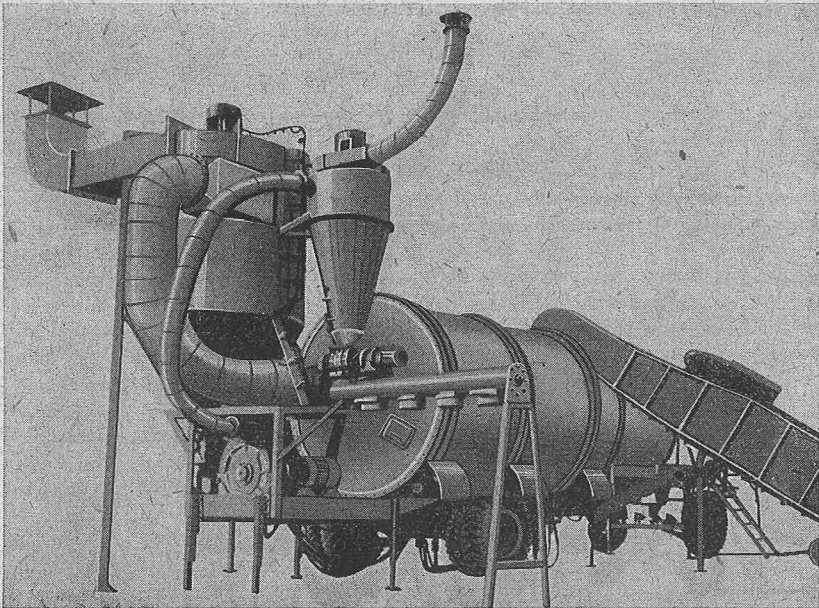


Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 507

**Fahrbare Grünfutter-Trocknungsanlage AWM-0,4
UdSSR**



Fahrbare Grünfutter-Trocknungsanlage AWM-0,4

Bearbeiter: Ing. W. Hertwig
DK-Nr. 631.563.2 : 66.047.57.001.4

L. Zbl. Nf. 5310 d
Gruppe-Nr. 8 c

Potsdam-Bornim 1967

Beschreibung

Die Grünfutter-Trocknungsanlage AWM-0,4 aus der UdSSR dient zum Trocknen kurzgehäckselten Grüngutes in Grünlandgebieten mit begrenzten Einzugsbereichen. Sie kann auch zum Trocknen von Futtergetreide eingesetzt werden.

Ein zweiachsiger Fahrgestellrahmen trägt den Feuerungsteil, die dreizügige Trockentrommel, den Trockengutabscheider mit Zellenradentleerung, die Hammermühle, den Grünmehlabscheider mit Zellenradentleerung und die Absackbank. Der Grüngutzuführer mit Dosiereinrichtung wird seitlich links oder rechts zugeordnet. An einem übersichtlichen Platz wird der Schaltschrank, der sämtliche Schaltelemente enthält, aufgestellt.

Der Grüngutzuführer dosiert exakt gehäckselt Grüngut und beschickt kontinuierlich den inneren Trommelzug. Schaufeln in der rotierenden Trommel wenden ständig das Häckselgut.

Von einer Brennstoffpumpe geförderter flüssiger Brennstoff wird, von einer Düse zerstäubt, in die Brennkammer gesprüht und mit Luft vermischt verbrannt.

Der Lüfter des Trockengutabscheiders saugt die von den Brenngasen erhitze Luft durch die drei Trommelzüge und trägt dabei die trocknenden Grünguthäcksel mit. Die in kürzerer Zeit abgetrockneten Teilchen durchwandern die Trommelzüge schneller als die langsamer trocknenden.

