

rung von Grünfuttermehl eine wichtige Rolle spielen. Dafür wären Preßlinge sehr vorteilhaft. Futtermittelpreßeinrichtungen gibt es in verschiedenen Systemen:

- a) Pressen mit Ringmatrizen in horizontaler Anordnung,
- b) Pressen mit Ringmatrizen in vertikaler Anordnung,
- c) Pressen mit Scheibenmatrizen in horizontaler Anordnung, auf denen kollergangartig verschieden viele Preßrollen rotieren (Bild 4).

Vom Mühlenbau Dresden wird gegenwärtig die Futtermittelpresse 63 mit horizontaler Ringmatrize von 630 mm ϕ gefertigt. Die Anordnung der Gesamtanlage, wie sie in Kraftfuttermischwerken zum Einbau vorgesehen ist, läßt Bild 5 erkennen. Bei allen Pressenausführungen ist neben Antriebsfragen, Überlastungssicherung, Matrizenring usw. die gleichmäßige Anstellung der Preßwalzen ein besonderes Problem.

Durch ein patentiertes, automatisch arbeitendes Hydrauliksystem ist bei den Dresdner Anlagen der Kraftausgleich zwischen den Preßwalzen und damit ein ruhiger Lauf der Futtermittelpresse gewährleistet.

Die Leistungskennwerte von Futtermittelpressen sind weitgehend vom Preßlingsdurchmesser abhängig (Bild 6). Es laufen z. Z. Versuche mit dem Ziel, größere Preßlinge durch geeignete Bindemittel widerstandsfähig zu machen, damit bei der nachgeschalteten Bröcklereinrichtung zur Gewinnung kleinerer Pelletgrößen der Abrieb noch in tragbaren Grenzen bleibt.

Die Weiterentwicklung und der Bau von leistungsfähigen Preßanlagen zur Herstellung von Preßlingen in verschiedenen Größen wird einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der tierischen Produktion bilden. Eine sinnvolle Zusammenarbeit aller beteiligten Stellen ist dabei erwünscht.

A 5641

Dipl.-Ing. G. KRETZSCHMAR*

Der Stand der künstlichen Trocknung in Westdeutschland¹

Entwicklung

Bis zum Jahre 1950 gab es in Westdeutschland nur einige wenige landwirtschaftliche Trocknungsanlagen. Erst danach entstanden, gefördert durch gezielte staatliche Maßnahmen, besonders im norddeutschen Raum, eine große Anzahl neuer Trocknungsanlagen. Sie sollten damals in der Hauptsache dem Landwirt die Möglichkeit geben, aus der eigenen Produktion ein preisgünstiges wirtschaftseigenes Kraftfutter herzustellen und die noch bestehende Eiweißlücke schließen helfen. Diese Periode war etwa mit dem Jahre 1955 abgeschlossen.

Seither haben die Grünfütterungstrocknungsanlagen und das in ihnen hergestellte Trockengrün mit den billigen importierten Kraftfuttermitteln zu konkurrieren. Bis etwa zum Jahre 1960 trat daher auch ein Stillstand in der Ausbreitung der Anlagen ein, ja, es stellten sogar von den 105 bestehenden Trocknungsanlagen eine große Anzahl ihren Betrieb ein. Vor allem waren davon diejenigen Anlagen betroffen, deren Kapazität bei der Planung zu klein bemessen und deren Produktion wegen der steigenden Arbeitslöhne zu teuer wurde.

Der sich gegen Ende der 50er Jahre durchsetzende Mähdrusch machte leistungsfähige Trocknerkapazitäten — besonders im Gebiet des nordwestdeutschen Küstenklimas und am Rande der Mittelgebirge — erforderlich. Es zeigte sich, daß die Grünfütterungstrocknungsanlagen, die nach dem Prinzip der Darre (z. B. Schubwendetrockner) arbeiten oder Trommeln mit einem geeigneten Einbau (z. B. Büttner-Trommel), für die Trocknung von Naßgetreide (mehr als 25 % H_2O) besonders geeignet sind. Die Erkenntnis, daß bei der Einsäuerung der Kartoffeln Verluste um 20 % entstehen und daß der Verkleisterungsgrad der Stärke in den Kartoffeln kein entscheidendes Kriterium für eine gute Futtermittelverwertung ist, hat die Trocknung von Kartoffelschnitzeln auf Grünfütterungstrocknungsanlagen ebenfalls interessant gemacht. Diese Entwicklung hat dazu geführt, daß heute Allestrockner, also Trockner, die Grünfütterung, Hackfrüchte und Getreide gut trocknen, für die Landwirtschaft interessant und auch wirtschaftlich sind. Nur noch in den Gegenden mit 100 % Grünlandanteil, wie z. B. im Alpenvorland, sind Grünfütterungstrocknungsanlagen, die speziell für die Trocknung von Gras geeignet sind, angebracht. Unter diesem neuen Gesichtswinkel sind seit 1960 25 Anlagen neu errichtet worden, wobei zu beachten ist, daß staatliche Förderungsmaßnahmen nicht mehr bestehen oder so gering sind, daß sie sich kaum noch auswirken. Zur Zeit sind 90 Trocknungsanlagen im Bundesgebiet in Betrieb.

