

Körnern, Ähren und kleinen Gutteilen, die dann durch die Zuführbänder rieseln. Die Verluste (Gutabscheidung) in Abhängigkeit von der Zeit sind im Bild 7 dargestellt. Die Zuführverluste nehmen innerhalb einer Häcksellängeneinstellung mit Vergrößerung der Zeit zu. Die Verlustunterschiede zwischen den Häcksellängeneinstellungen (Zuführgeschwindigkeit) resultieren aus der Geschwindigkeitsdifferenz und der Verweildauer des Gutes auf den Zuführbändern.

Daraus kann abgeleitet werden, daß innerhalb der Zuführeinrichtung die Schichtdicke, in der der Abscheidungsprozeß erfolgt, proportional der Zuführgeschwindigkeit ist. Bei geringster Zuführgeschwindigkeit (Einstellung „kurz“) und maximaler Geschwindigkeitsdifferenz wird diese Schichtdicke maximal. Die Verluste an der Zuführeinrichtung des Feldhäckslers E 280 können nur durch eine körnerdichte Verkleidung vollständig vermieden werden. Die Nachrüstung der Erntemaschinen mit dieser Verkleidung kann in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben oder in den VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) erfolgen.

Aufgrund des hohen Verschleißes und des damit verbundenen hohen Wartungsaufwands sowie der auftretenden Gutabscheidung ist diese Zuführeinrichtung für die Weiterentwicklung der Feldhäckslers nicht geeignet. Der Feldhäckslers E 281 wurde deshalb bereits mit einem Walzeneinzugsystem ausgerüstet. Dieses Prinzip erlaubt ohne Schwierigkeiten eine körnerdichte Verkleidung.

3. Zusammenfassung

Zur Senkung der Verluste bei der Getreideganz-

pflanzenernte sind an den Feldhäckslern E 280 und E 281 folgende Maßnahmen erforderlich:

- Die Drehzahl der Haspel des Feldfutterschneidwerks sollte in einem Bereich von 30 bis 60 U/min verstellbar sein, um eine optimale Anpassung der Haspelumfangsgeschwindigkeit an die Arbeitsgeschwindigkeit des Feldhäckslers zu gewährleisten.
 - Die Schleifspurverluste können durch das Nachrüsten des Schneidwerks mit einem Halmteiler oder durch den Einbau eines veränderten Messerantriebs vermieden werden.
 - Eine körnerdichte Verkleidung der Zuführbänder des Feldhäckslers E 280 ist möglich und sollte deshalb entwickelt werden. Die Zuführeinrichtung des Feldhäckslers E 281 ist ebenfalls körnerdicht zu gestalten.
 - Die Anpassung der Drehzahl der Querförderschnecke des Schneidwerks an die unterschiedlichen Zuführgeschwindigkeiten führt zu einer verringerten Abscheidung des Gutes in der Zuführeinrichtung.
- Diese Maßnahmen können bei den im Einsatz befindlichen Feldhäckslern in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben oder in den VEB KfL durchgeführt werden. Für die Weiterentwicklung des Feldhäckslers wird die Konstruktion eines Spezialschneidwerks für die Getreideganzpflanzenernte auf der Basis der Hauptbaugruppen des Feldfutterschneidwerks empfohlen. Dieses Schneidwerk sollte folgende Bedingungen erfüllen:

- Eine horizontal und vertikal verstellbare Haspel ermöglicht die optimale Anpassung an die jeweilige Bestandshöhe und den

verlustarmen Einsatz des Schneidwerks im Lagergetreide.

- Die Stellung der Haspelzinken sollte variierbar sein, um günstige Eingriffsbedingungen bei stehendem und lagerndem Getreide zu gewährleisten.
- Eine Haspel mit verstellbarer Drehzahl bildet die Voraussetzung für eine verlustarme Ernte des Getreides.
- Die Seitenteile des Schneidwerks sind schmal zu gestalten, um das Auftreten von Schleifspurverlusten zu verhindern. Der Messerantrieb ist so zu konzipieren, daß beidseitig keine Getreidepflanzen umgeknickt werden.
- Walzeneinzugsysteme bieten die günstigsten Voraussetzungen für die Weiterentwicklung der Feldhäckslers.

