf Bild 4 zu sehen. An einen vorhandenen Bau mit einer entsprechenden Höhe von 11 bis 12 m ist eine Stahlkonstruktion mit Glasziegeln angelehnt. Die Seiten sind bis zum Erdboden abzuschlagen, um die Silos vor Luftfeuchtigkeit und Vögeln zu schützen. Einbau- und Anbauarten von Silos richten sich nach den örtlichen Verhältnissen und sind mit dem Lieferwerk zu besprechen.

Grundsätze der Mechanisierung von Speichern

Die Mechanisierung richtet sich nach dem Fördergut. Bei Saatgut kommen wegen der geforderten Sauberkeit als Förder-elemente nur Gebläse und Förderbänder in Frage. Der für die vertikale Bewegung verwendete Elevator muß nach Sortenwechsel im Fuß entleert und gesäubert werden.

Für Futtergetreide und Konsumware wird die Elevator- und Redlerförderung bevorzugt. Sie garantiert die angegebene Stundenleistung (im allgemeinen 10 t) auch bei größeren Förderhöhen und Förderlängen. Bei Großbetrieben sind besser zwei getrennte Annahmestellen von je 10 t/h als eine mit 20 t/h vorzuziehen. Bei dieser Anordnung können zwei verschiedene Fruchtarten gleichzeitig getrennt eingelagert werden. Außerdem ist bei Ausfällen eine Ausweichmöglichkeit gegeben. Die Vorreinigung des einzulagernden Mähdeschergetreides ist unbedingt vorzusehen. Ein Warmluft-Körnertrockner sowie ein Silo darf nur mit vorgereinigter Ware besdickt werden, dann ist auch die gewünschte Arbeitsweise garantiert.

Die Zwischenschaltung einer automatischen Durchlaufwaage nach der Vorreinigung ist immer angebracht. Sie kann bei Inventuren oder Entnahme vom Speicher wieder verwendet werden. Mengenkontrolle mit der Fuhrwerkswaage ist unständlich und ungenau.

Bei schlechten Grundwasserverhältnissen wird die Annahme oft besonders angelegt werden müssen. Man sollte dabei gut überlegen; der Annahmestapel zur Aufnahme des losen, vom Kipper eingeworfenen Erntegutes ist immer noch die beste und einfachste Lösung. Die notwendige Tiefe bis zu 3 m unter Anfahrt ist nicht immer zu erreichen. Man sollte jedoch versuchen, durch Aufschütten eine ähnliche Lösung zu erreichen.

Entwicklungstendenzen

Der Übergang von der bäuerlichen Wirtschaft zur sozialistischen Großproduktion erfordert neue Formen in der Vorrathaltung. Die durch den Mähdeschereinsatz weitgehend mechanisierte Druselfruchtente verlangt eine entsprechende Technologie in der Innenwirtschaft. Der angepaßte Betriebsspeicher muß ermöglichen, große Mengen Getreide ohne hohen Arbeitsaufwand aufzunehmen, verlustlos zu lagern und sachgemäß aufzubereiten.

Die Rekonstruktion von Schüttbodenspeichern ist eine notwendige Übergangserscheinung. Bei mehrgeschossigen Gebäuden oder auch Lagern, in denen die Entleerung befriedigend gelöst werden konnte, ist diese Mechanisierung rentabel und in der Perspektive zu nutzen. Der Einbau der notwendigen Trocknungskapazität komplettiert die Anlage.

In den nächsten Jahren ist ein verstärkter Speicherbau zu erwarten. Zwei Typen werden sich als Neubauten entwickeln:

- a) Speicher mit Trocknung und Lagerung
- b) Speicher mit Trocknung, Lagerung und Saatgutaufbereitung

Die geringsten Aufwendungen für den umbauten Raum werden für den Flachsilo Speicher benötigt. Die Ausführung nach Bild 1 wird sich aber noch ändern, außerdem ist die Mechanisierung noch nicht befriedigend gelöst.

