

Heinz Schulz, Reinhold Herppich et Martin Wagner: „Recherches sur la puissance absorbée par les véhicules de chargement.“

Les recherches effectuées ont montré que la puissance absorbée par le dispositif de chargement de véhicules est relativement faible. Des différences notables de la consommation des différents systèmes de chargement apparaissent surtout pendant les charges de pointe. Il faut encore trouver des améliorations constructives afin d'obtenir une continuité d'entraînement suffisante. Quelques possibilités ont été déjà prises en considération.

Le hachage de produits longs à l'aide des dispositifs de hachage récents montés sur les véhicules peut être fait en principe avec une puissance réduite étant donné que la fonction et les charges de pointe dépendent essentiellement du mode de travail plus ou moins régulier des organes de chargement. Le répartiteur de déchargement permet l'alimentation mécanique de transporteurs continus en n'exigeant qu'une puissance raisonnable. Mais le rendement de déchargement le plus faible est encore trop élevé pour les transporteurs pneumatiques peu puissants entraînés par moteur électrique généralement disponibles. La puissance en excès du tracteur pourrait généralement suffire à l'entraînement d'un transporteur pneumatique puissant ce qui permet une meilleure adaptation de la puissance du dispositif de déchargement à celle du transporteur pneumatique.

Heinz Schulz, Reinhold Herppich y Martin Wagner: „Investigaciones sobre la potencia necesaria a los vehículos cargadores.“

Las investigaciones efectuadas demostraron que la potencia necesaria para accionar los elementos de carga en dichos vehículos suele ser bastante reducida. Las diferencias importantes entre los varios sistemas de elevación tienen su razón en primer lugar en la carga máxima, haciendo todavía falta introducir mejoras para llegar a una continuidad favorable de la impulsión. Se vislumbran varios recursos para conseguirlos.

El desmenuado de materiales largos con instrumentos de corte en los vehículos cargadores exige, en principio, poca potencia. Dependen sin embargo el buen funcionamiento y los esfuerzos pico en gran escala del trabajo uniforme de los elementos de transporte.

El repartidor de descarga facilita la alimentación mecánica de elevadores continuos, exigiendo potencias razonables, pero el rendimiento mínimo de descarga resulta con frecuencia demasiado elevado para los sopladores con electro-motor que se emplean generalmente. Como regla general puede suponerse que la potencia sobrante del tractor será suficiente para accionar un soplador de rendimiento satisfactorio, con lo que se conseguiría el acuerdo entre la distribución de descarga y el soplador.

Franz Wieneke und Hans-Gunther Claus:

Eine Entwicklungsstudie über das Abfräsen und Dosieren von Halmgutstapeln

Institut für Landmaschinenforschung, Braunschweig-Völkenrode

Es ist ein Kennzeichen der landtechnischen Forschung, daß sie sich in wachsendem Umfang der Grundlagenarbeit zuwendet oder die physikalischen Zusammenhänge von Arbeitsoperationen der Maschinen zu analysieren und den Einfluß biologischer und klimatisch bedingter Faktoren qualitativ und quantitativ anzugeben versucht.

Dier hier vorliegende Arbeit¹⁾ liegt dagegen in einem Bereich, wo weder das vorhandene Grundlagenwissen dazu ausreicht, um durch Übersetzung und Synthese von Forschungsergebnissen zu einer Lösung der Aufgabe zu kommen, noch irgendeine Lösung schon eine solche Gestalt angenommen hatte, daß sie zu einer Analyse reif war. Es mußte deshalb tastend ein Weg beschritten werden, wie er auch in der Landmaschinenentwicklung mit Erfolg praktiziert wird.

Den Arbeiten an Fräs- und Dosierorganen für langes Halmgut²⁾ lag zunächst die Aufgabe zugrunde, die Dungstreuwerke auch für das Ausbringen von langem Halmgut verwendbar zu machen.

Die Entwicklung von im Förderkanal eines Ladegerätes angeordneten Schneidwerken hat diese Aufgabe inzwischen erleichtert. Das Bedürfnis der Entwicklung eines funktionsfähigen Fräs- und Dosierprinzips für längeres Halmgut bleibt aber bestehen. Die Arbeit hat darüber hinaus Bedeutung, zum Beispiel beim Fräsen langen Gutes aus dem Fahrsilo und dem Dosieren von Halmgut zu dünnen Schleiern bei verschiedenen Arbeitsmaschinen.

Bei der Lösung der Aufgabe knüpften wir an die Konstruktion des Häckselwand-Verteilers und an die Arbeiten von BIALOJAN [1] an, die sich mit der Dosierung von Saftfutter befaßten. In Bild 1 sind die von BIALOJAN untersuchten Dosierwerkzeuge dargestellt. Die Ausführung a in Bild 1 mit glatten Wendeln zeigte bei der Arbeit starke Abweichungen

bei der Dosiergenauigkeit, geschränkte Zähne verbesserten die Dosiergleichmäßigkeit. Beide Bauarten hatten jedoch wegen der mäßigen Fräswirkung nur einen geringen spezifischen Durchsatz. Mit Messerklingen besetzte Taumelscheiben wickelten stark (Bild 1 b). Die Fräskette (Bild 1 c) benötigte einen besonders hohen spezifischen Leistungsbedarf. Am günstigsten schnitten bei den Untersuchungen von BIALOJAN die Reißwalzen (Bild 1 d) ab. Sie hatten bei relativ niedrigem Leistungsbedarf eine hohe Ausbringung bei gleichzeitig ausreichender Dosiergenauigkeit. Die Untersuchungen erfolgten allerdings ausschließlich an Silage, so daß ein unmittelbarer Vergleich mit unserer Fragestellung nicht möglich war.

Die Ausführung eines Abladegerätes, welches das Halmgut mit Schlegelwerkzeugen abfräst, wurde von der Firma Welger zwischenzeitlich entwickelt.