Literatur

- [1] Berg, F. u. a.: Ganzpflanzenernte von Getreide und Körnermais. Empfehlungen für die Praxis. agrar Markleberg 1975.
- [2] Kreuz, E.: Ernte, Aufbereitung und Fütterung von Getreide- und Mais-Ganzpflanzen. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, Band 13 (1975) H. 1.
- [3] Lehmann, H.-G.: Der Einfluß der Schnitthöhe auf die Körnerverluste des Mähdeschers — Ein Beitrag zur Steigerung der Durchsatz- und Flächenleistung. TU Dresden, Dissertation 1975.
- [4] Letošnev, M. N.: Landwirtschaftliche Maschinen — Theorie, Berechnung, Konstruktion und Untersuchung. Moskau: Sel'choziz 1975. A 1655

- 1) Diese Arbeit entstand im Rahmen einer Forschungsarbeit an der TU Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

Zum Abscheiden von ferromagnetischen Fremdkörpern aus Halmgütern

Dr.-Ing. D. Ehlert

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR, Betriebsteil Potsdam-Bornim

1. Problemstellung

Das Abscheiden von ferromagnetischen Fremdkörpern aus Halmfruchtsilage mit Hilfe von leistungsstarken Elektromagneten stellt eine wirkungsvolle Methode dar, Schädigungen an Rindern durch im Futter enthaltene Metallteile zu verhindern [1]. Außerdem können die Maschinen der Halmfütterproduktion mit Hilfe der magnetischen Fremdkörperabscheidung vor Schäden geschützt werden. Besonders gefährdet sind Zerkleinerungsmaschinen, wie Häckslers, Mühlen und Pressen, durch im Halmfutter eventuell vorhandene Eisenteile. Das Ziel der durchgeführten Untersuchungen

bestand im Ermitteln des Abscheidungserfolgs von elektrisch erregten Magneten aus dem Produktionsprogramm des VEB Schwermaschinenbau-Kombinat „Ernst Thälmann“ (SKET) Magdeburg.

2. Versuchsdurchführung und -einrichtungen

Aus theoretischen Untersuchungen [2] kann abgeleitet werden, daß beim gegenwärtigen Erkenntnisstand zur magnetischen Abscheidung aus Halmgütern die gestellte Problematik ohne experimentelle Untersuchungen nicht zu lösen ist. Folgende Einflußparameter sind in Verbindung mit den verwendeten Elektromagnetbauarten und -größen entscheidend für den Abscheidungserfolg:

- Halmgutart
- Trockensubstanzgehalt
- Höhe des Halmgutstroms
- Gurtbandgeschwindigkeit
- Form und Masse der Fremdkörper
- Lage der Fremdkörper im Halmgut.

Da in der Landwirtschaft eine Vielzahl von Halmgütern produziert und verfüttert wird, wäre ein sehr umfangreiches Programm von experimentellen Untersuchungen erforderlich, um für alle Halmgüter eine Aussage zu erhalten.

Um das Versuchsprogramm in vertretbaren Grenzen zu halten, wurden daher charakteristische Anwendungsbereiche untersucht.

Für die experimentellen Untersuchungen wurden eine Elektromagnetrolle EMR 500/600 und ein Elektromagnet EMH 500/500 verwendet. Hinsichtlich ihres Abscheidungserfolgs untersucht wurden die Elektromagnetrolle entsprechend der Variante 1.1. und der Elektromagnet entsprechend den Varianten 2.1. und 2.2. (Bild 1).

Die verwendeten Fremdkörper (Bild 2) wurden so ausgewählt, daß sehr unterschiedliche geometrische Formen berücksichtigt werden konnten. Diesen Formen lassen sich damit annähernd alle im Halmgut auftretenden Fremdkörper zuordnen.

