

Zur künstlichen Trocknung landwirtschaftlicher Produkte

Wie bereits in H. 4/1961 zum gleichen Thema angekündigt, folgen anschließend weitere überarbeitete Auszüge von Referaten, die während der Internationalen Trocknungstagung des FV „Land- und Forsttechnik“ der KDT am 24. und 25. Januar 1961 gehalten wurden.

Dr. PÖTKE geht ausführlich auf Probleme des Grünguttransports zu den Trocknungsanlagen ein und erörtert damit zusammenhängende organisatorische und wirtschaftliche Fragen. Ing. E. HLAWITSCHKA weist an Hand von Erfahrungen mehrerer Gebirgs-LPG nach, daß auch unter den dort vorherrschenden schwierigen Witterungsbedingungen die Rauhfuttertrocknung möglich ist. Über Erfolge mit der Kaltbelüftungstrocknung in der ČSSR berichtet Ing. J. MIKULIK.

Die Kartoffeltrocknung in Trommeltrocknern behandeln Dr. W. LAUBE von der futtermwirtschaftlichen und Ing. H. PERLBERG von der technischen Seite.

Tierblut ist ein hochwertiges Eiweiß-Kraftfutter, seine Konservierung deshalb eine wichtige Aufgabe. Die Blutrocknung findet immer stärker Eingang, über Erfahrungen dabei schreiben A. BROZA aus der ČSSR und Dipl.-Ing. A. REISSIG.

Die Redaktion

Dr. E. PÖTKE, KDT*)

Umfang und Organisation der Transportarbeiten für die Grünfuttertrocknung

Die Grünfuttertrocknung hat in den vergangenen Jahren eine beachtliche Ausweitung erfahren, wie im Beitrag „Ergebnisse und Erfahrungen aus der Grünfutter-Trocknungskampagne 1960“ in Heft 4/1960 bereits dargelegt wurde. Leistungen und Aufwand vieler Anlagen sind jedoch noch unbefriedigend, nicht zuletzt deshalb, weil die Ausfallstunden wegen Grüngutmangel hoch sind und die tägliche

Betriebsstundenzahl nicht voll ausgenutzt wird. An diesen Mängeln hat die ungenügende Bewältigung der zeit- und mengengerechten Grüngutanfuhr wesentlichen Anteil.

Das Problem der Grüngutanfuhr,

engstens mit der Anfuhr Entfernung, der Größe der Trocknungsanlage, dem Anteil der über die Trocknung genutzten Futterfläche an der LN und damit der Größe des Einzugsgebietes verbunden, ist schon

*) Das der Arbeit zugrunde liegende Material wurde im Institut für Landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf der DAL zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. O. ROSENKRANZ) gesammelt.