Zusammenfassung

Unter einem Idealspeicher stellt man sich allgemein einen vollautomatisierten Speicher vor, der durch Druckknopfschaltung betätigt, jeden Arbeitsgang elektrisch oder hydraulisch gesteuert durchführt. Neben dem hohen Anschaffungspreis ist die Wartung und Pflege durch Spezialkräfte ein weiteres Problem. Für landwirtschaftliche Betriebe ist deshalb vorerst noch die robuste und solide Ausführung zweckmäßiger. Ein mechanisierter Flachsilo Speicher, mit den für den Betrieb notwendigen Maschinen ausgerüstet, ist anzustreben. Aus Typenteilen zusammengestellt, muß das Fassungsvermögen an jede Betriebsgröße angepaßt werden können. Die Trocknung kann bei kleineren Betrieben in Zentralrohrsilos und bei größeren Aufkommen in einem Warmluftkörnertrockner erfolgen. Zentralrohrsiloplanlagen mit Vorratsbehältern sind nur bei vorhandenen und genügend hohen Gebäuden anzuschaffen.

Jede Neuplanung ist individuell mit einem Fachmann für den Betrieb passend festzulegen. Die vorhandenen Gebäude, die Lage der Ställe und die Dorfplanung sind dabei zu berücksichtigen. Rekonstruktionen von vorhandenen Schüttbodenspeichern sind im Zusammenhang mit dem neu zu schaffenden Betriebsspeicher zu empfehlen.

A 4834

Ing. P. SIELAFF, KDT
Ing. K. TRABERT, KDT

Silospeicher für Futtersaaten?

Die Veröffentlichung des Vorschlages für den Bau und die Einrichtung von Futtersaatenspeichern (Heft 5/1961) erfolgte, um die Diskussion über verschiedene Varianten der technologischen Gestaltung des Aufbereitungs- und Lagerprozesses anzuregen. Es ist erfreulich, daß diese Veröffentlichung sogleich Resonanz gefunden hat¹, da nur weiterer Meinungsstreit zur Klärung der Probleme führen kann.

Dabei ist es LANGE zu danken, daß er besonders die für die technologische Lösung des Speichers allerdings untergeordnete Frage der Feldernte in Behältern so ausgiebig untersuchte.

Bei der Beschreibung der Technologie des sogenannten Behälterspeichers war die Feldernte in Behälter nur als mögliche Form der Erntebearbeitung dargestellt worden, ohne sie untersucht zu haben, die Form der Anlieferung entscheidet nicht allein die Wahl zwischen Silozellen- oder Behälterspeicher. Die von LANGE vorgeschlagene Lösung, Aufhängeraufbauten zu verwenden, erscheint allerdings auch unbefriedigend, da sie die von ihm mit Recht abgelehnte Einzweckbindung der Anhänger wesentlich stärker betont als die auf die Ladefläche aufzustellenden Behälter und zum anderen auch die Anhän-

geraufbauten die Frage der Streuverluste und die Beladehöhe vom Mähdescher unter Berücksichtigung der maximalen Auslastung der Tragfähigkeit der Anhänger nicht lösen.

Man kann also, schlußfolgernd auch aus den Untersuchungen und Darlegungen von LANGE, davon ausgehen, daß in Zukunft der Abtransport des Erntegutes zum Speicher bei Futtersaaten zweckmäßig in Säcken erfolgt.

Während LANGE in seinen weiteren Ausführungen von mangelnden Fließeigenschaften einiger Futtersaaten spricht und dafür besondere Silo-Auslaufformen sowie Austragshilfen vorschlägt, was von uns bereits als schwerwiegender Fakt gegen die Silolagerung bei Futtersaaten dargelegt wurde, bezeichnet die Sozialistische Arbeitsgemeinschaft, deren Mitglied LANGE ist, Klee- und Grassämereien fördertechnisch als reines Fließgut.

Der Widerspruch der Meinungen ist aber schnell zu lösen, da bekannt ist, daß einige Gräser zum Verfilzen neigen, Brücken bilden und ohne mechanische Hilfsmittel nicht fließen.

Es ist nicht abzuleugnen, daß sich die laufenden Abstimmungen unserer Vorstellungen mit denen der SAC fruchtbar auf

¹ S. II. 12/1961, S. 562 bis 565.