

# Die Verwendung des Tiefsitzkarrens zum Aufsammeln von Kartoffeln

Von Dr. H. LÜDEMANN und Dipl.-Landwirt G. FREUDENBERG, Neugattersleben\*)

DK 631.558.4

Die Kartoffelernte bedeutet z. Z. noch für einen großen Teil unserer Betriebe eine ausgesprochene Arbeitsspitze, die sich im wesentlichen durch die Notwendigkeit der Trennung von Knollen, Kraut und Bodenteilen und des nachfolgenden Auflesens der Knollen erklären läßt. Zudem sind viel höhere Erntemassen als z. B. bei Getreide zu bewältigen und die Ernte findet häufig in einem Zeitraum ungünstiger Witterung statt.

Heute bestehen zwar konstruktive Lösungen von Kartoffelvollerntemaschinen, die uns in der Mechanisierung der Kartoffelernte einen großen Schritt vorangebracht haben, jedoch schränken Hanglagen, extreme Bodenverhältnisse und ungünstige Witterungsperioden ihre Einsatzmöglichkeiten ein. Eine Beschleunigung und vor allem auch eine Erleichterung der Kar-

\*) Aus den Arbeiten des Instituts für Agronomie, Fachgruppe Mechanisierung, Neugattersleben; Direktor: Prof. Dr. OBERDORF.



Bild 1. Versuchsstreifen (1,5 m breit) mit ausgelegten Kartoffeln

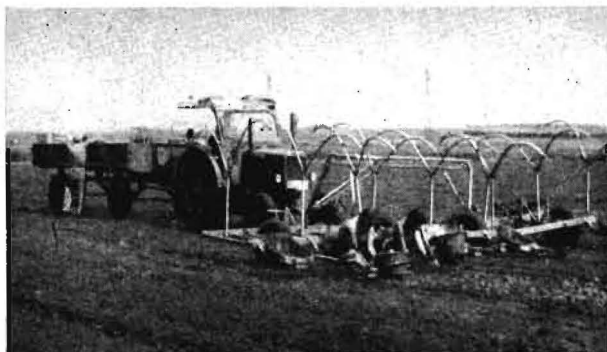


Bild 2. Gesamtanordnung des Aggregats

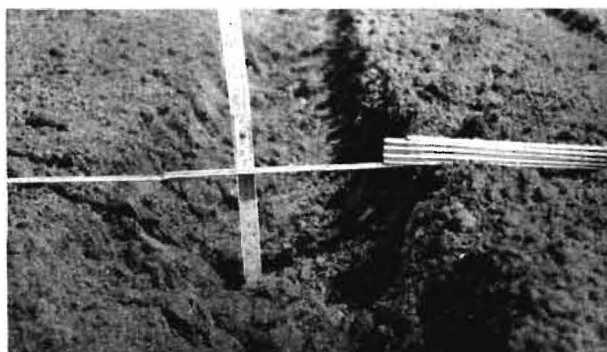


Bild 3. Einsinktiefe der Triebräder des RS 30 in osem Boden (14 cm)

toffelernte für diese o. a. Verhältnisse zu erreichen, ist deshalb von besonderer Bedeutung.

Nachdem sich in den letzten Jahren für das Verziehen der Zuckerrüben der Tiefsitzkarren als günstig erwiesen hat, lag der Schluß nahe, ihn auch für das Aufsammeln der Kartoffeln einzusetzen.

Dabei mußte vor allem untersucht werden, wie groß die mögliche Arbeitsbeschleunigung im Gegensatz zur reinen Handarbeit ist und welche Arbeitserleichterungen beim Einsatz des Tiefsitzkarrens auftreten.

Bei Verwendung des Tiefsitzkarrens für das Auflesen der Kartoffeln gingen wir von den Verhältnissen aus, die durch den Einsatz von Schlepperräddröden zur Vorratsrodung wie z. B. des SR 2 oder des 1 E 641, gegeben sind. Diese Röder werden vor allem auf den Böden eingesetzt, wo Vorratsröder oder Vollerntemaschinen, die nach dem Siebketten- bzw. Siebröstsysteem arbeiten (Schatzgräber, TEK-2 usw.) keinen Erfolg mehr versprechen. Durch die den Schlepperrädsystemen eigene werfende Wirkung werden die Knollen über die gesamte gerodete Fläche verstreut. Das Aufsammeln der Knollen von Hand beansprucht daher höheren Handarbeitsaufwand je Flächeneinheit als bei der Reihenablage des Schatzgräbers. Das Verstreuen der Knollen durch den Schlepperräddröder wurde beim Auslegen des Versuches nachgeahmt (Bild 1).

