



Getreidelagerung mit Kippeinrichtung, Rohrschnecke, Abdeckung und Wiegehaus. Foto: Moe

Was die Getreidelagerung kostet

Verfahrenskosten verschiedener Möglichkeiten verglichen

Getreide auf dem Hof zu lagern, ist immer noch keine Seltenheit. In Zeiten volatiler Erzeugerpreise ermöglicht das dem Betriebsleiter einen Spielraum für den Verkauf der Ernte zum günstigen Zeitpunkt. Gleichwohl ist mit dem Bau und dem Betrieb einer eigenen Getreidelagerung eine große Investition verbunden, die betriebswirtschaftlich zu kalkulieren ist. Volker Ruch vom Fachgebiet Ökonomik/Verfahrenstechnik beim Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen hat verschiedene Systeme mit Blick auf die technischen Anforderungen und die Lagerkosten verglichen.

Bei der Getreidelagerung gibt es eine sehr große Spannweite bei den Investitionskosten. Dies ist nicht zuletzt auch eine Auswirkung der zahlreichen Ausführungsvarianten, wie Hallenflachlager, Silolagerung (Außen-, Innenaufstellung), Neubau oder Altbau, Technikkomponenten, einfache technische Ausstattung oder vollautomatischer Betrieb. Die Spanne der Investitionskosten liegt dementsprechend zwischen 100 und 400 Euro/t in den landwirtschaftlichen Ausführungsvarianten (bezogen auf Getreide mit einem spezifischen Gewicht von 750 kg/m³) wobei der überwiegende Teil der Investitionsvorhaben im Bereich von 200 bis 350 Euro/t liegt.

Gebräuchliche Varianten

Um die Kosten der gebräuchlichsten Getreidelagerungsverfahren, der Außen-Silolagerung und der Hallenflachlagerung mit mobiler Entleerung, vergleichbar zu machen, sind in den hier berechneten Lagervarianten jegliche Konservierungstechnik (Trocknung, Kompressor-Kühlgeräte und

weitere), außer der Belüftungstechnik, in den Kosten nicht enthalten. Was bestimmt nun im Wesentlichen die Kosten der Lagerung?

Die aus der betriebseigenen Lagerung resultierenden Kosten werden hauptsächlich durch die Investitionskosten bestimmt, da allein 60 bis 70 Prozent auf die Festkosten (Abschreibung, Zinsansatz) entfallen. Es sei ein Investitionsvolumen von 250 Euro/t für ein Getreidelager mit Belüftung durch atmosphärische Luft (jedoch ohne weitere Konservierungstechnik) unterstellt.

Bei diesem Ansatz ergibt sich folgende relative Struktur der Jahreskosten: Auf die Abschreibung entfallen zirka 45 Prozent, Zinsansatz rund 21 Prozent, variable Kosten etwa 13 Prozent, Arbeitskosten (Lohnansatz) rund 10 Prozent, Zinsverlust 7 Prozent, Schwund durch Lagerung zirka 4 Prozent.

Beispiel Außen-Silo mit Annahme

Anhand des folgenden Anlagenbeispiels einer Außen-Silolagerung mit An-

Investitionskosten einer Außen-Siloanlage mit Annahmehalle

Gewerk	Kosten €	€/t	relativ %
Erd- u. Betonarbeiten	72 300	60	21
Wegebefestigung	10 000	8	3
Elektroarbeiten	8 300	7	2,5
Halle (Oberbau)	27 300	23	8
Architekt, Planer	15 400	13	4,5
Anlagentechnik	20 5200	171	61
Summe	338 500 €* 	282	100

*ohne Bewertung der erbrachten Eigenleistung

annahmehalle, errichtet im Jahr 2009, werden die Investitionskosten nach Gewerken aufgeschlüsselt (Übersicht „Kostenpositionen“). Die Lagerkapazität in drei Außen-Silos, jeweils mit Belüftungseinrichtung, beträgt 1 200 t (0,75 t/m³). Die Förderleistung ist auf 40t/h ausgelegt. Automatische Steuerung (Fördergeräte schalten automatisch ein und aus). Annahme: Annahmehalle mit Annahmegosse (9 m lang, 18 t Inhalt), Kettenelevator, Vorreiniger, Kippwaage, zwei Elevatoren, Redler über Silos; Entleerung: Jedes Silo durch eigene Fegeschnecke, Übergabe in Redler, der das Gut in den Sumpf rückfördert. Wie die Aufstellung der Gewerke zeigt, ist der Block der Erd- und Betonarbeiten, neben der Anlagentechnik, eine relativ große Position.

