## Getreidelager – der Verwendungszweck entscheidet

In der Erntezeit entsteht vielfach der Wunsch nach einem eigenen Getreidelager. Die aufnehmende Hand schließt zunehmend kleinere Läger, die Entfernungen zu den Lagern (ob Handel oder eigene) werden größer. Zudem nimmt die Schlagkraft insbesondere von Lohnunternehmen weiter zu. Die schnelle Abnahme des Erntegutes ab dem Feldrand stellt für viele Betriebe, auch bei Eigenmechanisierung, eine Herausforderung dar.

Je nach Schlaggröße, Leistungsfähigkeit des Mähdreschers, Hektarertrag und der Übernahme des Erntegutes am Feldrand oder während des Drusches sind Erntemengen von 25 bis 70t/h und mehr möglich.

Entscheidend bei einer Investition in ein Getreidelager ist daher der langfristige Verwendungszweck: Folgende Fragen sind also zunächst zu klären:

1. Soll vordergründig die Erntelogistik bewältigt werden?
2. Soll Getreide/Raps zur Optimierung der Vermarktung bis zu einem Jahr eingelagert werden?
3. Soll das Erntegut der eigenen Futtergrundlage dienen?

Je nach Zweck sind unterschiedliche Ansprüche zu berücksichtigen, und natürlich entstehen auch unterschiedliche Kosten.

Zur Bewältigung der Erntelogistik hier einige Möglichkeiten:

**Transport:**

* Klassisch: Abtransport mit Wagen und Schlepper, Lagerung in eigener Halle oder Silo oder direkt beim Handel.
* Der Lohndrescher bietet den Abtransport des Getreides ab Feld an. 18-t-Wagen oder LKWs werden zur Verfügung gestellt. Häufig ist damit der sofortige Verkauf bzw. die Einlagerung beim Handel verbunden. Der eigene Einfluss auf die Vermarktung schwindet bzw. ist eingeschränkt.
* Bei längeren Hof-Feld-Entfernungen (ab ca. 30 km) zum eigenen Lager empfiehlt sich der Einsatz eines LKWs. Hierzu bedarf es lediglich 2-3 Wagen als Puffer, um die Standzeiten des LKWs zu begrenzen. Das Verladen selbst kann dann im Feld mit einer am Wagen angebrachten Schnecke oder auch einer ölgetriebenen Schnecke bzw. einem Band erfolgen.
* Bei mehreren Betriebsstandorten kann der Bau eines kleineren Verladesilos mit einer Kapazität für mindestens einen Druschtag sinnvoll sein. Schnelles Abladen, das Belüften und das schnelle Wiederbeladen, z. B. eines LKWs, sollten hier ebenfalls gegeben sein.

**Abladen:**

Soll das Getreide selbst eingelagert werden, ist eine schnelle Entladung am Lager erforderlich.

* Waage: Bei allen Varianten der eigenen Lagerung ist das Wiegen mit eichfähiger Brückenwaage (40.000 €), Achslastwaage (6.000 €) oder Durchlaufwaage empfehlenswert. Das Schätzen von Erntemengen von verschiedenen Standorten mit unterschiedlichen Hektolitergewicht führt häufig sowohl im Flachlager als auch im Silo zu falschen oder ungenauen Ergebnissen. Die Beurteilung bzw. Feststellung des Anbauerfolgs sowie die für die Vermarktung verfügbare Menge ist so kaum möglich.
* Schnelle Entladung: Voraussetzung bei größeren Mengen ist die Möglichkeit, die Transportfahrzeuge schnell zum Wiedereinsatz entleeren zu können. Folgende Varianten sind in der Praxis üblich:
	+ In der Halle abkippen, ohne Vorreinigung, mit Teleskoplader, Schlepper oder Stapler hochschieben.
	+ Mobile Schnecke mit oder ohne Vorreiniger.
	+ Sumpf mit Vorreiniger zum Silo oder mit Verteiltechnik in die Halle.

