

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 59 (1997)

**Heft:** 10

**Rubrik:** Ballentrocknen um jeden Preis?

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Ballentrocknen um jeden Preis?

Jürg Baumgartner, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon

**U**m die angestrebte Nährstoffqualität von 5,4 MJ NEL pro kg TS zu erreichen, darf das Dürrfutter nicht verregnet werden. Je höher der Heanteil ist, desto grösser ist aber das Risiko, das Dürrfutter nicht unter günstigen Bedingungen hinreichend trocken (über 75% TS) zu bergen und zu Rundballen pressen zu können.

Feuchte Ballen gären nach (Merkmal: Temperaturanstieg). Dieser Vorgang führt zu grossen Verlusten (Nährstoffminderung, Verschimmelung). Unter Umständen verdürbt das Futter völlig und kann nur noch kompostiert werden. Mittels Ballentrocknung wird versucht, dies zu verhindern.

## Die Ballenpresse bestimmt die Luftführung

Pressen mit variablem Pressraum (System Vermeer) erzeugen Rundballen mit einem harten Kern (Dichte zirka 80 bis 120 kg TS/m<sup>3</sup>). Marken, die in der Schweiz verkauft werden, sind: Fiatagri, Gehl, John Deere, Massey Ferguson, New Holland und Welger.

Ballen aus Festkammerpressen (System Welger) weisen weiche Kerne

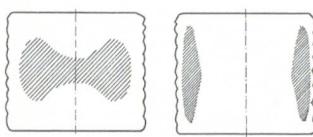


Abb. 1. Sowohl das System Vermeer mit hartem Kern sowie das System Welger mit weichem Kern werden je nach Pressenfabrikat eingesetzt.

(40 bis 50 kg/m<sup>3</sup>) auf. Vertreter dieses Verfahrens sind: Carraro, Claas, Fahr, Gallignani, Krone und Welger (Abb. 1).

## Problematik der Ballentrocknung

Die Schwierigkeit beim Trocknen liegt darin, dass die Ballen ungleichmässig abtrocknen. Durch die dichten Stellen strömt weniger Luft und bewirkt unterschiedliche TS-Gehalte innerhalb der Balle. Dieser Effekt verstärkt sich, wenn das Dürrfutter aus verschiedenen trockenen Pflanzen besteht. Ballen aus Luzerne lassen sich leichter trocknen als Ballen mit ausgewogenem Pflanzenbestand (Gräser, Klee und Kräuter), wie dies in der Schweiz üblich ist (Abb. 2).

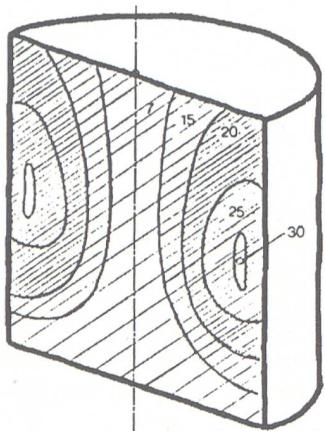


Abb. 2. Unterschiede in der Dichte ergeben Feuchtenester.

Während gewisse Partien einer Balle übertrocknen (Feuchtigkeit unter 7% oder TS-Gehalt über 93%), weisen andere Stellen noch sehr feuchte Stellen auf (30% oder mehr). Solche Feuchtenester gären nach, wenn sie