Neben dem Betonfundament für die Silos, spielen hier die Kosten für den Längssumpf und den Hallenunterbau eine erhebliche Rolle. Eine Möglichkeit der Kostenreduzierung wäre hier auf die Annahme- und Verladehalle zu verzichten und anstelle der Längsgosse einen Stahlgosentrichter für Rück-

wärtskipperannahme im Freien mit Abdeckung zu bauen. Letztlich erfolgt der Mähdrusch immer noch bei trockenem Wetter und sollte plötzliche Regenschauer beim Transport einsetzen, können die Transportfahrzeuge mit ihrer Ladung mittels einer kostengünstigen Rollplane abgedeckt werden. Vielfach werden Annahmehallen auch damit begründet, einen Schlepperzug dort unterstellen, was sicherlich eine komfortable Lösung, aber auch die teuerste darstellt.

Wer die Ackerbauregion Lönitz in Mecklenburg Vorpommern kennt, sieht in der Region reihenweise Getreidelager, die sich in ihrem Aufbau gleichen wie ein Ei dem anderen.

Vier große Silos sind im Quadrat aufgestellt, in der Mitte ist der Elevator so hoch ausgeführt, dass alle vier Silos

mobilen, von der Schlepperzapfwelle angetriebenen Förderschnecke mit hoher Leistung (über 140 t/h), befüllt wird. Aufgrund des großen Durchmessers sind diese Silos kostengünstig, im Vergleich sinken die Kosten je m³ Siloraum von einem Silo mit 5 m Durchmesser auf 14 m Durchmesser gut um die Hälfte. Die Entleerung erfolgt mit einer Fegeschnecke, die auch vom Traktor hydraulisch angetrieben werden kann, in die mobile Schnecke zur Verladung auf Transportfahrzeuge. Bei diesem Verfahren können durchaus Kosten von zirka 100 Euro je t erreicht werden.

Anlagenbeispiel Hallenlagerung

Obwohl der Trend eindeutig zur Silolagerung geht – insbesondere aus

Wichtige Kostenpositionen für die Getreidelagerung

Festkosten (FK)	€/t	
AfA 5 %	12,5	(Abschreibungszeitraum 20 Jahre)
Zinsansatz 4,8 %	6,0	vom ½ Anschaffungswert
Summe FK	18,5	
Variable Kosten	3,75	Versicherung, Unterhaltung, Reparaturen Technik und Gebäude, Energiekosten, Vorratsschutz, Belüftung
Schwund durch Veratmung	1,08	0,12 % je Monat
Zinsverlust	1,88	Zins 2,5 %, 5 Monate, Preis 180 €/t
Kosten ohne Arbeit	25,21	
Arbeitskosten	2,67	ca. 8 Akmin / t, Akh 20 €
Vollkosten (€/t)	27,88	(ohne Trocknungs- bzw. Konservierungstechnik)

und der Trockner im freien Fall beschickt werden können. Die Annahmegosse befindet sich vor den Silos und ist nicht eingehaust. Das Pendant dazu für westdeutsche Verhältnisse wäre eine

Anlage mit vier Silos, die ebenfalls im Quadrat aufgestellt sind, einschließlich Elevator (40 t/h) in kurzer Bauweise und dafür mit vier Dachschnellen zur Befüllung, sowie vier Stechschnellen zur Entleerung und einer Trogschnecke ins Gebäude zur Weiterverarbeitung.

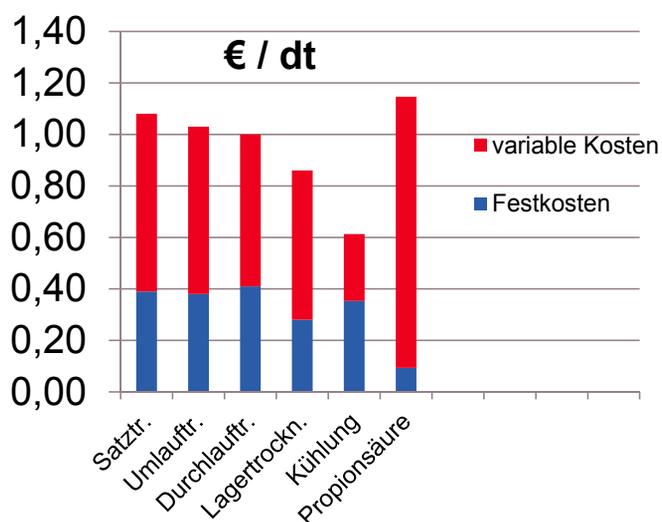
Die Silos sind mit einem konischen Belüftungstrichter ausgeführt. Bei einer Lagerkapazität von 950 t und Kosten von 173 000 Euro, inklusive Montage ohne Eigenleistung, errechnen sich Kosten von rund 182 Euro/t, ein annehmbarer Wert.