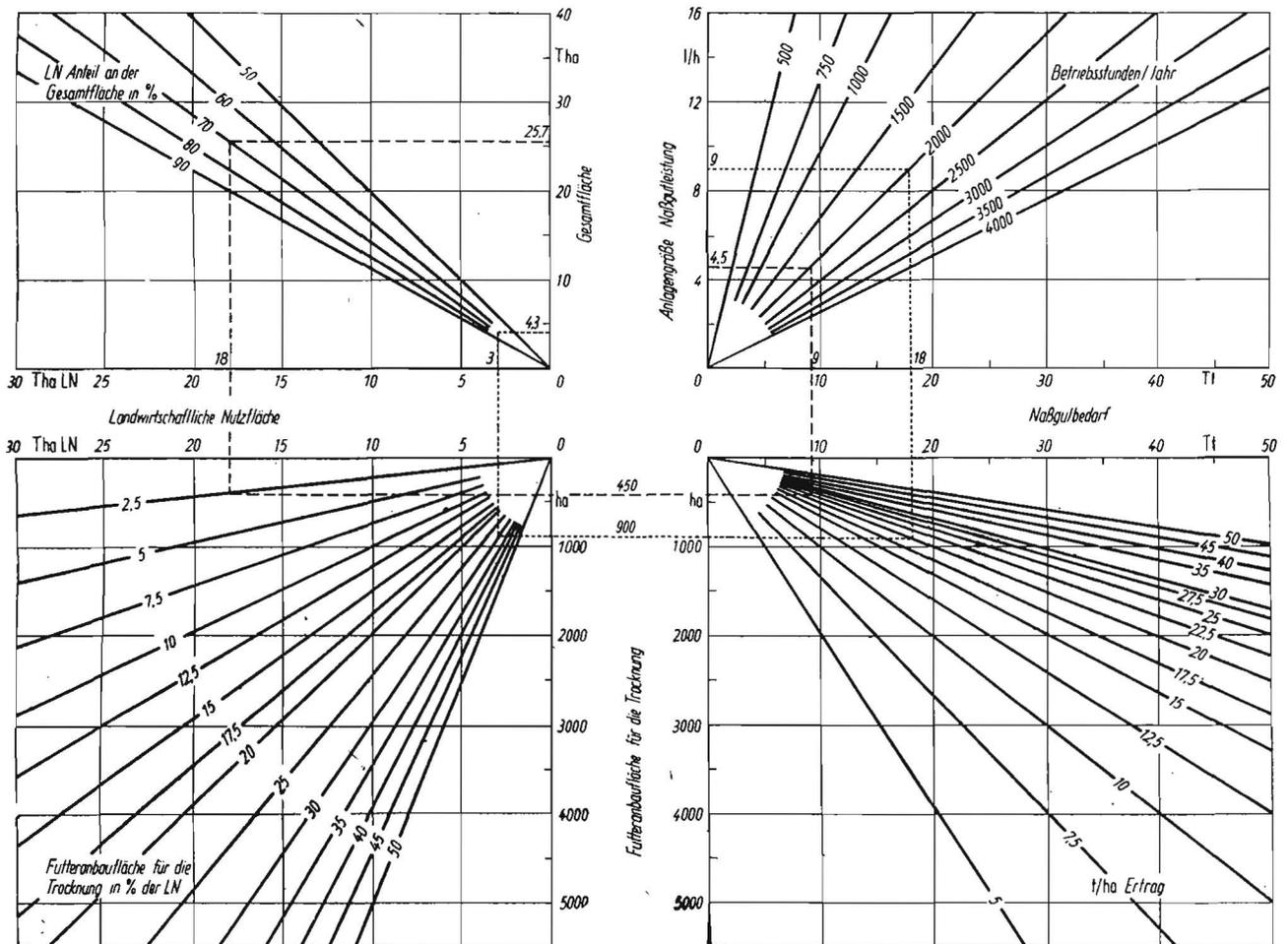


Bild 1. Diagramm zur Bestimmung des Naßgutbedarfs in Tt (Tausend Tonnen), der Futteranbaufläche für die Trocknung in ha, der sich daraus ergebenden landwirtschaftlichen Nutzfläche in ha LN und der daraus resultierenden Gesamtfläche = Einzugsgebiet

Tabelle 1. Die Beziehungen der Größe des Einzugsgebietes zur Kreisringfläche und zur Wegstrecke für die Abfuhr von 1 ha der Kreisringfläche bei 4 und 10 t Nutzlast je Wagenzug

Entfernung (= Halbmesser) zum Kreis-mittelpunkt (= Trocknungsbetrieb)	Weiteste Anfahrtstrecke = Wegstrecke (Luftlinie) für eine Hin- und Rückfahrt	Größe der jeweiligen Kreisfläche (= Einzugsgebiet)	Mittlere Anfahrtentfernung der jeweiligen Kreisfläche	Größe der jeweiligen Kreisringfläche für 1 m Ringstrecke	Anzahl der Fahrten für die Kreisringfläche, Ertrag 16,0 t/ha Nutzlast je Wagenzug		Wegstrecke für die Abfuhr einschließlich Rückfahrt für 1 ha der Kreisringfläche Nutzlast je Wagenzug	
					[4 t]	[10 t]	[4 t/km]	[10 t/km]
[km]	[km]	[ha]	[km]	[ha]	6	7	8	9
Spalte 1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	314	0,68	0,628	2,5	1,-	8,-	3,-
2	4	1256	1,41	1,256	5,0	2,-	15,9	6,4
3	6	2826	2,12	1,884	7,5	3,-	24,-	9,6
4	8	5024	2,83	2,512	10,0	4,-	31,8	12,8
5	10	7850	3,54	3,149	12,5	5,-	39,8	15,9
6	12	11304	4,24	3,768	15,-	6,-	47,9	19,1
7	14	15386	4,95	4,396	17,5	7,-	55,8	21,8
8	16	20096	5,69	5,024	20,-	8,-	63,7	25,5
9	18	25434	6,37	5,652	22,5	9,-	71,6	28,7
10	20	31400	7,08	6,280	25,-	10,-	79,7	31,9
11	22	38308	7,81	6,910	27,5	11,-	87,5	34,5
12	24	45216	8,50	7,536	30,-	12,-	95,8	38,3
13	26	53066	9,20	8,164	32,5	13,-	103,5	41,4
14	28	61544	9,90	8,794	35,-	14,-	111,-	44,7
15	30	70650	10,60	9,420	37,5	15,-	119,-	47,8
16	32	80384	11,30	10,048	40,-	16,-	127,-	51,-
17	34	90746	12,05	10,676	42,5	17,-	135,-	54,2
18	36	104876	12,92	11,304	45,-	18,-	143,-	57,3
19	38	113354	13,47	11,932	47,5	19,-	151,-	60,5
20	40	125600	14,16	12,560	50,-	20,-	159,-	63,7

ebenso alt wie die Bemühungen, die Grünfüttertrocknung einzuführen.

Beiträge bzw. Hinweise von SYBEL [1], SEIDEL [2], BLATTMANN [3], WACKER und v. d. MOSEL [4], LEONHARDT [5] vom Verfasser, u. a. m. befassen sich deshalb aus verschiedener Sicht mit dieser Frage.

In Bild 1 sind die Beziehungen zwischen Trocknergröße, jährlichen Betriebsstunden und dem daraus resultierenden Naßgutbedarf bei gestaffelten Erträgen mit steigendem Anteil der Futter-Anbaufläche für die Trocknung an der landwirtschaftlichen Nutzfläche dargestellt und in ihrer Auswirkung auf die Größe des Einzugsgebietes gezeigt. Die eingezeichneten Beispiele belegen, daß das Einzugsgebiet eines großen Trockners wesentlich kleiner als das eines kleineren Trockners sein kann, wenn der Anteil der Futteranbaufläche für die Trocknung an der LN stark ansteigt, wie es in spezialisierten Betrieben durchaus vertretbar erscheint. Wenn derzeit in Anlagen mit weniger als 3 t/h Grüngutbedarf Anfuhrerentfernungen von 20 und mehr km festzu-



Bild 2. Gefährliches Beladen eines Anhängers mit Grünroggen. Ladegatter fehlen, Seitenwände sind nicht herausgeklappt; das Personal ist der Absturzgefahr ausgesetzt

stellen sind, die einem Einzugsgebiet von mehr als 125000 ha (Tab. 1, Spalte 3) entsprechen, dann sind diese riesigen Einzugsgebiete in erster Linie darauf zurückzuführen, daß sich nur ein Bruchteil der Betriebe in diesen Gebieten überhaupt der Grünfüttertrocknungsanlagen bedient. In zweiter Linie ist es dann noch der geringe Anteil der Futterfläche, der von den Lieferbetrieben über die Trocknung genutzt wird.

