

Einsatz einer Photo-Trockenpresse als Heizteil in einem Trockensubstanz-Schnellbestimmer

Dr. M. Gläser, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

1. Aufgabenstellung

Für die Festlegung von Einlagerungsmaßnahmen, die rationsgetreue Fütterung und die zwischenbetriebliche Bilanzierung werden in landwirtschaftlichen Produktionsanlagen laufend die Trockensubstanzgehalte der eingesetzten Grundfutterarten, vor allem Grüngut und Silage, benötigt. In [1] und [2] wurde analysiert, daß die gravimetrische Trockenmethode bis auf weiteres die für die Praxis günstigste Methode zur Trockensubstanzbestimmung an den genannten Futtermitteln ist. Industriemäßige Geräte für diesen Zweck stehen nicht zur Verfügung. Deshalb behelfen sich eine Vielzahl von Praxisanlagen und Forschungseinrichtungen mit Eigenbaugeräten unterschiedlicher Konstruktion [3]. Diese arbeiten nahezu ausschließlich nach dem Durchlüftungsprinzip mit hohem Aufwand an elektrischer Energie (bis zu 12 kWh zur Trocknung von 2×500 g Grüngut).

Beide Nachteile, das Fehlen von Industriegeräten und der hohe Energieaufwand, veranlaßten den Autor, einen Trockensubstanz-schnellbestimmer zu bauen, der die gleichen Trocknungsparameter besitzt wie die günstigsten Eigenbaugeräte nach dem Durchlüftungsprinzip, die genannten Nachteile aber nicht aufweist.

2. Theoretische Vorbetrachtungen

Legt man als Mindestgröße für eine Trockenprobe 300 g [4] bzw. 400 g [5] zugrunde und einen extremen Trockensubstanzgehalt von 10%, so wären aus einer solchen Probe maximal 270 bzw. 360 g Wasser abzuführen. Diese Wassermenge kann aber bereits etwa $1/2$ m³ Luft, die von 20°C auf 100°C aufgeheizt worden ist, aufnehmen [6].

Setzt man voraus, daß in einem Raum durchschnittlicher Größe (Schaltzentrale, Futterhaus, Aufenthaltsraum) einer Praxisanlage ein Luftwechsel von 1 bis 5 je Stunde vorliegt (vergl. [9]), so reicht dieser, unterstützt durch die sich über einer Heizfläche einstellende Thermik mit Sicherheit aus, diese Wassermenge abzutransportieren. Die in den Eigenbaugeräten eingesetzte Zwangsbelüftung ist daher nicht gerechtfertigt. Sie stellt eine Überdimensionierung dar. Ohne Zwangsbelüftung muß die zu trocknende Probe dann jedoch auf einer großen Fläche verteilt werden, die einen selbständigen Luftdurchsatz zuläßt und im Bereich des Trockengutes Temperaturen zwischen 100°C und 130°C erzeugt [4] [5]. Diese Forderungen erfüllt eine handelsübliche Photo-Trockenpresse (Bild 1), was durch die im folgenden dargestellten Untersuchungsergebnisse gezeigt wird.

3. Experimentelle Untersuchungen

Zunächst wurde überprüft, ob derartige Trockenpressen die o. g. Temperaturbedingungen erfüllen. Unter Einsatz eines Oberflächenthermometers wurde die Temperaturverteilung unmittelbar an der Heizplattenoberfläche gemessen. Bei normalen Betriebsbedingungen liegen diese Temperaturwerte handelsüblicher Pressen über der gesamten Heizfläche zwischen 100 und 125°C. Damit ist gesichert, daß kein Teil der Trockenprobe überhitzt wird, sondern alle Teile bei großflächiger Verteilung den günstigsten Trocknungstemperaturen zwischen 100 und 125°C ausgesetzt sind.

Des weiteren ist untersucht worden, welche minimale Trocknungszeit für 300 g Feuchtprobe erforderlich ist, um Trockenschrankwerte zu erreichen (Bilder 2 und 3). Sowohl bei Grünfütter als auch Maissilage ergaben sich Zeiten maximal bis 75 min, die auch für die bekannt gewordenen Eigenbaugeräte von den Herstellern genannt werden [3]. Die Annäherung an Trockenschrankwerte ist ausgezeichnet (Δ TS = \pm 1%), eine Verlängerung der Trockenzeit über die aus den Bildern

2 und 3 ersichtlichen „Sättigungszeiten“ (75 min) bringt lediglich eine TS-Wert-Verbesserung innerhalb des Genauigkeitsbereiches von Δ TS = \pm 1%.

Auf die in [5] vorgeschriebene Trocknung in 2 Phasen (Lufttrockenmasse bei 60°C und Trockenmasse bei 105°C) kann hier verzichtet werden (vergl. [7] und bisherige Praxis).