1. Vorversuche an Stallungstreuern

Versuche mit Zinkenwalzen, wie sie bei den herkömmlichen Stallungstreuern Verwendung finden, schlugen fehl, da die Walzen stark wickelten (Bild 2). Als Ursache ist der kleine Durchmesser der Walzenkerne zu nennen, ferner die geringe Fräs- und Trennwirkung der stumpfen Zinken.

2. Beschreibung des Funktionsmodells

Die Erfahrungen früherer Arbeiten [2] nutzend, wurde für den Kern der Fräswalzen des Funktionsmodells (Bild 3) ein Durchmesser von 400 mm gewählt. Der zugehörige Umfang

¹⁾ Arbeit aus dem Institut für Landmaschinenforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode

²⁾ Dem Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft sei auch an dieser Stelle für die bereitgestellten Mittel gedankt

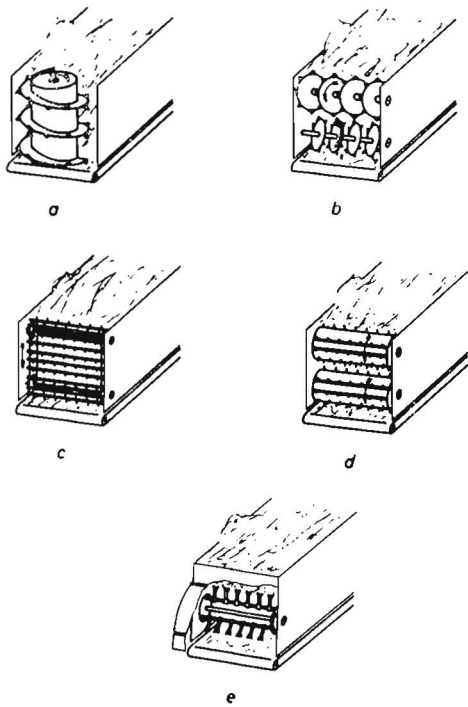


Bild 1: Fräs- und Dosierorgane
a bis d nach BIALOJAN [1] e nach Fa. Welger

von 1250 mm ließ erwarten, daß selbst relativ lange Halme nicht mehr um den vollen Walzenumfang herumreichen und damit die Grundvoraussetzung für das Wickeln entfällt. Zugleich ergab der große Walzendurchmesser auf einfache Weise die notwendige Bauhöhe des Gesamtgerätes, die für welke und trockene Halmgutladungen gewünscht wird. Die verschiedenen Werkzeuge, mit denen das Abladegerät zu den einzelnen Versuchen ausgerüstet wurde, waren im Mittel etwa 70 mm lang.

Das eigentliche Abladegerät wurde aus versuchstechnischen Gründen auf einen einachsigen Stalldungstreuer aufgesetzt. Der Vorschub der Halmgutladung erfolgte mit einem Kratzboden, der als Leiterkette ausgebildet war. Der Antrieb ließ sechs verschiedene Geschwindigkeiten im Bereich von 0,4 bis 2,0 m/min zu. Bei der Plattformlänge von 4 m kann also die obere Hälfte des Kratzbodens innerhalb von etwa 2 bis 10 Minuten die Plattform einmal durchlaufen.

3. Versuchsanstellung

Die Arbeit des Gerätes wurde bei unterschiedlichen Halmgütern, wie frisches und welkes Gras, Luzerne, Klee, Rüben-



Bild 2: Wicklerscheinungen am Stalldungstreuerwerk mit welkem Gras von etwa 50 % Feuchte

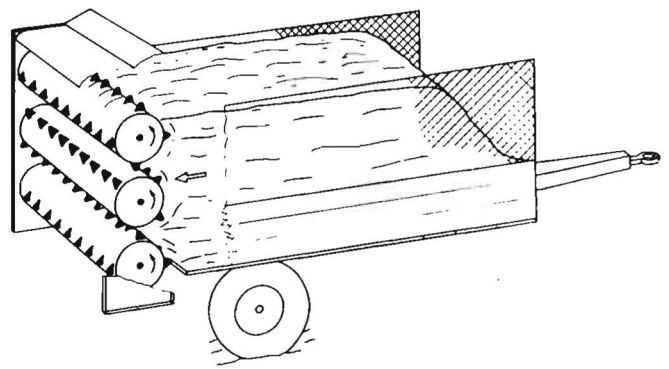


Bild 3: Schematische Darstellung des Fräs- und Dosiergerätes

blatt, Heu und Stroh, untersucht. Es schlossen sich Versuche mit Stalldung an, um die Verwendbarkeit als Stalldungstreuerwerk zu erproben. Bei den Untersuchungen wurden Vorschub des Kratzbodens und Drehzahl des Walzenantriebes in weiten Grenzen verändert. Drehzahl und Drehmoment des Abladegerätes wurden registriert und der Durchsatz innerhalb einer kontrollierten Zeit bestimmt, indem das ausgebrachte Gut in einer Plane aufgefangen und gewogen wurde. Schließlich erfolgte eine Bestimmung des Zerkleinerungsgrades; dazu wurden je 100 Halme vor und nach dem Versuch herausgegriffen und gemessen. Der Leistungsbedarf wurde auf den stündlichen Durchsatz bezogen, der Zerkleinerungsgrad als Prozentwert der Halmlänge vor dem Versuch angegeben.

4. Drehrichtungs- und Drehzahlkombinationen der Walzen

In den Versuchen wurde beobachtet, daß eine störungsfreie Arbeit der Fräs- und Dosierwalzen nur dann gewährleistet ist, wenn alle Walzen gleichsinnig nach oben drehen (siehe Bild 3). Paarweise gegensinnig umlaufende Walzen ziehen das Halmgut zu energisch ein. Bei Spaltweiten im Bereich einiger Zentimeter treten dann leicht Verstopfungen auf, größere Spaltweiten führen zu einer ungleichmäßigen Dosierung. Unterschiedliche Drehzahlen hatten augenscheinlich bei gleichem Drehsinn wenig Einfluß auf die Funktion des Gerätes, sofern sie über etwa 10 m/s lagen. Die jeweils schneller umlaufende Walze brachte einen größeren Anteil Halmgut aus als die langsamer umlaufende Walze. Liefen alle Walzen gleich schnell um, so war der Durchsatz der einzelnen Walzen annähernd gleich, sofern der Halmgutstapel eine gleichmäßige Dichte aufwies.