**Lagerung:**

Für eine längerfristige Lagerung sind einige Voraussetzungen zu erfüllen (vgl. DLG-Merkblatt 425, 5/2018):

* Vorreinigung: Die Vorreinigung ist bei der Einlagerung ein absolutes Muss. Verunreinigungen durch leichte Teile wie Staub, Spelzen, Strohteilchen und Fremdbesatz lassen sich schnell und preisgünstig entfernen. Die Belüftungsleistung steigt und kann so helfen, dem Verderb der Ware vorzubeugen. Auch bei einer späteren Vermarktung gibt es einen Diskussionspunkt weniger.
* Belüften / Kühlen: Getreide wird häufig am Nachmittag bei hohen Temperaturen geerntet. Hohe Temperaturen in Verbindung mit Fremdbesatz und nicht ganz trockenem Getreideteilen (Nachschlag) fördern die Erhitzung und damit die Vermehrung von Mikroorganismen, Getreideschädlinge vermehren sich rasant.
	+ Flachlager/Hallen können mit mobilen Belüftungskanälen oder Teleskopbelüftungsrohrsystemen, bei kleineren Mengen auch mit Drainagerohren ausgestattet werden. Professioneller sind in die Bodenplatten eingebaute überfahrbare Kanäle~~.~~ Wichtig ist hierbei die Einlagerung des Getreides in gleicher Höhe, damit durch gleichen Widerstand ein gleichmäßiges Durchlüften des Getreidestocks gewährleistet ist. Zu Futterzwecken ist eine Konservierung mit Säuren sinnvoll.
	+ Rundsilos müssen in jedem Fall mit Belüftungsmöglichkeiten ausgestattet werden. Der Einsatz eines Kühlaggregats ist von Vorteil.

Um eine sichere Lagerung zu gewährleisten, müssen die Dimensionen sowohl der Kanäle als auch des vorgeschalteten Belüftungs- bzw. Kühlgebläses berechnet werden. Eine Temperaturüberwachung im Flachlager mit Stechthermometern, im Hochsilo mit Temperaturmessgehängen, ist unverzichtbar.

Trocknen: In Trocknungsanlagen wird nur in Ausnahmefällen investiert. Die hohe Schlagkraft ermöglichte in den vergangenen Jahren meist eine weitgehend trockene Ernte, bei Bedarf reicht die Kapazität der Anlagen oft nicht aus.

Entnahme: Beim Verkauf von Konsumgetreide sollte ein LKW innerhalb einer halben Stunde beladen sein. Ein befestigter Standplatz für den LKW, idealerweise überdacht, und eine ausreichend befestigte Rangierfläche ist einzuplanen. Zur Kontrolle und Vermeidung von Überladungen ist auch hier eine Waage vorteilhaft. Für Futterzwecke sollten kurze Wege zur Schrottechnik vorhanden sein. Ansonsten kann eine Zwischenlagerung in Puffersilos zur täglichen Entnahme erforderlich werden.

**Kostenvergleich der Anlagen**

Um eine Entscheidung für die eine oder andere Variante der Erntebewältigung bzw. der Einlagerung zu treffen, sind die Kosten eine nicht zu unterschätzende Entscheidungshilfe. Im Folgenden werden sechs Varianten verglichen, die auf der Grundlage von Abrechnungen bzw. Angeboten erstellt wurden. Getreideanlagen sind sehr individuell auf die Bedürfnisse und Vorstellungen der Betriebsleitung zugeschnitten. Ein einzelbetrieblicher Vergleich ist nur durch die Auswertung betriebsindividueller Angebote möglich. Zudem bieten die Anbieter unterschiedlichste Lösungsansätze. In der Darstellung werden Erd-, Fundamentarbeiten und sonstige Beton-/Asphaltarbeiten nicht berücksichtigt. Topografie und statische Anforderungen sowie Zuwegung und Rangierflächen machen eine Vergleichbarkeit unmöglich. Die Darstellung dient daher nur als Anhaltspunkt.

Verglichen werden vier Siloanlagen und zwei Getreidehallen:

* S1: 2 Silos mit je 400 t mit Belüftungs-/Entnahmekonus und Sumpf.
* S2: 2 Silos mit je 800 t mit mobiler Fegeschnecke und Sumpf.
* S3: 2 Silos mit je 1.000 t mit fest installierten Fegeschnecken und Sumpf.
* S4: 3 Silos mit je 800 t mit mobiler Fegeschnecke und Sumpf.
* H1: Halle mit mobilem Belüftungssystem, Ein- und Auslagerung mit Teleskoplader.
* H2: Halle, Einlagerung mit Säuren, mobile Schnecke, Vorreiniger, Entnahme mit dem Frontlader.