Als Halmgut wurden Wiesengras und Luzerne in ungehäckseltem Zustand verwendet, da diese beiden Gutarten sehr unterschiedliche mechanische Eigenschaften besitzen. Andere Halmgutarten können damit vergleichsweise hinsichtlich ihres Abscheidungsverhaltens global eingeschätzt werden. Da Halmgüter für Futterzwecke mit unterschiedlichen Trockensubstanzgehalten — von Frischfutter bis Dürrho — gehäckselt werden, wurde der Trockensubstanzgehalt bei den Untersuchungen

Verwendete Formelzeichen

B		Bestimmtheitsmaß
b	m	Gurtbandbreite
h ₁	m	Schichthöhe
m	kg	Durchsatz
m _{TS}	kg	Trockensubstanzdurchsatz
TS	%	Trockensubstanzgehalt
v	m/s	Gurtbandgeschwindigkeit
η _A	%	Abscheidungserfolg
\bar{x}	%	durchschnittlicher Abscheidungserfolg
ρ _L	kg/m ³	Lagerungsdichte

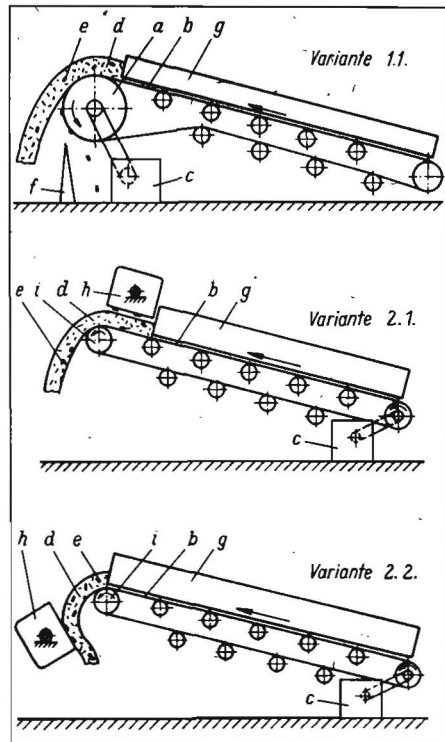


Bild 1. Schematische Darstellung der Versuchseinrichtungen;
 a Elektromagnetrolle, b Gurtband, c Schaltgetriebe, d Halmgut, e ferromagnetischer Fremdkörper, f Trennwand, g Seitenbegrenzung, h Elektromagnet, i Umlenkrolle

entsprechend berücksichtigt. Da die Bandgeschwindigkeit und die Schichthöhe in Verbindung mit dem Trockensubstanzgehalt den Massestrom und somit die Abscheidungsbedingungen wesentlich bestimmen, wurden die in Tafel 1 angegebenen Parametervariationen untersucht.

Um eine Vergrößerung der statistischen Sicherheiten zu erreichen und die Anzahl der Versuche in Grenzen zu halten, erfolgte der Einsatz von je drei der sieben Fremdkörper bei einem Versuchsdurchlauf.

Bei der Variante 1.1. wurden die 21 Fremdkörper auf das Halmgut gelegt, so daß dadurch die ungünstigsten Abscheidungsbedingungen für die jeweiligen Schichthöhen geschaffen wurden. Bei den Varianten 2.1. und 2.2. erfolgte das Aufgeben der Fremdkörper unmittelbar auf das Gurtband. Damit wurden für diese Varianten ebenfalls die ungünstigsten Abscheidungsbedingungen gewählt.

Das Gurtband wurde bei allen Versuchen mit einer Länge von 3 m belegt. Als Bestimmungsgrößen und Grundlage für die Beurteilung dienten der Abscheidungsgrad und die Lagerungsdichte, die in Verbindung mit der Schichthöhe und der Bandgeschwindigkeit den Durchsatz der Halmgüter bestimmen.

3. Untersuchungsergebnisse und Schlußfolgerungen

Die Untersuchungsergebnisse sind in Form von Regressionsgleichungen für die drei untersuchten Varianten angegeben (Tafel 2). Bei der Abscheidung nach Variante 1.1. besitzen die Schichthöhe h , die Bandgeschwindigkeit v und der Trockensubstanzgehalt TS sowohl für Wiesengras als auch für Luzerne einen signifikanten Einfluß auf den Abscheidungsgrad η_A . Um die einzelnen Parameter hinsichtlich ihres Einflusses auf den Abscheidungsgrad einschätzen zu können, wurden sie bei

jeweils konstanten anderen Einflußparametern dargestellt (Bild 3a). Von entscheidender Bedeutung für den Abscheidungsgrad ist die Schichthöhe, da sie den Abstand der Fremdkörper von der Magnetrollenoberfläche bestimmt, wobei dieser Abstand einen großen Einfluß auf die entstehende Magnetkraft ausübt [3] [4]. Mit steigender Bandgeschwindigkeit wachsen die auf die Fremdkörper wirkenden Fliehkräfte und führen ein lineares Abfallen des Abscheidungsgrades herbei.

