

Der Bedarf an landwirtschaftlichen Trocknungsanlagen zur verlustärmeren Konservierung von Grünfutter und zur Herstellung von konzentrierten Futtermitteln ist in der DDR gegenwärtig sehr groß. Aus diesem Grunde wurden im Jahre 1966, als Ergänzung der durch das Trocknerbauprogramm ohnehin erhöhten Trocknungskapazitäten, einige Trocknungsanlagen des Typs AWM-04 aus der Sowjetunion importiert. Sie werden vorwiegend in Vorgebirgslagen und Grünlandgebieten mit kleinen, natürlich begrenzten Einzugsbereichen eingesetzt.

Diese Aggregate sind umsetzbare Kleintrockner und können kurzgehäckselt Grünfutter und Futtergetreide trocknen. Ihre Grüngutleistung ist entsprechend ihrer Zweckbestimmung mit durchschnittlich 1,4 t/h verhältnismäßig gering. Der Trockner besteht aus Dosierband, Trockentrommel, Ölfeuerung, Hauptzyklon, Hammerröhre, Absackvorrichtung, Mehlzyklon und Schaltschrank. Sämtliche Ausrüstungsteile sind, außer dem Schaltschrank, auf ein Fahrgestell montiert und darum von Feld zu Feld umsetzbar (Bild 1 und 2).

* Zentralstelle für technische Trocknung Burgwerben

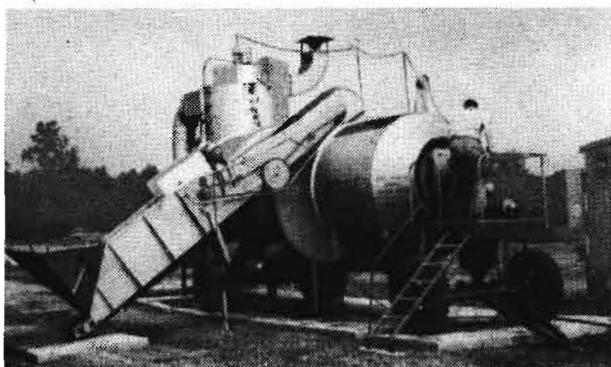


Bild 1. Ansicht des sowjetischen Trockners AWM-04

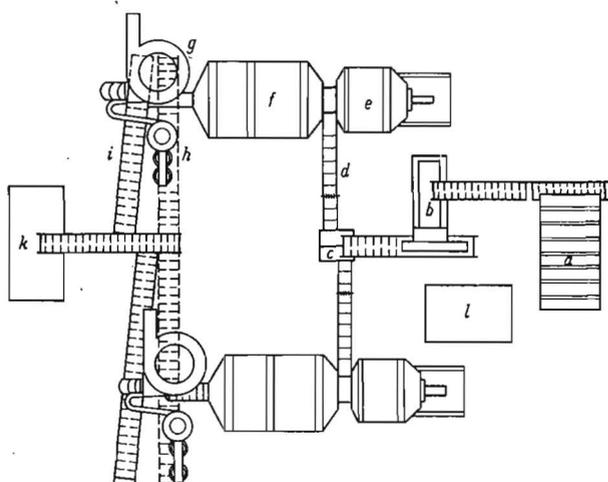


Bild 2. Der sowjetische Trummeltrockner AWM-04. a Stapelband, b Häcksler, c Verteilerschur, d Dosierband, e Feuerung, f Trommel, g Zyklon mit Hammerröhre, h Absackung mit Zyklon, i Transportband für Säcke, k Hänger oder Silo, l Schaltzentrale. Das Heizöllager ist entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen in 30 m Entfernung angelegt

Technische Daten

Typ		umsetzbar	stationär
Antrieb		elektrisch	elektrisch
Gesamtleistung der Motoren	[kW]	58,7	74
Leistungsaufnahme	[kW]	30...50	56
Größe der Trockentrommel:			
Dmr.	[m]	2,28	2,28
Länge	[m]	3,97	3,97
Leistung des Aggregats bei einer Feuchtigkeit des Produktes von 8 bis 10 % beim Trocknen und Mahlen:			
Feuchtigkeit der Grünmasse in %			
65	[kg/h]	700	750
70	[kg/h]	550	660
75	[kg/h]	423	500
80	[kg/h]	310	370
85	[kg/h]	210	260
Beim Trocknen des Getreides mit einer Feuchtigkeit von 16 bis 22 %	[kg/h]	2000	2000
Beim Trocknen und Mahlen des Getreides	[kg/h]	1000	1000
Verdampfungsfähigkeit des Trockners in kg Wasser	[kg/h]	bis 1200	bis 1200
Wärmeverbrauch für die Verdampfung von 1 kg Feuchtigkeit	[kcal/kg]	850...950	bis 800
Kraftstoffverbrauch	[kg/h]	30...110	bis 120
erforderliche Arbeitskräfte		2...3	2...3
Gesamtmasse	[kg]	13500	8900
Abmessungen:			
In Arbeitsstellung	Länge [mm]	11400	10000
	Breite [mm]	8500	7780
	Höhe [mm]	5000	7600
In Fahrstellung	Länge [mm]	11300	—
	Breite [mm]	2575	—
	Höhe [mm]	3650	—
Bodenfreiheit	[mm]	300	—
Zulässige Fahrgeschwindigkeit	[km/h]	30	—

Um die Anlage auch unter unseren Verhältnissen wirtschaftlich betreiben zu können, sind einige Zusatzaggregate notwendig, die aus der Sowjetunion nicht mitgeliefert werden und darum von jedem Betrieb selbst zu beschaffen sind:

1. Tanklager oder Tankanhänger mit mindestens 6 m³ Inhalt und den entsprechenden Zuleitungen zur Trocknungsanlage;
2. Häckselmaschine HN 400 N, zum Kurzhäckseln des Grünfutters auf 20 bis 30 mm;
3. Stapelband zur handarbeitsfreien Zwischenlagerung und Zuführung des Grünfutters;
4. Förderbänder für die Zuführung des Grünfutters zum Trockner und der Abführung des Trockengutes zu den abtransportierenden Fahrzeugen.

Durch diese Zusatzaggregate erhöht sich der elektrische Anschlußwert, der dann mit etwa 140 kW anzulegen ist.

Zur besseren Auslastung der Arbeitskräfte und der investitionsaufwendigen Zusatzaggregate wie Stapelband und Häckselmaschine wird empfohlen, die Trocknungsanlage AWM-04 wie in der LPG Friedland als Doppelanlage zu betreiben oder wie im VEG Zingst/Darß vier Anlagen an einem Standort zusammenzustellen. Damit werden nicht nur Leistung und Arbeitsproduktivität erhöht, sondern es ist dann entsprechend der höheren Leistung der Erntemaschinen ein kontinuierlicher Ablauf von Ernte und Antransport des Grüngutes möglich.

Das Aufstellen und Betreiben der umsetzbaren Trocknungsanlage AWM-04 ist ohne Projekt und ohne Bauaufwand möglich. Nach Abschluß der Trocknungskampagne kann das

Aggregat in einem Schuppen abgestellt werden. Beim Aufstellen sind nach Möglichkeit Standorte mit einer befestigten Fläche von etwa 300 m² je Aggregat auszuwählen, bei denen ein Trafo mit dem erforderlichen freien Anschlußwert in der Nähe ist. Die Abstände von 300 m zu den nächsten Wohnbebauungen und der Sicherheitsabstand von 30 m vom Tanklager zum Trockner sind unbedingt einzuhalten. Bei einer guten Standortwahl kann das Trocknungsaggregat ohne Inanspruchnahme von Baukapazität sofort produktionswirksam werden.

Ab 1967 werden von der Sowjetunion nicht mehr die umsetzbaren, sondern nur noch stationäre Trocknungsanlagen AWM-04 ausgeliefert. Für diese Anlagen sind Fundamente, ein befestigtes Tanklager und eine Bauhülle erforderlich, die die Erarbeitung eines vereinfachten Projektes voraussetzt, sofern die Anlage nicht in bestehende Räumlichkeiten eingebaut werden kann. Zur wirtschaftlichen Nutzung dieses Bauaufwandes ist in jedem Falle das Aufstellen von mindestens zwei Aggregaten ratsam.

Beide Ausführungen sind hinsichtlich Größe der Trommel, Feuerung und sonstiger Ausrüstungen gleich. Durch den stationären Betrieb ist die Anlage in ihrer Leistung höher belastbar, wie aus den technischen Daten beider Ausführungen hervorgeht.

Die Trockentrommel besteht aus drei ineinandergeschobenen Stahlzylindern mit innen aufgeschweißten Hubschaufeln. Das kurzgehäckselte Grünfutter wird über ein mit einem Schichthöhenregler ausgerüsteten Dosierband der Trommel zugeführt. Durch die Heizgase, die vom Kreisellüfter durch die Züge der Trommel hindurchgesaugt werden, und durch das Rotieren der Trommel erfolgt der Wasserentzug und damit die Trocknung des Gutes. Im Hauptzyklon wird das Trockengut vom Brüden getrennt und gelangt über eine Zellen-schleuse in die darunter befindliche Hammermühle, deren Motor mit 56 kW den größten Bedarf an Elektroenergie hat. Sie kann wahlweise betrieben werden. Wird Grünmehl hergestellt, so ist dieses abzusacken, wozu eine Arbeitskraft erforderlich ist. Die Abgabe von Häckselgut erfolgt ohne manuelle Bedienung mit einem Förderband direkt in den bereitgestellten Hänger, der mit Leichthäckselaufbauten und zur Vermeidung von Streuverlusten mit Planen ausgestattet ist.

Die Erzeugung der Heizgase erfolgt durch eine Ölfeuerung, die mit Dieselkraftstoff oder leichtem Heizöl betrieben wird (Bild 3). Die Ölvorratsbehälter sind am zweckmäßigsten erhöht, etwa 1 m höher als der Anschluß am Brenner, aufzustellen, damit der Brennstoff mit natürlichem Gefälle in den Vorwärmer fließen kann. Ist das nicht möglich, so ist bei dem Tanklager eine Brennstoffpumpe einzusetzen. Im Vorwärmer wird das Öl auf etwa 90 bis 100 °C erhitzt und gelangt von dort über einen Grobfilter zur Pumpe des Brenners, der es mit einem Druck von 12 kp/cm² durch eine Düse in der Brennkammer versprüht.

Die Brennstoffzufuhr zur Düse wird durch ein elektromagnetisches Ventil in Abhängigkeit von der erforderlichen Ausgangstemperatur geregelt. Eine weitere selbsttätige Regelung erfolgt durch den Thermostat bei der Aufheizung des Brennstoffes im Vorwärmer. Alle anderen Einstellungen oder Maschinenschaltungen werden an der zentralen Schalteinrichtung, die bei umsetzbaren Anlagen vor Staub und Feuchtigkeit zu schützen ist, von Hand vorgenommen. Vom Hersteller wird als zu verwendender Kraftstoff ein Gemisch von 75 % Traktorenpetroleum und 25 % Dieselkraftstoff vorgesehen. Im VEG Zingst/Darß wurde statt des teuren Dieselkraftstoffes (350,— MDN/t) als Brennstoff Heizöl der Sorte HE-B (225,— MDN/t) über einen längeren Zeitraum mit Erfolg verwendet. Damit konnten die Trocknungskosten erheblich gesenkt werden. Heizöl der Sorte HE-B ist dickflüssig und muß in den Vorratsbehältern durch einen Industrietauchsieder ständig fließfähig gehalten werden. Bei der Vorwärmung und Verbrennung gibt es keine Schwierigkeiten. Es ist lediglich der Brennstofffilter häufiger zu reinigen oder auszuwechseln.

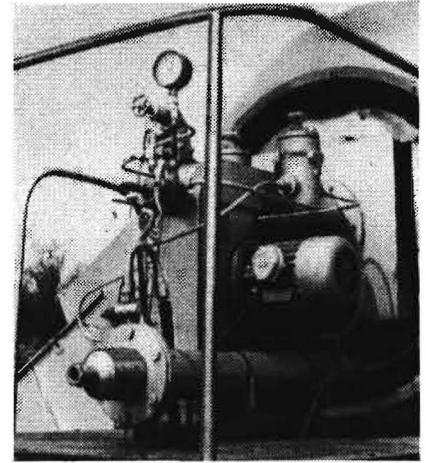


Bild 3. Die Feuerungsanlage

Tafel 1. Trocknungskostenaufwand

	Einzelanlage [MDN/dt]		Doppelanlage [MDN/dt]		Vieranlage [MDN/dt]	
	frisch	trocken	frisch	trocken	frisch	trocken
1. Mit Dieselkraftstoff						
Eintrockn.-Verh. 5,5:1						
Trockengutproduktion 250 kg/h						
Festkosten	0,43		0,42		0,41	
Betriebskosten	5,12		4,36		3,80	
Trocknungskosten	5,55	30,53	4,78	26,29	4,21	23,16
2. Mit Heizöl HE — B						
Eintrockn.-Verh. 5,5:1						
Trockengutproduktion 250 kg/h						
Festkosten	0,43		0,42		0,41	
Betriebskosten	4,47		3,71		3,15	
Trocknungskosten	4,90	26,95	4,13	22,72	3,56	19,58
3. Beim Vorwelken auf 72 %						
Feuchtigkeit des Frischgutes und mit Heizöl HE — B						
Eintrockn.-Verh. 3,2:1						
Trockengutproduktion 500 kg/h						
Festkosten	0,38		0,37		0,36	
Betriebskosten	4,47		3,71		3,15	
Trocknungskosten	4,85	15,52	4,08	13,06	3,51	11,23

Bei den Trocknungsanlagen AWM-04 kann die Trockengutleistung durch das Vorwelken des Grünfutters erheblich gesteigert werden. Durch das Trocknen von vorgewelktem Grünfutter, das 4 bis 8 h im Schwad gelegen hatte, wurden mit einer Vieranlage im VEG Zingst/Darß täglich bis zu 40 t Trockengut erzeugt, das entspricht einer Trockengutleistung je Aggregat von etwa 500 kg/h.

Ein Aggregat kostet einschließlich Tanklager, Montage und Elektroinstallation etwa 160 TMDN. Für die Zusatzausrüstungen wie Standhäcksler HN 400N, Stapelband, Förderbänder sowie deren Montage und Elektroanschluß sind weitere 40 TMDN hinzuzurechnen. Bei einem Abschreibungssatz von 12 % und einer Einsatzzeit von 2500 Betriebsstunden ergeben sich für die verschiedenen Betriebsvarianten die in Tafel 1 ausgewiesenen Trocknungskosten.

Bei den Trocknungsanlagen AWM-04 sind im Gegensatz zu anderen landwirtschaftlichen Trocknungsanlagen die Festkosten durch den geringen Investitionsaufwand und den fehlenden Bauanteil sehr niedrig und die Betriebskosten durch die notwendige Verwendung von Dieselkraftstoff oder Heizöl relativ hoch. Die Trocknungskosten liegen bei einer Einzelanlage doppelt so hoch wie bei einem Mehrfrucht-Trommel-trockner von 5 t/h Frischgutleistung. Der Betrieb mit einer Doppel- oder Vieranlage zeigt jedoch ganz eindeutig die

Der gegenseitige Austausch junger Wissenschaftler zwischen der Sowjetunion und der DDR ist der Ausdruck enger Zusammenarbeit auf allen wissenschaftlichen Gebieten. Auch in der Landtechnik vollenden viele junge Ingenieure aus der UdSSR und der DDR ihr Studium jeweils im anderen Land. In Würdigung dieser engen und fruchtbaren Verbindung veröffentlichen wir anlässlich des 50. Jahrestages der Sowjetmacht nachfolgend die wissenschaftliche Arbeit eines sowjetischen Diplom-Ingenieurs, der am Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden eine Aspirantur innehat.

Vorbemerkungen

Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten beim Getreidehäckseln:

1. Die Häckseltrommel kommt vor die Dreschtrommel des Mähdreschers. Dadurch wird eine gleichmäßige Speisung der Dreschtrommel gewährleistet.
2. Das Getreide wird mit einem Feldhäckslers gehäckselt und auf Wagen mit 40 bis 60 m³ Fassungsvermögen zur stationären Trennanlage transportiert, die den Strohhäcksel vom Korn trennt. (Dabei werden auch die Körner aus dem vom Feldhäckslers nicht ausgedroschenen Ähren entfernt).

Bekanntlich ist für den Druschprozeß eine bestimmte Kraft erforderlich. A. M. PUSTYGIN [1] hat nachgewiesen, daß 80 % der benutzten Kraft verlorengehen für das Zerreißen und Zerschlagen des Getreides sowie für die Überwindung des Luftwiderstandes und der Lagerreibung, so daß für den übrigen Dreschvorgang nur 20 % der gesamten Kraft zur Verfügung stehen. Versuche von M. E. KOZLITINA [2], A. M. CHELADZE [3] und G. SEGLER [4] haben gezeigt, daß im Falle Nummer 1 bei einem Durchsatz von ungefähr 3 kg/s weniger Kraft gebraucht wird als beim Dreschen von Langstroh.