Der Trockengutabscheider trennt die Brüden vom getrockneten Gut. Ein Schornstein leitet sie ab. Das Trockengut kann über die Zellenradentleerung zum Weitertransport oder zum Absacken entnommen werden. Es kann aber auch zum Vermahlen in die Hammermühle geleitet werden. Der Grünmehlabscheider saugt mit seinem Lüfter das vermahlene Gut von der Mühle und trennt die Förderluft ab. Das Mehl wird über eine Zellenrad-schleuse der Absackbank zugeleitet. Ein Temperaturfühler am Brüdenabzug steuert über ein Elektro-Magnetventil die Brennstoffzufuhr und damit die Trocknungstemperatur. Alle anderen Einstellungen an der Trocknungsanlage sind von Hand vorzunehmen.

Zum Trocknen von Getreide wird das Zuführband durch einen Einschütt-trichter ergänzt und die Brenngastemperatur durch Anbau einer Zusatzbrennkammer herabgesetzt.

Die Trocknungsanlage ist auf einer befestigten Standfläche aufzustellen. Der Betreiber hat Tanklager, Brennstoffleitung und Tagesvorratsbehälter anzulegen und für Kraftstromanschluß zu sorgen. Die Grüngutaufbereitung ist mit Stapelband, Förderbändern und Exakthäcksler auszurüsten.

Technische Daten:

in Transportstellung

Länge	11300 mm
Breite	2600 mm
Höhe	3650 mm

in Arbeitsstellung

Länge	11400 mm
Breite	8500 mm
Höhe	5000 mm
Spurweite (Zwillingsräder)	2575 mm

Achsabstand	5800 mm
Bodenfreiheit	300 mm
Straßenfahrgeschwindigkeit maximal	30 km/h
Brennstoffpumpen-Förderdruck	15 ... 25 kp/cm ²
Düsen-Einspritzdruck	6 ... 10 kp/cm ²
Brennstoffvorwärmer-Leistung	6 kW
Brennstoffvorwärm-Temperatur maximal	100 °C
Brennkammer-Länge	2530 mm
Brennkammer-Außendurchmesser	1900 mm
Trockentrommel-Zylinderlänge	3300 mm
Trockentrommel-Außendurchmesser	2280 mm
Grüngutzuführer-Länge	5780 mm
Schichtstärken-Dosierung	50 ... 280 mm
Trockengutabscheider-Höhe	2690 mm
Trockengutabscheider-Durchmesser	1910 mm
Flügelrad-Durchmesser des Trockengutsauglüfters	960 mm
Grünmehlabscheider-Höhe	1735 mm
Grünmehlabscheider-Durchmesser	800 mm
Hammermühlen-Drehzahl	2900 U/min
Schlegelanzahl	24 Stück
Anzahl der Absackstutzen	4 Stück
Elektroschaltschrank-Abmessungen	1345×435×215 mm
Masse des Schaltschranks	217 kg
Trommeleintrittstemperatur	900 ... 1000 °C
Abgastemperatur	80 ... 1000 °C
Elektro-Antriebsmotoren für	

	Spannung	Nennleistung
Brennerlüfter	220/380 V	1,1 kW
Grüngutzuführer mit Dosierer	220/380 V	1,7 kW
Trockentrommelrotation	220/380 V	2,8 kW
Trockengutsauglüfter	220/380 V	17,0 kW
Trockengutzellenradschleuse	220/380 V	1,7 kW
Hammermühle	380/660 V	30,0 kW
Grünmehlsauglüfter	220/380 V	5,5 kW
Grünmehlzellenradschleuse	220/380 V	0,6 kW
Gesamtmasse		13500 kg
Richtpreis		105 000,- M

Prüfung

Funktionsprüfung

Die als eine Trocknungseinheit arbeitenden zwei Trocknungsanlagen der Gemeinschaftseinrichtung Gottleuba trockeneten nicht vorgewelktes, meist vom Schlegelernter geerntetes Grüngut. Ein gemeinsames Stapelband nahm das abgekippte Gut auf. Ein Förderband brachte es zum Häcksler GH 500. Das nachgehäckselte Gut wurde in zwei Stränge geteilt und den Trommeln der beiden Trockner zugeführt.