Der Einsatz des Tiefsitzkarrens zum Auflesen dieser verstreut liegenden Knollen machte verschiedene kleinere Änderungen sowohl am Schlepper als auch am Tiefsitzkarren erforderlich. Außerdem mußten fahrtechnische Versuche unternommen werden, um die Fahrweise mit diesem Gerät zu ermitteln.

## 1. Die Fahrtechnik mit dem Tiefsitzkarren

Für unsere Versuche wurde ein RS 30 (Baujahr 1956) verwendet. Dieser Schleppertyp ist mit Kriechgängen ausgerüstet und bietet daher die günstigste Kombinationsmöglichkeit zwischen Handarbeit und mechanischer Zugarbeit.

Um Verluste beim Überfahren der Kartoffeln durch die Schlepperräder zu vermeiden, konnte der Schlepper nicht als Zugmaschine vor dem Tiefsitzkarren verwendet werden, sondern mußte hinter dem Karren fahren und ihn schieben. Außerdem ist dadurch die hintere Anhängervorrichtung des Schleppers für das Anhängen eines Ackerwagens frei (Bild 2). Das Wechseln der Wagen bereitet keine Schwierigkeiten, da der Schlepper mit dem vorlaufenden Gerät unbehindert zurückstoßen kann. Diese Fahrweise ist auch deshalb ohne weiteres möglich, weil der Schubkraftbedarf des vollbesetzten Tiefsitzkarrens nach unseren Messungen nur 100 bis 200 kg beträgt. Die Auslastung der Zughakenleistung im Kriechgang ist daher sehr gering, und es sind somit genügend Zugleistungsreserven für den Wagen vorhanden.

Die Versuche bestätigten uns, daß ein Fahren mit geschobenem Gerät bei einiger Übung durchaus möglich ist. Die Lenkschläge des Schleppers müssen dabei jeweils entgegengesetzt zur gewünschten Richtungsänderung des Gerätes erfolgen. Beim Wenden des Gerätes sind unbedingt große Bogen mit einem Radius von ungefähr 15 bis 20 m zu fahren, weil bei zu starkem Einschlagen das Gerät aus dem Lenkzwang des Schleppers ausbricht und außerdem zu starke Belastungen der Lenkung, besonders des Lenkstockhebels, auftreten, die zu überhöhtem Verschleiß und zu Verbiegungen führen können.

Unsere Versuche wurden, um die Lenkbarkeit eines geschobenen Tiefsitzkarrens ermitteln zu können, absichtlich auf einem sehr losen, frisch gepflügten Boden durchgeführt. Die Bedingungen waren hier sehr wahrscheinlich ungünstiger als auf einem

gerodeten Kartoffelschlag, der durch den Roder nur bis in eine Tiefe von etwa 10 bis 12 cm gelockert wird, während die Pflugfurche 20 bis 25 cm tief gegeben wurde. Bild 3 zeigt die Verhältnisse auf dem Versuchsschlag.

## 2. Die Anbringung des Tiefsitzkarrens am Schlepper

Für die Anbringung des Tiefsitzkarrens an der Schlepperfront liegt die am RS 30 serienmäßig angebaute Anhänggekupplung zu hoch. Durch die dabei auftretende Schräglage des Gerätes wird der Boden von den Fußrasten der Sitze zusammengeschoben und es kann zu Verbiegungen dieser Rasten und zum Bedecken der Kartoffeln kommen. Mittels einer tieferen Anbringung der Kupplung, die zu einer nahezu parallelen Lage des Geräte Rahmens gegenüber dem Boden führt, werden diese Störquellen vermieden. Zu diesem Zweck brachten wir eine Schiene aus U-Profilstahl an, die durch Bolzen in den für die Kupplung vorgesehenen Bohrungen befestigt wurde. Die Schiene wurde 240 mm tiefer mit Bohrungen für die Befestigungsschrauben der Kupplung versehen.