5. Werkzeugformen und Werkzeuganordnungen

Da zu erwarten war, daß Durchsatz, Leistungsbedarf und Gleichmäßigkeit der Dosierung stark von der Werkzeugform und der Werkzeuganordnung abhängen, wurden eine Reihe verschiedener Ausführungen untersucht.

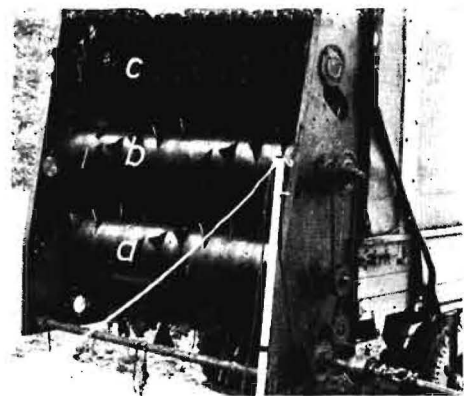


Bild 4: Fräs- und Dosiergerät in der ersten Ausführungsform
a und b: mit Mähmesserklingen besetzte schnell umlaufende Walzen
c: mit Ringen besetzte langsam umlaufende Rückkämmlwalze

5.1. Messerklingen und gezahnte Ringe

Für die ersten Versuchsreihen im Jahre 1963 trugen die beiden unteren Walzen je 24 normale Mähmesserklingen in je zwei Reihen, die wendelförmig um die Walzen verliefen, und die obere Walze Mitnehmerringe (Bild 4). Schon die ersten Versuche ergaben, daß die Werkzeuge nicht senkrecht zur Walzenachse angeordnet sein dürfen, da sie dann nur Rillen in das Gut schneiden (Bild 5). Der Halmgutstapel wird gegen die Walzenkerne gepreßt, ruft hier eine starke Reibung hervor und fährt auf. Darauf wurden die Klingen gegenüber der Senkrechten zur Walzenachse um 30° geneigt. Der Abstand der Klingen wurde so gewählt, daß die Projektionen der Schneidkanten auf die Walzenachse lückenlos aneinander anschlossen. Es wird also die gesamte Stapelfläche von den Schneidkanten überdeckt. Die Klingen der beiden unteren Walzen griffen etwa 35 mm tief ineinander (Bild 6). Durch das Kämmen der Messerklingen sollte eine gute Zerkleinerung des Gutes erreicht werden. Der Abstand von 10 mm der kämmenden Werkzeuge erwies sich als zu gering. Kleine Verwindungen des Geräterahmens bewirkten nämlich, daß sich Klingen benachbarter Walzen berührten und dann zerbrachen. Deswegen wurden die Walzen so weit auseinandergedrückt, daß zwischen den Messerklingen benachbarter Walzen in radialer Richtung ein Spalt von 20 bis 30 mm vorhanden war. Die mittlere Walze lief bei diesen Versuchen mit rund 20 m/s Umfangsgeschwindigkeit an den Werkzeugspitzen, die obere etwa halb so schnell, die untere um rund 50 % schneller. Die kämmenden Werkzeuge verkürzten die Halme auf etwa 40 bis 50 % der Ausgangslänge, die nicht kämmenden auf nur 60 bis 80 %.

Da die Förderwirkung der Ringe nicht genügte, traten an die Stelle der Mitnehmerringe auf der oberen Walze dann ebenfalls geneigte Klingen.

Die weiteren Versuche wurden mit Heu angestellt, das in aufgeschnittenen Ballen auf dem Wagen gestapelt war. Der Leistungsbedarf ist in Bild 7 angegeben. Der höchste erzielte Durchsatz belief sich auf 10 t/h. Der Schlupf zwischen Halmgutladung und Leiterkette des Kratzbodens begrenzte den Durchsatz. Loses Heu, auf dem Wagen festgetreten, und Strohbunde erlaubten Durchsätze bis zu 7 t/h (Bild 7). Versuchsreihen mit angewelktem Gras von etwa 55 % Feuchte ergaben einen spezifischen Energiebedarf von rund 3 PS h/t bei Durchsätzen um 10 t/h. Die Höchstdurchsätze beliefen sich auf 15 t/h, die Verkürzung der Halmlänge betrug im Mittel etwa 50 %. Wurde die Ladung vor dem Versuch festgetreten, so stieg der spezifische Energiebedarf geringfügig an, während die Halme auf 35 % der Anfangslänge verkürzt wurden.

5.2. Gezahnte Schnecken

In der Saison 1964 traten an die Stelle der Messerklingen gezahnte Wendel, wie sie Bild 8 zeigt. Von diesen Werkzeugen wurde eine Verbesserung des Zerkleinerungsgrades und auch eine Senkung des Leistungsbedarfes erwartet. Die Zähne waren auf eine Tiefe von 5 mm eingesägt. Die Umfangsgeschwindigkeit der drei Fräsrollen betrug 20 und 30 m/s an den Werkzeugspitzen. Für 20 m/s Umfangs-



Bild 5: Senkrecht stehende Messer schneiden Rillen in den Halmgutstapel

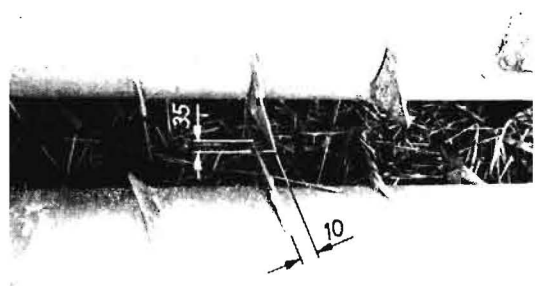


Bild 6: Kämmende Messerklingen
Die Überdeckung von 35 mm gilt für übereinander stehende Messer benachbarter Walzen

