

hinter dem Vorratsroder; auch in den Normenkatalogen für VEG und LPG wird der Gesamtarbeitsaufwand für das Kartoffelauflesen bedeutend höher veranschlagt als ihn unsere Untersuchungen mit dem Tiefsitzkarren ergaben.

Wir können deshalb feststellen, daß der Einsatz des Tiefsitzkarrens für das Kartoffelauflesen eine Steigerung der Arbeitsproduktivität zur Folge hat. Dauerarbeitsversuche bei der diesjährigen Kartoffelernte sollen die vorliegenden Ergebnisse überprüfen. Außerdem bringt der Einsatz des Tiefsitzkarrens bei der Kartoffelernte auch eine Erleichterung der körperlichen Arbeit mit sich, weil die Beanspruchung des menschlichen Organismus geringer ist als beim Aufsammeln ohne Tiefsitzkarren. Überdies ist es eine alte ökonomische Forderung, den bestehenden Technisierungsgrad weitgehend auszunutzen. Der Tiefsitzkarren dürfte auch für das Kartoffellegen sehr gut geeignet sein, wir werden an anderer Stelle über dieses Arbeitsverfahren noch näher berichten.

## 6. Zusammenfassung

Die Verwendung des Tiefsitzkarrens für das Aufsammeln der Kartoffeln hinter dem Vorratsroder ist für die landwirtschaftliche Praxis zu empfehlen. Das Fahren mit dem geschobenen Tiefsitzkarren ist nach einiger Übung durchaus möglich. Die erforderlichen Änderungen an Schlepper und Gerät sind gering und in jeder Werkstatt mit betriebseigenen Mitteln durchzuführen. Wir konnten bei unseren arbeitswirtschaftlichen Untersuchungen feststellen, daß durch den Einsatz des Tiefsitzkarrens beim Kartoffelauflesen die Arbeitsproduktivität gesteigert und eine Arbeiterleichterung erzielt wird. Ein vielseitiger Einsatz des Tiefsitzkarrens wird zu einer ökonomischen Ausnutzung des vorhandenen Technisierungsgrades führen.

## Literatur

[1] BLOHM, G.: Angewandte landwirtschaftliche Betriebslehre. ULMER, Stuttgart 1950. A 2520

# Die konstruktive Entwicklung der Flachs-Entsamungs- und Riffelmaschinen

Von Obering. R. WINTER, Dresden

DK 631.36

Die einfachste Art die Samenkapseln von den Risten der reifen Flachsstengel abzustreifen, besteht in dem Riffeln mit dem Riffelkamm. Man darf diese Art des Entsamens auch als die einwandfreieste Methode bezeichnen, da nur so die individuelle Behandlung der Flachsbüschel möglich ist.

Der Riffelkamm (Bild 1) hat eine stählerne Grundplatte, in die 25 bis 30 Stahlnadeln von 200 bis 400 mm Länge eingesetzt sind und ist auf einem stabilen Riffeltisch oder einer Riffelbank aufgeschraubt. Ein geübter Riffler kann mit ihnen stündlich 25 bis 40 kg Rohflachs entsamen.

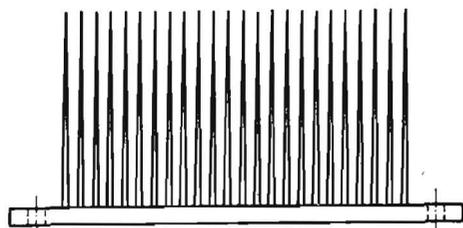


Bild 1. Handriffelkamm mit eingesteckten Nadeln

Die Riffelnadeln wurden anfänglich mit rhombischen, später aber in rundem Querschnitt ausgeführt. Auch aus getempertem Material hergestellte Riffelkämme sind anzutreffen. Der Abstand von dem unteren Schaft einer Nadel bis zur nächsten Nadel soll 2 bis 3 mm betragen. Gebräuchlich sind Riffelnadeln von 8,7 bis 15 mm Dmr.

