

Bei der Betrachtung der Kosten für die Arbeitsgänge der Einstreukette sind schon bei der teilmechanisierten Häckselwirtschaft Einsparungen gegenüber dem Hochdruckballen, der keine weitere ökonomisch vertretbare Mechanisierung zuläßt, möglich. Den größten Nutzen erreicht man trotz der höheren Anforderung an die Mechanisierung bei der vollmechanisierten Häckselwirtschaft, wie es im Verfahren VI ausgewiesen wurde.

Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Ein vollmechanisiertes Maschinensystem, wie es bei Strohhäcksel möglich ist, bringt erhebliche Einsparungen an Arbeitszeitaufwand und Kosten gegenüber den bisher bekannten Verfahren der Strohhäckerung und der Verteilung von Einstreu im Bereich der Innenwirtschaft.

Durch das Häckseln auf dem Feld werden Möglichkeiten zur Einführung eines einheitlichen Maschinensystems für die Grünfütterernte und die Heu- und Strohhäckerung gegeben. Für den Transport und die Verteilung im Bereich der Innenwirtschaft lassen sich für die Saft- und Bauhfütterung und für das Einstreuen gleiche Verfahren verwirklichen.

Literatur

[1] MÄTZOLD, G. / E. ZIMMERMANN: Methodische Hinweise und Richtlinien für die Kalkulation von Verfahrenskosten. Schriftenreihe für die Kalkulation von Verfahrenskosten. Schriftenreihe des Institutes für Landwirtschaft beim Landwirtschaftsrat des Bezirkes Karl-Marx-Stadt (1965) H. 5

[2] WEBER, H.: Transportmittel, ein wichtiges Glied bei der Ernte im Häckselverfahren. Deutsche Agrartechnik 11 (1961) H. 6, S. 259 bis 261

[3] EBERHARDT, M.: Produktionsverfahren - Futter - Teil I, Wiesenheuernte und Grassilagegewinnung. Forschungsabschlußbericht des Institutes für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf, Böhmlitz-Ehrenberg 1965

[4] REINSCH, H.-H.: Das Abladeproblem in der Landwirtschaft. Deutsche Landtechnische Zeitschrift 14 (1963) H. 5, S. 218 und 219

[5] DREISSIG, M.: Handarbeitslose Grünfütterung. Deutsche Agrartechnik 15 (1965) H. 5, S. 217 bis 219

[6] SCHRÖDER, E.: Die Verwendung von Vorratsförderern zum Abladen von Leichthäcksel. Deutsche Agrartechnik 13 (1963) H. 10, S. 461 und 462

[7] OSTERMEIER, R.: Über die Getreideernte 1964 im Bezirk Potsdam. Deutsche Agrartechnik 15 (1965) H. 1, S. 23 bis 25

[8] THURM, R. / E. SCHRÖDER: Der Häckseltransport im Bereich der Landwirtschaft. Deutsche Agrartechnik 15 (1965) H. 1, S. 40 und 41

[9] SCHRÖDER, E.: Der Einsatz von Maschinen in der Milchviehhaltung. Empfehlungen der Wissenschaft und Praxis für die soz. Landwirtschaft des Bezirkes Dresden (1965) H. 11, S. 16 bis 18

[10] GROTH, J.-H.: Der Feldhäcksel bei der Bergung des Mährescherstrohs. Die Deutsche Landwirtschaft 11 (1960) H. 1, S. 35 bis 37

[11] GAST, A.: Die Vorteile der Häckselwirtschaft bei der Haalmfrucht-ernte. Marktleiberger Schriftenreihe (1962) H. 3, S. 19

[12] BROCK, P.: Erfahrungen der LPG „Geeinte Kraft“ Wedlitz mit dem Strohhäckselverfahren. Die Deutsche Landwirtschaft 14 (1963) H. 6, S. 271 bis 274

[13] OSTERMEIER, R.: Strohhäckselverfahren bei der Mäh- und Schwadbruschernte. Deutsche Agrartechnik 13 (1963) H. 6, S. 265 bis 268 A 6862

Die Strohdüngung und ihre technische Durchführung

Dipl.-Ing. W. MICHAELIS, KDT*
Dr. K. EBERT
Dr. G. SPECHT**

Allgemeines zur Strohdüngung

Im Getreidebau wurde mit der Einführung des Mähreschers eine hohe Technisierungsstufe erreicht. Die bisher notwendige anschließende Strohräumung verursacht aber z. Z. noch höhere Kosten als die Körnergewinnung, etwa die Hälfte bis zwei Drittel aller Akh während der Getreideernte entfallen auf die Strohhäckerung [1] [2]. Es erscheint daher betriebswirtschaftlich sinnvoll, nur so viel Stroh vom Feld zu fahren, wie für Einstreuzwecke, zur Abdeckung von Mieten usw. benötigt wird und das übrige auf dem Getreidefeld in einer Form (Häcksel) zu belassen, die die nachfolgenden Arbeitsgänge (Schälen, Scheiben) nicht stört.