In Tab. 1 ist für die Entfernungen von 1 bis 20 km = 2 bis 40 km Anfahrtstrecke (Luftlinie) die jeweilige Größe der Kreisfläche (Spalte 3), also des Einzugsgebietes errechnet. In Spalte 4 ist die mittlere Anfuhrerentfernung genannt. Die mittlere Anfahrtentfernung ist gleich dem Halbmesser des in seiner Ausdehnung (Kreisfläche) halbierten Einzugsgebietes. Zur Beurteilung des Transportaufwands im Gesamteinzugsgebiet mag die „mittlere Anfahrtentfernung“ geeignet sein. Für den Einzelfall, bei dem nur ein Bruchteil der Fläche des Einzugsgebietes zu betrachten ist, ist sie ungeeignet.

In Spalte 5 ist die Zunahme der Kreisringfläche bei ansteigender Entfernung verzeichnet und die Zahl der erforderlichen Fahrten bei einem Ertrag von 16 t/ha für 4 t (Spalte 6) und 10 t Nutzlast (Spalte 7) je Anhänger genannt. Die Wegstrecke für die Abfuhr von 1 ha der Kreisringfläche bei 4 und 10 t Nutzlast je Anhängerzug ist in den Spalten 8 und 9 enthalten. An diesen beiden Spalten läßt sich gut ablesen, daß der vollen Auslastung der Anhänger ebenso große Bedeutung wie der Verringerung der Anfahrtentfernungen zuzumessen ist. Die Verringerung der Anfahrtentfernungen bedeutet die Ausweitung der Trocknung in der unmittelbar näheren Umgebung des Trocknungsbetriebes. Diese Aufgabe der Werbung für die Grünfüttertrocknung fällt den Trocknungsbetrieben nicht allein zu. Die Beratungs-, Verwaltungs- und Erfassungsorgane in den Kreisen können hier für ihr Kreisgebiet sehr nützliche Arbeit leisten. Ziel bei allen LPG und VEG in nächster Nähe der Trocknungsanlage sollte sein, den Anteil des zur Trocknung gelangenden Grüngutes über den eigenen Bedarf hinaus zu erhöhen. In finanzieller Hinsicht sind vom

Tabelle 2. Grüngutanfuhr in einigen Trocknungsbetrieben, untergliedert nach der Anzahl der Anhängerzüge und Einzelanhänger, sowie der durchschnittlichen Nutzlast je Anhänger bei lang und gehäckselt angefahrenem Grüngut

Trocknungsbetriebe	Anzahl der Anhängerzüge (2 Anhänger) angefahren wurden	Anzahl der einzeln angefahrenen Anhänger	Angefahrte Anhänger insgesamt	Anteil der einzeln angefahrenen Anhänger an der Gesamtzahl	Anzahl der Anhänger, beladen			
					mit langem Grüngut	Durchschnitt Nutzlast	mit gehäckselttem Grüngut	Durchschnitt Nutzlast
	[Stück]	[Stück]	[Stück]	[%]	[Stück]	[t]	[Stück]	[t]
VE-Zuckerfabrik Stralsund	464	25	489	5,5	489	1,52	—	—
VE-Zuckerfabrik Markranstädt	448	131	579	22,6	579	2,33	—	—
VE-Zuckerfabrik Delitzsch	644	254	898	28,2	403	2,47	495	2,35
VE-Zuckerfabrik Anklam	846	—	846	—	—	—	846	1,99
Institut für Tierzucht-forschung Dummerstorf, 20. Mai bis 3. Juni 1906	—	—	—	—	—	—	63	3,14

Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft durch den günstigen Aufkaufpreis für Grünmehl in vier Güteklassen von 31,60 bis 38,90 DM/dt und die Anrechnung des abgelieferten Grünmehls auf die Pflichtablieferung von Getreide im Verhältnis 1 : 1 bzw. für 1 dt Grünmehl 0,5 dt Getreide und 0,85 dt Heu günstige Voraussetzungen für den Grünmehlverkauf [8] geschaffen worden.

Die volle Auslastung der Anhänger Nutzlast

dagegen ist eine Aufgabe für die landwirtschaftlichen Betriebe, die sich der Trocknung bedienen, bzw. der RTS oder MTS, die die Anfahrten durchführen. Leider ist diese so einfach erscheinende Aufgabe bislang nur unzureichend gelöst worden, wie Tab. 2 zeigt. Für die Anfuhr langen Grünguts werden kaum Ladegatter verwendet oder die Seitenwände herausgeklappt, wodurch neben der schlechten Ausnutzung der Anhänger noch erhebliche Streuverluste auf den befahrenen Wegen und Straßen entstehen und die Personen auf dem Wagen (Bild 2) der Gefahr des Abstürzens ausgesetzt sind (ASAO 107/1). Die für die Abfuhr des gehäckselten Gutes verwendeten Aufbauten reichen zum Teil nur 0,85 m über die Anhängerplattform, und das Ladevolumen vieler Anhänger beträgt unter 10 m³. Nur wenige Anhänger erreichen über 20 m³ Ladevolumen zwischen den Aufbauten (Bild 3) und können mit ihrer vollen Nutzlast eingesetzt werden.

