

Halmgutkonservierung

Thomas Hoffmann

Kurzfassung

Bei der Halmgutkonservierung dominieren Themen zur Futterqualität und Verlustvermeidung. Zur besseren Planung der Arbeitsabläufe befinden sich zwei Applikationen für Smartphones in der Testphase. Die App „WiltExpert“ prognostiziert, wann ein angestrebter Trockenmassegehalt von Anwelkgras erreicht sein wird. „SiloExpert“ unterstützt das Silomangement. Bei der Heubereitung kommen technische Einrichtungen zum Einsatz, mit denen vorgetrocknetes Halmgut witterungsgeschützt auf den End-Trockenmassegehalt getrocknet wird. Interessierte Landwirte können in mehreren Berichten nachlesen, inwieweit sich Walzenverteiler und Zweikreiselverteiler für die Einbringung von Halmgut in das Fahrsilo eignen. Im Interesse einer höheren Verdichtungsleistung können Walzschlepper mit Silowalzen ausgestattet werden. Die Silowalzen eignen sich auch für die Verdichtung von Fahrsilos ohne Seitenwände. Für die Ballensilage stehen unterschiedliche Klassen an Folie zur Verfügung. Anhand von Prüfberichten können Landwirte die für sie geeignete Folie auswählen.

Schlüsselwörter

Applikationen für Smartphones, Heutrocknung, Silowalzen, Wickelfolie

Crop Preservation

Thomas Hoffmann

Abstract

Priority topics from the field of stalk preservation were forage quality and loss prevention. Two applications for smartphones are now undergoing testing. The applications are developed to support work planning. The “WiltExpert“ app predicts when a target dry matter content of wilted grass will be reached. “SiloExpert“ supports silo management. In haymaking, technical facilities are used to dry pre-dried stalk material to the final dry matter content. Interested farmers will find details in several reports how drum silage distributors and rotary silage distributors feed and distribute forage biomass on horizontal silos. In order to increase the compaction performance, tractors can be equipped with silage rollers. Silage rollers are also suitable for horizontal silos without walls. Different categories of films are available for bale silage. Farmers can use test reports to select the film that is suitable for them.

Keywords

Application for smartphones, hay drier, silage roller, silage film

Allgemeines

Halmgut ist ein wichtiges Grundfutter für Wiederkäuer und Pferde. Zum Grundfutter zählen Grünfutter, Silagen aus z.B. Mais oder Anwelkgras und Raufutter wie Heu und Stroh. Entscheidenden Einfluss auf die Bereitstellung von hochwertigem Grundfutter haben die natürlichen und pflanzenbaulichen Bedingungen sowie die verfahrenstechnischen Voraussetzungen zur Arbeitserledigung. Das Ziel ist, Grundfutter mit hoher Qualität bei möglichst geringen Verlusten zu erzeugen. Bei den Verlusten ist zu unterscheiden, ob sie auf dem Feld oder während der Lagerung entstehen. Erfahrungsgemäß ist die Heubereitung mit höheren Feldverlusten verbunden, während die Silierung zu höheren Lagerverlusten führt [1].

Für die Silagebereitung gibt das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft einen Überblick zu den wichtigen Themen Verluste, Erntezeitpunkt, Siliereignung, Siliermittel, Einlagerung ins Fahrsilo, Siloabdeckung und Entnahme aus dem Silo [2]. In Szenarien werden für eine Biogasanlage und für einen Milchviehbetrieb die finanziellen Verluste berechnet, die infolge von Verfahrensfehlern entstehen können.

Bei Anwelksilage findet mit dem Welken der erste Schritt der Konservierung bereits auf der Grünlandfläche statt. Als Planungshilfe kann der Landwirt in Zukunft „WiltExpert“ nutzen. „WiltExpert“ ist eine Applikation für Smartphones und wird zur Zeit von Landwirten getestet [3; 4]. Die Software prognostiziert unter Beachtung schlagspezifischer Angaben und regionaler Wetterdaten den Zeitpunkt, bei dem das angewelkte Gut den optimalen Trockenmassegehalt erreicht hat und geborgen werden kann. Ebenfalls für das Smartphone wird die Applikation „SiloExpert“ entwickelt, um den Landwirt beim Silagemanagement zu unterstützen [3].