Während die ökonomischen Vorteile der Strohdüngung unbestritten sind, bestanden hinsichtlich der Beeinflussung der Bodenfruchtbarkeit zum Teil Bedenken. Die in der DDR zu diesem Problem durchgeführten Versuche [2] [3] [4] [5] [6] zeigen jedoch in Übereinstimmung mit den in anderen Ländern gemachten Erfahrungen [2] [7] [8], daß eine Zufuhr von Stroh zum Ackerboden ohne Nachteile für die darauffolgenden Kulturpflanzen möglich ist. Vorübergehend festgelegter Stickstoff wird nach etwa 3 bis 5 Jahren wieder verfügbar und wirkt sich dann ertragssteigernd aus.

Nach den Untersuchungen von ANSORGE [3], SIMON [6] und eigenen Ergebnissen ist eine Strohdüngung nicht nur auf den besseren, sondern auch auf Sandböden möglich (Tafel I).

Ein unterschiedlicher Einfluß der verschiedenen Düngungsmaßnahmen auf den Humusgehalt des Bodens konnte bei dem nunmehr 8 Jahre laufenden Versuch in Groß-Kreutz bislang nicht festgestellt werden.

Kombiniert man die Stroh Zufuhr mit Leguminosenunter-saaten, was sich als sehr günstig erwiesen hat, ist eine zusätzliche Stickstoffdüngung nicht erforderlich. Folgt jedoch eine Nichtleguminosen-Stoppelsaat, sollte unbedingt eine zusätzliche Stickstoffgabe in Höhe von 40 bis 50 kg/ha verabfolgt werden. In diesem Falle ist es auch ratsam, die Strohdüngung

mit der Ausbringung von Gülle oder Jauche zu kombinieren. Diese Kombination wirkt sich nach dem jetzigen Erkenntnisstand im Endeffekt nicht ungünstiger auf die Bodenfruchtbarkeit als die bisherige Stallmistwirtschaft aus. Dabei ist unter Kombination nicht unbedingt ein gleichzeitiges Ausbringen von Stroh und Gülle zu verstehen. Die Gülle kann auch im Winter oder Frühjahr auf solche Schläge gebracht werden, die im Herbst eine Strohdüngung erhalten haben.

Beim Ausbringen der Gülle auf das gehäckselte Stroh im Sommer ist es unbedingt erforderlich, diese beiden organischen Dünger sofort flach einzumulchen (Schreibenschälflug oder Scheibenegge), um die Stickstoffverluste in Grenzen zu halten [18].

Obwohl durch die Agrarwissenschaft der DDR, insbesondere durch SCHMALFUSS und Mitarbeiter [4] [5] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] grundlegende Untersuchungen zu Fragen der organischen Düngung im allgemeinen und zum Kohlenstoff- und Stickstoffumsatz im Boden und zur Strohdüngung im besonderen durchgeführt wurden, hat die Strohdüngung in der DDR im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern, wie Westdeutschland und Schweden, noch wenig Eingang in die Praxis gefunden.

Diese Situation hat sich z. T. grundsätzlich geändert. Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen geht die Praxis in der

Tafel I. Vergleich der Ertragsleistungen bei Strohdüngung und Stallmistdüngung im statischen Versuch Groß-Kreutz 1959 bis 1965

Durchschnittliche jährliche Trockensubstanzerträge der Hauptprodukte der Rotafloßkartoffeln-Hafer-Winterroggen auf anlehmgem Sandboden (Bodenzahl 30)

Organische Düngung zu Kartoffeln	Trockensubstanz	
	[dt/ha]	rel.
1. Stapelmist (250 dt/ha)	36,1	100
2. Stroh (40 dt/ha) + 40 kg/ha N ¹	35,7	99
3. Stroh (40 dt/ha) + Gründüngung	35,8	99