Die zu vermutende Abhängigkeit der erforderlichen Trocknungszeit von der Häcksellänge wurde ebenfalls untersucht. Es zeigte sich, daß bei Häcksellängen um 5 cm (Kurve (1) im Bild 4) gegenüber solchen um 0,5 cm (Kurve (2) im Bild 4) eine wesentlich längere Trocknungszeit erforderlich ist. Es ist daher zu empfehlen, die Probe auf eine mittlere Häcksellänge von 0,5 bis 1 cm zu bringen.

Häcksler nach Art einer Tabakschneidemaschine (evtl. mit Motorantrieb) sind dafür geeignet und in jeder mechanischen Werkstatt herstellbar. Die Häckselzeit beträgt wenige Minuten.

In einer weiteren Versuchsvariante wurde während der Trocknung das zu derartigen Pressen gehörende Spanntuch über die auf der Heizplatte ausgelegte Probe gezogen. Es zeigte sich, daß zwar zu Beginn eine schnellere Austrocknung erfolgt

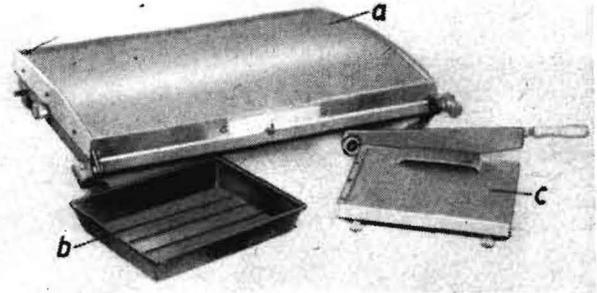


Bild 1. Handelsübliche Photo-Trockenpresse als Heizteil eines TS-Schnellbestimmers; a) Trockenpresse mit zusätzlich angebrachter Berandung, b) Photoschale als Proben- und Wägebehälter, c) leicht veränderte Beschneidemaschine als provisorischer Häcksler

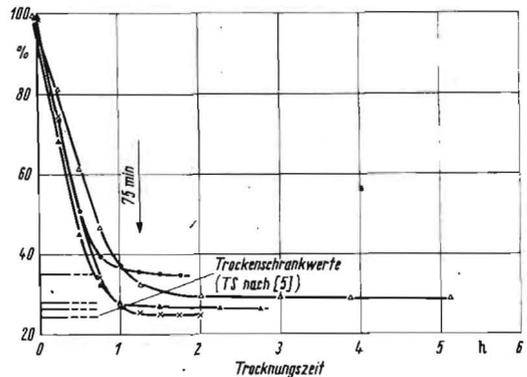


Bild 2. Trocknungsgrad (Quotient aus momentaner Auswaage und Anfangseinwaage des Trockengutes) in Abhängigkeit von der Trocknungszeit bei Frischgras verschiedenen TS-Gehalts

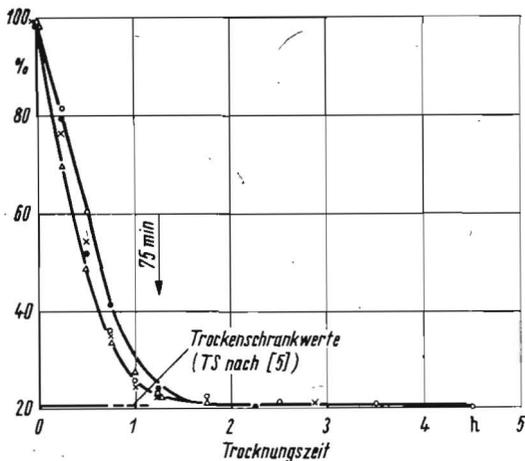


Bild 3. Trocknungsgrad (Quotient aus momentaner Auswaage und Anfangsauswaage des Trocknungsgutes) in Abhängigkeit von der Trocknungszeit bei Maissilage gleichen TS-Gehalts

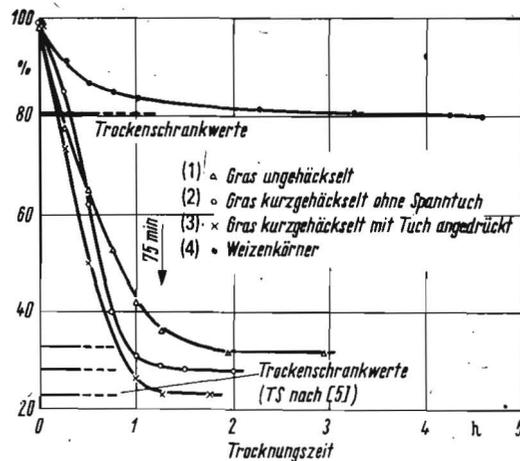


Bild 4. Einfluß der Häcksellänge und eines Spanntuches auf die erforderliche Trocknungszeit sowie Trocknungskurve für Weizen; auf der Ordinate ist der Quotient aus momentaner Auswaage und Anfangsauswaage des Trocknungsgutes dargestellt

als ohne Tuch (Kurve (3) im Bild 4), daß sich die Gesamttrocknungszeit aber nicht wesentlich ändert, so daß wahlweise die Trocknung mit und ohne Spanntuch erfolgen kann.