Um eine jede Samenkapsel mit ihren  $5 \times 2 = 10$  Samen zu ernten, werden die Flachsbüschel mehrmals kräftig durch den Riffelkamm gezogen, die Kapseln abgerissen und die Stengelblätter abgestreift. Auch Unkräuter lassen sich hierbei abscheiden.

Die Samenkapseln fallen unaufgebrochen in einen Sammelkasten und werden bis zum Abtrocknen der Fruchtfeuchte luftig aufbewahrt. Vorher geöffnete Kapseln bewirken, daß der Samen leicht stockt und verdorbt, besonders dann, wenn die Kapselspreu zu früh abgeschieden wird.

Um das Flachsstroh durch Dreschen zu entsamen, werden teilweise sowohl der Dreschflügel als auch die Getreidedreschmaschine verwendet. Dabei leiden die Stengel und Fasern außerordentlich. Flachs darf deshalb nicht gedroschen werden. Flachs-

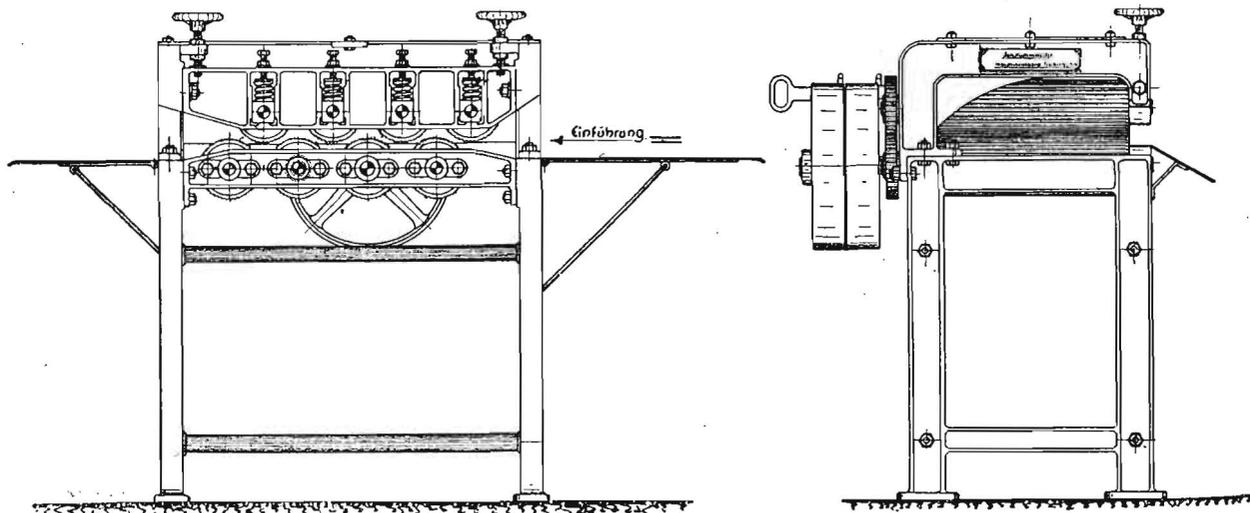


Bild 2. Entsamungsmaschine, deren vier feinverzahnte Walzenpaare bei seitlichem Durchgang des Strohes die Kapseln aufbrechen

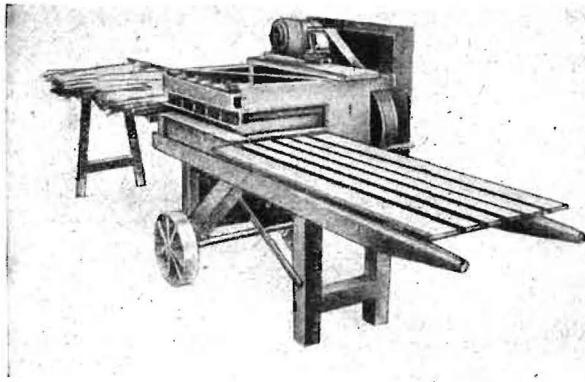


Bild 3. Eine fahrbare Entsamungsmaschine mit Vorbereitungs- und Abnahmetisch.