¹ zusätzlich zu der allen Varianten gegebenen mineralischen Düngung in Höhe von 40 kg/ha N, 36 kg/ha P₂O₅ und 80 kg/ha K₂O

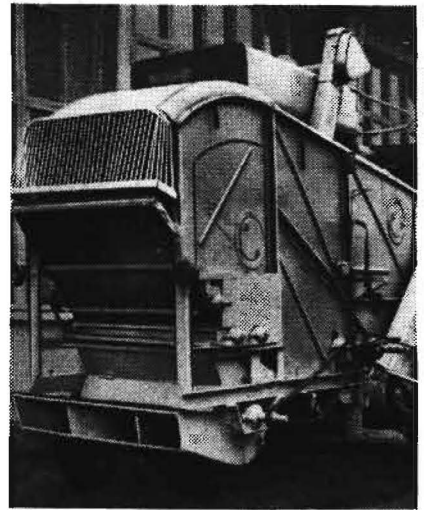
* Ingenieurschule für Landtechnik „M. I. Kafinik“ Friesack, Kreis Nauen (Direktor: Dipl.-Ing. H. OBST)

** Institut für Mineraldüngung Leipzig, Zweigstelle Potsdam



Bild 1. Trotz hoher Stoppel und Strohdüngung arbeitete der Scheibenschälplflug störungsfrei. LPG Wilmersdorf Herbst 1966

Bild 2. Mähdröschler E 175 mit angebautes Häckselaggregat. Ansichten von hinten rechts. Rechts unten Antrieb der Häckseltrommel. (Schutzgitter abgenommen)



Rinderhaltung zur strohlosen Aufstallung, zumindest aber zu stroharmen Aufstallungsformen (Kurzstand, Mittellangstand) über. Gegenwärtig dürften etwa 60 000 GVE Rind strohlos aufgestellt sein. Bis 1970 wird sich diese Zahl vervielfachen. Mastschweine hält man überwiegend strohlos. Mit der Verbesserung der Futtergrundlage wird weniger Stroh für Futterzwecke benötigt. Außerdem schränken die steigenden Milchleistungen je Kuh eine Verwendung von Stroh als Futterstoff ohnehin ein. Schließlich wird dem Getreidebau wieder mehr Beachtung geschenkt. Geblieben ist der hohe Bedarf an Stroh für die Mietenabdeckung.

Abgesehen von den Betrieben mit strohloser Aufstallung der Rinder und Schweine ergeben sich besonders in den Getreide-Hackfruchtbaubetrieben im Norden der DDR Möglichkeiten für eine Strohdüngung, da hier der Getreideanteil am Ackerflächenverhältnis hoch ist und insbesondere durch den hohen Roggenanteil viel Stroh anfällt.

Der Umfang der für eine Strohdüngung in Frage kommenden Flächen läßt sich schwer schätzen. Wir nehmen an, daß er z. Z. bei etwa 50 000 ha liegt und sich mit Ausdehnung der strohlosen Aufstallung in den nächsten Jahren noch beträchtlich erweitert. Da die Mähdröschler aber nicht nur Flächen, die für die Strohdüngung vorgesehen sind, abernten, liegt der Bedarf an Häckselaggregaten höher als sich rechnerisch aus Fläche und Mähdröschlerleistung ergibt und dürfte z. Z. etwa mit 800 Stück zu beziffern sein.

Eine Anbau-Häckselvorrichtung zum Mähdröschler

Obwohl von LINDNER bereits 1962 die Entwicklung eines Anbaustrohschneiders zum Mähdröschler gefordert wurde, stehen unserer landwirtschaftlichen Praxis bislang keine der-

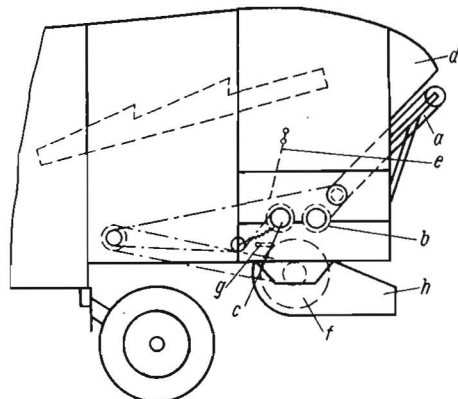


Bild 3. Prinzip der Häckseleinrichtung am MD E 175 (Erläuterung im Text)