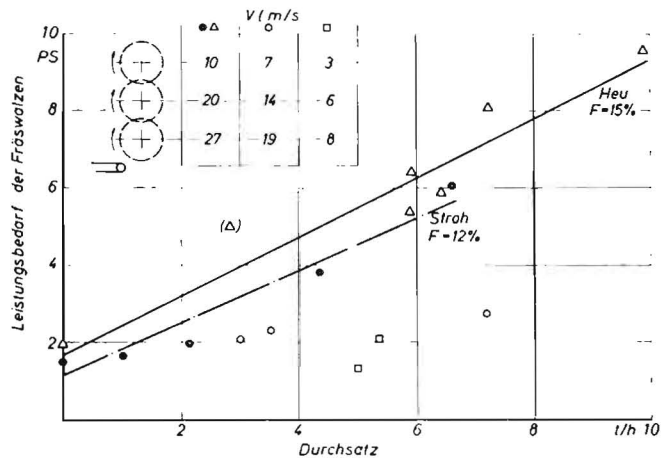


Bild 7: Leistungsbedarf für das Abräsen und Dosieren von Heu und Stroh aus einem Stapel
Alle Walzen drehen gleichsinnig nach oben und sind mit Mähmesserklingen besetzt. Die Klingen benachbarter Walzen greifen etwa 35 mm ineinander
 v = Umfangsgeschwindigkeit an den Messerspitzen [m/s]
 F = Feuchte bezogen auf Naßbasis [%]

geschwindigkeit wurde bei frischem Gras ein spezifischer Energiebedarf von 2,5 PS h/t bei Durchsätzen um 10 t/h ermittelt; für 30 m/s Umfangsgeschwindigkeit stieg der spezifische Energiebedarf bei etwa gleichen Durchsätzen auf



Bild 8: Gezahnte Schnecken als Fräswerkzeuge

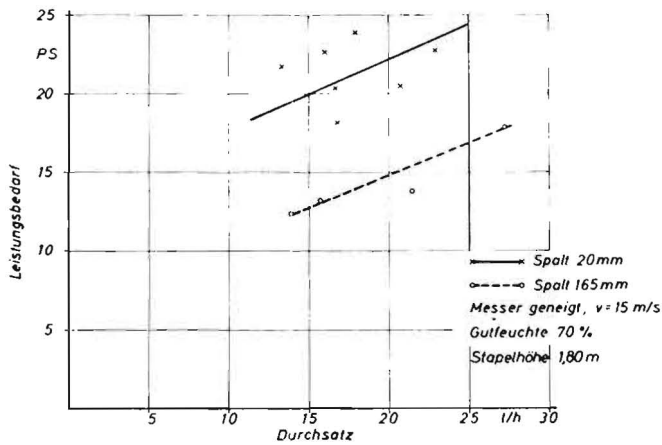


Bild 9: Einfluß der Spaltweite zwischen den Fräswalzen auf den Leistungsbedarf beim Abräsen von frischem Gras aus einem Stapel

rund 4 PS h/t. Der Zerkleinerungsgrad wurde etwas verbessert. Daraufhin wurden die Zähnezahle verringert, die Zahntiefe vergrößert und gleichzeitig die Zahnflanken gehärtet und geschärft. Derartige Sägewendel mit 30 mm tiefen und geschärften Zähnen führten bei 20 m/s Umfangsgeschwindigkeit und Durchsätzen um 7 t/h zu einem spezifischen Energiebedarf von 3,5 bis zu 4 PS h/t und einer weiteren Verbesserung der Zerkleinerung.

Als Ergebnis dieser Versuche ist also festzuhalten, daß es möglich ist, mit Sägewendel als Abladewerkzeugen die Zerkleinerung zu verbessern, der spezifische Energiebedarf steigt aber beträchtlich an.

Die weiteren Versuche, die darauf abzielten, den Leistungsbedarf für die Fräswalzen zu senken und den Durchsatz zu steigern, wurden, nachdem sägeartige Werkzeuge wegen des hohen Leistungsbedarfs ausschieden, wieder mit Mähmesserklingen verschiedener Form und Anordnung angestellt. Nach

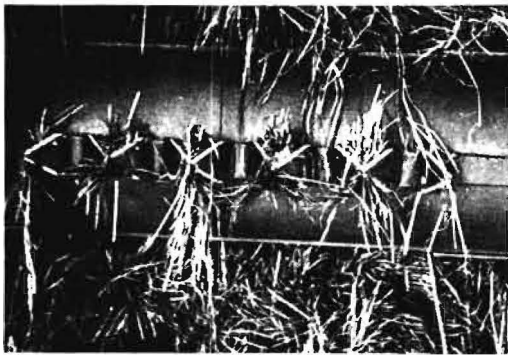


Bild 10: Dachförmig angeordnete Klingenpaare setzen sich mit Halmgut zu

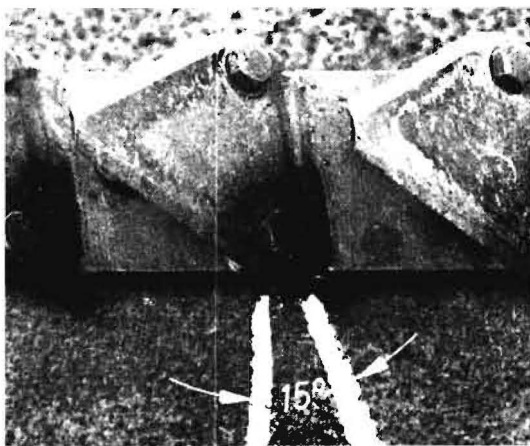


Bild 11: Geneigt und geschränkt auf dem Walzenmantel angeordnete Klinge

den gemachten Erfahrungen läßt sich ein niedriger spezifischer Energiebedarf, ein hoher Durchsatz mit einer starken Zerkleinerung bei diesem Fräsprinzip nicht vereinigen. Als Entwicklungsziel wurde daher die vorrangig erscheinende Erhöhung des Durchsatzes bei angemessener Antriebsleistung und weniger die Zerkleinerung in den Vordergrund gestellt.

