

Getreidelagerung im Folienschlauch



- Flexibles Verfahren zur Getreidelagerung (trocken oder feucht)
- Auch geeignet zur Einlagerung von Düngemitteln, feuchten Industrienebenprodukten, Holzpellets und anderen Schüttgütern
- Leistungsfähige Befüllung (bis 300 t/h bei trockenem Getreide)
- Kurze Amortisationsdauer im Vergleich zur konventionellen Getreidelagerung
- **Niedriger Investitionsbedarf** (bis 5 €/t Lager- und Entnahmekosten beim Folienschlauch statt 200 €/t Investitionen in Gebäude)

Befüllung möglich mit:



AKRON GRAIN BAGGER Einlagerung von Getreide, Körnermais, Dünger u.a. Schüttgütern



Parameter	Einheit	AKRON EMD 9400
Tunnelgröße (Durchmesser):	m	2,70 (9')
Maximale Leistung:	t/min (t/h)	5 (300)
Leistungsbedarf:	PS	min. 60 (540)
Behältervolumen:	l	2,50
Behälterbreite:	m	2,20
Befüllhöhe:	m	3,40
Transportbreite (Arbeitsbreite):	m	2,80 (3,20)
Gewicht:	kg	2.980

Entnahme möglich mit:



AKRON UNLOADER

Entnahme von Getreide ohne Verluste,
Entnahmeleistung bis 280 t/h

Parameter	Einheit	AKRON EXG 300
Schlauchdurchmesser:	m	2,70 (9')
Einladeleistung:	t/min (t/h)	4,5 (280)
Erforderliche Stromversorgung:	PS	90
Arbeitsbreite:	m	3,95
Transportbreite:	m	2,60
Transportlänge:	m	6,00
Maximale Überladehöhe:	m	4,50
Gewicht:	kg	2.600



Schutz der Schläuche vor Beschädigungen:



Lagerung von Nahrungsgetreide in Folienschläuchen – eine sichere Alternative zur Lagerhalle!

Dr. Andrea Wagner¹⁾ und Dr. Christine Idler²⁾

¹⁾ BAG Budissa Agroservice GmbH

²⁾ Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam

Die Bedeutung kurzzeitiger Lagerkapazitäten für Getreide nimmt mit den Preisschwankungen auf dem Getreidemarkt zu. Um an Preisentwicklungen teilzunehmen zu können, wird derzeit in der Praxis für die konventionelle Getreidelagerung je nach Anlagengröße mit Investitionskosten von 100 bis 250 €/t

Getreide gerechnet, Kosten für die 6-monatige Lagerung beim Landhandel liegen bei 20 €/Tonne. Oberste Regeln um Verderb im Getreidelager zu vermeiden, sind dabei der Schutz vor Feuchtigkeit und vor Verunreinigungen durch Vögel, Schadnager sowie Hunden und Katzen. In Deutschland ist zur

Lagerung von Nahrungsgetreide die Trocknung oder Kühlung in der Praxis aufzufinden, eine anaerobe Lagerung wurde bisher meist nicht in Betracht gezogen.

Die Folienschlauchtechnologie arbeitet nach dem Prinzip der Lagerung durch Luftabschluss und ist gekennzeichnet durch geringste Verluste und hohe Qualität. Raufutter und Industrienebenprodukte (Pressschnitzel) werden nach diesem Prinzip im Schlauch siliert, selbst bei der Konservierung von Feuchtgetreide findet ab 25 % Feuchte unter anaeroben Bedingungen eine Milchsäuregärung statt. Wie werden Qualitätsparameter bei der 6-monatigen Lagerung von Konsumgetreide im Folienschlauch beeinflusst, das mit einem lagerfähigen Trockenmassegehalt geerntet wurde? Die Beantwortung dieser Frage war Ziel eines Praxisversuchs.

Ein neues Folienschlauchsystem, der „Grain Bagger“, ermöglicht neben Rotormaschinen und Walzenmühlen die Lagerung von Getreide sowie weiteren rieselfähigen Schüttgütern im Folienschlauch bei vergleichsweise geringeren Investitionskosten.

Bei diesem Folienschlauchsystem wird das Material mit einer Schnecke in einen PE-Schlauch mit 2,70 m Durchmesser gefördert. Bei der Befüllung mit einem Überladewagen können Leistungen von bis zu 300 Tonnen je Stunde erreicht werden. Damit kann erntefrisches Getreide parallel zum Mähdrusch verarbeitet werden.