artigen Geräte zur Verfügung. Um die in Feldversuchen zu Fragen der organisch-mineralischen Düngung auf leichten Böden gewonnenen Erkenntnisse in die Praxis überführen zu können, entwickelte die Ingenieurschule „M. J. Kalinin“ in Friesack in Zusammenarbeit mit dem Institut für Mineraldüngung Leipzig, Zweigstelle Potsdam, und der LPG „Fortschritt“ Wilmersdorf, Kreis Pritzwalk, ein Häckselaggregat als Zusatzgerät für den Mähdröschler E 175. Da das Gerät störungsfrei arbeitete und auch das anschließende Einschälen des Strohs keine Schwierigkeiten bereitete, sei es jetzt der Praxis vorgestellt.

Bei der technischen Lösung des Problems wurde von den bereits untersuchten und angewandten Methoden [19] die wirtschaftlichste gewählt. Danach wird das Stroh in einem in den Mähdröschler E 175 eingebauten Häckselaggregat auf durchschnittlich 85 mm Länge gehäckselt und gleichmäßig in der Arbeitsbreite des Mähdröschlers auf dem Feld verteilt, um anschließend mit dem Scheibenschälplflug oder der Scheibenegge in den Boden eingebracht zu werden (Bild 1).

Durch diese Lösung wird der Einsatz eines besonderen Maschinensatzes, der das Stroh nach dem Mähdrusch erneut aus dem Schwad zur Zerkleinerung und Verteilung aufzunehmen hat, überflüssig und die Freigabe des Feldes für die Nachgearbeiten unmittelbar nach dem Einsatz des Mähdröschlers gewährleistet, wodurch die günstigsten agrotechnischen Bedingungen erreicht werden.

Bei der Entwicklung des Anbaugerätes wurde aus ökonomischen Gründen versucht, möglichst viele Arbeitselemente einzusetzen, die bereits in der industriellen Fertigung vorhanden sind und den Betrieben für eine Umrüstung zur Verfügung stehen, wenn der Bedarf in der Ersatzteilproduktion berücksichtigt wird. Bild 2 und 3 zeigen den Aufbau des Häckselaggregates zum Mähdröschler E 175.

Die komplette Baugruppe wird durch einen besonderen Rahmen aufgenommen, der hinter der Ährenschnacke an den Mähdröschlerahmen angeschraubt wird, so daß die Häcksel-einrichtung etwa unter dem Schüttlerende zwischen den hinteren Seitenwänden des Schachtes liegt (Bild 3). Vor der Montage werden alle Spreubergungselemente aus dem Mähdröschler entfernt.

Das ausgedroschene Stroh wird von den Schüttlern auf ein Förderband *a* (E 066, verkürzt) übergeben, das es kontinuierlich den beiden Einzugswalzen *b* und *c* (E 066, Wellen verkürzt) zuführt. Die Bandgeschwindigkeit ist höher als die Strohdurchlaufgeschwindigkeit bei den üblichen Arbeitsgeschwindigkeiten, aber nicht variabel. Somit werden Stauungen am Schüttlerauslauf vermieden. Die Einzugswalze *b* ist lose gelagert, so daß sich der Preßspalt dem jeweiligen Stroh-anfall anpassen kann. Sie wird durch 2 Zugfedern in einem Minimalabstand gehalten. Leitbleche *d* seitlich des Förderbands und ein schwenkbarer Gitterrost *e* geben dem Stroh die

sichere Führung zu den Einzugswalzen und ermöglichen eine leichte Zugänglichkeit zu den Elementen.

Der durch die Walzen laufende Preßstrang wird von der Häckseltrommel f , die der Baumform des Feldhäckslers E 066 entspricht, an der Gegenseite g geschnitten und durch die Wurf-schaukeln dem Strohauswurf h zugeführt. Die in den Kanal eingebauten Leitbleche sichern die gleichmäßige Verteilung des Häckselgutes über die gesamte Arbeitsbreite des Mähdreschers, jedoch etwa 50 cm nach links versetzt. Durch den relativ niedrig liegenden Strohauswurf erreicht die Wurfparabel etwa eine Höhe von 1,30 m und wird nur wenig durch Seitenwinde beeinflusst.

Der Antrieb des Aggregats erfolgt durch Ketten von der nochmals gelagerten Reinigungsgebläsewelle auf eine Vorgelegewelle, die mit einer Sicherheitskupplung ausgestattet ist. Von dort werden auf der linken Maschinenseite Förderband und Einzugswalzen, auf der rechten Seite die Häckseltrommel angetrieben.