5.3. Umfangsgeschwindigkeit der Fräswerkzeuge

Für das Abräsen von Halmgut aus einem Stapel ist eine bestimmte Mindestumfangsgeschwindigkeit der Fräswerkzeuge notwendig, die von der Halmgutart und der Schärfe der Werkzeuge abhängig ist. Scharfe Mähmesserklingen trennen im Stapel geschichtetes frisches Weidelgras bei etwa 9 bis 10 m/s ab, angewelktes Weidelgras bei etwa 10—12 m/s.

Eine genügende Sicherheit hinsichtlich des Trennens und der gleichmäßigen Ausbringung ergab sich nach den Versuchen ab etwa 12—15 m/s. Da höhere Umfangsgeschwindigkeiten der Fräswerkzeuge die erforderliche Antriebsleistung stark erhöhen, wurde in den folgenden Versuchen mit einer Umfangsgeschwindigkeit an den Messerspitzen von 15 m/s gearbeitet.

5.4. Walzenspaltweite

Mit größerer Spaltweite zwischen den Arbeitswerkzeugen benachbarter Walzen sinkt der Leistungsbedarf erheblich, die Gleichmäßigkeit der Dosierung nimmt aber ab. Bei einer für die Gebläseförderung noch genügenden Gleichmäßigkeit der Dosierung ergab sich für frisches und angewelktes Gras mit einer durchschnittlichen Halmlänge von 60 cm etwa 160 bis 180 mm als maximaler Abstand zwischen den Hüllkreisen der Werkzeugspitzen benachbarter Walzen. Der Leistungsbedarf für die Spaltweiten 20 und 165 mm ist in Bild 9 aufgetragen.

5.5. Klingenanordnung

Dachförmig angeordnete Klingenpaare, deren Spitzen sich berührten, mußten als Arbeitswerkzeuge ausgeschieden werden (Bild 10). Die Klinge setzten sich mit Halmgut zu. Die gleiche Erscheinung trat auch dann auf, wenn zwischen den Spitzen ein Abstand von etwa 10 mm vorhanden war.

Schließlich wurde die Arbeit der glatten, gegen die Querachse geneigten Messerklingen verglichen mit dem Einsatz von Klingen, die zusätzlich derart geschränkt angeordnet waren, daß ihre Rücken nicht mit der Halmgutladung in Berührung kamen (Bild 11 und 12). Gutberührung hatte also nur die Schneidkante. Der Vergleich ergab bei sonst gleicher Einstellung des Gerätes eine kräftige Senkung des spezifischen Energiebedarfes um 30 bis 40 %. Die Ergebnisse gibt Bild 12 wieder (Tafel 1, Zeilen 1 und 11; 3 und 12).

5.6. Ausbildung der Schneidkante der Klingen

Bei den bisher beschriebenen Versuchen waren Klingen mit glatter Schneidkante verwendet worden. Es wurde beobachtet, daß beim Einsatz dieser glatten Klingen das Halmgut oft

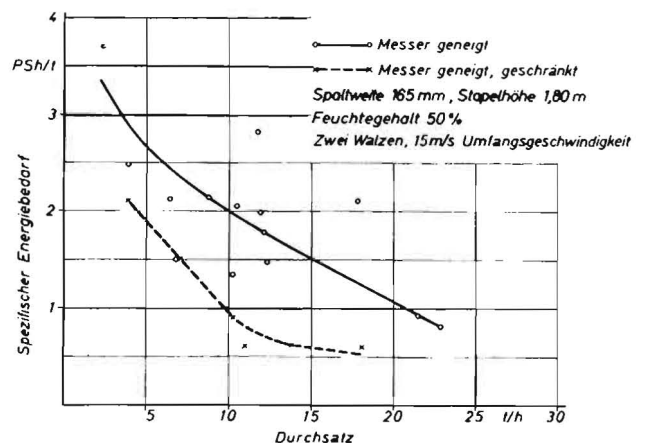


Bild 12: Einfluß der Messerstellung auf den Leistungsbedarf Höhe des Halmgutstapels 1,80 m

Tafel 1: Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Fräs- und Dosiereinrichtung des Versuchsjahres 1964
Walzen mit Mähmesserklingen besetzt

Zeile	Messerstellung	Umfangsgeschwindigkeit	Spaltweite	Gutfeuchte	Zahl der Versuche	spezifischer Energiebedarf [PS h/t]	spezifischer Energiebedarf	
		[m/s]	[mm]	[%]			Minima	Maxima
							[PS h/t]	
1	geneigt	15	165	50	4	1,76	0,87	2,82
2	geneigt	15	165	50	4	2,45 *)	1,81	3,78
3	geneigt	9	165	50	19	1,62	0,70	2,12
4	geneigt	9	165	50	4	2,34 *)	1,50	3,20
5	geneigt	15	115	75	4	1,38	1,20	1,65
6	geneigt	15	20	75	11	1,97	1,12	3,21
7	geneigt	15	115	50	5	1,49	1,05	2,03
8	geneigt	15	20	50	6	2,04	1,25	3,20
9	geneigt	15	20	75	6	1,27	0,91	2,40
10	geneigt	15	20	50	7	1,94	1,15	2,36
11	geneigt, geschränkt	15	165	45	6	1,135	0,70	2,33
12	geneigt, geschränkt	9	165	45	2	0,985	0,80	1,17

*) Der besonders hohe spezifische Energiebedarf ist darauf zurückzuführen, daß extrem kurzes Gut abgeladen wurde

von ihnen abglitt und nicht zerrissen wurde; das trat vor allem bei stumpfen Klingen auf. Deshalb wurden in weiteren Versuchsreihen Messerklingen verwendet, deren Schneiden Zahnungen oder Wellen aufwiesen (Bild 13). Von ihnen wurde erwartet, daß ihre griffigen Schneiden das Halmgut besser erfaßten. Alle die Formen der Schneidkanten ausbildung haben sich weniger bewährt. Die kleinen Zahnungen der Schneiden (b in Bild 13) setzten sich nämlich rasch zu und verschlechterten die Arbeit erheblich (Bild 14). Die Vergrößerung der Schneidkante durch Einschleifen von Wellen (c und d in Bild 13) führte ebenfalls zum Zusetzen dieser Wellen mit Halmgut.