Die handwerklich hergestellten Aufbauten sind von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich in den Abmessungen, in der Funktion und im Baustoff. Für die Trocknungsbetriebe ist das Entladen sehr erschwert, wenn z. B. ein Teil der Wagen mit nicht aufklappbaren Aufbauten versehen ist und das Grüngut über die hohen Seitenwände geworfen werden muß. Es ist daher dringend erforderlich, daß die Industrie für die verbreitetsten Anhängertypen einfache und stabile Aufbauten anbietet, die seitlich durch Handarbeit auf Transportbänder oder auch durch Abkippen entleert werden können. Größtenteils wurde die Grünfütterernte und -abfuhr mit Überstunden oder auch zweischichtig durchgeführt, während die Trocknungsbetriebe vorzugsweise dreischichtig arbeiten. Der Futterbedarf für die dritte Schicht wird dann fast immer auf Standfuhrn bereitgestellt. Diese Art Bevorratung ist unzureichend und führt immer wieder zu Ausfallzeiten wegen Grünfüttermangels in der Nacht- und Frühschicht. Oftmals erhöht sich das Futter in der acht- bis zehnstündigen Lagerzeit erheblich und erleidet Verluste. Die Ausbreitung des Futters auf dem Hof der Trocknungsanlage ist mit zusätzlichem Handarbeitsaufwand für das Entladen und ebenso für das während der Nacht durchzuführende Heranbringen des Futters an die Häckselmaschinen verbunden und deshalb abzulehnen. Die dreischichtige Durchführung der Ernte- und Transportarbeiten wird für größere Trocknungsbetriebe vorerst notwendig sein. Durch den Einsatz von vertieft eingebauten Stapelbändern [6] wird das Grüngut durch Abkippen entladen und dann weiter ohne manuelle Arbeit den eventuellen Aufbereitungsmaschinen und dem Trockner zugeleitet.

Für den Landwirtschaftsbetrieb

erfordert die Selbstanfuhr des Grünfutters mehrmals größere organisatorische Arbeiten zur Bereitstellung des Personals, der Erntemaschinen, der Schlepper und der Anhänger mit Aufbauten für die zeitgerechte Ernte und Anfuhr des Grünfutters. Der Aufwand an Rüstarbeit ist dabei relativ hoch, weil jeweils nur verhältnismäßig geringe Grünfüttermengen von den einzelnen Futterarten je Betrieb angefahren werden. Die kurzfristige Bewältigung der Anfuhr ist jedoch notwendig, weil das Grünfutter nicht auf Vorrat angefahren und über längere Zeit (Stunden) zwischengelagert werden kann. Sie erfordert auch in landwirtschaftlichen Großbetrieben einen erheblichen Teil des Schlepper- und Wagenparks zur termingerechten Bewältigung dieser Arbeit.

Für die Trocknungsbetriebe

ergeben sich aus der Selbstanfuhr des Grünfutters durch den landwirtschaftlichen Betrieb erhebliche organisatorische Arbeiten, um die zeit- und mengenmäßig genaue Anfuhr des Grüngutes bei einer größeren Anzahl von landwirtschaftlichen Betrieben zu gewährleisten.

Die ständige Ernte- und Transportbrigade

Es ist naheliegend, die Grünguternte und -anfuhr einer ständigen Ernte- und Transportbrigade zu übertragen, weil dann die vielen Vorarbeiten in den einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben fortfallen und das Personal (speziell am Mähhäcksler) immer das gleiche bleibt. Die Zusammenarbeit zwischen dem Trocknungsbetrieb und der Ernte- und Transportbrigade wird enger und einfacher als mit den dauernd wechselnden landwirtschaftlichen Betrieben sein und sich günstig auf die stetige Grüngutversorgung des Trocknungs-



Bild 3. Gute Auslastung eines Anhängers (HK 5 L) durch schräggestellte Seitenwände und 1,90 m hohe dichte Aufbauten. Die Seitenklappen sind oben drehbar im Stängatter bzw. in der Rückwand gelagert und feststellbar. Ladevolumen 20,4 m³

betriebes auswirken. Die Bildung solcher Ernte- und Transportbrigaden für das Grünfutter kann auf verschiedene Weise erfolgen:

1. Die landwirtschaftlichen Betriebe, die bislang einen Trocknungsbetrieb versorgten, stellen gemeinsam aus ihren Reihen das Personal und aus ihren Beständen die Schlepper, Wagen und Feldhäcksler.
2. die MTS bzw. RTS stellt eine Ernte- und Transportbrigade aus ihrem Maschinen- und Wagenpark zusammen und sorgt auch für das erforderliche Fachpersonal.
3. Der Trocknungsbetrieb selbst richtet diese Ernte- und Transportbrigade in eigener Regie ein.

Der unter 1. beschriebene Lösungsweg erfordert von den Landwirtschaftsbetrieben, daß sie Schlepper gleicher Geschwindigkeit für den Transport und Wagen mit gleich großem Ladevolumen und gleichartigen Aufbauten zusammenstellen. Weiterhin ist es unbedingt erforderlich, daß die Kollegen der Brigade zuverlässig in ihrer Arbeit und gut qualifiziert sind. Es ist unbedingt notwendig, daß sie auch gleichmäßig entlohnt werden und gleiche Vergütungen (z. B. Tagegelder) erhalten, da sie alle die gleiche Arbeit verrichten.

Für die zügige Arbeit der Brigade ist es ratsam, daß Arbeitseinteilung und Arbeitsaufnahme im Trocknungsbetrieb als zentral gelegener Stelle erfolgen. Bei dieser Regelung zeigt es sich auch, daß die Kollegen praktisch immer am gleichen Ort ihre Arbeit aufnehmen und stets den gleichen Weg von und zum Arbeitsplatz haben. Bei der Übernahme der Arbeit auf dem Feld lassen sich durch Fehlverabredungen und unvorhergesehenen Wechsel der Felder Störungen nicht vermeiden.

Weiterhin sollte für jede Schicht ein Brigadeschlosser vorhanden sein, der im Trocknungsbetrieb stationiert ist und die ständig auftretenden kleineren Reparaturen an den Feldhäckslern, den Wagen mit ihren Aufbauten und an den Schleppern ausführt sowie das Schleifen und Wechseln der Messer an den Feldhäckslern vornimmt.