Die unbefriedigende Aufbereitung des Grüngutes gestattete es nicht, die Trocknungskapazität voll auszulasten.

Für das Trocknen von Klee und Gras wurden die in Tabelle 1 zusammengefaßten Werte ermittelt.

Tabelle 1

Kennwerte für das Trocknen von Klee und Gras

Fruchtart		Klee	Gras
Wassergehalt Grüngut	%	85,5	80
Wassergehalt Trockengut	%	7	6
Feuchteentzug	%	78,5	74
Grüngutdurchsatz	kg/h	1150	850
Trockengutausstoß	kg/h	177	181
Ablufttemperatur	°C	125	90 ... 105
Eintrocknungsverhältnis		6,5 : 1	4,7 : 1
verdampftes Wasser	kg/h	973	669
Brennstoff		Dieselkraftstoff	
unterer Heizwert	kcal/kg	9800	9800
Brennstoffverbrauch	kg/h	114	79
Brennstoffwärme	kcal/h	1120000	774000
stündl. Verbrauch von Elektroenergie einschl. Hammermühle	kWh	48	48
spez. Energieaufwand (Brennstoff)	kcal/kg H ₂ O	1150	1160
Pro Tonne Naßgut:			
Brennstoffwärme	kcal/t	974000	910000
Elektroenergie	kWh/t	41,8	56,5
Pro Tonne Trockengut:			
Brennstoffwärme	kcal/t	6330000	4280000
Elektroenergie	kWh/t	271,5	265,5

Auf einen Trockengutausstoß von 250 kg/h und ein Eintrocknungsverhältnis von 5,5 : 1 bezogen, erstanden bei Verwendung von Dieselkraftstoff zu 350,— M/t ohne Berücksichtigung des Aufwandes für Ernte und Transport die in Tabelle 2 ausgewiesenen Trocknungskosten.

Tabelle 2

Trocknungskosten

Kostenart		Einzel- anlage	Doppel- anlage	Vierer- anlage
Festkosten	M/t Frischgut	4,30	4,20	4,10
Betriebskosten	M/t Frischgut	51,20	43,60	38,—
Trocknungskosten	M/t Frischgut	55,50	47,80	42,10
Trocknungskosten	M/t Trockengut	305,30	262,90	231,60

Einsatzprüfung

Die Trocknungsanlagen waren mit vegetationsbedingter, zeitweiser Unterbrechung meist dreischichtig eingesetzt. Jeder Trockner arbeitete insgesamt 1200 Stunden. Dabei wurden pro Trockner 1330 t Naßgut zu 195 t Trockengut getrocknet, 185 t des Trockengutes wurden vermahlen. Trocknungsgüter waren Gras, Klee, Luzerne und verschiedene Gemenge. Versuchsweise wurden Rübenblatt, Rübenschnitzel und Markstammkohl getrocknet, infolge ungenügender Zerkleinerung jedoch ohne Erfolg.

Aus dem gleichen Grund mußte darauf verzichtet werden, das Grüngut vorgewelkt dem Trockner zuzuführen.

Die Durchsätze in der Durchführungszeit (T_{04}) betrugen in Berggießhübel

für Grüngut	800 ... 1200 kg/h
für Trockengutausstoß	160 ... 190 kg/h.

Während des Prüfeinsatzes wurde beobachtet:

Es traten nur wenig Trommelbrände auf. Diese waren zum Teil von unzerstäubtem Brennstoff, der durch Leckstellen am Düsenstock eingedrungen war, verursacht, zum anderen Teil durch fasriges, vom Schlegelernter geerntetes Gut. Häckselteile über 30 mm Länge erschweren den Trocknungsprozeß und führen zu Verstopfungen im Zellenrad des Trockengutabscheiders. Die Böcke der Führungsrollen zum Abfangen des Axialverschlusses der Trommel hielten dem Axialdruck nicht stand und brachen ab.