* Arbeitsgemeinschaft für Futtermittelkonservierung Oldenburg

¹ Aus einem Referat auf der KDT-Tagung Rostock am 18. und 19. Februar 1964

Rechtsformen der bestehenden Trocknungsanlagen und Zusammenschlüsse

Die Trocknungswerke bestehen meistens als landwirtschaftliche Betriebsgenossenschaft, die ähnlich wie eine bäuerliche Bezugs- und Absatzgenossenschaft von einem Geschäftsführer verantwortlich geleitet wird. Die Zahl der Mitglieder kann dabei je nach Struktur der Landwirtschaft in dem betreffenden Gebiet in weiten Grenzen schwanken. Sie beträgt in extremen Fällen über 500. Daneben kann die Trocknungsanlage auch einer Bezugs- und Absatzgenossenschaft angegliedert sein, sich in Privathand befinden oder eine bäuerliche Aktiengesellschaft oder Gesellschaft mbH sein. Auch größere landwirtschaftliche Betriebe besitzen zuweilen landwirtschaftliche Allestrockner.

Der größte Teil der Trocknungswerke hat sich auf regionaler Ebene zu Arbeitsgemeinschaften zusammengeschlossen. Diese bestehen schon seit mehr als 10 Jahren. In ihnen werden der Erfahrungsaustausch gepflegt, Neuentwicklungen und Tendenzen technischer und wirtschaftlicher Art diskutiert. Darüber hinaus erfolgte ein Zusammenschluß in der Vereinigung europäischer Trocknerverbände (CIDE).

Trocknertypen

1955, nachdem die meisten Trocknungsanlagen gebaut worden waren, stellten die Trommeltrockner mit Schnellumlauf und die Schubwendetrockner je etwa 50 % der in Betrieb befindlichen Trocknungswerke dar. Dies hat sich bis heute insofern geändert, daß Schubwendetrockner kaum noch gebaut werden. Statt dessen hat vor allem im Grünlandgebiet des Voralpenlandes der Heiltrockner (Dreitrommelsystem) einen hohen Marktanteil erlangt. Neben diesen beiden Systemen sind noch Anlagen der Fabrikate v. d. Broek (Eintrommelsystem), Swiss-Kombi (Dreitrommelsystem), Selz (Schrägrosttrockner) und Promill (Dreitrommelsystem) auf dem Markt. Die Trocknungsanlagen, die nach dem Dreitrommelsystem (= drei ineinanderliegende Trommeln, in denen das zu trocknende Gut den dreifachen Weg der Trommellänge zurücklegt) arbeiten, haben alle gemeinsam, daß sich Temperatur und Naßzuführung automatisch nach vorher eingestellten Werten regeln. Überwachung und Bedienung der Anlage sind dadurch auf ein Minimum beschränkt, und sofern auch die Lagerung des Trockengutes in Silos erfolgt und das Frischgut als Häcksel angeliefert wird, braucht man auch bei großen Anlagen nicht mehr als 2 Ak Bedienung.

Die neu errichteten Trocknungsanlagen haben nur noch in Ausnahmefällen eine geringere Leistung als 3 t Frischgut je

Stundē. Im allgemeinen wird heute eine Leistung von 4 t/h verlangt. Bei echten Allestrocknern bezieht sich diese Leistung neben Grünfutter auch auf Hackfrüchte und Getreide. Mit dem Dreitrommelsystem ist es nicht ohne weiteres möglich, Hackfrüchte und Getreide zu trocknen.