Die Abrechnung der geleisteten Arbeit wird am zweckmäßigsten an einer Stelle zentral erfolgen, z. B. durch die Buchhaltung des Trocknungsbetriebes oder auch einer MTS bzw. RTS oder auch eines landwirtschaftlichen Betriebes. Jeder an der Bildung der Brigade beteiligte Betrieb gibt dieser Abrechnungsstelle seine Forderung an Lohn für das bereitgestellte Personal und an Miete für die Traktoren, Maschinen und Wagen an. Von der Abrechnungsstelle werden andererseits die Leistungen der Brigade den anderen Betrieben, die sich der Brigade bedienen, in Rechnung gestellt. Es ist wohl einzusehen, daß diese Art der Abrechnung über eine Abrechnungsstelle zweckmäßiger ist als die primitive Form der Verrechnung, bei der jeder Landwirtschaftsbetrieb für die der Brigade zur Verfügung gestellten Personen, Maschinen, Schlepper und Wagen an jeden anderen landwirtschaftlichen Betrieb, bei dem die Brigade arbeitete, eine gesonderte Rechnung ausstellt.

Die Einrichtung von Brigaden bei den RTS bzw. MTS ist hinsichtlich der zuvor genannten Probleme sicher mit weniger Schwierigkeiten verbunden als bei den landwirtschaftlichen Betrieben. Zu beachten ist jedoch, daß diese Brigaden nicht in ihrer Arbeit auf den MTS-Bereich beschränkt bleiben, sondern daß im Einzugsbereich eines Trocknungsbetriebes nur eine Brigade eingerichtet wird. Die Aufstellung von mehreren Brigaden im Einzugsbereich eines Trocknungsbetriebes bringt schließlich, wenn auch im verringerten Umfang, gleiche oder ähnliche Schwierigkeiten wie die Grünfütteranfuhr durch die einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe selbst hervor. Über die Einrichtung von

Tabelle 3. Kalkulierte Kosten. A für die Grünguternte einschließlich Brigadier und Schlosser, bezogen auf 40 t Grünguternte je Schicht = 5 t/h; B für die Grünfüttertrocknung, C für die Trockengutentladung

	[DM/t Grüngut]
A Grünguternte mit dem Feldhäcksler einschl. Schlepper und Schlepperfahrer (berechnet nach MTS-Tarif 50 DM/ha für 16 t/ha Ertrag)	3,12
Feldhäckslerfahrer (Gesamtlohnkosten 2,50 DM/h)	0,50
Brigadier und Schlosser (Gesamtlohnkosten 6,50 DM/h)	1,30
Auslösung, Fahrgeld usw. für 4 AK 16 DM/Schicht	0,40
	5,32
B Grüngutrocknungskosten einschl. Entladen und Aufbereiten des Grüngutes sowie Verladen des Trockengutes	20,—
C Trockengutentladung mit Heufördergebläse, Leistung 1 t/h Energie- und Lohnkosten einschl. Gebläsewartzeit 4 DM/h = 4 DM/t Trockengut bei einem Eintrocknungsverhältnis 5 : 1	0,80
Insgesamt:	26,12

Tabelle 4. Kalkulierte Kosten für die Grüngutanfuhr und Trockengutabfuhr (MTS-Tarif) bei 10 t Nutzlast (Grüngut) je Anhängerzug nach Entfernungszonen gestaffelt, bezogen auf eine Grünguttransportleistung von 40 t/Schicht = 5 t/h

	[km]	3,5	11,—	18,5
Anfahrtentfernung	[km]	10,—	25,—	40,—
Fahrtstrecke (einschl. Umweg für Trockengut)	[km]			
Für den Transport werden benötigt:				
Schlepper		1	2	3
Schlepperfahrer	[AK]	1	2	3—
Anhänger		7	9	11
Schlepperzeitkosten (2,70 DM/h)	[DM/Schicht]	21,60	43,20	64,80
Anhängerzeitkosten (0,50 DM/h)	[DM/Schicht]	28,—	36,—	44,—
Gesamtfahrtstrecke je Schicht	[km]	40	100	160
Schlepper-km-Kosten (0,26 DM/km)	[DM/Schicht]	10,40	26,—	41,60
Anhänger-km-Kosten (0,19 DM/km je Anhänger = 0,38 DM/km je Anhängerzug)	[DM/Schicht]	15,20	38,—	60,80
Auslösung, Fahrgeld usw. für Schlepperfahrer (4,— DM/Schicht)	[DM/Schicht]	4,—	8,—	12,—
Transportkosten insgesamt	[DM/Schicht]	79,20	151,20	223,20
Transportkosten bezogen auf Grüngut (40 t Schichtleistung 10 t Nutzlast je Anhänger)	[DM/t]	1,98	3,78	5,58

Tabelle 5. Kalkulierte Kosten für die Grüngutanfuhr und Trockengutabfuhr (MTS-Tarif) bei 4 t Nutzlast (Grüngut) je Anhängerzug nach Entfernungszonen gestaffelt, bezogen auf eine Grünguttransportleistung von 40 t/Schicht = 5 t/h

	[km]	3,5	11,—	18,5
Anfahrtentfernung	[km]	10	25	40
Fahrtstrecke (einschl. Umweg für Trockengut)	[km]			
Für den Transport werden benötigt:				
Schlepper		2,5	5	7,5
Schlepperfahrer	[AK]	2,5	5	7,5
Anhänger		10	15	22
Schlepperzeitkosten (2,70 DM/h)	[DM/Schicht]	54,—	108,—	162,—
Anhängerzeitkosten (0,50 DM/h)	[DM/Schicht]	40,—	60,—	88,—
Gesamtfahrtstrecke je Schicht	[km]	100	250	400
Schlepper-km-Kosten (0,26 DM/km)	[DM/Schicht]	26,—	65,—	104,—
Anhänger-km-Kosten (0,19 DM/km je Anhänger = 0,38 DM/km je Anhängerzug)	[DM/Schicht]	38,—	95,—	152,—
Auslösung, Fahrgeld usw. für Schlepperfahrer (4,— DM/Schicht)	[DM/Schicht]	10,—	20,—	30,—
Transportkosten insgesamt	[DM/Schicht]	168,—	348,—	536,—
Transportkosten bezogen auf Grüngut (40 t Schichtleistung 4 t Nutzlast je Anhänger)	[DM/t]	2,95	8,70	13,40
Zusätzliche Transportkosten durch schlechte Auslastung der Anhängerzüge (4 t gegenüber 10 t (Tab. 4) je Anhängerzug)	absolut [DM/t]	0,97	4,92	7,82
	rel. [%]	49	130	140