Erwartungsgemäß sinken bei den Siloanlagen mit wachsender Größe die Kosten pro Tonne, von 275 €/t auf 142 €/t (Übersicht 1). Die beiden Hallenvarianten unterscheiden sich lediglich durch das Belüftungssystem und liegen bei 146 €/t bzw. 150 €/t. Alle Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

Übersicht 1: Das kosten Getreidelager



Im Folgenden werden nun die Kosten im Detail ermittelt:

**Lagerung:**

Es fällt auf, dass die Kostendegression bei zunehmender Größe gering ist. Bei der größten Anlage werden statt zwei Silos drei Silos errichtet, die Anzahl der Silos spielt eine maßgebliche Rolle. Jedes Silo benötigt ein eigenes Dach. Die Kosten hierfür sind bei hohen Silos annähernd dieselben wie bei geringerer Höhe bzw. unterschiedlichem Durchmesser. Gleiches gilt für Leitern, Laufstege, Belüftungskanäle, Temperaturfühler, Einläufe oder Ausläufe. Bei einer späteren Erweiterung ist dies ebenfalls von Bedeutung.

Zur Berechnung der tatsächlichen Lagerkapazität eines Silos ist nicht nur das zylindrische Volumen entscheidend. Berücksichtigt werden muss auch, dass durch den Auslauf- und/oder Belüftungskonus ggf. 50 bis 80 Tonnen Kapazität verloren gehen. Gleiches gilt für den Einbau von Belüftungskanälen oder gar die Position des Vollmelders.

Bei einer Halle ist die Schütthöhe entscheidend. Die Statik der Wände, der vordere Abschluss des Getreidestocks zum Tor und die zum Ein- und Auslagern eingesetzte Technik müssen in der Planung berücksichtigt werden.

**Ein-/Auslagern:**Bei der Annahme des Ernteguts muss zunächst über die Größe der Anlage entschieden werden. Soll die Anlage für eine Leistung von 40 t/h, 60 t/h oder gar 100 t/h ausgelegt werden? Die Anlagen sind in der Regel mit einem Sumpf ausgestattet, angefangen mit einer mobilen Schüttgosse unterm Wetterdach bis hin zur wetterfesten Annahmehalle in unterschiedlichsten Varianten.

Zum schnellen und einfachen Entleeren der Transportfahrzeuge werden oft großvolumige Stahlwannen verbaut, die das Erntegut über einen Vorreiniger und Elevator mit Schnecke oder Trogkettenförderer (TKF) in die Silos verteilen. Das automatische Abschalten der Anlage bei leerem Sumpf erspart zudem Wartezeiten. Das Auslagern erfolgt bei Siloanlagen in der Regel ebenfalls über Schnecken bzw. TKFs. Vom Handschieber bis hin zur elektrischen Betätigung ist alles denkbar. Zu berücksichtigen sind auch die Wege zur LKW-Verladung bzw. zur eigenen Futteraufbereitung.

Bei der Erweiterung einer Anlage steigen die Kosten für diesen Bauabschnitt im geringeren Maße, da lediglich die Schnecken bzw. TKFs für die Verteilung (oben) und die Entnahme (unten) angepasst werden müssen. Sumpf, Vorreiniger und Elevator bleiben dieselben, wenn keine Anpassung erfolgen soll. Dementsprechend sinken die Kosten pro Tonne mit der Größe der Anlage.

Die elektronische Steuerung solcher Anlagen ist je nach Anspruch ein nicht unerheblicher Kostenfaktor. Eine weitgehend automatische Annahme und Entleerung, sowie die Steuerung der Belüftung bzw. Kühlung, müssen auch in das bestehende Stromnetz integriert werden. Die Kosten wurden daher separat ausgewiesen. Nicht berücksichtigt sind Kosten für Belüftungs- bzw. Kühlaggregate.

In einer Halle wird oft mit weniger technischem Einsatz gearbeitet. Gegenüber einem Frontlader bietet ein Teleskoplader (H1) für Ein- und Auslagerung die besseren Voraussetzungen. Wendigkeit und die Möglichkeit, Getreide höher einzulagern, sind entscheidende Kriterien. Die weitere Verwendung dieses Geräts außerhalb der Getreidesaison verbessert die Wirtschaftlichkeit. Wird mit Schnecke und Säure eingelagert (H2), genügt zum Auslagern in der Regel der betriebseigene Frontlader. Bei der LKW-Verladung ist jedoch auch die Ladehöhe zu bedenken.