Schließlich wurde versucht, die scharfen Messerklingen durch stumpfe Mitnehmer zu ersetzen. An den stumpf abgeschnittenen Flacheisen mit 80 mm Kantenlänge setzten sich, wie Bild 15 zeigt, an der Vorderkante Halme fest. Klingen mit Wolframbelag arbeiteten gut, zumal sie sich selbständig nachschärfen. Nachteilig ist bei ihnen, daß die spröde Schneide leicht ausbricht (a in Bild 13).

6. Gulfeuchte

Der Einfluß der Gutfeuchte war um so geringer, je größer der Spalt war. Bei einer Spaltweite von 115 mm zwischen den Hüllkreisen der Werkzeugspitzen benachbarter Walzen steigerte das Vorwelken von 75 auf 50 % Feuchtigkeit den spezifischen Energiebedarf um etwa 10 %. Dagegen stieg bei einem engen Spalt von 20 mm der spezifische Energiebedarf bei gleich starkem Vorwelken um nahezu 40 % (Tafel 1, Zeilen 5 und 7; 8 und 9).

7. Gleichmäßigkeit der Dosierung

Die Gleichmäßigkeit der Dosierung wurde durch Messung der Durchsätze in kurzen Zeitintervallen bestimmt. Es erwies sich, daß die Spaltweite zwischen den Arbeitswerkzeugen benachbarter Walzen einen starken Einfluß auf die Dosiergenauigkeit hat. Bei Spaltweiten von 165 mm schwankte der Durchsatz 30 bis 40 % um den Mittelwert, bei 20 mm Spaltweite waren die Schwankungen nur noch etwa halb so groß. Ein Halmgutstrom mit einer Schwankung von 30 bis 40 % um einen mittleren Durchsatz von 12 t/h wurde von einem Annahmegebläse mit einer Antriebsleistung von 10 kW ohne Störung gefördert.

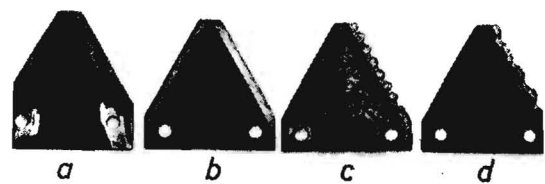


Bild 13: Klingen mit verschiedener Ausbildung der Schneidkante
a mit Wolframbelag c feinwellige Schneidkante
b feingezahnte Schneidkante d grobwellige Schneidkante



Bild 14: Feingezahnte Schneidkanten setzten sich mit Halmgut zu



Bild 15: Stumpfe Flacheisen bauen sich mit Halmen auf

8. Verkürzung der Halmlänge

Für nahezu alle Einzelversuche wurden vor und nach dem Abladen die Halmlängen bestimmt. Die Einzelergebnisse schwanken sehr stark; daher wird hier nur die Gesamt-Tendenz wiedergegeben.

Den stärksten Einfluß auf die Veränderung der mittleren Halmlänge hatte die Gutfeuchte. Frischgut wurde von scharfen Messerklingen, die mit 15 m/s umliefen, auf 20 bis 35 % der Ausgangslänge verkürzt, welkes Gut mit etwa 50 % Feuchtigkeit auf 30 bis 55 %. Die Bilder 16, 17 und 18 geben einen Eindruck von verschiedenen Gütern vor und nach dem Abladen. Rübenblatt wurde besonders stark zerkleinert, Welkgut weniger, während trockenes Stroh kaum eine Verkürzung erfuhr.

Streuversuche mit Stalldung ergaben eine sehr feine und gleichmäßige Verteilung, langhalmige Silage wird ebenfalls fein zerkleinert. Die Spaltweite hatte geringeren Einfluß auf die Verkürzung der Halmlänge. Zwischen 115 und 165 mm Spaltweite waren Unterschiede nicht feststellbar. Der enge Spalt von 20 mm steigerte die Zerreißwirkung bei Frischgut auf 20 bis 30 % gegenüber 25 bis 35 % bei großem Spalt. Der Durchsatz wirkte sich ebenfalls nur wenig aus. Eine Steigerung des Durchsatzes von 10 auf 20 t/h bewirkte eine Verschiebung der Halmlängen-Verkürzung um 5 Punkte nach oben.

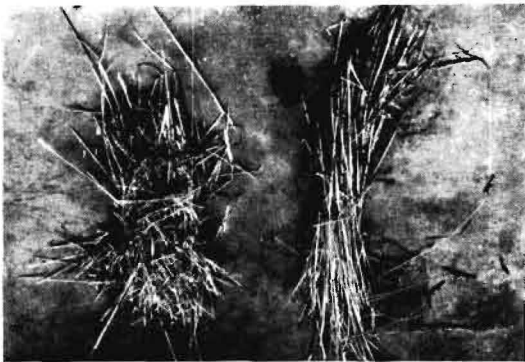


Bild 16: Stroh vor und nach dem Abfräsen



Bild 17: Welkes Gras vor und nach dem Abfräsen

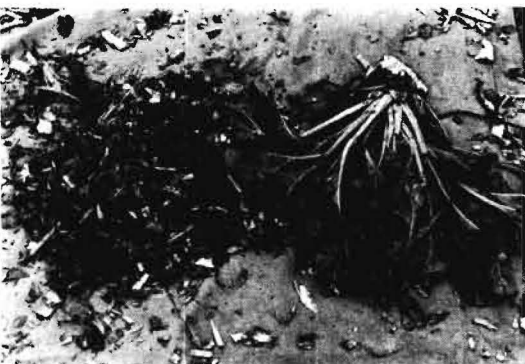


Bild 18: Rübenblatt vor und nach dem Abfräsen

Am stärksten wurde, wie zu erwarten war, das Gut verkürzt, wenn es frisch mit kleinem Durchsatz und bei engem Spalt abgefräst wird, die geringste Verkürzung tritt auf bei welkem und trockenem Gut, abgeladen mit hohem Durchsatz und großer Spaltweite.

