

Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift
Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik
Band: 19 (1957)
Heft: 5

Artikel: Trockengras und Gastrocknungsanlagen
Autor: Zumbach, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1069777>

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: 30.06.2025

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

Trockengras und Grastrochnungsanlagen

Unter Trockengras versteht man in speziellen Anlagen künstlich getrocknetes Grünfutter. Beim künstlichen Trocknungsprozess, der je nach dem Trocknertyp einige Sekunden bis mehrere Minuten dauert, werden praktisch alle im Grünfutter vorhandenen Nährwerte, Vitamine, Mineralstoffe usw. beibehalten. Ein Vergleich zwischen verschiedenen Trocknungsverfahren gibt ein interessantes Bild über die Höhe der Nährwertverluste (nach F. Ineichen):

	Trockenmasse ‰	Verluste an:	
		verd. Eiweiss ‰	Stärkeeinheiten ‰
Trockengras	5	8	8
Silage	10	14	14
Gestellheu	17	25	33
Bodenheu	22	39	47

Weitere Vorteile der künstlichen Trocknung liegen ferner darin, dass sie ganz vom Wetter unabhängig ist. Dank ihr können zeitlich- oder witterungsbedingte hochwertige Futterüberschüsse wie z. B. Herbstgras, Zuckerrüben oder Zuckerrübenblätter usw. konserviert werden.

Der Bedarf an Trockengras ist sehr gross. Es kann bei Jungviehaufzucht den Kälbern, Fohlen, Ferkeln und Lämmern verabreicht werden; es eignet sich auch als teilweisen Haferersatz für Pferde und als Futterbeigabe für Schweine und Geflügel. Besonders vorteilhaft wirkt es sich aber bei der Verfütterung an Milchkühe aus. Das Trockenfutter bietet nämlich den Kühen ausser Eiweiss und Kohlehydraten, die für das Leben und die Entwicklung so wichtigen Vitamine und Mineralstoffe. Es vervollständigt demnach die Futterrationen und ersetzt zudem weitgehend betriebsfremdes Kraftfutter.

Die Trocknungskosten

Die Kosten für die künstliche Trocknung werden in der Regel pro 100 kg Trockengras berechnet. Sie setzen sich zusammen aus festen Kosten, d. h. Amortisation, Verzinsung, Risiko und Versicherungsprämien sowie den variablen Kosten — nämlich den Ausgaben für Oel, Strom, Reparaturen, Löhne usw. Die festen Kosten werden je Betriebsstunden bzw. Gewichtseinheit des verarbeiteten Produktes verteilt. Es ist deshalb klar, dass die Höhe des Trocknungslohnes von der Betriebsstundenzahl sowie von der Leistungsfähigkeit der Anlage abhängig ist. Aus diesem Grunde wurden die Elektrotrockner langsam durch die billigeren und leistungsfähigeren Anlagen mit Oelheizung vom Schweizermarkt verdrängt. Heute werden sozusagen nur noch drei Typen von Oeltrocknern gekauft: Bandtrockner, Schnellumlauftrockner und Trommeltrockner. Die Anschaffungskosten dieser drei Anlagentypen sind mehr oder weniger gleich, sie variieren je nach Grösse zwischen Fr. 70 000.— bis 250 000.—. Dazu kommen noch die Kosten für das Ge-

bäude, elektrische Installation, Mahlanlage usw. Eine mittlere Anlage mit einer Trocknungsleistung von 2000 kg Gras pro Stunde kostet heute total ca. Fr. 250 000.—.

Bei einer 10jährigen Amortisation der Anlage ergeben sich folgende Trocknungskosten:

Ankaufspreis des Trockners inkl. Zubehör	Fr. 200 000.—
des Gebäudes	Fr. 50 000.—
	<u>Fr. 250 000.—</u>

Feste Kosten:

Amortisation: Maschinen 10 ‰	Fr. 20 000.—
Gebäude 4 ‰	Fr. 2 000.—
Zins 3 ‰	Fr. 7 500.—
Risiko 2 ‰	Fr. 5 000.—
Versicherung 6 ‰	Fr. 1 500.—
	<u>Fr./Jahr 36 000.—</u>

Variable Kosten:

150 kg/Std. Heizöl à 19 Rp.	Fr./Std. 28.50
70 kw/Std. à 5,5 Rp.	Fr./Std. 3.85
3 Mann-Bedienung (inkl. Büropersonal)	Fr./Std. 9.—
Reparaturen	Fr./Std. 2.—
Wartung und Schmiermittel	Fr./Std. 1.—
	<u>Fr./Std. 44.35</u>

Trocknungskosten pro Stunde:

Bei folgenden Betriebsstunden im Jahr:

	1000	1500	2000	2500
Feste Kosten	Fr. 36.—	24.—	18.—	14.40
Betriebskosten	Fr. 44.35	44.35	44.35	44.35
	<u>Fr. 80.35</u>	<u>68.35</u>	<u>62.35</u>	<u>58.75</u>

Trocknungskosten pro 100 kg:

Grünfutter bei 2000 kg/Std.	Fr. 4.—	3.42	3.12	2.04
Trockenfutter bei 400 kg/Std.	Fr. 20.—	17.—	15.80	14.60

Nach dieser Aufstellung variieren die Trocknungskosten je nach der jährlich erreichten Betriebsstundenzahl zwischen Fr. 14.60 und 20.— pro 100 kg Trockenfutter. Der Trocknungslohn von Fr. 20.— ist als Maximum zu betrachten. Bei höheren Ansätzen kann sich das Trocknen daher überhaupt nicht mehr lohnen. Aus diesem Grunde soll die Zahl der jährlichen Betriebsstunden möglichst gross, in keinem Fall aber kleiner als 1000 sein. Die Erfahrungen haben nämlich gezeigt, dass nur die Verwaltung jener Anlagen den finanziellen Verpflichtungen nachkommen konnte, die diese Zahl weitgehend überschritten haben. Die Grösse der Anlagen muss deshalb dem Einzugsgebiet angepasst werden. Mit anderen Worten gesagt, sie muss so

gross sein, dass die 1000 Betriebsstunden selbst unter ungünstigen Bedingungen erreicht werden können.

Bei der Wahl einer Anlage kann folgende Ueberlegung dienlich sein: Das Trockengras wird normalerweise nur während der Wintermonate, d. h. während ca. 200 Tagen verfüttert. Befinden sich in einem gegebenen Einzugsgebiet ca. 1000 Kühe und werden durchschnittlich täglich pro Kuh 2 kg Trockengras verabreicht, kann mit einem Bedarf von ca. 4000 q Trockengras gerechnet werden. Bei einer Leistung von 400 kg/Std. Trockengut wird die Anlage folglich ca. 1000 Betriebsstunden pro Jahr erreichen. Für das erwähnte Gebiet kann also nur eine kleinere (200—300 kg/Std.) oder höchstens eine mittlere Anlage (300—400 kg/Std.) in Frage kommen.

Die Bau- und Arbeitsweise verschiedener Oeltrockner:

Von den in der Schweiz am meisten verkauften Oeltrocknern sind die Marken Templewood, Büttner und Heil-Arnold zu erwähnen. Seit einiger Zeit wird auch ein Promill-Trockner angepriesen.

Der Templewood-Trockner (Bild 1), englischer Herkunft, ist ein Zweibandtrockner. Das ungehäckselte Grüngut wird zuerst von Hand auf das Aufgabeband (3) verteilt. Anschliessend wird es durch einen Haspel (4) fein verzettelt und locker auf das Oberband (5) geworfen. Von dort fällt es am Ende des Trockners auf das Unterband (12) und wandert wieder auf die Aufgabeseite zurück; wo es als bereits getrocknetes Futter durch einen Quersporteur (13) aufgefangen und zur Mühle geführt wird. Die mit Frischluft gemischten Heizgase werden durch einen starken Ventilator (7) in einen gemauerten Luftkanal unter die Trockenbänder geblasen und durch die Futterschichten gepresst. Die mit Wasser gesättigte Luft entweicht durch die Kamine (1), die ungesättigte gelangt erneut in den Ventilator, um wieder