Oft wird auch bei kleineren Getreidehallen nach einigen Jahren eine Annahme mit Sumpf und Vorreiniger nachgerüstet. Die Verteilung innerhalb der Halle kann dann aufwendig werden (Längs- und Querverteilung, Sensorsteuerung zur Regulierung der Schütthöhe).

**Betrachtung der Wirtschaftlichkeit:**

**Investitionskosten:**
Um die Wirtschaftlichkeit der Getreidelagerung zu betrachten, wurden die ermittelten Kosten um die Investitionen für mobile Technik ergänzt. Bei den Siloanlagen handelt es sich um Kühl- und Belüftungsgebläse, bei Halle H1 zusätzlich um den mit 50 % der Kosten angesetzten Teleskoplader. Bei Halle H2 wurden die Preise für Schnecke, Vorreiniger und Säuredosiergerät angesetzt. Nicht berücksichtigt ist die Investition für einen Frontlader. Außerdem wurden die Investitionskosten um Erfahrungswerte für Erd- und Betonarbeiten ergänzt.

In dieser Modellrechnung liegen die Investitionskosten zwischen 269.000 € und 450.000 € bzw. zwischen 188 €/t und 336 €/t. Die Kosten für die Hallen reihen sich entsprechend der Lagerkapazität ein.

**Jährliche Kosten für den Bau:**Zur Ermittlung dieses Kostenblocks wird die Investition pauschal über 20 Jahre – mit 5,0 % p.a. – abgeschrieben. Die anfallenden Zinsen werden mit einem Zinssatz von 4,0 % p.a. auf 58 % des Nennbetrags berechnet. (58 % als Mittelwert, da bei einem Kredit mit linearer Tilgung im Durchschnitt der Laufzeit zwischen 55 % und 60 % des Nennbetrags zu verzinsen sind ≈ Annuitätendarlehen). Für Unterhaltung und Versicherung wurden 1,0 % bzw. 0,5 % der Investitionssumme angenommen. So entstehen jährliche Kosten zwischen rund 22.013 € (S1) und 36.855 € (S4), bezogen auf die Tonne zwischen 15,36 €/t (S4) und 27,54 €/t (S1).



**Variable Kosten:**Zur Berechnung der variablen Kosten wird ein Warenwert von 200 €/t ausgewiesen. Je nach Marktlage kann dieser Wert stark schwanken. Für Lagerverluste wird mit 0,12 % pro Monat gerechnet. Hinzu kommt ein Zinsansatz vom Warenwert in Höhe von 6,0 %, entsprechend der Lagerdauer von sieben Monaten. Bei einer Hallenvariante wird das Getreide für Futterzwecke mit 0,7 % Säure konserviert. Die Kosten dafür werden der Konservierung zugerechnet, können aber anteilig auch der Tierhaltung zugutekommen. Der Stromverbrauch wird bei den Anlagen pauschal mit 3 kWh/t bei 25 ct/kWh für Ein- und Auslagerung angesetzt, bei den Hallen mit einem Jahresverbrauch von pauschal 50 € (=200 kWh). Für die Kühlung wurde der Bedarf entsprechend der Herstellerangaben berechnet. Für die einfache Hallenlagerung wird ein Verbrauch von 480 € für das Belüftungsgebläse angesetzt. Bei der Säurevariante werden 200 € zusätzlicher Strombedarf für Schnecke und Dosierer veranschlagt. Diese Werte können in der Praxis naturgemäß erheblich schwanken. Bewertet wurde auch die erforderlichen Betriebsstunden des Laders für Ein- und Auslagerung (H1) bzw. nur für die Auslagerung (H2). Die Abschreibung dafür wurde bereits über die Investitionskosten erfasst. Der Arbeitszeitaufwand wurde mit einem Lohnansatz von 20 €/h dargestellt. Es errechnen sich jährliche variable Kosten zwischen 9.475 € (S1) und 33.717 € (H2) bzw. 11,18 €/t (S4) und 24,08 €/t (H2) bei der Säurevariante.



**Ergebnis des Anlagenvergleichs:**

In der Zusammenfassung ergeben sich für die Siloanlagen jährliche Kosten von 31.506 € (S1) bis 63.679 € (S4) bzw. 26,53 €/t (S4) bis 39,38 €/t (S1), während sich bei der einfachen Lagerung in der Halle 29,23 €/t (H1) und bei der Säurevariante 40,76 €/t (H2) ergeben.