Die Bolzen zur Verbindung der Zwillingstützrollen scherten häufig ab. Die Zellenradschleusen sind zur Beseitigung von Verstopfungen schlecht zugänglich. Der innere und der mittlere Trommelzug sind für Reparaturen und andere Zwecke nicht zugänglich.

Die Elektroeinrichtung unterlag häufigen Störungen durch mangelhafte Kontaktgabe der Schaltgeräte und Schutzeinrichtungen. Die meisten Relais mußten ausgetauscht werden. Die Kontakte der Luftschiütze verschmorten stark. Zwei Antriebsmotoren brannten durch. Der gesamte Schaltschrank mit seinen Schaltelementen ist unzuweckmäßig. Weder die Relais noch die Sicherungen lassen sich ohne Umbaumaßnahmen durch DDR-Erzeugnisse auswechseln.

Die Brennstoffpumpen fielen aus. Leckverluste können die Grundwasserreinigung gefährden.

Der Aufwand für die Erstellung der Aufbereitungseinrichtungen, der Brennstoff- und Elektroenergieversorgung verbietet es, den Standort der Trocknungsanlage innerhalb einer Kampagne zu wechseln.

Auf Grund des Prüfeinsatzes werden bei laufendem Verschleißteilaustausch für die Baugruppen die in Tabelle 3 zusammengefaßten Nutzungsdauern geschätzt.

Tabelle 3**Nutzungsdauer der Baugruppen**

Baugruppe	Nutzungsdauer
Brennerteil	10 Kampagnen
Brennkammer	8 Kampagnen
Trockentrommel	10 Kampagnen
Trockengutabscheider	8 Kampagnen
Grünmehlabscheider	10 Kampagnen
Hammermühle	10 Kampagnen
Absackbank	10 Kampagnen
Fahrgestell	15 Kampagnen
Grüngutförderer	8 Kampagnen
Elektroschaltschrank	ungeeignet

Die Hauptverschleißteile enthält Tabelle 4.

Tabelle 4**Hauptverschleißteile**

Bezeichnung	Anzahl (Stück)	Nutzungsdauer (h)
Trommelabdichtring	2	450
Stützrollenreifen	12	500
Stützrollen-Verbindungsbolzen	12	600
Brennstoffpumpe	1	1000
Rahmen Brennkammerantrieb (Diffusor)	1	800
Schamotteauskleidung der Brennkammer	1	1000
Antriebsketten für Grüngutzuführer	3	1600
Förderband Grüngutzuführer	1	2500
Hammermühlenschlegel	24	200
Hammermühlensiebe	3	200
Temperaturregler	1	500

Bei Eingangstemperaturen über 1000 °C verwerfen die Rieselleitern am Grünguteinlauf und die Leitschaukeln im Trommelinneren. Außerdem werden die Schamotteauskleidungen vorzeitig verbraucht.

Die Trocknungsanlage besitzt 45 Pflegestellen, die alle frei zugänglich sind. 45 % davon können aufrecht stehend oder leicht gebeugt und 20 % knieend erreicht werden. Für die restlichen 35 % ist die Anlage zu besteigen, wozu eine Leiter angestellt werden muß. Die Pflegestellen sind gekennzeichnet, jedoch ohne Hinweis auf das Pflegeintervall. Dieses fehlt auch im Schmierplan. Die Schmiermittelvorschrift ist nicht auf in der DDR standardisierte Öl- und Fettsorten umgestellt.

Zur Wartung gehört noch das Sauberhalten von Anlage und Standplatz und die laufende Reinigung von Brennstoffiltern und Brennerdüsen.