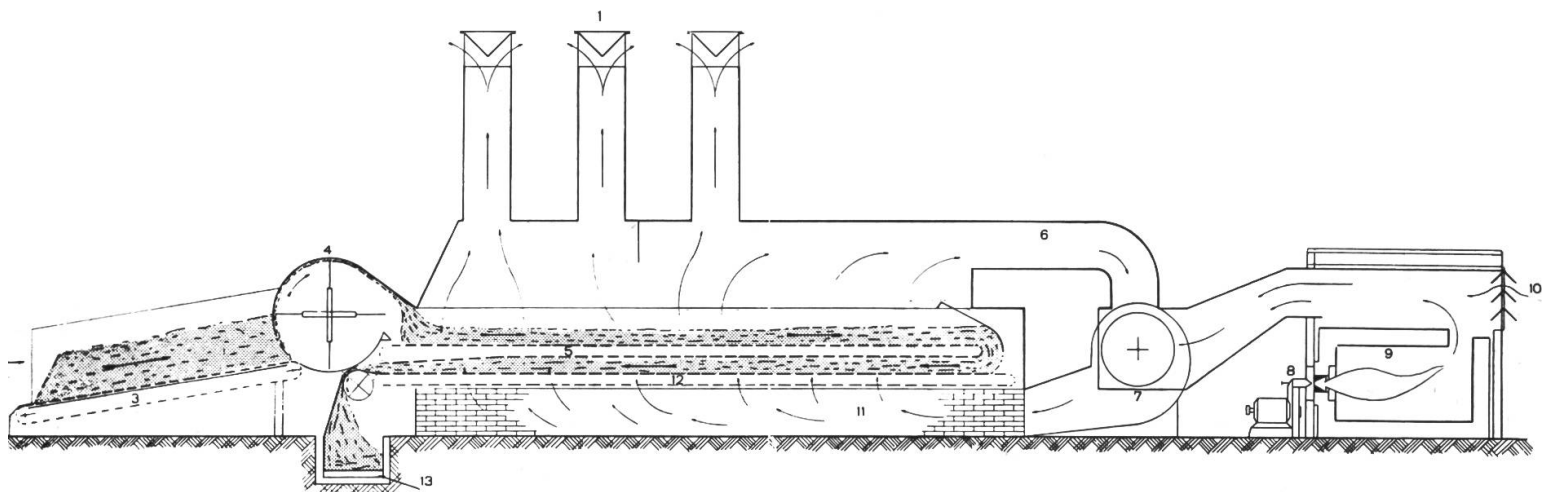


Abb. 1 Querschnitt durch den Templewood-Trockner:

- | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 1 Kamine für feuchte Luft | 5 oberes Trockenband | 9 Feuerraum |
| 2 Grünfutteraufgabe | 6 Luftkanal für ungesättigte Luft | 10 Frischluftzufuhr |
| 3 Transportband | 7 Ventilator | 11 Warmluftkanal |
| 4 Haspel | 8 Oelbrenner | 12 unteres Trockenband |
| | | 13 Trockengrastransport |