**Finanzierbarkeit:**

Neben der Berechnung der Wirtschaftlichkeit ist es erforderlich, die Liquidität bzw. Finanzierbarkeit im Auge zu behalten. Es stellt sich die Frage, ob es sich bei dem Vorhaben um eine reine Baumaßnahme oder zugleich um die Aufstockung von Umlaufvermögen handelt.

Angenommen, das Getreide wurde bisher während der Ernte an den Handel verkauft, sodass notwendige Ausgaben für die Ernte des Folgejahres gedeckt werden konnten. Nun soll das Getreide eingelagert und/oder verfüttert werden, was einem langfristigen Bestandsaufbau entspricht. Es wird also erst bis zu einem Jahr später Geld freigesetzt. Ersparnisse sollen nicht eingesetzt werden, und sowohl die Baumaßnahme als auch das Getreide bzw. der Marktwert sollen langfristig fremdfinanziert werden.

**Kredit für Investitionskosten:**Die Finanzierung wird über 20 Jahre angelegt, was der Abschreibungsdauer entspricht. Der Zinssatz von 4,0 % p.a. wurde analog zur Wirtschaftlichkeitsberechnung angenommen.

**Kredit für Getreide:**Für die kurzfristige Finanzierung wurde ein Zinssatz von 6,0 % angenommen. Die langfristige Finanzierung des Umlaufvermögens für Getreide erfolgt über einen Kredit mit 12-jähriger Laufzeit und 5,0 % Zinsen.

In unserem Beispiel liegt der Investitionsbedarf für den Bau, einschließlich Umlaufvermögen für die Bestandsaufstockung, zwischen 429.000 € (S1) und 930.000 € (S4). Die gesamten jährlichen Ausgaben belaufen sich auf bis zu 101.599 € (S4) bei der großen Anlage. Jede Tonne Getreide ist mit Ausgaben zwischen 42,33 €/t (S4) und 56,56 €/t (H2) belastet. Der jährliche Kapitaldienst beträgt zwischen 37.931 € (S1) und 87.660 € (S4), bzw. 47,41 €/t (S1) und 36,53 €/t (S4).



**Fazit:**

Jede Getreidelagerung, ob Silo oder Halle, muss entsprechend dem Verwendungszweck individuell geplant werden. Die Vergleichbarkeit der Kosten ist schwierig. Die genannten Preise und Berechnungen können daher nur als Anhaltspunkt dienen. Silos sind Spezialbauten, die voll technisiert werden können. Unter dem Gesichtspunkt des Arbeitskräftemangels bieten sie viele Vorteile. Hallen können flexibler verwendet werden, jedoch muss auf die Hygiene (Ölflecken, Schadnager, Vögel) besonders geachtet werden. Der Einsatz von Säuren bei Futtergetreide ist in Silos wegen der Korrosionsgefahr nur bedingt möglich.

Ob Halle oder Silo – die jährlichen Ausgaben pro Tonne liegen bei den Varianten S2 bis H1 mit 42 bis 45 €/t eng beieinander. Bei der kleineren Anlage (S1) sind die Ausgaben pro Tonne um 10 bis 13 € höher, sie kann jedoch kostengünstig um zusätzliche Silos erweitert werden. Dies ermöglicht die Lagerung verschiedener Früchte oder Qualitäten. Ein Konus erleichtert zudem das Aus- bzw. Umlagern. Die Säurevariante (H2) hat den Vorteil, dass auch unter schwierigen Bedingungen geerntet werden kann. Das Erntegut kann jedoch nur noch als Futtergetreide verwendet werden. Säure wird je nach Feuchtigkeit dosiert. Eingesäuertes und nicht eingesäuertes Getreide sollten nicht im selben Getreidestock gelagert werden.

Ob eine Maßnahme sinnvoll ist, hängt von der betrieblichen Notwendigkeit und oft von der Risikobereitschaft des Betrachters ab. Neben den Investitionskosten für die Baumaßnahme muss ein Lager gefüllt werden. Zusätzliches Kapital wird gebunden, das die Investitionskosten überschreiten kann.

In jedem Fall muss bei der Investition auf die langfristige Liquidität geachtet werden. Die Volatilität der Märkte birgt zusätzliche Risiken.