Für den gesamten Wartungsaufwand wurden im praktischen Einsatz je acht Stunden Trockenbetrieb 30 Minuten benötigt. Der Korrosionsschutz der Trocknungsanlage besteht überwiegend nur aus einem Einschichtenfarbanstrich. Die ermittelten Korrosionsschutz-Kennwerte sind der Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5

Korrosionsschutz-Kennwerte

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Probestelle	Anstrichstärke mm ¹⁾	Gitterschnittwert ²⁾	Rostgrad ³⁾
1	Rahmen	0,116	2-3	R ₀
2	Brennkammer	0,035	2	R ₀ ~95 % R ₅ ~ 5 %
3	Trockentrommel	0,048	2-3	R ₀ ~95 % R ₅ ~ 5 %
4	Trockengutabscheider	0,057	3	Wärmeeinwirkung
5	Mehlabscheider	0,053	3	R ₀
6	Absackbank	0,057	3	R ₀ ~90 % R ₅ ~10 %

1) TGL 33-12 722; Mittelwert aus 15 Meßergebnissen

2) nach TGL 14 302 Blatt 5; Mittelwert aus 3 Meßergebnissen

3) nach TGL 14 302 Blatt 1

Die atmosphärische Korrosionseinwirkung während einer Kampagne hinterließ deutliche Rosterscheinungen. An einigen Schweißnähten sind Unterrostungen vorhanden. Die Farbgebung hält der Wärmeeinwirkung nicht stand.

Wird die Trocknungsanlage im Freien betrieben, bilden sich auf dem oben flachen Trockengutabscheider Wassersäcke.

Die Bedienungsanweisung ist für das Betreiben der Trocknungsanlage ausreichend.

Die Ziffernbezeichnungen in den Abbildungen sind untereinander und mit den Hinweisen im Text nicht koordiniert. Die Schaltpläne für die Elektroeinrichtung enthalten von der TGL abweichende Schaltzeichen. Die für das Betreiben notwendigen Arbeitsschutzanordnungen werden nicht angeführt. Auf die Arbeitsorganisation wird nicht eingegangen.

Die Trocknungsanlage oder eine Trocknungseinheit aus mehreren Trocknungsanlagen kann von einem ausgebildeten Trockenwerksführer ohne zusätzliche Arbeitskraft bedient und überwacht werden.

Für Grüngutannahme und Trockengutabtransport bzw. -absackung sind weitere Arbeitskräfte erforderlich.

Für Störungen an der Elektroeinrichtung muß ein Elektro-Mechaniker zur Verfügung stehen. Sicherheitstechnische Mängel weist vor allem die Elektroeinrichtung auf. So haben die Elektromotoren keine Schaltbretter und die Leitungseinführungen keine Einführstützen. Die Elektromotoren bis 17

kW werden direkt, ohne Stern-Dreieck-Anlauf geschaltet. Als Haupt- und Gefahrenschalter dient nur ein Hebelschalter statt eines Leistungsschalters. Notausschalter an der Trocknungsanlage fehlen.

Der Schutzgrad der Elektromotoren entspricht der TGL, das Leitungsmaterial genügt den Anforderungen.

Für Aufstellungsort und Aufstellungsart ist in jedem Einzelfall die Genehmigung der VP, Abteilung Feuerwehr, einzuholen. Das Brenneraggregat ist nicht mit einem Flammwächter ausgerüstet. Das Geländer am Brennerpodest entspricht nicht den Bestimmungen. Die Reinigungsöffnung an der Hammermühle, die Absacköffnungen, der Kettentrieb der Absackschnecke und das Leertrum des Grüngutzuführers sind nicht ausreichend gegen Einzug bzw. Hineingreifen geschützt. Am Trockengutabscheider fehlt eine Leiter.

Die Hammermühle ist der stärkste Lärmerzeuger der Trocknungsanlage. An der Absackbühne gemessen, verläuft die Schallpegelkurve fast im gesamten Frequenzbereich über der N-85-Kurve.

Auswertung

Durch die ungünstigen Aufbereitungsbedingungen an der geprüften Anlage wurden nur bis 180 kg/h Trockengut ausgestoßen und damit der Nenndurchsatz nicht erreicht.