Die Flächenleistung verringert sich durch den angebauten Strohhäcksler nicht, der Motor wird nicht überlastet. Der Einsatz des Mähdreschers auch für die Mähdruschernte mit nachfolgender Strohhäckslerung ist unbeeinträchtigt möglich. Dazu muß man lediglich den Antrieb lösen und die obere Tuchwalze herausnehmen. Die notwendige Umrüstungszeit liegt unter 5 min.

Gegenüber der Anwendung des Feldhäckslers für die Strohdüngung ergibt sich, abgesehen von dessen unbefriedigender Strohverteilung, eine Einsparung von 1,2 Akh/ha (4,00 MDN/ha), 1,2 Mh/ha¹ (6,00 MDN/ha) und 1,2 Trh/ha² (9,00 MDN/ha), also eine Gesamtkosteneinsparung von 19,00 MDN/ha bei dem Anbauaggregat. Die Herstellungskosten dürften etwa 2100 MDN betragen. Der Rückfluß ist also ohne Berücksichtigung der Instandsetzungskosten bereits nach etwa 110 ha erfolgt.

Technische Daten des Aggregats

Bandgeschwindigkeit	1,39 m/s
Drehzahl der Einzugswalzen	248 min ⁻¹
Umfangsgeschwindigkeit der Walzen	2,41 m/s
Drehzahl der Häckseltrommel	981 min ⁻¹
Umfangsgeschwindigkeit der Häckseltrommel	25,7 m/s
Breite der Häckseltrommel	870 mm
Anzahl der Häckselmesser	6 St.
Leerlaufleistungsaufnahme des Aggregats	1,6 kW
Leistungsaufnahme bei Durchsatz von 40 dt/ha und Fahrgeschw. von 3,6 km/h	6,6 kW

¹ Mh Maschinenstunden, ² Trh Traktorstunden

Schlußfolgerungen

Durch den Mähdrusch mit anschließender Strohdüngung wird die höchste Arbeitsproduktivität bei der Getreideernte erzielt und der Ernteablauf wesentlich beschleunigt, was für den Zwischenfruchtbau von großer Bedeutung ist. Überschüssiges Stroh in Betrieben mit strohloser Aufstallung oder umfangreichem Roggenbau sollte deshalb auf dem Feld verbleiben und in Form der „Strohdüngung“ verwertet werden. Sie läßt sich am wirtschaftlichsten mit einem Anbauhäckselaggregat am Mähdrescher durchführen. Die erforderlichen Aggregate sollten der landwirtschaftlichen Praxis umgehend zur Verfügung gestellt werden. In Anbetracht der zu erwartenden Ausdehnung der Strohdüngung sind neue Mähdreschertypen generell mit einer Häckselvorrichtung auszustatten.