Bei Einführung der Technologie entsprechend Fall 2 ist zunächst eine Ermittlung der einzelnen Parameter (Häcksellänge) Messerform, Messergeschwindigkeit, Konstruktion der Trennanlagen usw. erforderlich.

Beim Getreidehäckseln wird eine bestimmte Menge Körner beschädigt. Die beschädigten Körner weisen Makroschäden (meistens halbierte Körner) und Mikroschäden (geringfügige Oberflächenbeschädigungen, Risse usw.) auf. Makroschädigte Körner lassen sich mit Kornreinigungsmaschinen entfernen.

Versuche von K. G. KOLGANOV [5] und F. M. KUPERMAN [6] haben gezeigt, daß die Mikroschädigungen einen großen Einfluß auf die Keimfähigkeit der Körner haben.

An der Litauischen Akademie für Landwirtschaft wurde drei Jahre lang erprobt, inwieweit beim Getreidehäckseln mechanische Körnerbeschädigungen auftreten. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen hier mitgeteilt werden.

* Aspirant am Institut für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden
Arbeit aus der Litauischen Akademie für Landwirtschaft

(Schluß von Seite 458)

Möglichkeit der Kostenverbilligung. Bei den stationären Anlagen entstehen durch den erforderlichen Bauanteil und dessen Abschreibungen Kostenerhöhungen von etwa 8 bis 10 %. Die Anlagen sind wirtschaftlich zu gestalten, wenn das Grüngetreide vorgewelkt und als Brennstoff Heizöl der Sorte HE-B verwendet wird. Die Trocknungskosten sind dann, bei höherer Trockengutproduktion, denen anderer landwirtschaftlicher Trocknungsanlagen anzugleichen. A 6982

1. Verwendete Maschinen und Methodik der Versuche

Für die Untersuchungen wurde eine Häckseltrommel vom Feldhäckslers E 065 benutzt. Folgende Erwägungen waren dafür maßgebend:

- a) Die Trommel hat eine geringere Masse und kleinere Ausmaße als die Scheibe und der Schlegel.
- b) Die Messer der Trommel sind ununterbrochen im Eingriff, so daß der Drehmomentenverlauf gleichmäßiger ist.
- c) Die verwendete Trommel läßt sich zur Wurf trommel weiterentwickeln.

Es wurden weiterhin Versuche mit der Wurf trommel, dem Scheibenrad und dem Schlegel angestellt, um Vergleichsmaßstäbe zu erhalten.

Am E 065 erfolgten nachstehend genannte Veränderungen:

- a) Ein Variator garantierte Förderbandgeschwindigkeiten von 1,7 bis 12 m/s (Bild 1);
- b) ein Variator auf der Trommelwelle garantierte Messergeschwindigkeiten von 8 bis 25 m/s;
- c) ein Variator auf der Gebläsewelle (Bild 2) gewährleistete Schaufelgeschwindigkeiten von 27 bis 60 m/s.

Diese Änderungsmöglichkeiten sind ein großer Vorteil, weil man damit ermitteln kann, wie sich jeder einzelne Parameter auf die Körnerbeschädigung auswirkt.

Die Körnerbeschädigung wurde an zwei Kulturen (Roggen „Lietuvos III“ und Gerste „Auksinai II“) festgestellt.

Die während der Versuche genommenen Proben wurden gewogen und die freien Körner aus der gehäckselten Masse entfernt. Nach dem Reinigen und Abwiegen der Körner wurden drei bis vier Kornproben zu je 50 g aus der gereinigten Kornmenge entnommen. Jedes Korn hat man mit der Lupe eingehend untersucht und selbst bei kleinster Beschädigung in die Gruppe der beschädigten Körner eingeordnet. Der Prozentsatz der beschädigten Körner ergab sich durch sehr genaues Wiegen. Die Ergebnisse wurden mit Hilfe der mathematischen Statistik überprüft.

Die Berechnung der theoretischen Häcksellänge erfolgte nach der Formel

$$L_t = \frac{6 \cdot 10^4 \cdot v_t}{n \cdot z} \text{ [mm] .}$$

v_t Geschwindigkeit des Förderbandes [m/s],

n Umdrehungszahl der Häcksel trommel [min^{-1}],

z Messerzahl.

Bild 1. Für die Versuche aufgebaute Variatoren für die Drehzahl der Trommelwelle und für die Förderbandgeschwindigkeit