Zusammenfassung

Für das Abfräsen und Dosieren von langem Halmgut in frischem, welkem oder trockenem Zustand von Stapeln ist es erforderlich, die Durchmesser der Abladewalzen so groß zu bemessen, daß der Walzenumfang die zu erwartende mittlere Halmlänge übertrifft, damit ein Wickeln sicher vermieden wird. Soll mit niedrigem Leistungsbedarf und entsprechend niedriger Umfangsgeschwindigkeit zwischen etwa 12 und 15 m/s gearbeitet werden, so müssen die Walzen schneidende Werkzeuge tragen. Die Schneidkanten sollten glatt sein; gezahnte oder gewellte Schneiden halten Halmgut fest und verschlechtern den Fräsvorgang.

Die Spaltweite zwischen den Hüllkreisen der Werkzeugspitzen benachbarter Walzen kann nach unseren Messungen bis zu etwa 160 mm betragen, ohne daß die Dosierung in der Gleichmäßigkeit wesentlich verschlechtert wird. Mit geringerer Spaltweite steigt der Leistungsbedarf, ohne daß das Halmgut eine viel stärkere Zerkleinerung erfährt. Die Dosierung wird aber genauer.

Die Werkzeuge müssen gegenüber der Walzenachse geneigt angeordnet sein, da senkrecht stehende Messer nur Rillen in den Stapel schneiden, ohne Halmgut zu fördern. Schränkt man die Werkzeuge zusätzlich derart, daß der Werkzeuggücken keine Gutberührung hat, so kann der Leistungsbedarf um rund ein Drittel gesenkt werden. Die Halmlänge wird im Mittel bei welkem Gras auf 30 bis 50 % der Ausgangslänge verkürzt, das Fräs- und Dosiergerät kann also einen Häcksler nicht ersetzen.

Die Studie über das Abfräsen von Halmgutstapeln führte zu einem Gerät, mit dem es möglich ist, langes Halmgut ausreichend gleichmäßig zu dosieren. Es eignet sich als Anbaugerät an einem Wagen oder als stationäres Gerät für die Beschickung von Gebläsen oder mechanischen Förderern. Der relativ niedrige Leistungsbedarf des Gerätes ermöglicht es in den meisten Fällen, eine Halmgutladung von 2 t in etwa 10 Minuten mit einem 30-PS-Schlepper abzuladen. Die entwickelte Fräswalze ist ebenfalls geeignet für das Abfräsen von Silage und für das Streuen von Stalldung.

Schrifttum

- [1] BIALOJAN, G.: Untersuchungen an Werkzeugen für die Dosierung von Saffuttlern in Anbinde- und Laufställen für Rinder. Agrartechnik 11 (1961), S. 344—347
- [2] WIENEKE, F.: Untersuchungen zur Erklärung und Beseitigung von Wickelerscheinungen an umlaufenden Maschinenteilen. Landtechnische Forschung 7 (1957), S. 1—8

Résumé

Franz Wieneke and Hans-Gunther Claus: "Development Study on the Milling and Dosing of Stalk Piles."

For milling and dosing long haulms in a fresh, wilted or dry state from piles, the diameters of the discharge rollers should be provided so large, that the circumference of the rollers surpasses the mean haulm length to be expected. So no wrapping occurs. Shall be operated with a low power requirement and correspondingly low circumferential speed between 12 and 15 m/s, the rollers have to be equipped with cutting tools. The cutting edges should be smooth. Toothed or corrugated cutting edges catch the stalks and deteriorate the milling operation.

According to our measurements, the clearance between the envelope circles of the tool tips of neighbouring rollers

can amount to approx. 16 mm, without worsen essentially the dosing uniformity. With a smaller clearance the power requirement increases, without the haulms being chopped into shorter lengths. However, dosing becomes more exact. The tools opposite the roller axle must have an inclined position, since vertically standing knives cut only grooves into the pile without conveying the crop. If in addition the tools are crossed, so that the tool back does not touch the crop, the power requirement can be reduced by one third. On the average, with wilted grass the stalk length is shortened to 30—50 % of the original length. Consequently, the milling and dosing equipment cannot replace a chopper. The study on the milling of stalk piles resulted in an implement which enables long haulms to be dosed adequately uniform. It can be used as attachment for a wagon or as stationary equipment for the feeding of blowers or mechanical conveyors. In most cases the relatively small power requirement allows a haulm discharge of 2 t in about 10 minutes with a 30 PS tractor. The milling roller developed is also suitable for silage milling and manure spreading.

Franz Wieneke et Hans-Gunther Claus: „Recherches sur le détachement et le dosage de produits en tiges disposés en tas.“

Pour pouvoir détacher et doser des fourrages en tiges frais, fânés ou secs disposés en tas, il est nécessaire de calculer le diamètre des rouleaux de déchargement de sorte que la circonférence des rouleaux dépasse la longueur moyenne des tiges afin d'empêcher avec sûreté l'enroulement des tiges autour des rouleaux. Si l'on veut travailler avec une puissance faible et à une vitesse circonférentielle réduite de 12 à 15 m/sec. les rouleaux doivent être garnis d'outils coupeurs. Les tranchants des outils doivent être lisses puisque des tranchants dentés ou ondulés retiennent les tiges et les coupent mal.