Heuproduktion

Nach wie vor setzen einige Landwirte trotz des witterungsbedingten Verfahrensrisikos auf Heu. Wenn anstelle von Silage Heu als Grundfutter eingesetzt wird, dann kann die produzierte Milch als „Heumilch“ vermarktet werden. Aktuell liegt der Anteil an Heumilch in Deutschland bei nur 0,2 % der Gesamtmilchmenge (in Europa 3 %), die Branche verzeichnet aber eine leicht steigende Tendenz [5]. Heumilch kann frisch verzehrt werden oder ist die Grundlage für die Käseproduktion. Mit Heu werden Clostridien in der Rohmilch vermieden. Clostridien sind für den Menschen zwar ungefährlich, sie können jedoch die Qualität des Käses beeinträchtigen.

Damit Halmgut in kurzer Zeit bei optimaler Witterung zu Heu trocknen kann, sind eigene Maschinen zur Arbeitserledigung zu empfehlen [6]. Halmgut kann vor dem Erreichen des erforderlichen Trockenmassegehaltes (TM) geborgen werden, wenn für die Nachtrocknung auf ca. 85 % Trockenmassegehalt technische Einrichtungen zur Verfügung stehen. Das Nachtrocknen kann in speziellen Trocknungshallen erfolgen. Die Nachtrocknung benötigt relativ wenig Energie, wenn eine Entfeuchter-Wärmepumpe (Kondensations-Trocknungsanlage) [7] zum Einsatz kommt. Bei einem anderen Konzept wird die Luft unter Dach angesaugt, dadurch vorgewärmt und dann dem Halmgut zugeführt [5] (**Bild 1**). Bei Bedarf kommt ein Luftentfeuchter zum Einsatz. Das Futter sollte zum Zeitpunkt der Einfuhr einen Trockenmassegehalt von 60 % - 70 % haben.

bearbeitet von top agrar

Optimale Betriebsart bei Wärme, Regen, nachts und bei bewölktem Himmel

1) Außenluftbetrieb

2) Ein Luftentfeuchter trocknet und erwärmt Luft

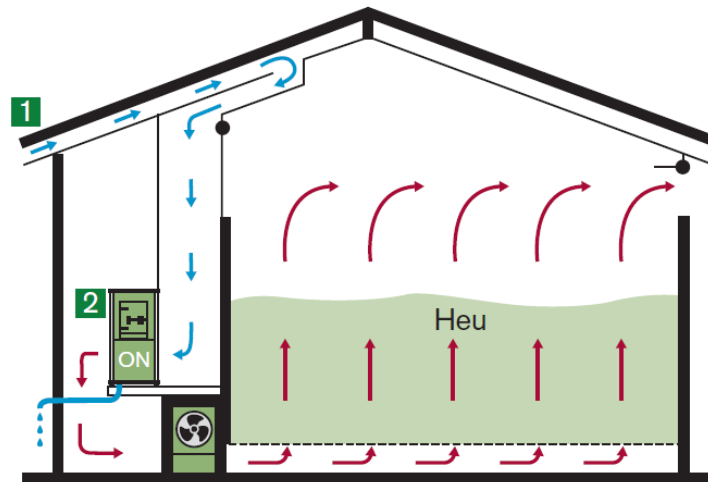


Bild 1: Heutrocknungshalle mit Unterdachansaugung und Luftentfeuchter (Quelle: Frigortec in [5])

Figure 1: Drying hall for hay with air supply channel under the roof and air dehumidifier (Source: Frigortec in [5])

Die technische Ausstattung einer Heutrocknungsanlage können Anlagenhersteller wie z.B. die Firmen Karl Barth AG (Schweiz) oder HSR (Österreich) übernehmen [8; 9].