Literatur

- [1] BROCK, P.: Fragen der Strohhäckslerung in der LPG „Gecinte Kraft“, Wedlitz. Feldwirtschaft 7 (1966) H. 7, S. 351 bis 353
- [2] LINDNER, H.: Ergebnisse und Folgerungen aus zehnjährigen Düngungsversuchen mit Stallmist und Stroh. Thaer-Archiv 6 (1962) S. 597 bis 609
- [3] ANSORGE, H.: Ergebnisse von Strohdüngungsversuchen. Z. Landwirtschaftliches Versuchs- und Untersuchsw. 10 (1964) S. 21 bis 29
- [4] SCHMALFUSS, K. / G. KOLBE: Feldversuche mit Strohdüngung. Deutsche Landwirtschaft 10 (1959) S. 343 bis 347
- [5] SCHMALFUSS, K. / G. KOLBE: Über die Wirkung der Strohdüngung. WTF Feldwirtschaft 6 (1965) S. 461 bis 463
- [6] SIMON, W.: Über Strohdüngung auf sandigen Ackerböden. Thaer-Archiv 7 (1963) S. 409 bis 422
- [7] BOGUSLAWSKI, E. VON: Die Verwertung der Strohernten als Strohdüngung. Arbeiten der DLG Bd. 96, Frankfurt/Main, DLG-Verlag, 1964
- [8] SCHMIDT, K.: Eine Literaturübersicht über den gegenwärtigen Stand der Strohdüngung. Z. Landw. Versuchs- und Untersuchswesen 10 (1964) S. 5 bis 20
- [9] MERKER, J.: Untersuchungen an den Ernten und den Böden des Versuches „Ewiger Roggenbau“ in Halle/Saale. Kühn-Archiv 70 (1956) S. 153 bis 215
- [10] SCHMALFUSS, K.: Fragen der organischen Düngung. Sitzungsberichte der DAL Bd. 7 (1958) H. 3
- [11] SCHMALFUSS, K.: Mineräldüngung. Pflanzenertrag und organische Bodensubstanz. Z. Pflanzenernähr., Düngung, Bodenkd. 90 (1960) S. 50 bis 58
- [12] SCHMALFUSS, K.: Über die Zusammenhänge zwischen Phosphatdüngung, Pflanzenertrag und organischer Bodensubstanz. Phosphorsäure 21 (1961) S. 33 bis 38
- [13] SCHMALFUSS, K.: Über Bodenbildung. Thaer-Archiv 9 (1965) S. 3 bis 7
- [14] SCHMALFUSS, K.: Zur Kenntnis der Bodenbildung. Sitzungsberichte Sächs. Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Math.-Nat. Klasse, Bd. 107 (1966) H. 3
- [15] SCHMALFUSS, K. / G. KOLBE: Der „Ewige Roggenbau“ in Halle nach 80 Jahren. Wiss. Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Math.-Nat. X 2/3 (1961) S. 425 bis 430
- [16] SCHMALFUSS, K. / G. KOLBE: Der Dünger Stallmist. Thaer-Archiv 7 (1963) S. 199 bis 213
- [17] SCHMALFUSS, K. / G. KOLBE: Einige Bemerkungen zu den Ergebnissen des „Ewigen Roggenbaues“ in Halle. Thaer-Archiv 10 (1966) S. 35 bis 41
- [18] RAUHE, K.: Gülle auch auf dem Acker. Neue Deutsche Bauernzeitung 7 (1966) Nr. 42, S. 10
- [19] JODLOWSKI, J.: Die Technologie der Strohdüngung. Deutsche Agrartechnik 15 (1965) H. 4, S. 175 bis 177 A 6780

Neuerer und Erfinder

Patente zum Thema „Getreideernte“

WP 48 246 Klasse 45 c, 41/12

Ausgabetag: 20 Mai 1966

DK 631.354.2.02

„Steinfangmulde, insbesondere für Mähdrescher“

Erfinder: JOHANNES MUCKE, Singwitz,
ERICH PFÜTZNER, Bautzen

Um Beschädigungen der Drescheinrichtung durch mit dem Erntegut erfaßte Steine zu verhindern, wird vor dem Dreschkorbeinlauf eine Steinfangvorrichtung vorgesehen.

Durch die Erfindung soll der Wirkungsbereich erhöht werden, indem in den Fällen, wo eine Steinfangmulde nicht benötigt wird, diese Einrichtung zur Vorabscheidung der bereits lose im Erntegut befindlichen Körner dient. In Bild 1 besteht die Steinfangmulde im wesentlichen aus einer schwenkbaren Vorderwand a und einer feststehenden Rückwand b . Am oberen Rand der Rückwand b ist ein siebartiger Rost c scharnierartig angeordnet und deckt die Steinfangmulde waagrecht von oben ab, indem er auf einem Anschlag d , der an der gegenüberliegenden Vorderwand a angeordnet ist, aufliegt. Ist die Steinfangmulde mit dem Rost c abgedeckt, wirkt er als Körnervorabscheidung. Auf steini-

gen Schlägen ist die Steinfangmulde einsetzbar, indem die Vorderwand a in Pfeilrichtung zur Schneidwerkseite hin abgeschwenkt wird, wodurch der Anschlag d den siebartigen Rost c freigibt. Durch die feh-

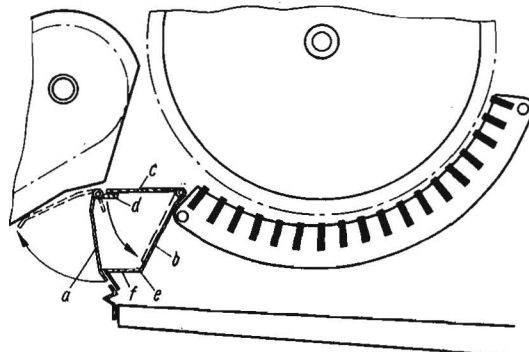


Bild 1