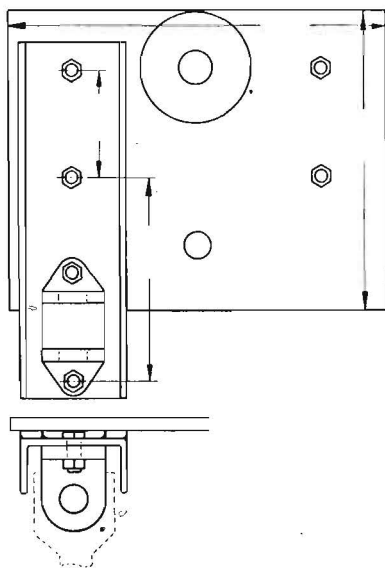


Bild 4. U-Profil an Stirnplatte des RS 30

Auf Bild 4 sind die wichtigsten Abmaße der Schiene in der Hauptansicht und Draufsicht zu erkennen. Es sei noch darauf hingewiesen, daß sich die lichte Weite des Profils nach der Breite des Zugmaules des geschobenen Gerätes richten sollte. Die Maße sind so zu wählen, daß die Breite des Kupplungsmaules mit einigen Millimetern Spiel zwischen die Profilflanken paßt. Dadurch könnte eine Begrenzung des Einschlagwinkels des Karrens und damit eine Erleichterung des Lenkens erreicht werden.

## 3. Die Arbeitsgeschwindigkeit mit dem Tiefsitzkarren

Neben der Anbringung des Karrens am Schlepper trat als ein weiteres Problem die Wahl der richtigen Arbeitsgeschwindigkeit auf. Wir stellten fest, daß die Geschwindigkeit des ersten Kriechganges für das Kartoffelsammeln vom Sitzkarren aus noch zu hoch ausgelegt ist. Bei einer von uns ermittelten Leerlaufdrehzahl von  $n = 680$  U/min betrug der Vorschub 540 m/h. Diese Geschwindigkeit gestattete kein einwandfreies Sammeln der Knollen. Durch Verkürzung des Reglergestänges konnte die Leerlaufdrehzahl auf  $n = 600$  U/min gesenkt werden. Auch hier war die Vorschubgeschwindigkeit von 470 m/h noch zu hoch. Allerdings muß betont werden, daß die Menge der ausgelegten Kartoffelknollen einem Ernteertrag von etwa 250 dz/ha entsprach (Bild 1) und damit recht hoch lag. Um für diese Erntemenge die mögliche Vorschubgeschwindigkeit zu ermitteln, mußte der Schlepper sehr stark unter seiner Leerlaufdrehzahl



Bild 5. Aufsammeln bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von etwa 300 m/h

gefahren werden. Dadurch erreichten wir, daß die Vorschubgeschwindigkeit bei einer durchschnittlichen Drehzahl von  $n = 380$  U/min auf 300 bis 320 m/h absank. Erst bei dieser Geschwindigkeit war ein einwandfreies Aufsammeln aller Knollen möglich (Bild 5).

Das Fahren mit Drehzahlen unter dem Leerlaufdrehzahlbereich ist allerdings nicht für die Praxis zu empfehlen, weil ein zu starkes Absinken des Öldruckes eintritt, das eine Verschlechterung der Schmierung des Motors verursacht. So konnten wir feststellen, daß der Öldruck von 1,35 atü bei der Leerlaufdrehzahl auf 0,5 atü bei einer Drehzahl von  $n = 300$  U/min absank.

Eine starke Erhöhung des Verschleißes wird im Dauerbetrieb die unvermeidliche Folge sein. Außerdem ist diese Fahrweise für den Traktoristen sehr anstrengend.

Zur Erreichung einer entsprechend niedrigen Arbeitsgeschwindigkeit für das Kartoffelaufsammeln schlagen wir deshalb vor, die Original-Triebräder des RS 30 mit der Reifendimensionierung von 9,00—40 gegen solche mit kleinerem Durchmesser auszuwechseln. Es empfiehlt sich, dafür die Triebräder von den Schleppertypen „Aktivist“ oder „Brockenhexe“ zu verwenden (Reifendimensionierung 9,00—24). Da sich die Durchmesser proportional zu ihren Reifenumfängen und damit bei konstanter Drehzahl zu ihren Geschwindigkeiten verhalten, kann man rechnerisch die geringste Geschwindigkeit des RS 30 ermitteln nach der Formel

$$\frac{d_{Tr1}}{d_{Tr2}} = \frac{v_{F1}}{v_{F2}}$$

$d_{Tr1}$  Durchmesser der Originaltriebräder des RS 30 (")

$d_{Tr2}$  Durchmesser der „Aktivist“-Triebräder (")

$v_{F1}$  Fahrgeschwindigkeit mit Originaltriebrädern (m/h)

$v_{F2}$  Fahrgeschwindigkeit mit „Aktivist“-Triebrädern (m/h)