Tabelle 6. Gegenüberstellung der kalkulierten Gesamttrocknungskosten für die Entfernungszonen. A bei 10 t Nutzlast je Anhängerzug, B bei 4 t Nutzlast je Anhängerzug

Entfernungszonen	[km]	3,5	11	18,5
A 10 t Nutzlast je Anhängerzug				
Kalkulierte Grünguternte- und Trocknungskosten sowie Trockengutentladungskosten nach Tabelle 3	[DM/t Grüngut]	26,12	26,12	26,12
Kalkulierte Transportkosten nach Tabelle 4	[DM/t Grüngut]	1,98	3,78	5,58
Gesamttrocknungskosten	[DM/t Grüngut]	28,10	29,90	31,70
Transportkosten relativ Ernte- und Trocknungskosten nach Tabelle 3 = 100 [%]		7,5	14,5	21,4
B 4 t Nutzlast je Anhängerzug				
Kalkulierte Grünguternte- und Transportkosten sowie Trockengutentladungskosten nach Tabelle 3	[DM/t Grüngut]	26,12	26,12	26,12
Kalkulierte Transportkosten nach Tabelle 5	[DM/t Grüngut]	2,95	8,70	13,40
Gesamttrocknungskosten	[DM/t Grüngut]	29,07	34,82	39,52
Transportkosten relativ Ernte- und Trocknungskosten nach Tab.3 = 100 [%]		13,0	33,3	51,3

Transportbrigaden in Trocknungsbetrieben

berichten SEIDEL [2] und BLATTMANN [3], WAKKER und v. d. MOSEL [4] und weisen auf den Futtertransport durch Fuhrunternehmen hin. Die Trocknungsgenossenschaft Feldkirchen bei München stellt für die Grünfütterernte den Feldhäcksler mit Schlepper sowie sechs Häckslertransportwagen zur Verfügung, während der jeweilige Landwirtschaftsbetrieb den Transportschlepper aus seinem Bestand einsetzt. Auch für unsere Trocknungsbetriebe ist die Bildung von eigenen Ernte- und Transportbrigaden in der nächsten Zukunft anzustreben, um die Auslastung der Trocknungsbetriebe zu verbessern und die landwirtschaftlichen Betriebe zu entlasten. Von den Kritikern wird oftmals angeführt, daß die Grünfüttererntekampagne nur sechs bis zehn Wochen dauert und für diese kurze Zeit den Trocknungsbetrieben die Bildung einer Brigade nicht zumutbar sei, weil für den Rest des Jahres keine zweckentsprechende Arbeit für die Brigade vorhanden wäre. Dazu ist zu sagen, daß für die Wirtschaftlichkeit der Anlage die Trocknungskampagne auf jeden Fall über 10 Wochen betragen muß, da anderenfalls die geforderten 2000 Betriebsstunden nicht zu erreichen sind. Bei entsprechender Organisation der Grünfüttererzeugung im Einzugsbereich einer Anlage steht von Mitte Mai bis mindestens Mitte Juli Grünfütter für die Trocknung zur Verfügung und ab Anfang September bis Anfang Dezember sind neben Grünfütter noch Grünmais und Silomais, Kartoffeln, Rübenblatt, Futterzuckerrüben und andere Futterhackfrüchte vorhanden, so daß sich eine mindestens fünfmonatige Auslastung der Brigade zur Versorgung des Trocknungsbetriebes mit Naßgut ergibt. Während der Erntezeit von Mitte Juli bis Ende August wird die Brigade als zusätzliche Transportkapazität für die Getreideabfuhr immer ausgelastet werden können und zur Brennstoffbevorratung wird sie ebenfalls in dieser Zeit und vor Beginn der Frühjahrskampagne wirtschaftlich einzusetzen sein. Für Brigaden, die von den Zuckerfabriken für ihre Grünfüttererntekampagne eingerichtet werden, kommt dann im Frühjahr noch die Klärschlammabfuhr, die bislang immer Schwierigkeiten bereitete, als geeignete und wichtige Transportarbeit hinzu.

Unbedingt notwendig ist, daß im Einzugsbereich eines Trocknungsbetriebes, in dem eine Ernte- und Transportbrigade besteht, alle Landwirtschaftsbetriebe diese Brigade beschäftigen, weil es ökonomisch nicht vertretbar ist, daß die Brigade während der Tage oder Stunden, an denen ein Betrieb selbst sein Futter erntet und anfährt, unbeschäftigt bleibt.

Bislang war es allgemein üblich, daß das getrocknete Gut erst nach Abschluß der Trocknung des jeweiligen landwirtschaftlichen Betriebes von diesem abgeholt wurde. Selbst wenn die Abfuhr noch während der Trocknung erfolgte bzw. begann, setzte man fast immer besondere Fahrzeuge (außerhalb der eigentlichen Grüngutanfuhr) für die

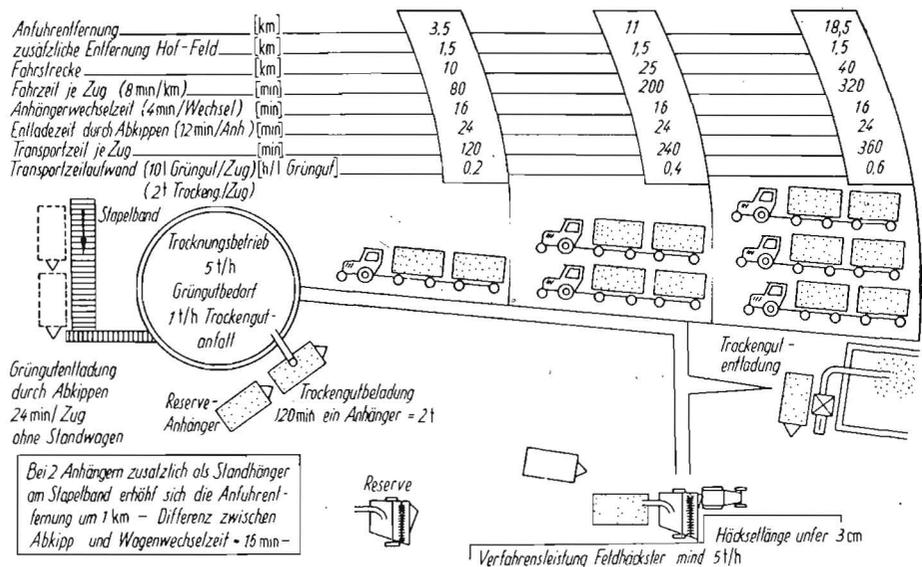
Trockengutabfuhr

ein. Die Fahrtstrecke für die Grüngutanfuhr und die Trockengutabfuhr ist insbesondere bei größeren Anfuhrerentfernungen weitgehend die gleiche. Es ist daher naheliegend, daß die Fahrzeuge für die Grüngutanfuhr auch die Trockengutabfuhr mit übernehmen. Die Erntebrigade im Bereich der Trocknungsanlage Anklam hat beide Arbeiten während der vergangenen Kampagne ausgeführt, man hat dabei festgestellt, daß durch die zusätzliche Trockengutabfuhr keine zusätzlichen Störungen entstanden sind. Es ist lediglich notwendig, in den Anhängerpark für die Trockengutbeladung im Trocknungsbetrieb und zur Entladung in den jeweiligen Landwirtschaftsbetrieben zusätzlich mindestens zwei Wagen einzustellen.

Bei jeder Rückfahrt vom Trocknungsbetrieb zum Feld wird ein Anhänger mit Trockengut zum Landwirtschaftsbetrieb befördert. Bei der festgestellten durchschnittlichen Masse von annähernd 225 kg je

m³ langgehäckselt, abgesetztem Grünfütter (bis 1,5 m Schichtdicke) und dem zu beobachtenden durchschnittlichen Eintrocknungsverhältnis von 5:1 sowie der festgestellten mittleren Dichte des kurzgehäckselten, getrockneten Grünfütters von annähernd 90 kg/m³ wird etwa der halbe Transportraum, der für die Grünfütteranfuhr eingesetzt war, für die Trockengutabfuhr benötigt. Als zusätzliche Arbeiten sind das Umwechseln eines leeren Hängers an die Trockengutausgabe im Trocknungsbetrieb sowie die zusätzliche Fahrtstrecke zum Hof des land-

Bild 4. Zusammensetzung einer Ernte- und Transportbrigade mit 5-t-Kippanhängern für die gekoppelte Grünfütter- und Trockengutabfuhr, für einen Trockner mit 5 t/h Grünfütterleistung einschließlich des Transportaufwands, bezogen auf Grünfütter



wirtschaftlichen Betriebes und das dortige Auswechseln des beladenen Trockengutanhängers gegen einen leeren zu bewältigen. In Bild 4 ist der

Aufbau einer Ernte- und Transportbrigade,

die mit 5-t-Kipphängern für die gekoppelte Grünfütter- und Trockengutabfuhr ausgerüstet ist, für einen Trockner mit 5 t Grünfütterleistung verzeichnet. Es wird unterstellt, daß der Feldhäcksler in der Lage ist, stündlich mindestens 5 t Grünfütter mit einer Häcksellänge unter 3 cm zu häckseln. Derartige Feldhäcksler werden uns in Zukunft zur Verfügung stehen. Im Trocknungsbetrieb erübrigt sich dann das nochmalige Häckseln.

Die Nutzlast je Anhänger ist mit 5 t Grünfütter kalkuliert worden. Die Entladung des Grünfütters erfolgt durch Abkippen in das vertieft eingebaute Stapelband. Die Fahrgeschwindigkeit ist mit 7,5 km/h eingesetzt = 8 min/km. Für größere Anfahrtsentfernungen (über 5 km) mit dem dann allgemein vorherrschenden Straßenanteil vor dem Wegeanteil der Anfahrtsstrecke liegt hier noch eine beachtliche Zeitreserve. Wir konnten bei Anfahrtsentfernungen über 10 km mit höchstens 1/3 Wegeanteil immer Fahrgeschwindigkeiten über 10 km/h, bezogen auf die Gesamtfahrzeit: Trocknungsbetrieb-Feld-Trocknungsbetrieb, feststellen. Eingesetzt waren Schlepper „Pionier“, RS 30 und „Famulus“.

Über den Kostenaufwand

Um das oben Gesagte zu unterstreichen, sind nachfolgend die Kosten für die Grünfütterernte, den Grünfüttertransport, die Trocknung selbst einschließlich der Nebenkosten und der Trockengutentladung kalkuliert worden.

In Tab. 3 sind die Erntekosten einschließlich der Lohnkosten für den Brigadier und Schlosser sowie die Trocknungskosten und die Trockengutentladung je t Grünfütter berechnet.

Die Tabellen 4 und 5 enthalten die Kalkulation für den Grünfüttertransport in den einzelnen Entfernungszonen für 10 und 4 t Nutzlast je Anhängerzug. Mit der Zusammenstellung der zusätzlichen Transportkosten für nur 4 t Nutzlast gegenüber 10 t Nutzlast je Anhängerzug schließt Tab. 5 ab. Wenn in den oberen Entfernungszonen die Transportkosten je Wagenzug mit 4 t Nutzlast schon mehr als verdoppelt sind, dann ist bei der immer wieder anzutreffenden Grünfütteranfuhr mit nur einem Anhänger und nur 2 t Nutzlast je nach Anfahrtsentfernung mit drei- bis fünffachen Transportkosten gegenüber der Anfuhr mit zwei Anhängern und voller Auslastung der Nutzlast zu rechnen.

Die Zusammen- und Gegenüberstellung der Gesamttrocknungskosten ist in Tab. 6 erfolgt. Aus ihr ist deutlich abzulesen, daß die zweckmäßige technische Ausstattung der Anhänger wichtiger für die Verringerung der Transportkosten als die Reduzierung der Anfahrtsentfernung ist. Bei 10 t Nutzlast je Anhängerzug betragen die Transportkosten für 11 km Anfahrtsentfernung 14,5% der Ernte- und Trocknungskosten, während bei 4 t Nutzlast die Transportkosten für 3,5 km Anfahrtsentfernung auf 13% ansteigen und bei 18,5 km dann 51,3% der Ernte- und Trocknungskosten betragen.

Mit der Einrichtung von überbetrieblichen Ernte- und Transportbrigaden werden die organisatorischen Arbeiten in den landwirt-

schaftlichen Betrieben gänzlich wegfallen und in den Trocknungsbetrieben eine starke Verminderung erfahren. Die stetige Grünfütteranfuhr durch die Brigaden wird sich günstig auf die Auslastung der Trocknungsbetriebe auswirken. Eine Kalkulation der kostenmäßigen Auswirkungen für die Umstellung der Grünfütterernte und des Transports von einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben zur überbetrieblichen Brigade ist schwer aufzustellen und daher unterblieben.

Diese organisatorische Verbesserung der Ernte- und Transportarbeiten wird jedoch ebenso wie die Erhöhung der Nutzlast je Anhängerzug und die Verringerung der Anfahrtsentfernungen zu den Trocknungsbetrieben spürbar zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Grünfütterernte für die landwirtschaftlichen Betriebe und die Trocknungsbetriebe beitragen.

Zusammenfassung

Ausgehend von den Mängeln bei der Grünfütterversorgung von Trocknungsanlagen werden die Probleme des Grünfüttertransports näher betrachtet. Die übermäßige Ausdehnung der Einzugsgebiete und damit der Anfahrtsentfernungen wird kritisch beurteilt. Ebenso werden die wirkliche und die mögliche Auslastung der Anhängerzuglast gegenübergestellt. Es wird empfohlen, die Grünfütterernte in unmittelbarer Nähe der Anlagen über den Eigenbedarf hinaus zu forcieren. Die günstige Preisgestaltung für Grünfütter wird als fördernde Maßnahme für den Grünfütterverkauf näher erläutert. Auf die Bedeutung geeigneter Häckseltransportaufsätze für die Verminderung der Transportarbeit wird eingegangen und die Herstellung solcher Aufsätze durch die Industrie, die seitlich in voller Länge aufklappbar sein sollten, als dringend notwendig gefordert.

In der Bildung überbetrieblicher Grünfütterernte- und -transportbrigaden wird eine weitere Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Grünfütterernte sowohl für die landwirtschaftlichen Betriebe als auch für die Trocknungsbetriebe gesehen. Durch eine Gegenüberstellung der kalkulierten Kosten für die Grünfütterernte und den Transport in den Entfernungszonen und bei verschiedener Auslastung der Anhängerzuglast werden die Feststellungen bekräftigt.

Literatur

- [1] von SYBEL: Die betriebseigene Trockneranlage in der Landwirtschaft. Mitteilungen für die Landwirtschaft, 55. Jahrg., Heft 39, v. 28. Sept. 1940.
- [2] SEIDEL, K.: Trockneranlagen für Grünfütter - zwei Besichtigungsfahrten. Herausgegeben von der Gesellschaft zur Förderung der landwirtschaftlichen Trocknung, Hamburg.
- [3] BLATTMANN, W.: Der Einfluß der künstlichen Trocknung auf die betriebs- und fütterwirtschaftliche Planung. Arbeiten der DLG, Band 5 (Künstl. Trocknung von Grünfütter 1949/50), Landbuch-Verlag G.m.b.H. Hannover.
- [4] WACKER / v. d. MOSEL: Die künstliche Grünfütterernte, S. 13 bis 18, DLG-Verlags-G.m.b.H. Frankfurt/Main, 1957.
- [5] LEONHARDT, H.: Die LPG Ostrau, Krs. Döbeln, soll unter Verwendung serienmäßiger Maschinen- und Normteile eine Trocknungsanlage für Grünfütter erhalten. Seite 10 bis 12. Ingenieurabschlussarbeit an der Fachschule für Landtechnik Berlin-Wartenberg, Juli 1959.
- [6] PÖTKE, E.: Beitrag zur zweckmäßigen Technologie für die Trocknung von Grünfütter, Rübenblatt und Kartoffeln. Deutsche Agrartechnik (1960), H. 6, S. 265 bis 269.
- [7] PÖTKE, E.: Ausgliederung von Arbeitsprozessen (Organisation des Grün- und Trockenguttransports für die künstliche Grünfütterernte). In „Wissenschaftliche Vortragsstagung 1960 anläßlich des zehnjährigen Bestehens der Forschungsstelle für Landarbeit Gundorf“ 1960.
- [8] Anordnung über den Verkauf von Grünfütter vom 13. Februar 1960. Gesetzblatt der DDR, Teil I, Nr. 15, Ausgabebetrag 8. März 1960.