Die für die Untersuchungen an der Magnetrolle verwendeten Halmfrüchte bewirkten im Bereich von $TS = 40 \dots 60\%$ einen geringen Abscheidungsgrad. Diese Erscheinung ist auf eine hohe Lagerungsdichte der Halmgüter in diesem Trockensubstanzbereich zurückzuführen. Der Verlauf der Lagerungsdichten in Abhängigkeit vom Trockensubstanzgehalt wird von der Biegesteifigkeit der Halme in Verbindung mit der Halmgütersubstanzdichte bestimmt. Frische Halmgüter besitzen infolge des hohen Feuchtigkeitsgehalts einen großen Zelldruck und damit hohe Biegesteifigkeiten. Dadurch weist das Halmgut eine sperrige Struktur auf. Durch Trocknen auf einen Trockensubstanzgehalt von etwa 40% verlieren die Halme ihre Biegesteifigkeit und erreichen somit ihre höchste Lagerungsdichte. Bei weiter steigendem Trockensubstanzgehalt erfolgen eine starke Abnahme der Halmgütersubstanzdichte und eine Erhöhung der Biegesteifigkeit, die ein weiteres Abfallen der Lagerungsdichte bewirken. Aufgrund der Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß Luzerne infolge der höheren Lagerungsdichten einen schlechteren Abscheidungsgrad bewirkt als Wiesengras. Durch das Auflegen der Eisenteile auf die Halmgüter wurden die ungünstigsten Abscheidungsbedingungen geschaffen. Unter Praxisbedingungen ist die Annahme gerechtfertigt, daß die Fremdkörper annähernd gleichmäßig über der Schichthöhe verteilt sind. Bei der magnetischen Abscheidung nach Variante 2.1. besitzen die Schichthöhe und die Bandgeschwindigkeit einen signifikanten Einfluß auf den Abscheidungsgrad (Tafel 2,

Nr.	Maße	Masse g	Zuordnung
1		6,6	Bolzen (klein), Stifte
2		66,7	Zinken, Drähte
3		30,9	Bolzen (mittel), Stifte
4		247,1	Bolzen (groß)
5		395,3	Kompakteile
6		247,1	Rohrstücke, Rahmenteile
7		472,2	Platten, Schere

Bild 2. Zusammenstellung der verwendeten ferromagnetischen Fremdkörper

Bild 3 b). Der Trockensubstanzgehalt wurde für diese Variante vom Rechner als nicht signifikant ausgewiesen. Von ausschlaggebender Bedeutung für den Abscheidungsgrad ist die Schichthöhe, da auch bei Hängemagneten die Anzugskräfte sehr stark vom Abstand des Fremdkörpers von der Magnetpoloberfläche abhängen. Der Einfluß der Bandgeschwindigkeit ist bei der Variante 2.1. — besonders bei Wiesengras — von untergeordneter Bedeutung. Da die Bandgeschwindigkeit und die Höhe entscheidend den Durchsatz bestimmen, läßt sich die Forderung nach hohen Bandgeschwindigkeiten ableiten, um einen maxi-

Tafel 1. Versuchsprogramm zur Fremdkörperabscheidung

Bandgeschw. in m/s Parametervarianten Schichthöhe in m Trockensubstanzgeh. in % Anzahl der Fremdkörper Gutart Bestimmungsgrößen Abscheidungsgrad Lagerungsdichte	Variante 1.1.				Variante 2.1. Variante 2.2.			
	1,32	1,76	2,35	3,05	1,18	1,65	2,35	3,20
0,06	x	x	x	x	x	x	x	x
0,12	x	x	x	x	x	x	x	x
0,18	x	x	x	x	x	x	x	x
0,24	x	x	x	x	x	x	x	x
	~ 20... (5)... 80 3 x (1... 7) = 21 Wiesengras, Luzerne							
	x				x			
	x				x			