$v_{F2}$  errechnet sich dann aus

$$v_{F2} = \frac{d_{Tr2} \cdot v_{F1}}{d_{Tr1}}$$

Bei Einsetzen der entsprechenden Werte für  $v_{F2}$

$$\frac{42'' \cdot 470 \text{ m/h}}{58''} = 340 \text{ m/h.}$$

Damit wäre zunächst gezeigt, daß das Auswechseln der Triebräder die gewünschte Verringerung der Kriechganggeschwindigkeit ohne schädliches Abdrosseln des Motors ermöglicht. Durch das Ablassen der Luft auf 0,8 atü kann eine weitere Verringerung des Durchmessers und damit der Fahrgeschwindigkeit erreicht

werden, so daß die Geschwindigkeit den jeweiligen Ertragsverhältnissen angepaßt werden kann.

Da das Auswechseln der Triebäder des RS 30 gegen die des „Aktivist“ durch die verschiedenen Nabendurchmesser nicht ohne weiteres möglich ist, empfehlen wir, eine Stahlscheibe auf die Nabe des RS 30 aufzuschrauben, die als äußeren Loch-

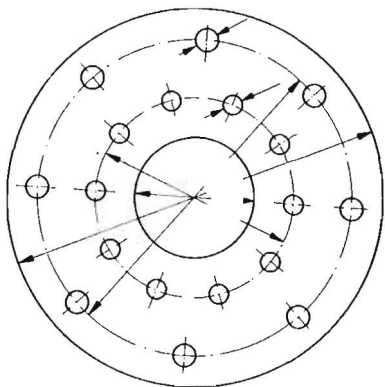


Bild 6. Lochscheibe für die Anbringung der „Aktivist“-Felgen am RS 30

kreis die Bohrungen für die Felge des „Aktivist“ enthält. Die Einzelheiten dazu sind aus Bild 6 zu entnehmen. Durch die wenigen, von jeder Werkstatt ausführbaren Veränderungen am RS 30 wäre dieser Schlepper als Schubmaschine für den Tiefsitzkarren beim Einsatz während der Kartoffelernte verwendbar.

**4. Die Änderungen am Tiefsitzkarren**

Die Umstellung des Tiefsitzkarrens auf das Kartoffelsammeln bereitet keinerlei Schwierigkeiten.

Wir gingen dabei davon aus, daß es nicht möglich ist, die Sitzreihe zwischen Schlepper und Rahmen des Karrens mit Personen zu besetzen, weil das Austauschen der vollen gegen leere Körbe dabei relativ schwierig ist und die sammelnden Personen entgegengesetzt zur Fahrtrichtung arbeiten müßten. Deshalb

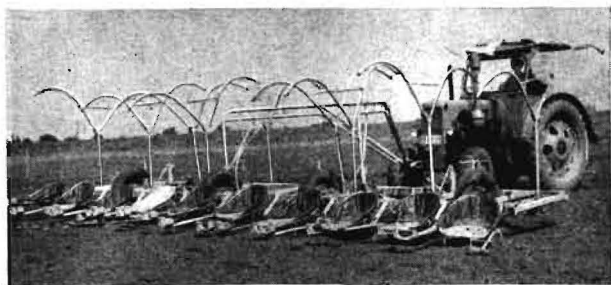


Bild 7. Anordnung der Sitze am Tiefsitzkarren

wurde nur die vordere Reihe (in Fahrtrichtung gesehen) mit Sitzen ausgerüstet. Insgesamt finden zehn Sitze am Rahmen nebeneinander Platz, was bei einer Gesamtarbeitsbreite des Gerätes von 7,5 m einer Arbeitsbreite von 0,75 m/Person entspricht (Bild 7).

Mehr als zehn Sitze anzubringen empfiehlt sich nicht, weil durch die Fußrasten eine gegenseitige Behinderung eintreten würde.

Für die Aufnahme der Körbe während des Sammelns der Knollen stellten wir aus Alteisen zwei verschiedene Formen von Haltern her (Bild 8 und 9). Die in Bild 8 gezeigte Form erwies sich als günstiger, da das Auswechseln der Körbe sehr einfach war. Bei beiden Formen wird eine für das Einwerfen der Knollen günstige Schräglage des Korbes erreicht. Die auf Bild 9 sichtbaren Fußrasten am Haltergestänge dienen dazu, ein Überkippen des Halters nach hinten beim Anstoßen des Korbes an Kluten zu verhindern.