— Zur TS-Bestimmung an Getreide ist der hier empfohlene Trockner ebenfalls geeignet (Kurve (4) im Bild 4). Es ergeben sich jedoch längere Trocknungszeiten, die auf die Diffusionszeiten des Wassers aus dem Korninneren durch die Schale zurückzuführen sind.

4. Schlußbetrachtungen

Veranlaßt durch die dringenden Belange der landwirtschaftlichen Praxis wurden handelsübliche Photo-Trockenpressen auf ihre Eignung als Trocknerteil eines TS-Schnellbestimmers untersucht, und die grundsätzliche Verwendbarkeit für diesen Zweck nachgewiesen. Sie sind gegenüber den bekannten Eigenbaugeräten billiger im Erwerb und Betrieb (Preis etwa 500 Mark, elektrische Leistung 0,64 kW). Sie besitzen eine lange Grenznutzungsdauer. Die erforderlichen Trocknungszeiten für gehäckselte Proben liegen bei maximal 75 min. Man kann abschätzen, daß je Schicht mit einem solchen Gerät etwa 6 Proben von 300 bis 500

getrocknet werden können. Weitere Einzelheiten können der entsprechenden Dokumentation [8] entnommen werden.

Literatur

- [1] Gläser, M.; Zschaage, F.; Lehmann, S.: Möglichkeiten zur Bestimmung der in Rinderanlagen mit stationärer Fütterung geförderten Grundfuttermenge. IfM Potsdam-Bornim, Studie Nov. 1972.
- [2] Gläser, M.; Ernst, H.; Baganz, K.: Untersuchungen zu Fragen der Automatisierung der Meßwertgewinnung bei der Trockenmassebestimmung von Rinderfutter. agrartechnik 25 (1975) H. 12, S. 606—608.
- [3] —: Protokoll der Vergleichsprüfung am 15. Mai 1975 in Paulinenaue.
- [4] Maltry, W.: Persönliche Mitteilung.
- [5] TGL 80—21875/03: Futtermittel, Prüfung von Futtermitteln; Bestimmung der Trockenmasse. Ausg. 11/67.
- [6] D'Ans, J.; Lax, E.: Taschenbuch für Chemiker und Physiker. Berlin: Springer-Verlag 1949.
- [7] Kalisch, H.: Methodenvergleich zur Bestimmung der Trockenmasse bei Kartoffeln, IfM, Bericht 248.
- [8] Gläser, M.; Philipp, K.: Neuerervorschlag 13/1975, IfM Potsdam-Bornim.
- [9] Beer, M.; Heißner, A.; Vogel, G.: Bestimmung des Luftaustausches im geschlossenen Gewächshaus aus Glas oder glasfaserverstärktem Polyester. Dt. Agrartechnik 15 (1965) H. 4, S. 166—170. A 1058

Zur Zerkleinerung von Halmgut

Dozent Dr.-Ing. K. Plötner, KDT/Dipl.-Ing. R. Schwedler, KDT/Dipl.-Ing. K. Höhn, KDT
Universität Rostock, Sektion Landtechnik

1. Problemstellung

Die komplexe Mechanisierung der sozialistischen Landwirtschaft ist durch die Anwendung immer leistungsfähigerer Maschinensysteme als Grundlage industriemäßiger Produktionsverfahren gekennzeichnet [1]. Für die industriemäßige Produktion und Verarbeitung von Halmgut gewinnen die Zerkleinerungsmaschinen zunehmend an Bedeutung.

Die verschiedenen Halmgüter, die wichtige Erzeugnisgruppen im Rahmen der landwirtschaftlichen Produktion darstellen, müssen zerkleinert werden, um die Bedingungen für die Ernte, Aufbereitung, Verarbeitung, Verfütterung und Futterverwertung zu verbessern [2]. An die Zerkleinerungsmaschinen, die zum Erreichen dieser Ziele entscheidend beitragen müssen, werden folgende allgemeine Anforderungen gestellt:

- Eignung für die Zerkleinerung der verschiedenen Halmgüter
- Einhaltung des geforderten Zerkleinerungsgrades
- Steigerung des Durchsatzes
- Senkung des Energiebedarfs
- Erhöhung der Verfügbarkeit.

Zur Realisierung dieser allgemeinen Anforderungen sind theoretische und experimentelle Untersuchungen der Wechselwirkungen zwischen Arbeitselementen und deren Anordnung und Halmguthaufwerken in Abhängigkeit von den Konstruktions- und Betriebsparametern der Zerkleinerungsmaschine und den Stoffparametern des Halmgutes erforderlich. Als Ausgangspunkt der Untersuchungen werden im vorliegenden Beitrag der Stand der Erkenntnisse analysiert, systematisiert und bekannte Defekte durch experimentelle Untersuchungen unter Praxisbedingungen