Die Firma Burdorf Landmaschinen bietet eine Trocknungsanlage an, mit der in einem LKW-Sattelaufleger oder in einem Norm-Container Quaderballen getrocknet werden können [10]. Die Anlage ist modular erweiterbar und kann mit Frischluft oder Umluft betrieben werden.

Auch wenn Heuballen nach guter fachlicher Praxis gepresst und gelagert werden, muss im Minimum mit Lagerverlusten zwischen 2 % und 6 % gerechnet werden (**Tabelle 1**) [11]. Unter extrem schlechten Bedingungen verdirbt rund die Hälfte des Erntegutes.

Die verlustarme Lagerung von Heu setzt voraus, dass die Gutfeuchte bezogen auf die Originalsubstanz unter 15 % liegt. Zum Überprüfen der Gutfeuchte stehen unterschiedliche Feuchtemessgeräte und -systeme zur Verfügung [12]. Die Preise liegen zwischen 115 EUR für einfache Geräte und über 1.100 EUR für Messsysteme mit mehreren Sensoren. Es gibt Geräte für loses Heu und für Gut im Schwad.

Die Pelletpresse Krone Premos 5000 erzeugt auf dem Feld Pellets aus Stroh und Heu mit 16 mm Durchmesser. Die Pellets haben eine hohe Schüttdichte. Dadurch verringert sich der notwendige Lagerraum und längere Transporte des Gutes werden rentabel [13]. Zu diesen Vorteilen kommen positive Effekte bei der stofflichen Anwendung hinzu. Als Einstreu in Hühnerställen verringern die Pellets die Staubbelastung und sie nehmen viel Feuchtigkeit auf. Die

Tiere sind sauberer und die Eier weniger schmutzig. Die Pellets animieren die Hennen zum Picken, wodurch sie beschäftigt sind.

Tabelle 1: Verluste bei verschiedenen Lagerungsmethoden [11]

Table 1: Storage losses of different hay storage methods [11]

Lagerart Storage type	Bereich der TM-Verluste (%) TM loss range (%)
unter dem Dach <i>under the roof</i>	2 - 10
mit Folie umwickelt, auf dem Boden <i>wrapped with foil, on the floor</i>	4 - 7
Ballenschlauch, auf dem Boden <i>Bale tube, on the floor</i>	4 - 8
überdacht, felsig oder erhöht <i>roofed, rocky or elevated</i>	2 - 17
ohne Überdachung, felsig oder erhöht <i>without roofing, rocky or elevated</i>	3 - 46
ohne Überdachung, auf dem Boden, mit Netz umwickelt <i>without roofing, on the ground, wrapped with net</i>	6 - 25
überdacht, auf dem Boden <i>roofed, on the floor</i>	4 - 46
ohne Überdachung, auf dem Boden <i>without roofing, on the floor</i>	5 - 61

Halmgutkonservierung durch Silierung

Bei der Silierung muss der pH-Wert nach dem Einlagern möglichst schnell auf Werte zwischen 4,0 und 5,0 sinken, sonst entwickeln sich Enterobakterien, Clostridien, Hefen und Schimmelpilze. Häufig gemachte Fehler sind u.a. zu hoher oder zu geringer Trockensubstanzgehalt, zu geringe Verdichtung, Schmutzbelastung, zu niedriger Zuckergehalt und ungenügender Luftabschluss [14]. Silierzusätze können helfen, die Auswirkungen erkannter Mängel zu mindern [15]. Die Silierhilfsmittel entfalten jedoch nur ihre volle Wirksamkeit, wenn sie fachgerecht angewendet werden.