Energieträger

Die Beheizung der Trocknungsanlagen erfolgte vor 10 Jahren noch vorwiegend mit Kohle. Heute ist diese Energieart fast vollständig vom Heizöl abgelöst worden. Die Ursachen hierfür sind der niedrigere Preis und niedrigerer Arbeitsaufwand, verbunden mit Sauberkeit und Bequemlichkeit bei Einsatz von Heizöl. Man verwendet sowohl schweres Heizöl ($\approx 9\,600$ kcal/kg) als auch leichtes Heizöl ($\approx 10\,200$ kcal/kg). Die neueste und teilweise auch schon verwendete Energiequelle ist Erdgas, hiermit erreichbare Bequemlichkeit und Sauberkeit werden selbstverständlich von keinem anderen Energieträger überboten. Folgende Verhältnisse der Energiepreise bestehen zur Zeit:

	Preis je kcal	Relativzahl
Steinkohle	7 000 kcal/kg	100
Schweröl	9 600 kcal/kg	85
Leichtöl	10 200 kcal/kg	93
Erdgas	8 600 kcal/kg	100

Die Anfuhr des Grüngutes und die Verarbeitung des Trockengrüns

Noch vor wenigen Jahren fuhr jeder Bauer sein für die Trocknung bestimmtes Grüngut selbst an. Durch den zunehmenden Arbeitskräftemangel wurde diese Arbeit aber mehr und mehr zu einem Kriterium für die zügige Anlieferung von Frischgut zur Trocknung. Die meisten Trocknungsanlagen haben sich, zumindest im nordwestdeutschen Raum, daher einen eigenen Fuhrpark für die Anfuhr von Frischgut und Feldhäcksler für die Ernte zugelegt. Sie können selbständiger und unabhängiger disponieren und außerdem dem Landwirt Arbeit abnehmen. Bei den einzusetzenden Feldhäckslern kann es sich um Schlegelfeldhäcksler oder um Exakthäcksler handeln. Die Schlegelfeldhäcksler sind wohl billiger und wenig reparaturanfällig, sie erfordern aber einen starken Traktor und das Häckselgut ist an der Trocknungsanlage mit einem stationären Häcksler noch einmal nachzuhäckseln. Inwieweit sich hier eine Neuentwicklung auf dem Gebiet des Trommelbaues, nach der auch vom Schlegelfeldhäcksler erzeugter Langhäcksel in der Trommel getrocknet werden kann, in Zukunft auswirken wird, ist heute noch nicht zu sagen. Jedenfalls ist das Entladen und Häckseln des Frischguts an der Trocknungsanlage arbeitsaufwendig und z. Z. ohne mindestens eine zusätzliche Arbeitskraft noch nicht zu bewältigen. Günstiger sind die Verhältnisse, wenn das Grüngut mit einem leistungsfähigen Exakthäcksler geerntet und das Häcksel mit Spezialwagen oder Wagen mit Entladevorrichtung zur Anlage gebracht und dort in die bei neuen Anlagen überall vorhandenen Vorrats- und Dosiereinrichtungen gegeben wird. Das Entladen kann dann der Traktorist schnell und ohne körperliche Anstrengung selbst durchführen.

Das Trockengut wird zu einem großen Teil gemahlen. Da die Lagerung von losem Grünmehl nicht möglich ist, muß immer sofort abgesackt und gestapelt werden. Durch das aus den USA und Holland kommende Pelletierverfahren kann man diese Arbeit einsparen und zur losen Lagerung des Trockengrüns in geeigneten Räumen oder besser noch in Silos übergehen. Vor der Pelletierung ist aber das Trockengut grob vorzumahlen. Außerdem muß die Presse etwas größer sein als bei der Herstellung normaler Würfel. Diese Nachteile werden aber durch die Einsparung an Arbeitskraft und an Sackmaterial aufgewogen.

In den USA und verschiedenen westeuropäischen Ländern werden dem Trockengrün oft Antioxydantien zugesetzt. Mit ihrer Hilfe wird der Abbau des Karotins verhindert. Zusätze dieser Art sind in Westdeutschland gesetzlich nicht zugelassen, da es bis jetzt nicht erwiesen ist, ob sie nicht gesundheitliche Schäden bei Mensch und Tier verursachen.

Die Trocknung von Gras hat sich am besten bewährt

Bei Errichtung der ersten Trocknungsanlagen nach dem Kriege stand zunächst die Trocknung der Erträge aus dem Feldfutterbau im Blickpunkt. Es erwies sich aber bald, daß die Erntemengen von Jahr zu Jahr starken Schwankungen unterworfen waren, der richtige Schnitzeitpunkt sich stets nur auf wenige Tage zusammendrängte und so oft zu altes Futter getrocknet wurde. Eine gleichmäßige Belieferung der Trocknungsanlagen war nicht möglich. Statt dessen wurde über die Junggraserzeugung auf Dauergrünland eine gleichmäßige, kontinuierliche Grüngutbelieferung erreicht. In Versuchen wurden auf Dauergrünland bei entsprechender Düngung im 3jährigen Mittel auf der Marsch (Grünlandmarsch) 100 dt/ha, auf Hochmoor 80 dt/ha und auf humosem Sandboden 80 dt/ha Trockengrün geerntet. Neben der Trockengrüngewinnung aus Junggras von Dauergrünland hat nur noch die Trockengrüngewinnung aus Luzerne in dafür geeigneten Lagen Bedeutung. Daß der biologische Wert des Trockengrüns vom Dauergrünland infolge der vielseitigen Zusammensetzung des Pflanzenbestandes wesentlich höher ist als der von Luzerne, liegt auf der Hand. Unter den geschilderten Voraussetzungen ist es nicht verwunderlich, daß von der Trockengrünerzeugung in Westdeutschland rd. 70 % auf das Junggras, 15 % auf Luzerne und der Rest auf den übrigen Feldfutterbau entfallen.

Trockengrünbedarf und Erzeugung

Der Verbrauch an Trockengrün belief sich 1963 in Westdeutschland auf 97 000 t, aus der eigenen Produktion kamen davon 35 000 t. Der Rest wurde durch Importe vornehmlich aus den USA, den Niederlanden, Dänemark und Frankreich gedeckt. Das Trockengrün wird vor allem in der Mischfutterindustrie verwendet.

Wirtschaftlichkeit der Trocknungsanlagen

Die Anlagen streben 2000 Betriebsstunden jährlich an. Dies ist aber über die Grünfuttertrocknung allein nicht immer erreichbar, besonders dann, wenn die Anlagen in Gebieten liegen, in denen das Ackerland einen höheren Anteil an der I.N. einnimmt als etwa 40 %. Sofern in solchen Gebieten aber ein Allestrockner steht, wird oft und leicht die 2000 h-Grenze überschritten. Wegen der nicht immer und unbedingt erreichbaren 2000 Betriebsstunden müssen die Berechnungen bei der Neuplanung von Anlagen eine Wirtschaftlichkeit schon bei einer niedrigeren Auslastung ergeben. Der Trocknungslohn liegt je dt Trockengut in der Regel zwischen 15 und 18 DM. Darin sind enthalten:

1. Erntekosten mit etwa 2 bis 2,50 DM je dt Trockengut
2. Transportkosten mit 1,50 bis 2,— DM je dt Trockengut bei einer Entfernung bis zu 20 km.

In Einzelfällen werden auch niedrigere Gebühren erhoben. Die Unterschiede ergeben sich aus verschiedener Größe, Alter, Auslastung und Mechanisierungsgrad der betreffenden Anlage.

Ausblick

Die künstliche Trocknung landwirtschaftlicher Güter für Futterzwecke spielt, wenn man einen Vergleich zum Ausmaß der Heugewinnung und Silagebereitung zieht, eine recht untergeordnete Rolle. Allein über sie ist es aber möglich, auch in feuchten Klimaten qualitativ gutes Futter für den eigenen Betrieb und für den Verkauf zu ernten. Wie neuere Erfahrungen und Untersuchungen zudem beweisen, ist es besonders in der Milchviehhaltung nicht möglich, über die Silagefütterung höchste Leistungen zu erreichen, weil die Tiere nur ein begrenztes Aufnahmevermögen für dieses Futter haben. Sollte es gelingen, mit dem oben erwähnten neuentwickelten Trommelrockner auf etwa 60 % H₂O vorgewelktes Gras mit dem Schlegelfeldhäcksler zu ernten und ohne Nachhäckseln zu trocknen, so würde dies gewiß neue interessante Möglichkeiten bei der Futterwerbung und Fütterung eröffnen. So könnte es z. B. möglich sein, über die Herstellung von Pellets, Würfeln oder Briketts zu einer Futtermittellagerung mit automatischer Futterzuteilung im Rindviehstall zu gelangen.

A 5727