Tafel 2. Ergebnisse der Regressionsrechnungen

Variante	Gutart	Regressionsgleichung
1.1.	Wiesengras	$\eta_A \geq 179,3 - 4,36 h_1 - 13,3 v - 1,35 TS + 0,016 TS^2$ $B = 0,86 (1)$
	Luzerne	$\eta_A \geq 204,4 - 10,35 h_1 - 0,18 h_1^2 - 9,61 v - 1,89 TS + 0,0197 TS^2$ $B = 0,88 (3)$
2.1.	Wiesengras	$\eta_A \geq 179,8 - 12,41 h_1 + 0,216 h_1^2 - 2,25 v^2 + 0,000387 TS^3$ $B = 0,88 (2)$
	Luzerne	$\eta_A \geq 203,48 - 18,25 h_1 + 0,434 h_1^2 - 7,56 v$ $B = 0,86 (7)$
2.2.	Wiesengras	$\eta_A \geq 124,9 - 1,68 h_1 - 14,6 v + 0,43 v^2 + 0,248 TS$ $B = 0,41 (9)$
	Luzerne	$\eta_A \geq 121,25 - 3,10 h_1 - 1,235 v^2$ $B = 0,83 (11)$
		$q_L = 29,6 - 0,255 TS$ $B = 0,87 (6)$
		$q_L = 51,2 - 0,45 TS$ $B = 0,91 (8)$
		$q_L = 29,6 - 0,255 TS$ $B = 0,87 (10)$
		$q_L = 41,9 - 0,33 TS$ $B = 0,94 (12)$

malen Abscheidungserfolg zu erreichen. Die Lagerungsdichte zeigt mit steigendem Trockensubstanzgehalt eine linear abfallende Tendenz (Tafel 2, Gln. (6) und (8)). Der Unterschied zum Verlauf entsprechend den Gln. (2) und (4) ist durch den Schmittermin und durch die Witterungsbedingungen während der Wachstumsphase zu erklären. Die im Jahr 1976 verwendete Luzerne wies unmittelbar nach dem Schneiden einen Trockensubstanzgehalt von 25,4% auf, während die 1975 geerntete einen Trockensubstanzgehalt von 16,7% besaß. Der Vergleich der beiden Halmgutarten bestätigt die Erkenntnis aus Variante 1.1., daß bei Luzerne infolge der höheren Lagerungsdichte ein geringerer Abscheidungserfolg vorhanden ist. Die Gln. (5) und (7) gelten dafür, daß sich die Fremdkörper unmittelbar auf dem Gurtband befinden. Unter Praxisbedingungen wird ein Teil der Fremdkörper im Halmgut lagern. Damit würden die Abscheidungsbedingungen günstiger gestaltet werden.

Die Untersuchungen an der Abscheidungsvariante 2.2. ergaben, daß bei Wiesengras die Schichthöhe, die Bandgeschwindigkeit und der Trockensubstanzgehalt signifikant sind, während bei Luzerne nur eine Signifikanz für die Schichthöhe und für die Bandgeschwindigkeit (Tafel 2, Bild 3c) nachgewiesen werden konnte. Infolge der Art der Anordnung des Magneten war der Einfluß der Schichthöhe nicht so ausgeprägt wie bei den anderen beiden Varianten. Obwohl die Fremdkörper unmittelbar auf das Gurtband gelegt wurden, werden die Abscheidungserfolge unter Praxisbedingungen nicht wesentlich höher liegen. Bei dieser Variante konnten die Fremdkörper sehr dicht an die Magnetpoloberflächen gelangen und wurden besser abgeschieden. Das Verhalten der Lagerungsdichten war ähnlich wie bei Variante 2.1. und ist auf die gleichen Ursachen zurückzuführen.