La largeur de la fente entre les cercles formés par les pointes d'outils de rouleaux voisins peut aller jusqu'à 160 mm environ d'après les mesures d'essai sans que l'uniformité de dosage en soit affectée. Une largeur de fente plus réduite exige une puissance plus élevée sans que les tiges soient plus fractionnées. Toutefois, le dosage est plus précis.

Les outils doivent être inclinés par rapport à l'axe du rouleau puisque les couteaux disposés verticalement ne coupent qu'une rigole dans le tas sans transporter les tiges. Si l'on donne de plus aux outils un léger dévoiement de sorte que le dos des outils ne vienne pas en contact avec les produits, on peut abaisser d'un tiers la consommation électrique. Les tiges sont raccourcies en moyenne à 30 à 50 % de leur longueur initiale pourvu qu'il s'agit d'herbe fânée. Le dispositif de détachement et de dosage ne peut donc pas remplacer une hacheuse. Ces recherches ont conduit à la construction d'un dispositif qui permet de doser de façon suffisamment uniforme des tiges entières. Il peut être monté sur un véhicule ou être utilisé à poste fixe pour alimenter des transporteurs pneumatiques ou mécaniques. La puissance relativement réduite requise permet de décharger environ 2 tonnes de produits en tiges en environ 10 minutes avec un tracteur de 30 CV. Le rouleau de détachement étudié convient également pour le tranchage d'ensilages et la distribution de fumier.

Franz Wieneke y Hans-Gunther Claus: „Un estudio para el desarrollo del fresado y de la dosificación de pilas de pienso en tallos.“

Para el fresado y la dosificación de pilas de piensos de tallos largos, sea en estado seco, marchito o fresco, el diámetro de los rodillos tiene que ser tan grande que la circunferencia sea mayor que el largo medio probable de los tallos, para evitar que los rodillos los enrollen con toda seguridad. Deseándose trabajar con consumo de fuerza reducido y por consiguiente con velocidad de la circunferencia baja de

entre 12 y 15 m/seg!, los rodillos deben armarse con cuchillas de filo derecho, porque las hojas de filo ondulado o dentado agarran los tallos, lo que perjudica el fresado.

Las mediciones efectuadas han demostrado que el ancho de las hendiduras entre los filos de rodillos veciones puede llegar a aprox. 160 mm, sin que se resienta la igualdad de las dosis o porciones. Reduciéndose el ancho de las hendiduras, aumentará la potencia necesaria, sin que por esto aumente de manera sensible el desmenuzamiento de los tallos, pero las porciones salen más iguales.

Las cuchillas deben tener cierta inclinación con relación al eje del rodillo, porque los cuchillos verticales solamente cortarían ranuras en la pila, sin desplazar los tallos. Si además las cuchillas se triscan de forma que no haya contacto entre su lado trasero y el pienso, la potencia puede quedar reducida aproximadamente en un tercio. El largo de los tallos de hierba mustia queda reducido al 30 hasta el 50 % de su largo primitivo, por lo que el aparato de segar y de dosificar no puede sustituir la cortadora.

El estudio del fresado de pilas de tallos ha conducido a la construcción de un aparato que permite dosificar piensos de tallos largos en porciones de igualdad satisfactoria. Se presta para el montaje detrás de un carro o para uso estacionario, para la alimentación de sopladores o de transportadores mecánicos. El reducido consumo de energía permite en muchos casos la descarga de materiales de tallos largos de 2 toneladas en aprox. 10 minutos, sirviéndose de un tractor de 30 CV. El rodillo de segar se presta también para el fresado de piensos ensilados y para el reparto de estiercol de cuadra.

Entwicklung der Industrieproduktion in den OECD-Mitgliedstaaten

In den Jahren 1955 bis 1964 hat die Industrieproduktion der OECD-Mitgliedstaaten insgesamt im Jahresdurchschnitt um 4,8 % zugenommen. In den EFTA-Ländern betrug die jährliche Wachstumsrate während dieser Zeit nur 3,2 %, in den nordamerikanischen Ländern 3,6 %, in den Ländern der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft dagegen 6,5 % und in Japan sogar 15 %. Diese Unterschiede erklären sich weitgehend aus der Wirtschaftsrezession im Jahre 1958, die für die Industrieproduktion der Vereinigten Staaten und Großbritanniens recht erhebliche Folgen hatte. In letzter Zeit — in den Jahren 1960 bis 1964 — expandierte die Produktion viel gleichmäßiger, das heißt in den meisten Ländern im Jahresdurchschnitt um 5—6 %, in den EFTA-Ländern nur um 3,5 % und in Japan erneut um mehr als 10 %. Im Jahre 1965 hat sich das Wachstum in Nordamerika noch verstärkt, während es in Europa merklich nachließ und in Japan praktisch keine Steigerung mehr erzielt werden konnte, so daß sich die Unterschiede weiter verringert haben. Im September 1965 war die Industrieproduktion in Nordamerika wie auch in den EWG-Ländern 33 % größer als 1960.

Diese Daten sind einem jetzt von der OECD veröffentlichten Statistik-Band über die Industrieproduktion entnommen. Dieser in der Reihe „Main Economic Indicators“ erschienene Band umfaßt den Zeitraum 1955 bis 1964 und enthält auch einige bis September 1965 reichende Angaben. In ihm sind die in den vierteljährlichen Nachträgen dieser Reihe veröffentlichten Angaben über die Industrieproduktion noch einmal zusammengefaßt.

Der erste Teil enthält Angaben über die einzelnen OECD-Mitgliedstaaten, der zweite Produktionsindizes nach den wichtigsten Gruppen von OECD-Ländern: OECD-Gebiet insgesamt, Nordamerika, Europa, EWG und EFTA. Der dritte und letzte Teil besteht aus weiteren Tabellen, in denen die jeweiligen jährlichen Wachstumsraten während der Berichtsperiode ausgewiesen sind.