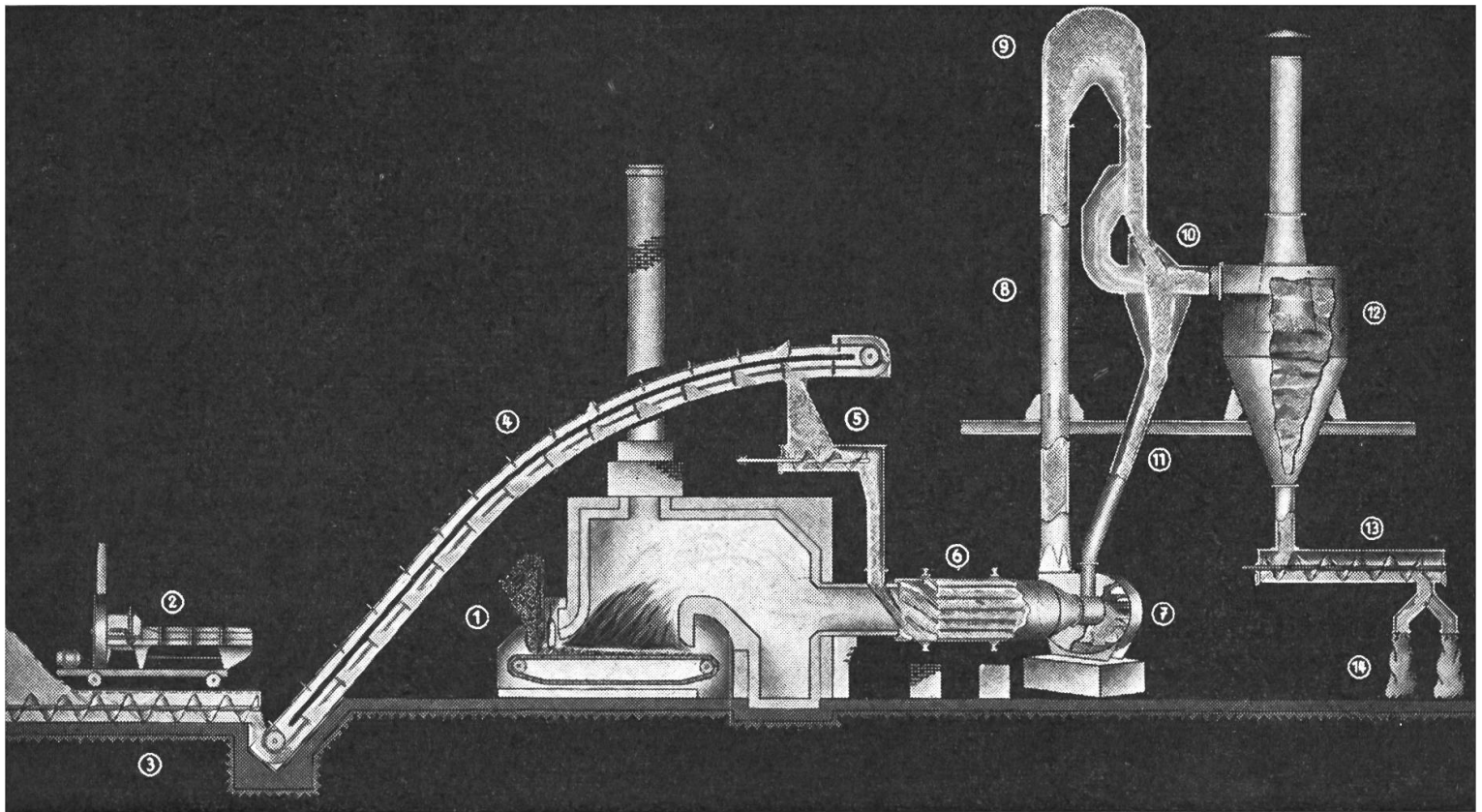


Abb. 2 Schematische Darstellung des Büttner-Schnellumlauftrockners:

- | | | |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 Wärmeerzeuger | 6 rotierende Trommel | 10 Sichtvorrichtung |
| 2 Häckselmaschine | 7 Schleuderventilator | 11 Rücklauf |
| 3 Häckselmaschine | 8 Trockenrohr | 12 Materialabschneider |
| 4 Rücklauftransporteur | 9 Umlenkschraube | 13 Kühleinrichtung |
| 5 Zumessschnecke | | 14 Mühle oder Absackung |

durch das Futter geblasen zu werden. Der Trocknungsprozess dauert je nach Futterart 20 bis 30 Minuten. Die Trocknungstemperatur beträgt 150°C . Sie wird durch einen mit dem Oeltrockner verbundenen Thermostat reguliert. Die Anlage verarbeitet bei normalen Arbeitsbedingungen 1800 bis 2000 kg Gras pro Stunde, bei einem Wärmeverbrauch von 900 bis 1000 kcal pro 1 kg verdampften Wassers. Sie ist auch in kleiner Ausführung für die Verarbeitung von ca. 700 kg/Std. Gras lieferbar.

Der in Deutschland hergestellte Büttner-Schnellumlauftrockner (Abb. 2) besteht im Wesentlichen aus einem Aufgabeepparat, einer rotierenden Trommel und einer Umlaufeinrichtung. Das Gras wird für den Trockner kurz gehäckselt und mit dem Rücklauftransporteur (4) und einer Zumessschnecke (5) der Trommel (6) zugeführt. Der Ventilator (7) saugt die Häcksel samt dem Heizluftgemisch aus der Trommel und fördert sie durch das Trocknerrohr (8) in die Sichtvorrichtung (10), wo die bereits getrockneten Teile von feuchten getrennt und der Mahlanlage zugeführt werden. Die feuchten und groben Teile fallen wieder in den Ventilator, werden dort zerkleinert und neuerdings dem Trocknungsprozess im Trockner-