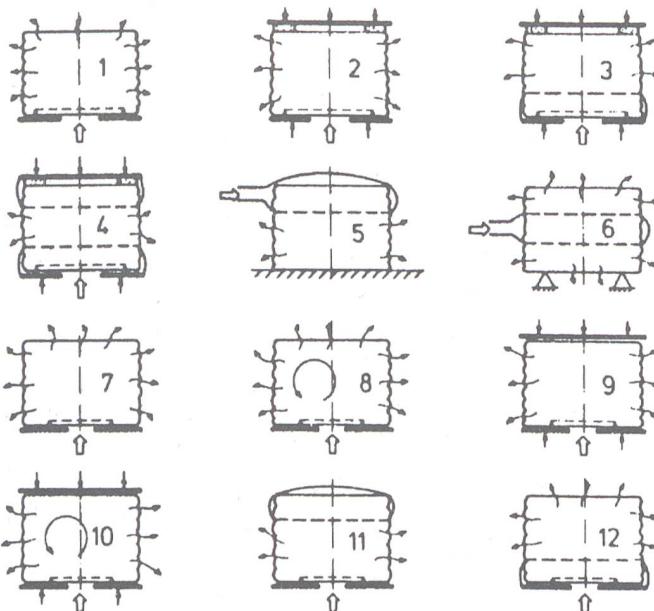


Abb. 3. Für die Konstruktion einer Ballentrocknungs-Anlage gibt es verschiedene Möglichkeiten. Varianten 1 bis 6 eignen sich für Ballen mit weichem Kern, 7 bis 12 nach System Vermeer.

nicht auf mindestens 80 bis 85% TS nachgetrocknet werden. Bei diesem Prozess fliesst viel Luft ungenutzt durch die Balle und erhöht den Stromverbrauch. In den meisten Fällen reicht die Kaltbelüftung nicht aus, um viele Ballen rasch und mit wenig Verlusten zu trocknen. Ein Warmluftofen gehört deshalb standardmäßig zur Ausrüstung einer Ballentrocknung. Um Energie zu sparen, ergänzt oft ein Sonnenkollektor zusätzlich die Trocknungsanlage.

## Zwei neuere Verfahren (Tabelle 1)

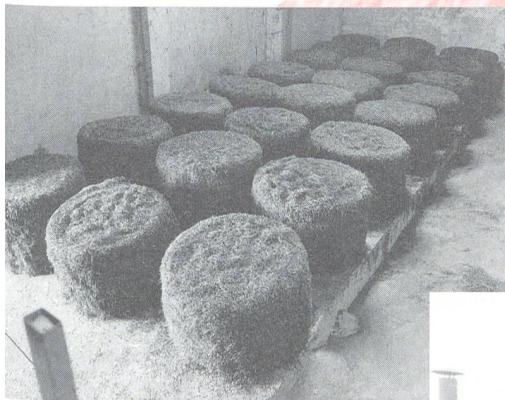
Sie unterscheiden sich durch die grosse Differenz des Investitionsbedarfs und den Energieverbrauch. Beide eignen sich sowohl für Ballen mit hartem als auch für solche mit weichem Kern.

- Beim ersten Verfahren (Wild Italien, Agrimec) sitzen die Ballen über runden Öffnungen auf einem Kanal (Typ A).

Tabelle 1. Unterschiede der Verfahren A und B

Anlage	Typ A			Typ B		
Anzahl Ballen	8	16	24	8	16	24
dt Heu	28	56	84	34	69	103
Investitionsbedarf Fr.	12'000	22'000	30'000	33'200	50'150	65'700
Fixe Kosten Fr./Jahr	1236	2266	3090	3420	5165	6767
Luftmenge m <sup>3</sup> /s bei 10 mbar	5,6	9,6	14,4	3,5	7,0	10,6
Motorleistung kW	6,0	12,0	18,0	5,5	11,0	18,5
Warmluftofen kW	58	116	174	84	140	221
Stromverbrauch kWh	308	616	924	180	366	546
Ölverbrauch l	100	200	300	138	281	419
Stromverbrauch kWh/dt Heu	11,0	11,0	11,0	5,3	5,3	5,3
Ölverbrauch l/dt Heu	3,6	3,6	3,6	4,1	4,1	4,1
Energiekosten Fr./dt Heu*	3,6	3,6	3,6	2,7	2,7	2,7
Trocknungsvermögen in dt und Tag	14,0	28,0	42,0	21,7	44,0	65,7
dito. in ha (bei 30 dt TS Ertrag/ha)	0,4	0,8	1,2	0,6	1,2	1,9

\* Fr. – 20 pro kWh, Fr. – 40 pro Liter Öl



*Abb. 4. Typ A: Die Ballen stehen frei auf einem Kanal mit Öffnungen von 100–120 cm.*



*Abb. 6. Die Rundballe soll so genau als möglich konzentrisch über der Öffnung platziert werden (sonst Luftverlust!)*

- Beim zweiten (Clim. Air. 50) stehen zwei Ballen aufeinander (Typ B). Eine Hydraulik presst die Ballen während des Trocknens gegeneinander. Die Trocknungsluft strömt von unten und oben durch ein je 80 cm grosses Loch in die Ballen (Abb. 4 und 5).