Ein großer Teil des Siliergutes wird in Fahrsilos eingelagert und durch Walzfahrzeuge verdichtet. Das angelieferte Gut kann nur dann ordentlich verdichtet werden, wenn es im Silo gleichmäßig verteilt ist und die zu verdichtende Schicht höchstens 30 cm beträgt. Zum gleichmäßigen Verteilen bieten mehrere Firmen wie u.a. Hoopman machines b.v., Mammut Maschinenbau GmbH, RECK-Technik GmbH & Co. KG und Günter Schmihing GmbH Walzen- bzw. Trommelverteiler und Zweikreiselverteiler an [16 - 18]. Die Verteilgeräte werden in unterschiedlichen Versionen angeboten: Antrieb über Zapfwelle oder hydraulisch für Radlader, mit

Wendegetriebe für Front- und Heckanbau, starr oder schwenkbar für die Verteilung am Silorand. Kreiselverteiler sind dann besonders geeignet, wenn Ladewagen das Futter über das Silo verteilt haben und die abgeladenen Futterpakete aufgelöst werden müssen. Wird das Futter vor dem Silo abgeladen, dann sind nur Walzen- oder Trommelverteiler in der Lage, das Gut auf das Silo zu bringen [17].

Beim Verdichten gilt die Grundregel, dass die Masse der Walzfahrzeuge zusammen mindestens ein Drittel der in einer Stunde angelieferten Halmgutmasse betragen soll [19]. Um die Verdichtung zu erhöhen, bietet Saphier Maschinenbau GmbH eine Silagewalze für den Heckanbau am Walzschlepper an [20]. Die Silagewalze wiegt 2,7 t. Der Rahmen kann mit Wasser gefüllt werden, wodurch die Masse auf 3,6 t steigt. Die Walze kann optional einseitig oder beidseitig mit einem Kantenverdichter ausgerüstet werden, damit auch Silos ohne Seitenwände im Randbereich gut verdichtet werden können.

Entscheidet sich ein Landwirt für Ballensilage, so können die Ballen mit Standardfolie, Qualitätsfolie oder DLG-geprüften Folien umwickelt werden. Folien mit Qualitätssiegel werden u.a. auf ihre Sauerstoffdurchlässigkeit getestet sowie auf die Reißfestigkeit im Neuzustand und nach einer simulierten Alterung [21; 22].

Der kanadische Landtechnik-Hersteller Anderson bietet einen selbstladenden Ballentransportwagen für gewickelte Silageballen an. Der Ladewagen wird von einem Traktor gezogen. Die Greif- und Ladearbeit übernimmt eine verschiebbare Ballenklemmzange. Ein Sensor an der Zange löst den Greifvorgang aus. Während das Fahrzeug weiterfährt, verschiebt sich die Greifeinrichtung nach hinten und kann den Ballen in Ruhelage schonend greifen. Die Greifzange kann liegende und stehende Ballen aufnehmen [23].

Zusammenfassung

Der Erhalt der Qualität des Futters und die Vermeidung von Verlusten sind nach wie vor die zentralen Themen bei der Halmgutkonservierung. Die traditionelle Heubereitung hat trotz des witterungsbedingten Risikos ihre Bedeutung behalten oder sogar ausgebaut, wenn über Heumilch ein Einkommen generiert werden kann. Damit Heu nicht bis 85 % Trockenmasse im Freien trocknen muss, setzen Landwirte auf technische Trocknungsanlagen. Das können Lagerhallen mit Belüftungseinrichtungen oder modulare Trocknungssysteme in Containern oder auf Anhängern sein. Zur Verteilung des Halmgutes im Fahrsilo bieten mehrere Hersteller Walzenverteiler und Zweikreiselverteiler an. Die Systeme unterscheiden sich in ihrer Arbeitsweise. Mit zusätzlichen Silowalzen am Walzschlepper kann die Verdichtung erhöht werden. Für die Ballensilierung stehen Folien unterschiedlicher Qualität zur Verfügung. Prüfberichte helfen, die geeignete Wickelfolie herauszufinden.