Bei der Silolagerung lassen sich auch günstigere Varianten erstellen. Eine davon wäre mit einem 1 000 t Silo das mit einer

hygienischen Gründen, die Lebensmittelhygieneverordnung verbietet jegliche Kontaminierung mit Fremdstoffen, dazu zählen auch tierische Exkrememente, die bei der Hallenflachlagerung nicht in Gänze zu verhindern sind – werden wegen möglicher Mehrfachnutzungen auch Hallenlager gebaut. Hier schwanken die Kosten ebenfalls beträchtlich je nach baulicher und technischer Ausstattung.

Bei der Hallenlagerung wird meist mit stationärer Fördertechnik eingelagert und mit mobilem Gerät ausgelagert. Bei Anordnung der Lagerzellen quer zum Firstverlauf ist es empfehlenswert und wird meistens auch praktiziert, den Längssumpf unter ein angebautes Vordach anzuordnen. So kann bei der Einlagerung und bei geschlossenen Toren der beim Kippen anfallende Staub außen vor bleiben. Manche Betriebe verlängern dann den Längssumpf, der ja vor der Entnahmeseite der Zellen liegt, bis zu 16 m und mehr, um bei der mobilen Entnahme geradlinig rückwärts den Sumpf zu überfahren, zumindest bei drei Zellen. Das bedeutet natürlich erhöhten baulichen Aufwand – Betonarbeiten in der Erde kosten richtig Geld.

Konservierungskosten im Vergleich bei angepasster Dimensionierung



Heizöl 0,70 €/l, Strom 0,22 €/KWh, Propionsäure 1,40 €/l, 0,75 L/dt (6 - 12 Monate); Trocknung um 4 % (18 auf 14), Leistung: 0,9 t/h/50 ha; Kühlung: auf ≤ 10°C, zwei Kühldurchgänge (Feuchtminderung um 1 - 1,3 %)

Die Lagerumfassungswände, also die Hallenaußenwand, werden meist in Beton gegossen, die Lagertrennwände meist als Trapezblechwand ausgeführt.

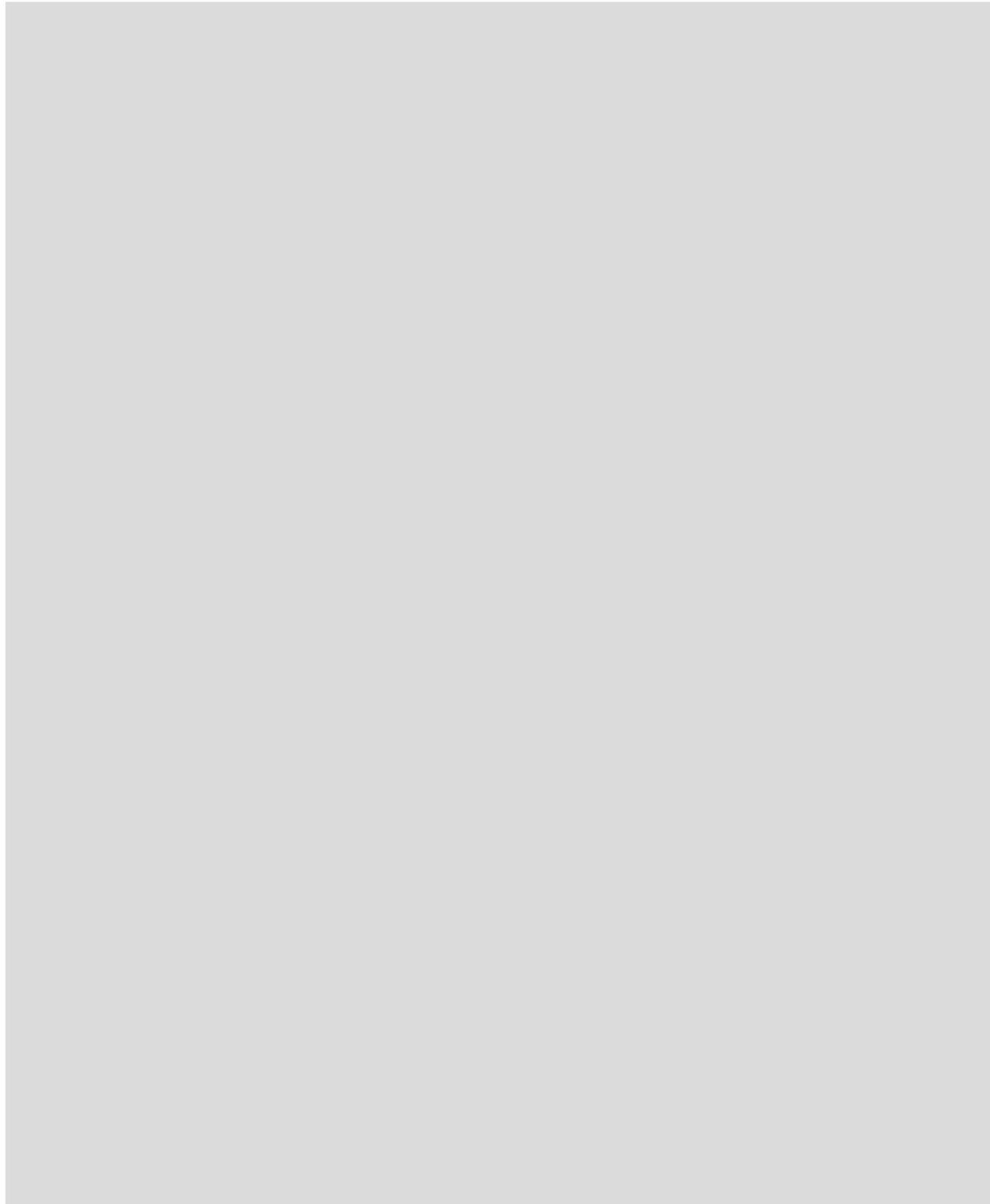
Bei Neubaumaßnahmen ist es angebracht, die Belüftungskanäle als Unterflurkanal in den Betonboden zu bauen. Das ist zwar die teuerste Variante der Körnerbelüftung, jedoch hat den Vorteil, dass man nicht auf- und abbauen muss, wie bei Oberflurkanälen üblich, und dass die Kanäle beim Ein- und Aus-