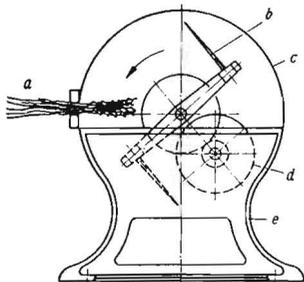
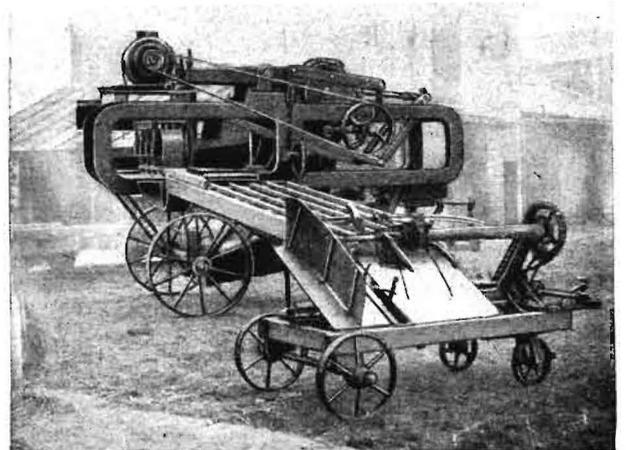


Bild 4. PETERMANN: Riffelmaschine mit umlaufenden Riffelkämmen (nach KUHNERT).  
a Einlegestelle, b Riffelkamm, c Schutzhaube in Maschendraht, d Antriebsriemenscheibe mit Stirnradgetriebe, e Seitenwände

Bild 5. Belgische Riffelmaschine System VAN STEENKISTE, an der ein Bindeapparat das geriffelte und entsamte Stroh zu röstfertigen Bündeln bindet

Arbeitskräfte kamen dabei zum Einsatz. Nach dem gleichen Prinzip baute SIEDERSLEBEN eine vierpaarige Maschine in leichterem gußeiserner Rahmenkonstruktion. Ihr folgten Maschinen mit geringfügigen Änderungen, das Grundprinzip wurde aber bis heute beibehalten (Bild 2).

Ein Beispiel neuer Technik gibt die vom VEB TEXTIMA hergestellte Entsamungsmaschine mit vier Walzenpaaren nach Bild 3. Die Leistungsaufnahme des Antriebsmotors beziffert sich auf nur 1,5 PS. Für 2000 bis 2800 kg Strohdurchgang werden 8 Stunden benötigt. Die Maschine besitzt Transporträder, die Zargen des Abnahmetisches sind zu Griffholmen verlängert.



rösten nehmen gedroschenen Flachs entweder gar nicht oder nur als zweitrangiges Material unter großem Wertabzug an.

### Flachsentsamungsmaschinen

Das Bemühen, von dem zeitraubenden und nicht leichten Handriffeln abzukommen, führte in Belgien und Irland [1] zur Anwendung einwalzenpaariger Entsamungsmaschinen mit Handkurbelantrieb. Zwei übereinanderliegende und mit kleinen Riffelzähnen versehene Walzen wurden über ein Stirnräderpaar in gegenläufige Umdrehung versetzt. Die Flachsstengel passierten die Walzen der Länge nach, wobei sie oft beschädigt wurden, weil die feinen Sägezähne einschneiden und die Walzen die Stengel flach drückten [2]. FREYTAG [3] konstruierte nach diesen Erfahrungen eine Maschine, in der eine Seitenwand im Berührungsbereich der Walzen offen ist und der Flachs seitlich, also im rechten Winkel zur Durchgangsrichtung, eingeführt wird. Auf diese Weise werden nur die oberen (spitzenseitigen) Stengelteile mit den Samenkapseln von den Walzen erfaßt, die Kapseln aufgebrochen und mit der Kapselspreu sowie den oberen Stengelblättern abgestreift. Die unteren, wurzelseitigen und dickeren Stengelpartien bleiben seitlich außerhalb der Walzen.