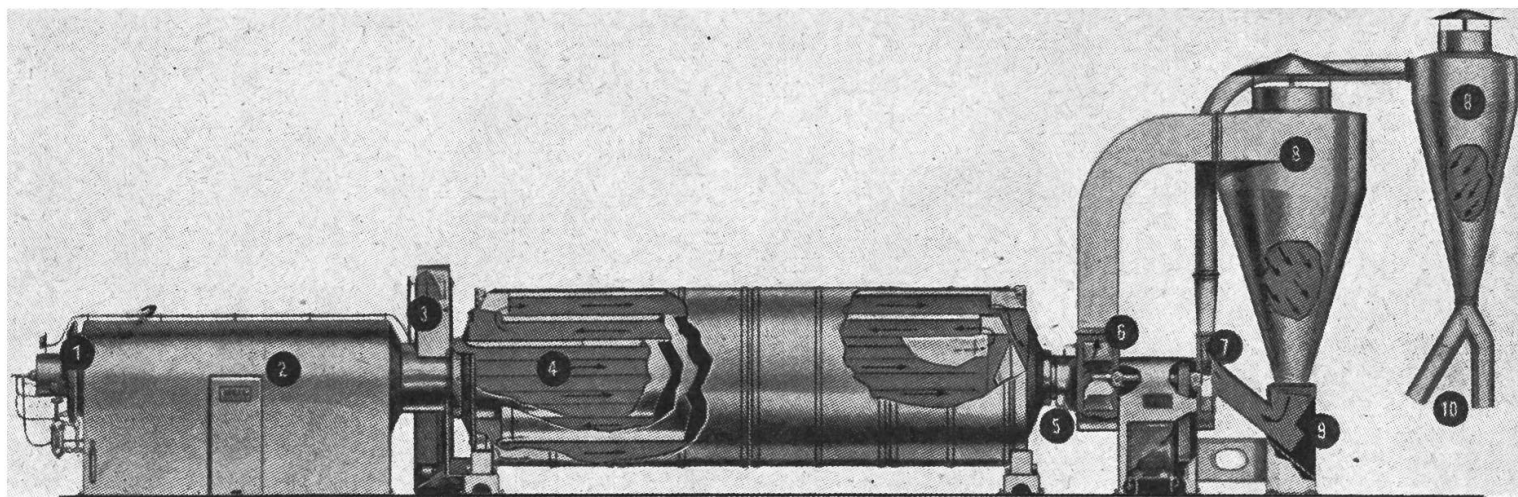


Abb. 3 Schematische Darstellung des Heil-Trommeltrockners:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 und 2 Oelbrenner mit Ofen | 6 Saug- und Förderventilator |
| 3 Aufgabeepparat | 7 Kühlungsventilator |
| 4 Dreizylinder-Trockentrommel | 8 Produkten-Abscheider |
| 5 Erster Fremdkörper-Ausscheider | 9 Zweiter Fremdkörper-Ausscheider |
| | 10 Mühle oder Absackung |

rohr zugeführt. Dieser Umlauf feuchter und grober Futterteile ist das charakteristische Merkmal des Büttner-Trockners, daher stammt auch die Bezeichnung «Schnellumlauftrockner». Diese Anlage arbeitet bei hoher Temperatur, am Eingang des Trockners ca. 700°C . Da der ganze Trocknungsprozess nur kurze Zeit dauert, ist eine Ueberhitzung des Futters kaum möglich. Der Wärmeverbrauch beträgt ca. 760 kcal pro 1 kg verdampftem Wasser. Die Anlage wird in verschiedenen Grössen hergestellt und zwar für eine Grüngutverarbeitung von 900 bis 7500 kg/Std.

Der Heil-Arnold-Trommeltrockner (Abb. 3) wird aus USA importiert. Er ist in zwei Grössen für 2000 und 4000 kg Grünfutterverarbeitung pro Stunde lieferbar. Der ganze Trocknungsprozess verläuft bei dieser Anlage in einer rotierenden Trommel (4), die aus drei konzentrischen Zylindern gebildet ist. Die inneren Zylinderwände sind gekerbt und weisen mehrere horizontalverlaufende Mitnehmer aus. Von einem automatisch arbeitenden Aufgabeepparat (3) gelangt das fein geschnittene Grüngut in die Trommel (4). Es wird dort durch die Mitnehmer ständig gerührt und unter Wirkung des Heizluftstromes gesetzt. Sobald die Futterteile eine gewisse Trockenheit erreichen, werden sie durch den Ventilator (6) aus der Trommel angesaugt und in die Mahlanlage (10) gefördert. Der Trocknungsprozess, der bei hohen Temperaturen (am Eingang des Trockners ca. 800°C) verläuft, dauert ebenfalls ganz kurze Zeit. Der zum Trocknen erforderliche Wärmeverbrauch erreicht ca. 860 kcal pro 1 kg verdampftem Wasser. Die Beschickung der Trommel mit dem Grünfutter sowie der Oelverbrauch (Flammengrösse) sind bei dieser Anlage synchronisiert und werden durch ein Thermostat mit pneumatischer Fernsteuerung automatisch reguliert.