Um zu ermitteln, welchen Einfluß die geometrische Form und die Masse der Fremdkörper auf den Abscheidungserfolg ausüben, wurden anhand der Untersuchungsprotokolle die prozentualen Abweichungen der Abscheidungen vom Mittelwert für die Varianten 1.1. und 2.1. bei Wiesengras und Luzerne für jede Fremdkörperart errechnet (Tafel 3). Aus dem Vergleich der durchschnittlichen Abscheidungserfolge \bar{x} kann abgeleitet werden, daß sich kompakte Fremdkörper (Teil 5) mit Achsenverhältnissen von 1:1:1 am schlechtesten abscheiden lassen. Diese Erscheinung stimmt mit den theoretischen Erkenntnissen [3] überein und ist auf den geringen magnetischen Querschnitt je Masseinheit zurückzuführen. Teile mit großen magnetischen Querschnitten (Teile 6 und 7) wurden wesentlich häufiger abgeschieden und bestätigen die getroffenen Aussagen. Teile mit geringer Masse (Teile 1 bis 3) zeigen ebenfalls ein unterdurchschnittliches Abscheidungsverhalten. Die Ursache liegt darin, daß diesen Teilen eine relativ hohe Gegenkraft durch das Halmgut entgegengerichtet wird.

Um die Anwendbarkeit der magnetischen Fremdkörperabscheidung zu demonstrieren, wurden unter den Voraussetzungen, daß der Abscheidungserfolg mindestens 95% sein soll, die Gurtbandbreite 0,5 m und die Gurtbandgeschwindigkeit 2,09 m/s betragen, einige typische Anwendungsbeispiele ausgewählt (Tafel 4). Für die Halmgutzustände Welkgut, Halbheu und Heu mit ihren entsprechenden Trockensubstanzgehalten wurden für die untersuchten Halmgutarten die möglichen Durchsätze auf der Grundlage der Regressionsglei-

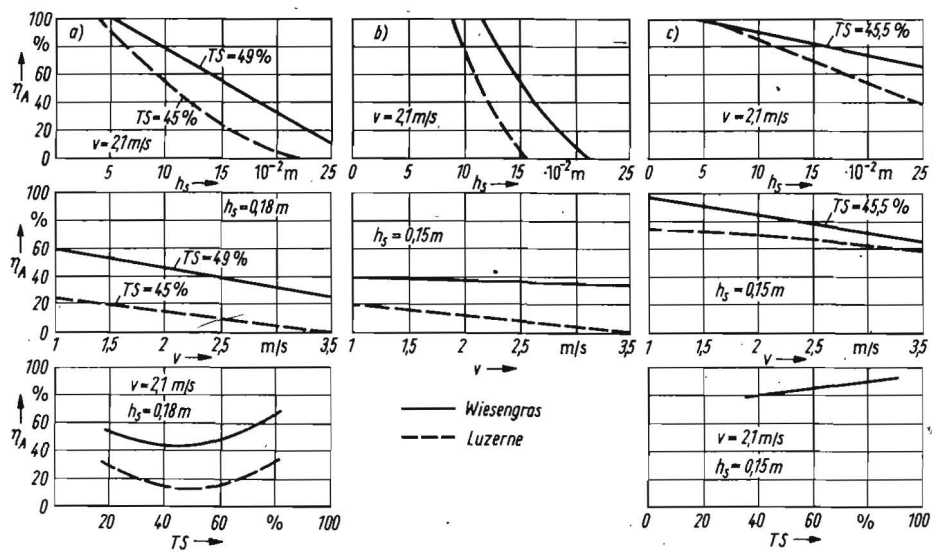


Bild 3. Einfluß der Schichthöhe h_s , der Bandgeschwindigkeit v und des Trockensubstanzgehalts TS auf den Abscheidungserfolg η_A : a) Variante 1.1., b) Variante 2.1., c) Variante 2.2.