Diese Maschine besitzt vier Riffelwalzenpaare mit Einzeldruckbelastung, der Aufgabe- und Abnahmetisch am Maschinengestell ist aus Stollenholz gefertigt. Ihre Leistung erreichte 6000 kg Stroh in 10 Stunden, variierte aber je nach Strohlänge. Fünf

### Riffelmaschinen

Als erste Riffelmaschine mit einem kreisenden Riffelkamm und Handbedienung stellte PETERMANN 1903 der DLG eine Konstruktion nach Bild 4 vor [4]. Die Prüfung ergab eine Stundenleistung von 150 kg Stroh bei drei Arbeitskräften. Hervorgehoben wurde die qualitativ gute Arbeit der Maschine, die gleichzeitig Kurzstroh und Unkraut aus dem Stroh entfernte. Mit den abgestreiften Verzweigungen verblieben diese jedoch in dem Riffelkamm als sogenanntes Riffelgezerre hängen und mußten von Zeit zu Zeit beseitigt werden. Es liegt nahe, diese Konstruktion durch sternförmige Anordnung von mehreren Riffelkämmen bei einer Breite von 500 mm oder mehr und mechanischer Einführung des Strohs sowie selbsttätiger Entfernung des Riffelgezerres zu verbessern und dadurch ihre Leistung erheblich zu steigern.

Nach 15jähriger Entwicklungsarbeit in Belgien durch die Brüder VAN STEENKISTE, wurde 1922 in Sorau erstmalig in Deutschland die mit Bindeapparat zur Herstellung röstfertiger Bündel ausgestattete Riffelmaschine nach Bild 5 im Betrieb vorgeführt.

Diese fahrbare, patentierte Maschine trug auf dem langen Rahmen einen Elektromotor für den Antrieb der über Kurbelscheiben bewegten Schwinghebel, an deren einem Ende nächst den Transportbändern ein breiter Riffelkamm montiert war. Das Flachsstroh wurde von diesem Querförderer durch die

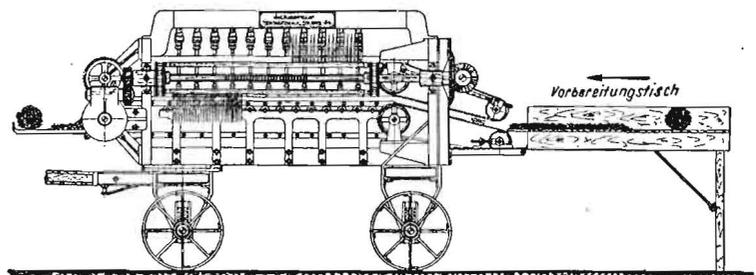
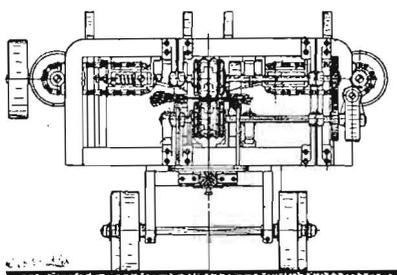


Bild 6. Fahrbare Entsamungs- und Riffelmaschine, Pat. BRAUER, die in einem Zuge entsamt, riffelt und bündelt

Maschine geführt, indes der Riffelkamm von oben nach unten das Stroh durchriffelte und die Kurbelbewegung das Gestänge mit dem Kamm zurückzog, wobei die Samenkapseln abgestreift wurden.

Während das geriffelte Stroh auf dem Lattentisch von Hand gleichgerichtet dem ebenfalls fahrbaren Bindeapparat zugeführt und dort röstfertig gebündelt wurde, verarbeitete der unter der Riffelmaschine angeordnete Kapselbrecher das eingefallene Kapselgut. Ein Vorreinigen des Samens war damit verbunden.

Als Stundenleistung wurde bei einem Kraftbedarf von 6 PS 1200 bis 1800 kg unentsamtes Flachsstroh angegeben. Die recht kräftig gebaute Riffelmaschine besaß ein Nettogewicht von 3750 kg.