Literatur

- [1] Hunger, R.: Verluste kann man nicht konservieren. Schweizer Landtechnik (2021) H. 4, S. 18-23.
- [2] KTBL: Ernte- und Silomanagement – Silagequalität verbessern und Verluste verringern. Kuratorium für die Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (2021), 16 S.
- [3] N.N.: Q2GRAS: Mit zwei neuen Apps die Grassilage im Griff. top agrar 49 (2020) H. 6, S. 70.
- [4] Pickert, J.; Hecker, M.; Brüning, D.; Hoffmann, T.; Frühauf, C.; Weise, G.; Wellenbrock, K.-H.: Evaluation of a decision support tool for the in situ prediction of grass wilting time. Meeting the future demands for grassland production. Proceedings of the 28th General Meeting of the European Grassland Federation, Helsinki (Finland) 19 - 20. October 2020, S. 659.
- [5] Griese-Westermeier, K.: Heumilch aus dem Osten. top agrar 50 (2021) H. 12, S. R13-R15.
- [6] Röthlisberger, H.: Zum Heuen braucht es eigene Maschinen. Schweizer Landtechnik (2020) H. 9, S. 36-37.
- [7] N.N.: Gutes Heu für 220 Kühe. profi 32 (2020) H. 2, S. 74-76.
- [8] Senn, D.: Trocknungsanlagen mit Köpfchen. Schweizer Landtechnik (2020) H. 11, S. 58-59.
- [9] Zäh, M.: Digitale Technik für gutes Heu. profi 32 (2020) H. 4, S. 66-68.
- [10] N.N.: Quaderballentrocknung von Burdorf. profi (2021) H. 2, S. 87.
- [11] Bauder, S.; Tracey, E.; Shinnars, K.: Round Bale storage Conversation. South Dakota State University Extension, June 2020, 4 S., <https://extension.sdstate.edu/sites/default/files/2020-06/P-00173.pdf>, Zugriff am 04.04.2022.
- [12] Bockholt, K.; Goeggerle, T.: Brenzlige Ballen. agrarheute (2021) H. 8, S. 88-89.
- [13] Tastowe, F.: Direkt vom Feld. top agrar 49 (2020) H. 2, S. 92-93.
- [14] Schmidt, I.; Gödeke, L.; Heitmann, L.; Kemmerling, N.; Laser, H.: Die sieben Sünden beim Silieren. top agrar 49 (2020) H. 4, S. 98-101.
- [15] Fischer, K.: Wozu dienen Silierzusätze? agrarheute (2020) H. 5, S. 93.
- [16] Rath-Kampe, J.: In dünnen Schichten. Agrartechnik 100 (2021) September, S. 62-67.
- [17] Küper, J.-M.: Getrommelt oder gerührt? profi 33 (2021) H. 3, S. 72-75.
- [18] Fischer, K.: Flach legen. agrarheute (2021) H. 8, S. 82-85.
- [19] Bensing, T.: Ernten Sie super Silage. profi 33 (2021) H. 4, S. 92-93.
- [20] Huesmann, A.: Harte Kante. top agrar 49 (2020) H. 3, S. 112-113.
- [21] Hunger, R.: Gut verpackt ist halb konserviert. Schweizer Landtechnik (2021) H. 4, S. 32-34.
- [22] Herrmann, W.: Geprüft und für ganz dicht befunden. agrarheute (2022) H. 3, S. 16-19.

- [23] Burkhalter, R.: Ballenladen ohne Rückwärtsgang. Schweizer Landtechnik (2020) H. 2, S. 40-42.

Autorendaten

Dr. rer. agr. Thomas Hoffmann ist Leiter der Abteilung Technik der Lagerung, Aufbereitung und Konservierung am Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB).

Bibliografische Angaben / Bibliographic Information

Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation

Hoffmann, Thomas: Halmgutkonservierung. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2021. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2022. S. 1-7

Zitierfähige URL / Citable URL

<https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202202030958-0>

Link zum Beitrag / Link to Article

<https://www.jahrbuch-agrartechnik.de/artikelansicht/jahrbuch-2021/chapter/halmgutkonservierung.html>

Dieser Beitrag wird unter einer CC-BY-NC-ND 4.0 Lizenz veröffentlicht.