Bei beiden Verfahren dienen Frontlader oder Gabelstapler zum Be- schicken und Entleeren der Ballentrocknungsanlage (Abb. 6). Vor Beginn der Trocknung wiesen die Ballen einen TS-Gehalt von 65 bis 70% auf, nach Beendigung 83 bis 85%. Je nach Wetter, Anlage und deren

Bedienung, Grösse und Dauer der Luftanwärmung, usw. sind grosse Schwankungen festzustellen. Feuchtere Ballen erfordern mehr Energie. Der Trocknungsprozess dauert länger. Es ist auch auf ein grösseres Verlustrisiko mit Schimmelbildung und Verderb hinzuweisen.

Müssen beispielsweise nur 50 Ballen pro Jahr getrocknet werden, betragen die fixen Kosten Fr. 24.70 und die Energiekosten Fr. 12.60 ( $12.5 \text{ l Öl} \times 0.40 + 38 \text{ kWh} \times 0.20$ ), total rund Fr. 37.– pro Balle zu 350 kg Heu. Die Trocknungszeit beträgt dabei zirka 300 h. Soll die gleiche Menge innert drei Tagen lagerfähig sein, wird eine grössere Anlage benötigt und damit erhöhen sich die Fixkosten allein auf über Fr. 135.–, was kaum tragbar ist. In der Schweiz ist im allgemeinen aus Klimagründen mit einem höheren Verbrauch an Strom und Heizöl als in Italien zu rechnen.

Klare Antwort zur Eingangsfrage: Ballen trocknen um jeden Preis?

- Die Trocknung von Rundballen erfordert eine aufwendige Technik.
- Ohne Luftanwärmung läuft der Prozess mit Risiko der Schimmelbildung oder des totalen Verlustes ab.
- Mit einfachen und kleinen Anlagen dauert die Trocknung zu lange.
- Nur in Gegenden mit sehr guten Wetterbedingungen für die Feldtrocknung eignet sich das Rundballenverfahren für Dürrfutter.
- Das Ballentrocknen ist generell nicht zu empfehlen.



**Trimble**

**ISB**

**allnav**

## GPS – Tagung in Burgdorf

Freitag, 14. November 1997, 08.45 – 16.00 Uhr

**Trimble - der weltweite Marktführer**

Mit über 65 % Marktanteil im weltweiten Vermessungsbereich

Teilnehmerzahl auf 250 begrenzt. Tagungsbeitrag Fr. 90.00, inkl. Mittagessen und Tagungsunterlagen. Weitere Infos und Anmeldeformulare bei **allnav**, Zürich

### Themen und Referenten:

- |  |   |
|--|---|
| • GPS Erfahrungen eines Anwenders im Forstbereich    | Prof. Dr. Burlet, ETH Zürich                  |
| • GPS Anwendungen für Maschinensteuerungen           | Prof. Dr. Krause, Ingenieurschule Burgdorf    |
| • Erschliessung neuer Aufgaben im Vermessungsbereich | Prof. Dr. Ingensand, ETH Zürich               |
| • Ueberblick über den Stand von GPS                  | Dr. U. Wild, Bundesamt für Landestopographie  |
| • GPS Erfahrungen in der Vermessungspraxis           | A. Kluser, Verm.büro Kauter und Hutzli, Nidau |
| • Zehn Jahre GPS Vermessungspraxis - Ein Rückblick   | H. Grunder, Grunder Ing. AG, Hasle-Rüegsau    |
| • Praktische GPS Gerätedemonstrationen               | allnav / Trimble Navigation Deutschland       |

**allnav**, Obstgartenstr. 7, 8035 Zürich, Tel. 01 363 41 37, Fax 01 363 06 22, e-mail: [allnav@terra.ch](mailto:allnav@terra.ch)