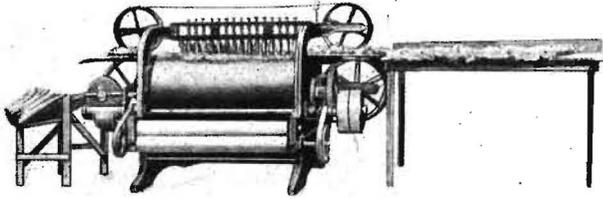


Bild 7. Trommel-Entsamungsmaschine mit gesteuerten Riffelkämmen und tiefliegendem vorgelagertem Kapselbrecher

BRAUER wurde 1924 eine Entsamungs- und Riffelmaschine (Bild 6) patentiert [5]. Im Seitenriß sind die zu beiden Seiten der Maschine durchlaufenden profilierten Transportbänder liegenden und von Kettentrieben geführten umlaufenden Riffelkammgruppen gruppiert. Jeder Kammstab trägt einen Riffelkamm bestimmter Länge und jede Kettengruppe drei mit je drei Kammstäben, also drei versetzt angeordnete Käme. Die Länge dieser Kammgruppe entspricht der Arbeitslänge der Maschine. Die Nadelabstände sind in jedem der drei Käme unterschiedlich (weit, mittel und eng) gestellt, daraus ergibt sich die das durchlaufende Stroh bearbeitende Grob-, Mittel- und Feinriffelung. Die Längsansicht des Bildes läßt die Kammstaffelung gut erkennen.

Der Wirrstrohanfall war bei dieser Maschine sehr gering. An der Abnahme war zum Gleichrichten des auf der Maschine spitzen- und wurzelseitig geriffelten Strohs eine Gleichstoßvorrichtung angebracht. Aus ihr lief das Stroh dem nachgeordneten Bindeapparat zu, dessen Antrieb mittels Kreuzgelenkkupplung vom Hauptantrieb aus erfolgte. In 8 Arbeitsstunden ergab sich eine Leistung von 4000 bis 4500 kg Stroh bei einem Motor von 3,6 kW.

Vom gleichen Konstrukteur wurde 1925 eine Riffelmaschine entworfen und auch gebaut, die erstmalig einen anderen Weg

Bild 8. HAASE-Riffelmaschine, in der das Stroh durch zwei umlaufende Seile und eine Trommel an den Riffelkämmen vorbeigeführt, entsamt und auch gleichgerichtet wird  
a Aufgabeband, b Klemmseite, c Seilspannrollen und Spanngewichte, d Riffelkammtrommel, e Strohabnahme, f Kapselbrecher, g Antrieb

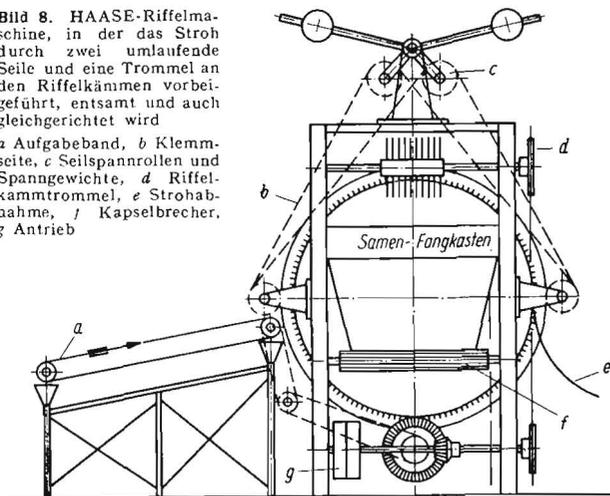
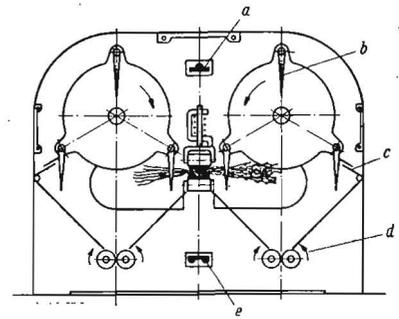