Abb. 4 Promill-Trommeltrockner bei der Arbeit

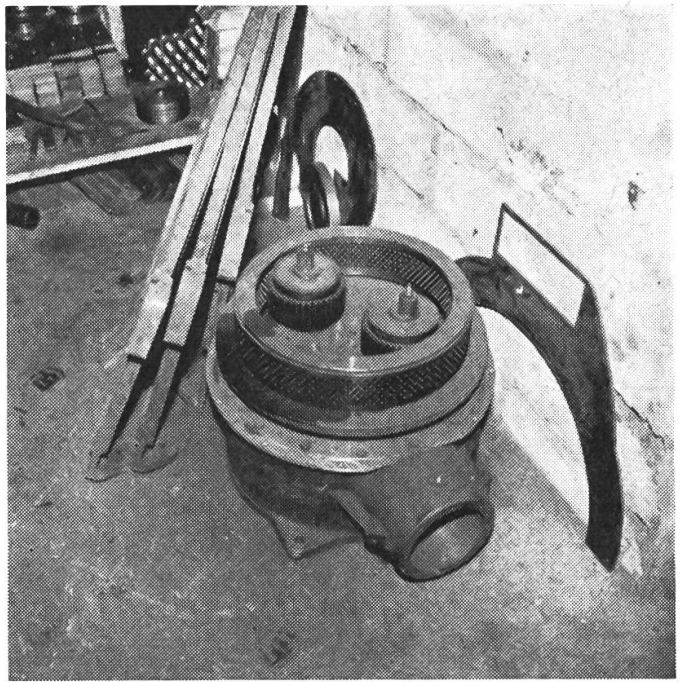


Abb. 5 Promill-Trockengut-Presse (abgedeckt), französischer Herkunft

Der Promill-Trommeltrockner (Abb. 4), der in Frankreich fabriziert wird, ist eine fahrbare 9 Tonnen schwere Anlage. Sie ist auf einem Fahrgestell mit vier pneubereiften Rädern aufmontiert. Ihre Konstruktion und die Arbeitsweise sind dem Heil-Trockner ähnlich. Die Anlage verarbeitet ca. 1300 kg/Std. Grünfutter, bei einem Wärmeverbrauch von 900 kcal pro 1 kg verdampftem Wasser. Die Beschickung der Trommel mit dem gehäckselten Grüngut erfolgt mit einem Kettenelevator.

Die weitere Verarbeitung des Trockengrases

Das aus dem Trockner kommende Trockenfutter kann in Form von Heu, Häcksel, Mehl oder Presswürfeln gewonnen werden. Wegen des grossen Platzbedarfes sowie wegen der Schwierigkeiten bei der Dosierung des Heues und Häcksels wird fast ausschliesslich gemahlenes und neuerlich auch gepresstes Trockenfutter verlangt. Beim Pressen wird die getrocknete Häcksel unter hohem Druck zu etwa bleistift- bis daumendicken Presslingen zusammengedrückt. Dies geschieht dadurch, dass in der Presse (Abb. 5) kräftige Stahlwalzen das zur Verarbeitung kommende Trockengut direkt durch eine Matrize hindurchdrücken. Das Pressen geschieht ohne jegliche Beigabe von Bindemitteln, lediglich mit Hilfe des sich noch im Trockengut befindlichen Wassers (ca. 12 %). Vor dem Absacken müssen die Presslinge noch auf Normaltemperatur heruntergekühlt werden. Auf Grund der Vorteile, die die Presslinge bei der Lagerung und Fütterung bieten, kann vermutet werden, dass diese Trockenfutterform, trotz den hohen Anschaffungskosten der Presse, sich langsam einbürgern wird.

W. Zumbach, ing. agr.