Andere Einsatzstellen erzielten mit vorgewelktem Grüngut 340 kg/h und mehr. Der spezifische Wärmeeaufwand liegt mit 1150 kcal/kg Wasser hoch. Der Investitions- und Bauaufwand ist gering. Somit bleiben die Trocknungskosten durch den kleinen Festkostenanteil niedrig und können durch Einsatz mehrerer Trocknungsanlagen an einer Stelle weiter gesenkt werden. Zwei Anlagen geben etwa die richtige technologische Zuordnung zu einer Erntemaschine. Vorgewelktes Grüngut begünstigt den Trocknungsprozeß, nicht exakt kurz gehäckselt beeinträchtigt ihn. Schlegelerntegut ist schlecht geeignet.

Die Trocknungsanlage sollte nicht mit Dieselkraftstoff betrieben, sondern auf Einsatz von Heizöl der Sorte B umgerüstet werden. Die Aufstellung der Trocknungsanlage muß von der Volkspolizei, Abteilung Feuerwehr, genehmigt werden.

Voraussetzung für den Einsatz sind eine befestigte Standfläche, ein Tanklager mit Brennstoffleitung und Tagesvorratsbehälter, Kraftstromanschluß für 100 kVA, eine Grüngutaufbereitung, bestehend aus Stapelband, Förderbändern und stationärem Exakthäcksler HN 400 (soweit keine Exaktfeldhäcksler verwendet werden) sowie ein Lagerraum für Trockengut.

Die Kosten für die Zusatzeinrichtungen werden für eine Zwillingsanlage auf etwa 110 000,- M geschätzt.

Die Trocknungsanlage AWM-0,4 ortsbeweglich einzusetzen, ist ökonomisch nicht vertretbar.

Die Elektroeinrichtung mit dem Schaltschrank ist in der DDR nur bedingt einsetzbar und widerspricht z.T. gültigen Bestimmungen. Der Wartungsaufwand ist angemessen. Die geforderte Mindestschichtdicke und die Haft-

festigkeit der Farbgebung sind nicht eingehalten. Auf Grund der Korrosionsschutzwerte und visueller Einschätzung ist der Korrosionsschutz unzureichend.

Die Bedienanweisung bedarf der Überarbeitung.

Zur Bedienung ist ein ausgebildeter Trockenwerksführer erforderlich.

Die Regeltechnik ist störanfällig.

Arbeitsschutz- und sicherheitstechnisch entspricht die Trocknungsanlage nicht in allen Punkten den Bestimmungen der DDR. Insbesondere fehlen Stern-Dreieck-Anlasser für die Elektromotoren, Notausschalter, ein Flammwächter am Brenner und einige Schutzverkleidungen. Die Lärmbelästigung der Hammermühle ist zu groß.

Die Beurteilung kann ausgesprochen werden, wenn vor Einführung in Landwirtschaftsbetriebe bzw. übergenossenschaftliche Einrichtungen der DDR die folgenden Voraussetzungen geschaffen sind:

Die sicherheitstechnischen Bestimmungen der DDR hinsichtlich Brandschutz und Schutzgüte müssen eingehalten werden.

Die Forderungen der Technischen Überwachung hinsichtlich der elektrotechnischen Einrichtung müssen erfüllt werden.

Die Anlage muß auf den Betrieb mit Heizöl B umgerüstet werden.

Beurteilung

Die fahrbare Grünfütter-Trocknungsanlage AWM-0,4 ist zum Trocknen von Grünfütter und zur Herstellung von Grünmehl in kleineren Einzugsbereichen bestimmt. Der Einsatz ist wirtschaftlicher, wenn das Gut vorgewelkt wird, wenigstens zwei Trockner als eine Trocknungsanlage arbeiten und auf ein Umsetzen während einer Kampagne verzichtet wird.

Die Grünfütter-Trocknungsanlage ist zum Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 5.12.1967

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
gez. R. Gätke

gez. W. Hertwig

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Staatliches Komitee für Landtechnik
und MTV, der Vorsitzende

gez. i. V. Staps

Berlin, den 15. 5. 1968

Herausgeber:

Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim