

Unterdachtrocknung von Heu in landwirtschaftlichen Großbetrieben

Bis vor ein paar Jahrzehnten hat die praktische Landwirtschaft den Nährstoffverlusten bei der Heuwerbung wenig Beachtung geschenkt. Das lag zum Teil daran, daß dem Heu äußerlich nicht immer die qualitative Beschaffenheit anzusehen ist und der Bauer keine Möglichkeit hat, den Nährwert des Heues genauer zu beurteilen. Um den in den letzten Jahren immer stärker hervortretenden Forderungen nach Erhöhung der Leistung in der Rinderzucht nachzukommen, muß die landwirtschaftliche Praxis heute bestrebt sein, die ihr zur Verfügung stehenden betriebseigenen Futtermittel möglichst verlustlos zu bergen bzw. zu konservieren. Gerade bei der Heugewinnung treten immer noch – als Folge der Anwendung der althergebrachten Bodenwerbung – sehr hohe Nährstoffverluste auf, die oft mehr als 40% betragen, falls die Witterungsbedingungen nicht ideal sind. Auch die Heugewinnung auf den verschiedenen Reutensystemen kann bei dem derzeitigen Arbeitskräftemangel in der Landwirtschaft nicht voll befriedigen, da der Handarbeitsaufwand immer noch zu hoch liegt. Das Wetterrisiko, die Höhe der Verluste und der Handarbeitsaufwand lassen sich auf ein erträgliches Maß herabsetzen, wenn man zu dem seit etwa 10 Jahren in Deutschland bekannten Belüftungsverfahren unter Dach übergeht, das bisher in unserer Republik nur in Mecklenburg Eingang gefunden und Erfolge erzielt hat.

Entsprechend den Bedürfnissen der Praxis steht mit dem System Gundorf ein Belüftungsverfahren zur Verfügung, das sich durch Einfachheit im Aufbau der Anlage und durch seine Leistungsfähigkeit auszeichnet. Die Belüftungsanlage (Bild 1) besteht im wesentlichen aus dem Trocknungsrost, der aus einzelnen Rostfeldern von 2×1 m Größe zusammengesetzt ist und auf Hohlblocksteinen, die im Abstand von 1 m auf dem Boden ausgelegt sind, ruht. Für eine geeignete Luftzuführung vom Ventilator her sorgt ein Luftleitkanal, der bis zu einem Abstand von 1 m von der Wand luftdicht ausgeführt ist, ansonsten aber aus Stangen oder Schalbrettern besteht und etwa bis zur Mitte der Rostfläche leicht abfällt. Für die Versuche gelangte der von den Turbowerken Meißen hergestellte Axiallüfter SK 8 (900 mm Dmr.) zum Einsatz, für dessen Antrieb ein E-Motor mit $N = 3$ kW und $n = 900$ U/min benutzt wurde. Dieser Typ hat sich während mehrjähriger Erprobungen als der für die Bedürfnisse der sozialistischen Großwirtschaft am besten geeignete Axiallüfter herausgestellt, er sollte künftig als der Standardlüfter für Heubelüftungsanlagen mit einer Größe von 100 m^2 Grundfläche angesehen werden.

Um das gesteckte Ziel – die Belüftung des gesamten auf dem Lehr- und Versuchsgut Groß Stove anfallenden Heues – er-

reichen zu können, wurden insgesamt zehn Belüftungsanlagen errichtet, von denen sechs eine Stapelhöhe von 6 m, die anderen vier nur eine solche von 3,5 m zuließen. Alle zehn Anlagen besitzen eine Grundfläche von insgesamt 966 m^2 , so daß sich eine durchschnittliche Anlagengröße von $96,6 \text{ m}^2$ ergibt. Die Schaffung dieser Belüftungskapazität ermöglichte es, die Heuernte zügig und ohne durch die Belüftung bedingte Unterbrechungen durchzuführen. Es brauchte während der Belüftungsperiode niemals mit dem Einfahren ausgesetzt zu werden, weil etwa der Platzbedarf erschöpft oder das Heu der 1. Schicht noch nicht trocken war. Dagegen war immer noch Belüftungskapazität frei, die aber nicht ausgenutzt werden konnte, da gerade beim Einsatz nur eines Mähladers zum mechanischen Laden dessen Störanfälligkeit öfter zu unerwünschten Betriebspausen führte.

Der Ernteablauf

Die Ernte von 41 ha Rotklee auf dem Lehr- und Versuchsgut Groß Stove dauerte vom 14. Juni bis 14. Juli 1958. Dabei galt es, unter Aufwendung der wenigsten AK den besten Mechanisierungsgrad zu erreichen. Auffällig erscheint die lange Erntezeit (über 30 Tage), die durch mehrere Regenperioden, von denen eine eine volle Woche dauerte, verursacht wurde.

Beim Ablauf der Heuernte sind folgende Arbeitsgänge zu unterscheiden: Mähen, Wenden, Schwaden, Einfahren, Nachharken und Beschicken der Belüftungsanlage.

Gemäht wurde mit einem RS 15 mit Anbaumähbalken, der durchschnittlich $3,5$ ha Tagesleistung erreichte. Dabei war nur soviel an einem Tage zu mähen, als auch eingefahren werden konnte. Andernfalls wird das Prinzip der Schnellbodentrocknung während der Vorwelkperiode durchbrochen und das Heu erleidet durch den höheren Trocknungsgrad Bröckelverluste.

Noch am selben und den darauffolgenden Tagen wurde das gemähte Gut ein- bis zweimal gewendet. Das Wenden wurde mit zwei Gespannwendern durchgeführt, die eine durchschnittliche Tagesleistung von 5 ha je Wender erreichten. In der Regenperiode war ein mehrmaliges Wenden erforderlich. Etwa 48 Stunden nach dem Mähen, nachdem das Heu auf einen Feuchtigkeitsgehalt von 45 bis 40% heruntergetrocknet war, wurde das Heu mit Schwadenwendern in Schwaden gelegt. Diese Arbeit erledigten zwei Schwadenwender im Pferdezug mit einer Leistung von je 4 ha/Tag.

Das Aufnehmen und Aufladen erfolgte mit dem Mählander, wobei das Mähwerk abgenommen wurde (Bild 2). Die Aufnahmetrommel nahm das Heu aus dem Schwad auf. Es konnte dabei



Bild 1. Teilansicht des Trocknungsrosts



Bild 2. Mählander beim Aufnehmen von Heu aus dem Schwad

eine Leistung von 2 bis 2,5 ha/Tag erreicht werden. Auf dem angehängten Hänger waren zwei AK erforderlich, die das Heu ordnungsgemäß packten. Die Aufnahme mit dem Mähler ging sehr gut und vor allem verlustlos vor sich. Schwierig war nur das Laden bei starkem Wind. War der Hänger gerade gewechselt, so kam es vor, daß das Heu, wenn es vom Mähler auf den Hänger herabfiel, nach der Seite abgetrieben wurde. Das läßt sich aber vermeiden, wenn die Schwaden in die Hauptwindrichtung gelegt werden, was bei größeren Schlägen keine Schwierigkeiten bereiten dürfte.

Die Abfuhr des Heues bewältigte ein Traktor mit Wechselhänger. Insgesamt wurden vier Hänger benötigt, wobei ein Hänger als Ersatz auf dem Feld verblieb, um ein evtl. Warten des Mählers zu vermeiden. Im Hof waren zwei AK zum Entladen des Heues in das Gebläse erforderlich. Zum Beschicken der Belüftungsanlagen wurden zwei weitere AK auf dem Heustapel in der Scheune benötigt. Für die Heubergung sind also insgesamt neun AK erforderlich.

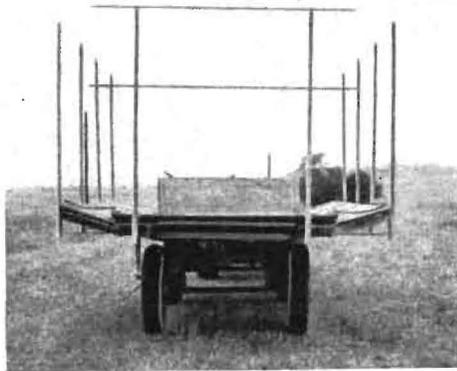


Bild 3. Die Ladekapazität des Hängers läßt sich durch Herablassen der Seitenwände und der Rückwand um 80% erhöhen

Während der Heuernte waren die Hänger erstmalig mit einer neuartigen Hängerverbreiterung ausgerüstet, wodurch die Ladefläche von 10 auf 18 m² je Hänger vergrößert und etwa 40% der Transportwege eingespart werden konnten. Bei der Hängerverbreiterung (Bild 3) werden die Seitenwände und die Hinterwand heruntergeklappt und durch Stützen gehalten. Die Stützen werden in angeschweißte Laschen eingesteckt und mit einem Fallsplint vor dem Herausrutschen gesichert. Sie haben 30 cm lange senkrechtstehende Hülsen, in die 2 m lange Rohre eingesetzt werden. Jede Seitenwand hat vier, die Hinterwand zwei Stützen. Die zwei hinteren senkrecht stehenden Rohre sind durch Querstreben verbunden. Sie vermeiden ein Abrutschen des Heues nach hinten und dienen gleichzeitig als Arbeitsschutz für die während des Fahrens ladenden Personen. Die Hängerverbreiterung wurde auch in der Getreideernte vorteilhaft verwendet:

Hänger 5 t	unverbreitert	verbreitert
Ladegewicht bei Kleeheu	1000 ... 1200 kg	2000 ... 2200 kg
Lademenge von Getreidehocken (Roggen)	12 ... 14	22 ... 24

Bei der Getreideernte kommt es weniger auf Garbenzahl oder Gewicht jeder Hocke an, sondern es soll lediglich das Verhältnis der beiden Lademengen veranschaulicht werden. Das Seilen der Fuhrn entfällt, da ein Abrutschen der Getreidegarben nicht mehr möglich ist.

Die Vorteile der Hängerverbreiterung liegen also in der vergrößerten Ladefläche der Hänger, die dadurch besser ausgelastet werden und in der geringeren Zahl der Transporte vom Feld zum Hof. Die Verbreiterung kann von jedem Betrieb mit wenig Mitteln selbst hergestellt werden. Sie ist am Hänger von einer AK in wenigen Minuten leicht an- und abzubauen.

Ermittlung der Erntekosten

Während der Heuernte wurden in Groß Stove die Kosten für alle Arbeitsarten des Ernteablaufs ermittelt. Die Kosten setzen sich zusammen aus Lohn-, Pferde- und Maschinenkosten. In letzteren sind die Reparatur- und Treibstoffkosten sowie die Abschreibung zusammengefaßt. Seit längerer Zeit werden in Groß Stove für alle Maschinen die Reparatur- und Treibstoffkosten sowie die Laufstunden und Leistungen genauestens ermittelt. Der Abschreibungssatz wird für alle landwirtschaftlichen Maschinen mit 10% des Anschaffungswertes festgesetzt. Dadurch war es möglich, die genauen Maschinenkosten je Laufstunde zu erhalten (Tabelle 1).

Die aus der Tabelle 1 ersichtlichen Maschinenkosten und die daraus resultierenden Kosten je ha für die einzelnen Arbeitsarten sind keinesfalls mit den Tarifen der MTS zu vergleichen. Hier sind die realen Maschinenkosten ermittelt worden, die auch für jedes andere VEG zuträfen. Geht man von den Gesamtkosten aus, so entfallen auf Arbeitslöhne 31%, Maschinenkosten 62% und Pferdekosten 7%. Hinzu kommen aber noch die Belüftungskosten, die aus der Zusammenfassung ersichtlich sind.

Beschicken und Betrieb der Belüftungsanlagen

Zum Beschicken der Anlagen wurde das Heu- und Strohegebläse mit einem Rohrdurchmesser von 630 mm benutzt. Dadurch konnte man das vorgewelkte Heu sehr locker auf und um den Trocknungsrost herum schichten. Während eine AK den Ausblasekopf bediente, war eine zweite mit dem Verteilen des Heues in tote Winkel (bei Balkenwerk für Dachkonstruktionen) beschäftigt.

Die vielfach geforderte Beschickung der Anlagen in waagerechten Schichten, d. h. gleichmäßiges Hochziehen einer Heuschicht über die gesamte Stapelfläche einer Anlage, konnte bei diesem Großversuch nicht durchgeführt werden, da dadurch ein erhöhter Aufwand an manueller Arbeit durch das damit verbundene oftmalige Umsetzen der Rohrleitung entstanden wäre. Die Anlagen wurden vielmehr in leicht schrägen Schich-

Tabelle 1. Kosten der Heuernte (I. Schnitt) von 4,10 ha Rotklee auf dem Lehr- und Versuchsgut Groß Stove
Erntezeit: 12. Juni bis 14. Juli 1958

Arbeitsart	Geleistete AK-h	Verwendete Maschinen	Geleistete Masch.-h	[DM/h]	Geleistete Pferde-h	[DM/h]	Lohnkosten [DM]	Maschinenkosten [DM]	Pferdekosten [DM]	Kosten insgesamt [DM]	Kosten je ha [DM]
Mähen	105	RS 15 mit Mähbalken	105	7,— 2,30	—	—	197,87	735,— 241,50	—	1174,37	28,65
Wenden	183,5	Pferdeheuwender	183,5	0,80	183,5	1,—	195,78	146,80	183,50	526,08	12,83
Schwaden	91	Schwadenwender für Pferde	91	2,—	182	1,—	122,04	182,—	182,—	486,04	11,87
Einfahren	1167,5	Traktoren Mähler Hänger Heugebläse	246 130,5 443 98,5	5,— 7,25 0,85 3,75			1543,92	1230,— 946,12 376,55 370,—		4466,59	108,95
Nachharken	66,5	Harke 4 m	66,5	0,20	66,5	1,—	88,60	13,30	66,50	168,40	4,10
Heuernte insgesamt	1613,5				432,0		2148,21	4241,27	432,—	6821,48	166,40

ten beschickt, was sich schon in den Vorjahren als günstig erwiesen hatte und keine nachteiligen Folgen verursachte. Durch diese Methode konnten die Betriebspausen, die durch Rohrverlegearbeiten bedingt waren, relativ kurz gehalten werden.

Während der Zeitdauer der Belüftung macht sich eine dauernde Kontrolle des Heustapels notwendig. Sie erstreckte sich weniger auf die Überwachung der Lagertemperaturen als auf die Untersuchung des Stapels auf Kanäle (die sich infolge des starken Setzens immer wieder besonders unter den schrägen Balken und Zangen bildeten) die sich im Heustapel befanden. Durch diese Kanäle hätte eine große Luftmenge entweichen können, wenn sie nicht dauernd verstopft worden wären. Diese Kanalbildungen müssen unbedingt unterbunden werden, wenn sich die Belüftungszeit und damit auch die Kosten nicht unträglich steigern sollen.

Während dieser und auch früherer Versuche konnte die Feststellung gemacht werden, daß der sich setzende Heustapel die unerwünschte Erscheinung zeigt, sich von den Umfassungswänden der Anlage abzulösen. Ein festes Anliegen des Heues an der Wand konnte in keinem Falle festgestellt werden. Das führt zu einem verstärkten Luftdurchtritt durch die den Wänden am nächsten liegenden Heuschichten, wenn der früher aufgestellte Grundsatz befolgt wurde, nach dem der Rost von einer festen Wand um etwa $\frac{1}{4}$ des Maßes der vorgesehenen Stapelhöhe entfernt anzuordnen ist. Da die Luft immer den Weg des geringsten Widerstandes sucht, kann ein großer Teil der Luft zwischen dem Heustapel und der Wand entweichen, ohne voll mit Feuchtigkeit gesättigt zu sein. Es erscheint deshalb angebracht, diesen Abstand auf etwa $\frac{1}{3}$ des Maßes festzusetzen, andernfalls ist ein Festtreten der Stapelränder zweckmäßig. Ein Verdichten der Stapelränder ist auch zu empfehlen, bevor die zweite bzw. dritte Schicht aufgebracht werden soll. Durch die dichtere Lagerung wird der Luft der Durchtritt durch diese Schichten erschwert.

Neben der Untersuchung der Eignung des Heubelüftungsverfahrens mit Kaltluft für die landwirtschaftlichen Großbetriebe sollte, wie schon in den Jahren zuvor, festgestellt werden, welche Trocknungswirkung mit Verwendung von vorgewärmter Luft für die Belüftung zu erwarten ist und welche zusätzlichen Kosten sich durch den Mehraufwand an technischen Hilfsmitteln ergeben. Man erwartete durch die Warmbelüftung ein starkes Absinken der erforderlichen Belüftungszeit unter gleichzeitiger Ausnutzung auch der für die Kaltbelüftung sonst nicht geeigneten Tagesstunden.

Um den Trocknungseffekt wesentlich zu erhöhen, d. h. das Sättigungsdefizit der Luft zu steigern, machte sich ein Vorwärmen der Luft um 8 bis 10° C notwendig. Da den Erfordernissen der Praxis Rechnung getragen werden sollte, mußte die Elektrizität als Wärmequelle ausscheiden, weil der Energieverbrauch bei den großen Luftmengen und dem notwendigen Erwärmungsgrad mit 50 bis 60 kW ungeheuer hoch ist. Es wurde deshalb ein Ölfeuerungsgerät benutzt, mit dessen Hilfe eine indirekte Lufterwärmung ermöglicht wurde (Bild 4). Durch das Rohrsystem des Wärmeaustauschers, der über der Brennkammer angeordnet war, strömten die heißen Verbrennungsgase, im Querstrom dazu trieb die zur Erwärmung vorgesehene Luft. Ein kleiner Kompressor erzeugte die notwendige Druckluft, die zum Zerstäuben des Öles durch eine Düse erforderlich ist. Der übrige Aufbau der Belüftungsanlage blieb unverändert.

Um die unterschiedliche Wirkung von Kalt- und Warmbelüftung untersuchen zu können, beschickten wir zwei nebeneinanderliegende Belüftungsanlagen mit Klee mit etwa gleichem Wassergehalt von 38%. Während mit Kaltluft nur dann belüftet wurde, wenn die relative Luftfeuchtigkeit unter 80% und am Ende der Trocknung unter 75% lag, wurde die mit Warmluft betriebene Anlage dauernd – von den Nachtstunden und einigen kleinen durch Störungen bedingten Betriebspausen abgesehen – in Betrieb gehalten.

Im Gegensatz zur Kaltbelüftungsanlage setzte sofort ein starkes Herabtrocknen des dem Rost am nächsten liegenden

Heues ein. Schon nach wenigen Betriebsstunden konnte dort ein Feuchtigkeitsgehalt von nur 15% festgestellt werden. Diese Untertrocknung ist zwangsläufig durch das angewendete System bedingt, aber nicht erwünscht, weil das Heu schon bei etwa 20% Wassergehalt lagerfähig ist. Das Fortschreiten der Trocknung (Tafel 2) erfolgte mit etwa doppelter Geschwindigkeit gegenüber der Kaltbelüftung. Wenn von anderer Seite auf die Möglichkeit der Ausnutzung der Eigenerwärmung des Stapels für die Verbesserung des Wasseraufnahmevermögens der Luft hingewiesen wird, dann sei hier bemerkt, daß die dadurch erzielte erhöhte Wasseraufnahme nur von kurzer Dauer ist, da die Stapeltemperatur schon etwa 30 min nach der Inbetriebnahme der Ventilatoren wieder normale Werte erreicht. Außerdem sind mit erhöhten Stapeltemperaturen Substanzverluste verbunden und die Verdaulichkeit des Eiweißes kann unter Umständen eine Einbuße erleiden.



Bild 4. Ölfeuerungsgerät mit Wärmeaustauscher zum Vorwärmen der Luft

Die Feuergefahr bei der Ölheizung ohne automatische Regelungsvorrichtung ist nicht zu unterschätzen. Außerdem mußte durch feine Siebfilter vor und hinter dem Luftvorwärmer dafür gesorgt werden, daß leicht brennbare Stoffe von dem heißen Rohrsystem ferngehalten wurden, womit allerdings ein hoher Luftverlust verbunden war.

Ermittlung der Belüftungskosten

Tafel 2 läßt erkennen, daß sich infolge Luftanwärmung um 8 bis 10° C die Trocknungszeit um etwa die Hälfte verkürzt und der mittlere Endfeuchtigkeitsgehalt des Heues um 3% tiefer liegt als bei der Kaltbelüftung. Daher wurde nur solange belüftet, bis in den oberen Stapelschichten die Lagerfähigkeit des Heues erreicht, diese also einen Wassergehalt von 20% aufwies. Die scheinbare Unstimmigkeit, die sich beim Vergleich der entsprechenden Werte für die Belüftungszeit und die verdunstete Wassermenge je m³ Luft ergibt, erklärt sich dadurch, daß infolge des erhöhten Widerstandes durch den Wärmeaustauscher und die Siebfilter der Axiallüfter bei der Warmbelüftung eine um 32% niedrigere Luftmenge in der Zeiteinheit förderte als bei der Kaltbelüftungsanlage.

Während sich also bei der Warmbelüftung die Belüftungszeit um die Hälfte verkürzt, erhöhen sich die Belüftungskosten je dt (dz) Heu auf den dreifachen Betrag. Bei der Errechnung der Abschreibungssummen für das Heizgerät war berücksichtigt worden, daß dieses auch für die Getreidetrocknung auf der Körnerbelüftungsanlage benutzt wird und nur während des dritten Teiles der möglichen jährlichen Betriebsstunden für die Heubelüftung eingesetzt wird. Faßt man diese Mehrzwecknutzung nicht ins Auge, dann erhöhen sich die Belüftungskosten bei der Warmbelüftung auf DM 6,27 je dt (dz) Heu. Wenn auch die Kapazität der Belüftungsanlagen sowohl bei der Kalt- als auch bei der Warmbelüftung bei diesen Versuchen nicht voll ausgenutzt wurde und zu erwarten ist, daß

Tabelle 2. Vergleich der Versuchsergebnisse zwischen Kalt- und Warmbelüftung (Groß Stove 1958)

	Kurzzeichen	Einheit	Bei Kaltbelüftung	Bei Warmbelüftung
Grundfläche	F	m ²	92,8	84,4
Dauer der Belüftung	Z	h	171	78
Insgesamt geförderte Luftmenge	V	m ³	4,5 · 10 ⁶	1,4 · 10 ⁶
Mittlerer Wassergehalt des Heues beim Beschicken	f ₁	%	38	38
Mittlerer Wassergehalt am Ende der Trocknung	f ₂	%	20	17
Gewicht des Heues beim Beschicken	G ₁	dt	255,8	237
Gewicht des Heues nach Abschluß der Trocknung	G ₂	dt	198	177
Insgesamt verdunstete Wassermenge	W	dt	57,8	60
Verdunstete Wassermenge je dt (dz) Heu	$W_1 = \frac{W}{G_2}$	kg/dt	29,2	33,9
Verdunstete Wassermenge je m ³ Luft	$W_2 = \frac{W}{V}$	g/m ³	1,3	3,75
Verdunstete Wassermenge je Betriebsstunde	$W_3 = \frac{W}{Z}$	kg/h	33,8	77
Belüftungsstunden je dt (dz) Heu	$H = \frac{Z}{G_2}$	h/dt	0,865	0,44
Anlagekosten	K	DM	1200	8124
Abschreibung (12,5% auf ein Jahresdrittel)	A	DM	120	338
Betriebskosten des Axiallüfters	K ₁	DM	41,04	18,74
Betriebskosten des Kompressors	K ₂	DM	—	4,68
Verbrauchte Heizölmenge	B	l	—	426
Heizölmenge je dt (dz) Heu	$B_1 = \frac{B}{G_2}$	l/dt	—	2,41
Heizölmenge je Betriebsstunde	B ₂	l/h	—	5,45
Heizölkosten (Preis 0,17 DM/l)	K ₃	DM	—	72,50
Kosten für das Verdunsten von 1 dt Wasser	$K_4 = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + A}{W}$	DM/dt	2,79	7,23
Belüftungskosten je dt Heu	$K_5 = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + A}{G_2}$	DM/dt	0,81	2,45

sich ein industriell gefertigtes Heizgerät im Preise um einiges niedriger stellen wird, so zeigt sich doch, daß die Warmbelüftung gegenüber der Kaltbelüftung z. Z. noch erhebliche Mehrkosten verursacht. Sollte jedoch in absehbarer Zeit in einigen Kreisen der DDR Ferngas auch für die Landwirtschaft zur Verfügung stehen, dann wird sich auf Grund der viel einfacheren und billigeren Heizgeräte ein wesentlich besseres Verhältnis zur Kaltbelüftung ergeben.

Zusammenfassung der Kosten

Die Produktionskosten setzen sich zusammen aus Erntekosten und Belüftungskosten. Aus Tabelle 3 geht weiterhin hervor, daß die Belüftung des Heues mit Warmluft unrentabel ist, da durch den hohen Brennstoffverbrauch und die Abschreibung des teuren Heizaggregates die Kosten zu hoch sind. Für die Praxis ist also die Kaltbelüftung als das geeignetste Heuernteverfahren zu empfehlen.

Betriebswirtschaftliche Auswirkungen

Auf dem Lehr- und Versuchsgut des Landmaschinen-Instituts Groß Stove wurden im Jahre 1958 53 ha Rauhfutter auf Kaltbelüftungsanlagen nachgetrocknet. Dieses setzte sich zusammen aus 12 ha Winterzwischenfrüchten und 41 ha Klee, über deren Werbung und Trocknung oben berichtet wurde. Auf unserem Versuchsbetrieb werden seit mehreren Jahren für die Milchkuhe Futterrüben nicht mehr angebaut. Statt dessen werden Belüftungsheu und Silage verfüttert. Die Werbung des Silagefutters - vor allem Silomais, der seit mehreren Jahren bis zu 7% der LN angebaut wird - kann weitgehend mechanisiert werden.

Die Unterdachtrocknung des Rauhfutters und das Einsilieren von Grünfutter steigern nicht nur die Arbeitsproduktivität des Betriebes, sondern tragen dazu bei, die Milchleistungen zu erhöhen. So wurden auf unserem Versuchsbetrieb 64 Erstlingskühe (Färsen, die zum ersten Male abkalbten) mit Silage und Belüftungsheu gefüttert und haben im Jahre 1958 in 269 Laktationstagen 3400 kg Milch mit einem Fettgehalt von 3,71% je Kuh gegeben.

Tabelle 3. Kostenzusammenfassung

Rotkleefläche	ha	41,0
Eingebrachte Heumenge bei 38% Feuchtigkeit	dt (dz)	2305,1
Heumenge bei 20% Feuchtigkeit	dt (dz)	1890,2
Heuertrag je ha	dt (dz)/ha	46,1
Erntekosten insgesamt	DM	6821,48
Erntekosten je dt Heu	DM/dt	3,60
Belüftungskosten je dt Heu	DM/dt	2,45
Produktionskosten je dt Heu	DM/dt	0,81
Produktionskosten je dt Heu	DM/dt	6,05
Produktionskosten je dt Heu	DM/dt	4,41

Die Unterdachtrocknung von Rauhfutter muß deshalb von allen Seiten mehr beachtet werden und in der Praxis ihre Breitenwirkung finden. Dazu wird der Weg empfohlen, der von uns bereits im Dezember 1958 in der Presse vorgeschlagen wurde: Die notwendigen Rostfelder werden von den staatlichen Forstwirtschaftsbetrieben hergestellt und gelangen über die Bezirkskontore zum Verkauf. Diese liefern auch die kompletten Axiallüfter von den Turbowerken Meißen aus. Um Mißerfolge zu vermeiden, erklärt sich das Landmaschinen-Institut der Universität Rostock bereit, die Ausbildung des Aufbau- und Bedienungspersonals der Rauhfutterbelüftungsanlagen in einem zweitägigen Lehrgang auf dem Lehr- und Versuchsgut Groß Stove durchzuführen. An diesem Lehrgang müßten der Innenmechaniker der betreffenden MTS (verantwortlich für den Entwurf und Aufbau der Anlagen) und der Zootechniker des Betriebes (verantwortlich für den Betrieb der Anlage), wo die Anlagen aufgebaut werden, teilnehmen.

Um mit der Unterdachtrocknung einen landtechnischen Durchbruch zu erzielen, muß eine übergeordnete Stelle geschaffen werden, die die Planung und Organisation leitet und Kontrollen durchführt.

Zusammenfassung

Entgegen den bisherigen Ansichten, daß das Heubelüftungsverfahren nur in bäuerlichen Betrieben vorteilhaft für die Werbung eines nährstoffreichen Heues eingesetzt werden kann, wurde dieses Verfahren unter den Bedingungen eines landwirtschaftlichen Großbetriebes erprobt und seine Eignung bewiesen. Während der kurzen Vorweilperiode auf dem Felde können die Nährstoff- und Substanzverluste durch die Bodenschnelltrocknung gegenüber anderen Heuernteverfahren weitgehend gesenkt werden. Unter Ausnutzung der vorhandenen Maschinen und Geräte konnten in einem Großversuch 41 ha Klee und 12 ha Winterzwischenfrüchte auf den Belüftungsanlagen getrocknet werden. Aus vergleichenden Versuchen mit der Warmbelüftung, bei der mit Hilfe eines Ölfuerungsgerätes und eines Wärmeaustauschers die Luft um 8 bis 10 °C vorgewärmt wurde, geht hervor, daß wohl eine Verkürzung der Belüftungszeit um etwa die Hälfte gegenüber der Kaltbelüftung möglich ist, daß aber die Belüftungskosten um etwa das Dreifache steigen. Infolge des erheblichen technischen Aufwands und der dadurch bedingten Kosten wird die Warmbelüftung unter den z. Z. gegebenen Verhältnissen abgelehnt. Die aus der Kaltbelüftung resultierenden Kosten sind vertretbar, wenn beachtet wird, daß die Heuqualität gegenüber den anderen Heuernteverfahren besser ist und die Heuernte unter weitgehendem Einsatz der Technik durchgeführt werden kann.

A 3464