Bild 9. ETRICH-Doppelriffelmaschine, in der spitzen- und wurzelseitig je drei, von Planetengetrieben gesteuerte Riffelkämme kreisförmig in stets vertikaler Stellung bewegt werden.

a oberes Profiltransportband, b Riffelkämme, c Abstreifer für Riffelgezerre, d Kapselbrecher, e unteres Profiltransportband



der Riffelkammmanordnung beschriftet. Wie Bild 7 zeigt, führte auch hier eine Transportvorrichtung das vom Vorbereitungstisch kommende Stroh spitzenseitig durch die Maschine. Innerhalb der großen Trommel waren Steuerkurven für das Aus- und Einfahren der Riffelkammgruppen angeordnet. Die Riffelnadeln traten während der Umdrehung der Trommel an der bestimmten Stelle durch die dafür im Trommelmantel vorgesehenen Öffnungen, riffelten und entsamten das Stroh und wurden wieder in die Trommel oberhalb des Transportbandes eingezogen. Dabei streifte sich das Riffelgezerre mit den Samenkapseln ab und fiel dem vorgeschalteten Kapselbrecher, dessen Walzen tiefer liegen, zu. Links im Bild ist die Ablage des entsamten Strohs ersichtlich.

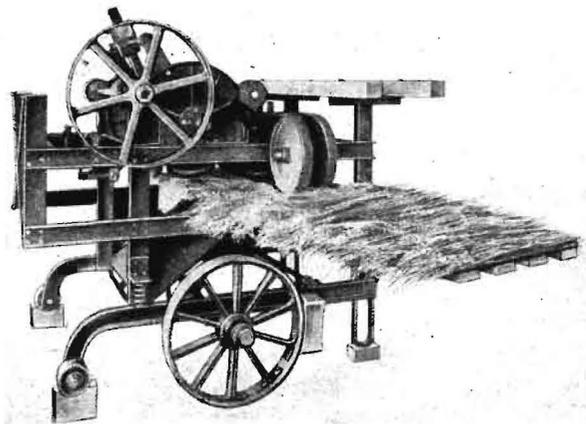


Bild 10. Diese vertikalgesteuerte Riffelmaschine (BINDER) entsamt und riffelt 500 kg Stroh

Eine in jenen Jahren ebenfalls bemerkenswerte Konstruktion stellte die von HAASE-Ullersdorf [6] herausgebrachte Riffelmaschine nach Bild 8 dar. Das Schema zeigt den Verlauf der zwei Klemmseile, die das Stroh vom Vorbereitungstisch übernehmen und über die große Ringtrommel führen. Diese bewegt sich mit der Seilgeschwindigkeit und dabei passiert das Stroh eine mit Riffelzähnen (Nadeln) bestückte Riffelpartie. Während der Passage reißen die Käme die Kapseln vom Stroh. Mit diesem Vorgang ist das Gleichrichten (Parallellegen) der Stengel verknüpft. Über die Leistung der Maschine ist nichts bekannt. Es ist aber anzunehmen, daß die nur für den örtlichen Einsatz bestimmte Anlage wegen der kurzen Eingriffsdauer nicht immer befriedigend arbeitete und die Transportseile einem gewissen Verschleiß unterworfen waren.

Um rationell mit der Schwingturbine arbeiten zu können, schuf ETRICH ČSR [7] die Doppelriffelmaschine. Der Querschnitt durch die Riffelpartie gibt nach Bild 9 einen Einblick in das Maschineninnere, durch das zwei übereinander liegende Transportbänder das Stroh horizontal eingespannt bewegen.

Zu beiden Seiten der Bänder liegen die Riffeltrommeln mit je drei gesteuerten Riffelkämmen von Trommellänge. Planetengetriebe lassen während der ganzen Umdrehung die Riffelkämme stets senkrecht stehen oder besser hängen. Dadurch ist

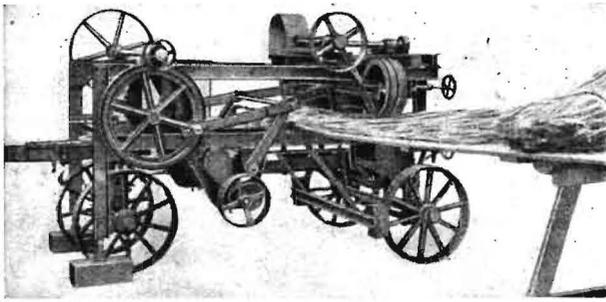


Bild 11. Leistungsfähigere Maschine mit der dem Handriffeln nachgeahmten Bewegung des Riffelkammes für 1000 kg Stundenleistung (BINDLER)

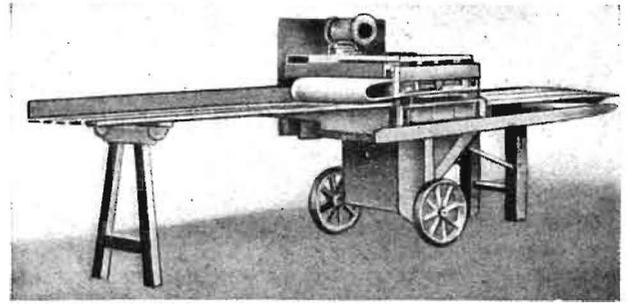


Bild 13. Entsamungsmaschine RMW 1765

es möglich, die Spitzen- und Wurzelenden gleichzeitig vertikal durchzukämmen und unmittelbar folgend das Riffelgezerre aus den Kämmen zu beseitigen. Am 29. Mai 1936 wurde diese Konstruktion durch das DRP. Nr. 691 533 geschützt. Nach dem gleichen System baute ETRICH auch eine Riffelmaschine mit nur einer Trommel bei seitlicher Lage des Transportbandes.

Schließlich sind zwei Entsamungs- und Riffelmaschinen zu nennen, die durch ihre ausgereifte Konstruktion gute Arbeit leisteten. In Bild 10 und 11 sind die beiden fahrbaren Typen, die für mittlere und größere Anlagen bestimmt sind, dargestellt. In beiden Maschinen wird der mechanisch gesteuerte Riffelkamm nach der Art des Handriffelns geführt und das Stroh sehr schonend bearbeitet. Die steigende Anordnung der Nadel-

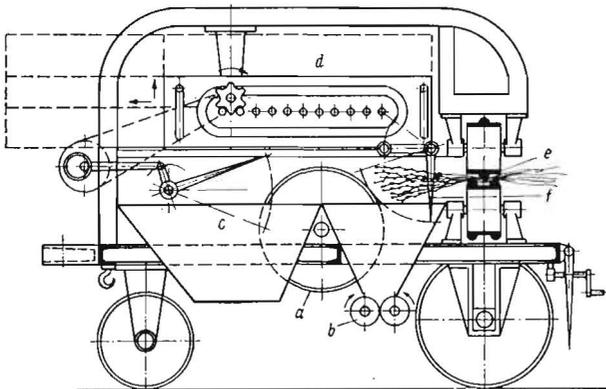


Bild 12. Entwurf einer kurbellosen Entsamungsmaschine mit automatischem Abzug des Riffelgezerres und Kapselbrecher,  $N = 3,0$  kW.  
a Antriebscheibe, b Kapselbrecher, c Abstreifer für Riffelgezerre, d Mangeltrieb, e profilierte Querförderbänder, f Riffelkamm, g Aufgabe

gruppen sichert auch hier das Vor- und Nachriffeln. Der große Bautyp wurde später zum besseren Ausgleich der Schwungmassen und zur Herabsetzung der Kammbelastung mit zwei Kamgruppen bei getrennter Steuerung durch die zwei Kurbeltriebwerke ausgeführt. Eine Spezialvorrichtung vermochte als zusätzliche Einrichtung die Kapseln aus dem beim Riffeln anfallenden Wirrstroh abzuscheiden.

Der Antrieb mit einem 4-PS-Motor gewährleistete einen stündlichen Durchgang von 1000 kg Strohflachs. In stationärer Ausführung beträgt das Maschinengewicht etwa 1650 kg, fahrbar jedoch 2350 kg.

Da Riffelmaschinen mit Kurbeltrieben stets deren Einwirkungen unterworfen sind und Schwingungen sich naturgemäß auf die Maschinenelemente und Rahmen auswirken, sei noch der Entwurf einer kurbellosen Riffelmaschine in Bild 12 gegeben. Das Schnittschema zeigt neben der Materialaufgabe die profilierten Quertransportbänder, die den eingespannten Flachs mit der Spitzenseite an dem in steigender Nadelstapelung ausgelegten Riffelkamm vorbeiführen.

Dieser ist an den seitlichen Wangen eines Mangeltriebes beweglich gelagert und wird so gesteuert, daß beim Riffelgang die Nadeln mit den Spitzen nach unten gerichtet sind. Kehrt der Kamm alsdann vom Mangeltrieb gehoben zum neuen Eingriff in die Ausgangsstellung zurück, sind die Nadeln schräg nach hinten geneigt. Auf diese Weise gleitet der Kamm ohne das Stroh zu stauchen in die Eingriffslage zurück, stellt sich automatisch vertikal ein und fällt durch das Herabfallen des Mangelkastens in das zu riffelnde Stroh.

Das Samengut wird von dem darunter befindlichen Sammelkasten aufgenommen und gleitet aus diesem in den nachgeordneten Kapselbrecher. Im Kamm verbleibendes Riffelgezerre aber wird von dem selbsttätigen Abstreifer abgenommen und in den dafür bestimmten Schüttkasten geschleudert. Die ihm etwa noch anhaftenden Kapseln werden aus dem Gezerre später herausgeschüttelt.

Als letzte Entwicklung wurde in der DDR die Entsamungs- und Riffelmaschine RMW 1765 vom VEB TEXTILMASCHINENBAU Zittau herausgebracht [8]. Über diese neue handliche Maschine wurde bereits ausführlich berichtet (Bild 13).

### Zusammenfassung

Für das Entsamen und Riffeln von Flachs stehen zwei Maschinenelemente zur Verfügung, die feingezahnte Entsamungswalze und der Riffelkamm.

Maschinen kleinerer Leistung werden fast ausschließlich mit Entsamungswalzen, ähnlich den Walzen in Getreidewalzenstühlen, bestückt, während der Riffelkamm in allen größeren Aggregaten als bestimmendes Element in die unterschiedlichen Bewegungsmechanismen eingegliedert ist. Die kinematischen Probleme sind von dem Bestreben durchdrungen, die Riffelarbeit der ursprünglichen Handarbeit anzugleichen, damit das Entsamen ohne Verlust an Samen und Fasergut bei maximaler Leistung in einem tragbaren ökonomischen Verhältnis zur weiteren Aufschließung der Flachsfaser steht und die Wirtschaftlichkeit der Bastfasergewinnung neben der des Saatgutes und der Ölerzeugung nicht in Frage gestellt wird.

Die markantesten Konstruktionen dieses Spezialgebietes gelangten kurz zur Darstellung. Für die weitere Entwicklung kann diese Übersicht von Bedeutung sein.

### Literatur

- [1] FROST, J.: Flachs-anbau und Flachsindustrie. Berlin 1909, S. 65.
- [2] GLAFEY, H.: Rohstoffe der Textilindustrie. Leipzig 1909, S. 45.
- [3], [4] KUHNERT, R.: Der Flachs, seine Kultur und Verarbeitung. Berlin 1920, S. 82 bis 85 und S. 86 bis 88.
- [5] DRP. Nr. 455037.
- [6] Zeitschrift Textil-Echo (1925) H. 8, S. 201 bis 206.
- [7] Klepzig's Textil-Zeitschrift 45 (1942) H. 1/2 und 39/40.
- [8] Die Flachsentsamungsmaschine RMW 1765 Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Berlin 1955. A 2407