Tafel 3. Prozentuale Abweichungen der Abscheidungshäufigkeit von den jeweiligen Mittelwerten bei den untersuchten Fremdkörpern

	Fremdkörper (s. Bild 2)						
	1	2	3	4	5	6	7
Variante 1.1.							
Wiesengras	-10,49	-11,56	-6,76	15,07	-23,81	16,67	20,93
Luzerne	-17,54	-25,40	7,01	21,05	-37,71	35,08	32,45
Variante 2.1.							
Wiesengras	2,56	8,79	5,12	-7,69	-34,61	20,51	5,12
Luzerne	-3,74	5,61	-6,41	-6,41	-33,15	29,67	14,79
\bar{x}	-7,30	-5,59	-0,26	5,50	-32,32	25,48	18,36

Tafel 4. Anwendungsbeispiele der magnetischen Fremdkörperabscheidung ($\eta_A = 95\%$, $v = 2,09$ m/s, $b = 0,5$ m)

Halmgutzustand	Halmgutart	h_s in cm			\dot{q}_L in kg/m ³			\dot{m} in kg/s			\dot{m}_{TS} in kg/s		
		1.1.	2.1.	2.2.	1.1.	2.1.	2.2.	1.1.	2.1.	2.2.	1.1.	2.1.	2.2.
Welkgut (TS = 35%)	Wiesengras	6,6	6,9	5,9	32,8	20,6	20,6	2,26	1,48	1,27	0,77	0,51	0,44
	Luzerne	4,3	5,9	6,8	52,7	35,4	30,4	2,36	2,18	2,16	0,82	0,76	0,75
Halbheu (TS = 60%)	Wiesengras	7,6	6,9	9,5	21,8	14,3	14,3	1,73	1,03	1,41	1,03	0,61	0,84
	Luzerne	4,2	5,9	6,8	33,4	24,2	22,1	1,46	1,49	1,57	0,87	0,89	0,94
Heu (TS = 85%)	Wiesengras	13,1	6,9	13,3	5,0	7,9	7,9	0,68	0,56	1,09	0,57	0,47	0,92
	Luzerne	6,2	5,9	6,8	22,1	12,9	13,8	1,43	0,79	0,98	1,21	0,67	0,83

chungen aus Tafel 2 berechnet. Die Trockensubstanzdurchsätze \dot{m}_{TS} schwanken zwischen 0,47 und 1,21 kg/s (1,69 bis 4,35 t/h). Damit können diese Magnete zur Fremdkörperabscheidung vor Stationärhackslern, Hammermühlen, Pressen und in Futteraufbereitungsstrecken von Tierproduktionsanlagen eingesetzt werden. Sollten höhere Abscheidungsgrade und Masseströme erforderlich sein, können Magnete mit größerer Arbeitsbreite verwendet werden [1], da diese im allgemeinen eine größere Ausbebehöhe erreichen. Hinsichtlich der Anwendbarkeit der Abscheidung mit Elektromagneten muß einschränkend eingeschätzt werden, daß ein Einsatz in mobilen Maschinen infolge der hohen Massen nicht möglich ist.

4. Zusammenfassung

Auf experimenteller Grundlage wurden Untersuchungen zum Abscheiden von ferromagnetischen Fremdkörpern aus Wiesengras und Luzerne durchgeführt. Das Abscheiden der Fremdkörper erfolgte durch elektrisch erregte Magneten aus der Produktion des VEB SKET Magdeburg.

Aus den Untersuchungsergebnissen kann abgeleitet werden, daß die magnetische Fremdkörperabscheidung eine Möglichkeit darstellt, Maschinen unter den Bedingungen industriemäßiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft mit hoher Sicherheit vor ferromagnetischen Fremdkörpern zu schützen.

Literatur

- [1] Ehlert, D.: Zum Abscheiden von ferromagnetischen Fremdkörpern aus Halmfruchtsilage. *agrartechnik* 26 (1976) H. 7, S. 335—337.
- [2] Ehlert, D.: Ökonomische und theoretische Betrachtungen zum Abscheiden ferromagnetischer Fremdkörper aus Halmgütern. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1976 (unveröffentlichtes Manuskript).
- [3] Pätzold, H.: Ein Beitrag zur rechnerischen Bestimmung der Einsatzparameter für magnetische Eisenabscheider. *Elektrik* 29 (1975) H. 6, S. 303—308.
- [4] Golnikov, V. A.; Erochin, A. S.: Separirovanie metallov magnitnych primesy iz stebelchatykh kormov (Die Aussonderung metallischer Fremdkörper aus Halmfutter). *Traktory i sel'chozmaš.* (1973) H. 12, S. 27—28. A 1515