Praxisversuch

Durch die Budissa Agrarprodukte Preitzitz/Kleinbautzen GMBH wurde Weizen der Sorte Tarso mit einem Feuchtegehalt von 10,9 % mit einem Ertrag von 87 dt/ha geerntet. Der Rohproteingehalt betrug 14,8 % TM, der



Lagerung von Körnermais im Folienschlauch – als Alternative zur Trocknung.

Stärkegehalt 67,2% TM, die Fallzahl 407, das HL Gewicht 79,6 und der Sedimentationswert 43.

75t Getreide wurden mittels Profi Farm Bagger RB-A in zwei Folienschläuche eingelagert. Die Schläuche hatten einen Durchmesser von 9 ft (= Ø 2,70 m), die Folienstärke des Materials betrug 215 µm. In den Schlauch 1 wurden an jeder Längsseite 4 Ventile für die späteren regelmäßigen Probenahmen eingesetzt, in den Schlauch 2 nur 4 Ventile an einer Seite. Der Schlauch 2 sollte nur nach 6 Monaten beprobt werden, um eine mögliche Veränderung der Qualität durch die Probenahmen auszuschließen.

Für die Ermittlung des Temperaturverlaufes in den Schläuchen wurden in Schlauch 1 acht Datalogger durch die Ventile eingebracht, in Schlauch 2 vier Logger. Abgedeckt wurden die Schläuche mit Vogelschutzgittern und Sandsäcken. Eine Kontrollpartie verblieb in der Lagerhalle, in der das Getreide bereits nach der Ernte gelagert worden war. In den Weizenhaufen wurden vier Datalogger eingebracht.

Probenahmen/Analysen

Zur Einlagerung, nach zwei und vier Wochen sowie nach 3 und 6 Monaten wurden Kontrollpartie und Weizen aus Schlauch 1 beprobt. Aus dem Schlauch wurden durch alle acht Ventile Proben aus zwei verschiedenen Höhen genommen: unmittelbar unter der Folienoberfläche und in ca. 1,20 m Tiefe. Aus der Kontrollpartie wurden ebenfalls acht Proben gezogen, vier unterhalb der Oberfläche, vier in ca. 0,80 m Tiefe.

Proben aus Schlauch 2 wurden nur nach 6-monatiger Lagerung in die Untersuchungen einbezogen. In allen Lagerformen wurden der Temperaturverlauf während der Lagerung ermittelt. Von den Proben wurden folgende Parameter untersucht: Trockenmasse, pH-Wert, Stärke- und Rohproteingehalt sowie der Gehalt an Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen. Nach sechs Monaten erfolgte zusätzlich eine Bewertung des Keimverhaltens durch die

Bestimmung der Keimpotenz und der Keimfähigkeit.

Ergebnisse im Temperaturverlauf

In den Folienschläuchen sind annähernd die gleichen Temperaturverläufe zu erkennen: ein allmähliches Absinken der Temperatur und eine Annäherung an die Außentemperaturen. Die Verläufe lassen auf sehr geringe mikrobiologische Aktivitäten schließen (s. Abbildung 1).



Ergebnisse zu Inhaltsstoffen und Mikroorganismen

Ein Vergleich der Lagerungsvarianten über alle Probenmittelwerte zeigt sowohl bei den chemischen, als auch bei den mikrobiologischen Kennwerten einen nahezu gleichsinnigen Verlauf (s. Abbildung 2).