lagern nicht verrutschen beziehungsweise beschädigt werden können. Zur besseren Sauberhaltung sollte der Betonboden glatt sein, als Faserzementbeton mit Konturglättung sowie normaler Beton mit Flügelglättung.

Die Lagerkapazität der Halle, bei 5 m Schütthöhe, beträgt knapp 3 000 t in sechs Zellen (36 x 22 x 5 m, 0,75 t/m³). Die Annahme erfolgt über den Sumpf unterm Vordach, Vorreinigung (Windsichter) außerhalb, zwei Elevatoren

(über 100 t/h) vor der Halle, Bandförderanlage im First(Längs- und Quersförderband) mit automatischer Steuerung für gleichmäßige Zellenbeschickung, zwei Belüftungskanäle je Zelle, Hallenschwenktore, Brückenwaage.

Die Investitionskosten (Neubau auf der „grünen Wiese“) liegen für eine derartig mechanisierte Halle bei etwa 280 Euro/t (Brutto, ohne Trocknung, ohne Feuchtsilo). Das Beispiel einer anderen Halle, die gebraucht gekauft



wurde, mit einer Gesamtlagerkapazität von 1 150 t in vier Dammwand-Lagerzellen, Förderleistung 50 t/h, vollmechanisierter Einlagerungstechnik, Belüftung durch Teleskop-Oberflurkanäle hat Investitionskosten von zirka 250/t bei hoher Eigenleistung verursacht.

Für die gebrauchte Halle und die Betonarbeiten wurden rund 122 Euro/t, für die Lagerzellen und Anlagentechnik 125 Euro/t im Jahr 2009 investiert.

Ein weiteres Anlagenbeispiel ist eine Halle mit Lagerbelüftungstrocknung. In diesem Fall sind die zusätzlichen Kosten für die Lagertrocknung wie Gebläse, Flüssiggas-Wärmeerzeuger, Steuerung, zusätzliche Belüftungskanäle

und begehbare Hauptluftkanal enthalten (zirka 20 000 Euro). Der Annahmesumpf ist diesmal in einer Querdurchfahrt in der Halle angeordnet (40t/h) 10 m lang, zwei Becherelevatoren, Reinigung, obere fest eingebaute Trogschnecke mit drei Abläufen für jede Zelle, verfahrbare Lochbodenschnecke, Trennwände Trapezblech, Außenwände Beton, Hauptluftkanal, Unterflur-Belüftungskanal (mittig), Oberflur-Belüftungskanal (Panzer-Top-Kanal). Die Investitionskosten betragen im Jahr 2005 etwa 192 Euro/t plus Eigenleistung, jedoch ohne den gebrauchten Gabelstapler für die Entleerung. ■

Checkliste für Lagerräume



- Ist der Raum trocken und sauber?
- Wird der bauliche Zustand regelmäßig beobachtet und verbessert?
- Werden die Betriebs- und Lagerräume regelmäßig gereinigt?
- Gibt es Getreidereste in unzugänglichen Hohlräumen?
- Gibt es Getreidestäube auf hochgelegenen, schlecht zugänglichen Flächen?
- Gibt es feuchte Ablagerungen in Abflüssen und Rohren?
- Ist Trocknung beziehungsweise Kühlung oder Belüftung erforderlich?
- Sind alle Fenster in Lager- und Produktionsräumen verschlossen oder mit Gaze beziehungsweise Fliegengittern versehen?
- Können offen stehende Türen und Fenster vermieden werden?

Schöller