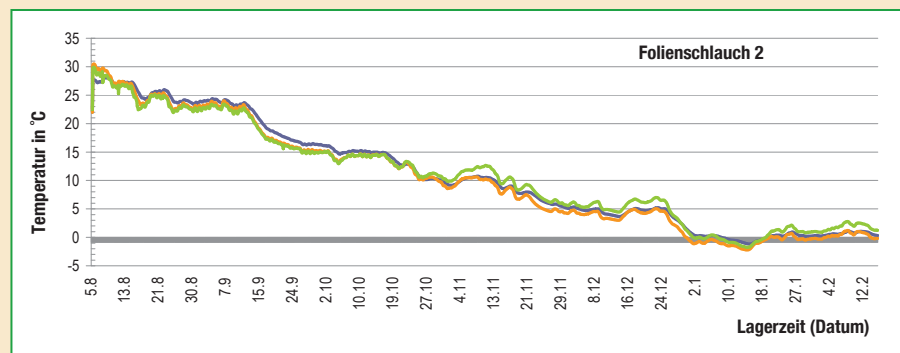


Abbildung 1: Temperaturverlauf im Folienschlauch

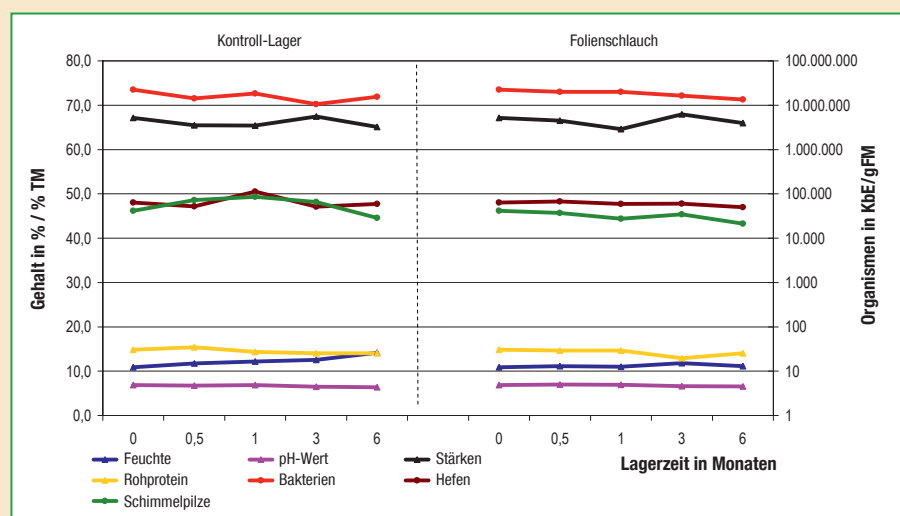


Abbildung 2: Chemische und mikrobiologische Kennwerte von Weizen während der 6-monatigen Lagerung in Abhängigkeit von der Lagerart.

Die zur Einlagerung vorhandenen Inhaltsstoffe Stärke und Rohprotein sind nahezu in unverändertem Gehalten vorhanden, der pH-Wert unverändert und kein Anstieg der untersuchten Mikroorganismengruppen zu verzeichnen. Die Gehalte der untersuchten Keimgruppen liegen im Bereich der Richtwerte für Getreidemahlerzeugnisse der DGHM (2007).

Kosten der Getreidelagerung im Schlauch

Die Verfahrenskosten beim Einsatz des Grain Baggers setzen sich aus den Maschinen-, Arbeits- und Folienkosten zusammen. Die Investitionskosten liegen je nach Ausstattung bei durchschnittlich 15.000 €. Mit zunehmender Auslastung sinken die Maschinenkosten.

Im Schlauch mit 2,70m Durchmesser und 60m Länge liegen etwa 250t. Die Zahlen zeigen, dass sich die Maschinen bereits bei geringen Tonnagen in kurzer Zeit mit Kosten von etwa 3 bis 4 € je Tonne amortisieren.

Fazit

Im Praxisversuch konnte gezeigt werden, dass Weizen mit lagerfähigem Trockenmassegehalt geerntet in Folienschläuchen bis zu sechs Monaten ohne Qualitätseinbußen gelagert werden kann. Damit wird das Verfahren komplettiert. Sowohl hinsichtlich der Arbeitswirtschaft, als auch der Qualität und Kosten ist die Lagerung im Folienschlauch damit konkurrenzfähig zur konventionellen Getreidelagerung. Darüberhinaus bewahrt man sich mit diesem System eine hohe Flexibilität.

Verfahrenskosten des Budissa-BAG-Systems

Maschinentyp	Grain Bagger AKRON	Unloader AKRON
	Preis/Schlauch: 495 €	
Investitionssumme:	15.000 €	25.000 €
Leistung:	200 t/h	200 t/h
Schlauchdurchmesser:	2,70 m	2,70 m
Schlauchlänge:	60 m	60 m
Schlauchinhalt:	maximal 250 t	maximal 250 t
Basisleistung:	5.000 t/Jahr	5.000 t/Jahr
Nutzungsdauer:	6 Jahre	6 Jahre
KOSTEN pro Jahr:		
Kapitalkosten:	2.500 €	4.167 €
Kapitalverzinsung (1/2 Kapital, 5% pro Jahr):	375 €	625 €
Reparaturen:	250 €	417 €
Traktor ¹⁾ :	2.000 €	2.000 €
Lohn (max. 0,80 €/t) ²⁾	900 €	900 €
Summe je Jahr:	6.025 €	8.108 €
KOSTEN pro t:		
Maschinenkosten:	1,21 €	1,62 €
Folienkosten:	1,98 €	0,00 €
Gesamtkosten je Tonne:	3,19 €	1,62 €

¹⁾ Bh je Schlauch: 2 € je Bh (inkl. Diesel): 50 · ²⁾ h je Schlauch: 3 €/h: 15