Wir wählten zunächst diese Form der Zwischenlagerung der Kartoffeln vor der Aufnahme auf den Anhänger, weil es uns darauf ankam, eine sehr einfache Lösung zu finden, um der Praxis die Möglichkeit zu geben, die vorhandenen Tiefsitzkarren mit wenig technischem Aufwand in der Kartoffelernte einzusetzen. Eine arbeitswirtschaftliche Verbesserung würde,

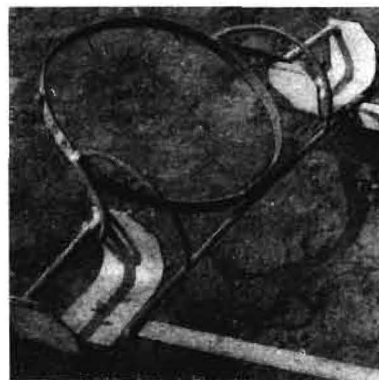


Bild 8. Korbhalter am Tiefsitzkarren

das sei hierzu nur angedeutet, die Verwendung eines Förderbandes mit Ablage in einen nebenherfahrenden Wagen bringen.

**5. Ergebnisse unserer arbeitswirtschaftlichen Untersuchungen**

Unsere Versuche sollten die Frage klären, ob der Einsatz des Tiefsitzkarrens für das Kartoffelaufsammeln eine Arbeitsbeschleunigung, d. h. eine Steigerung der Arbeitsproduktivität, und eine Arbeitserleichterung mit sich bringt. Unsere Untersuchungen – durch mehrfache Wiederholungen gesichert – ergaben folgende Durchschnittswerte:

Kartoffelertrag .....	250 dz/ha
Arbeitszeit .....	19 min/100 lfd. m
Arbeitsaufwand für das Kartoffelauflesen (10 AK) .....	42 h/ha
Gesamtarbeitsaufwand (13 AK) .....	54,5 h/ha

Die Kartoffeln wurden für unsere Versuchszwecke so ausgelegt, wie es den Arbeitsergebnissen der Schleuderradroder entspricht. Die Versuchsstrecke betrug jeweils 200 lfd. m; zwei AK sammelten die Kartoffeln bei einer Arbeitsbreite von 1,5 m auf. Es wurden also bei jedem Arbeitsversuch die Kartoffeln von 300 m<sup>2</sup> aufgelesen. Wenn wir aus unseren Versuchsergebnissen auf eine volle Arbeitsbreite von 7,5 m (besetzt mit 10 AK) schließen, so erhalten wir einen Arbeitsaufwand (reine Arbeitszeit) von 42 h/ha. Rechnen wir den Schlepperfahrer und zwei AK zum Ausschütten der Kartoffelkörbe auf den angehängten Gummwagen hinzu, so ergibt sich ein Gesamtarbeitsaufwand von 54,5 h/ha. BLOHM [1] rechnet mit einem Handarbeitsaufwand (reine Arbeitszeit) von 70 bis 90 h/ha für das Kartoffelsammeln

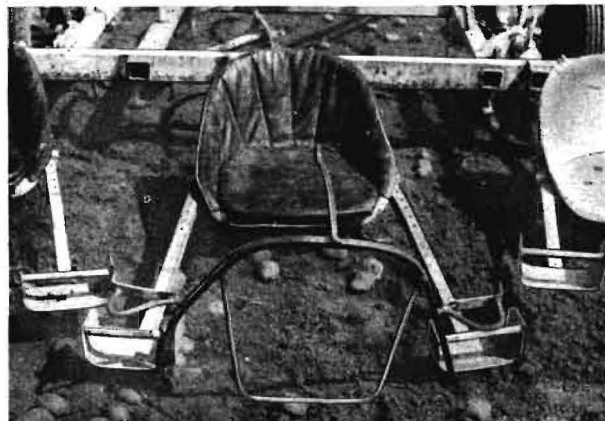


Bild 9. Korbhalter am Tiefsitzkarren

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.

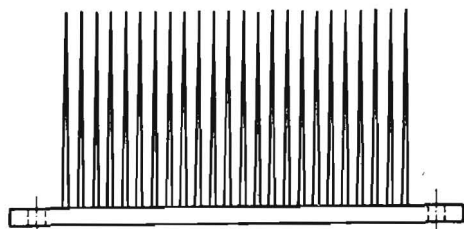


Bild 1. Handriffelkamm mit eingesteckten Nadeln

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-

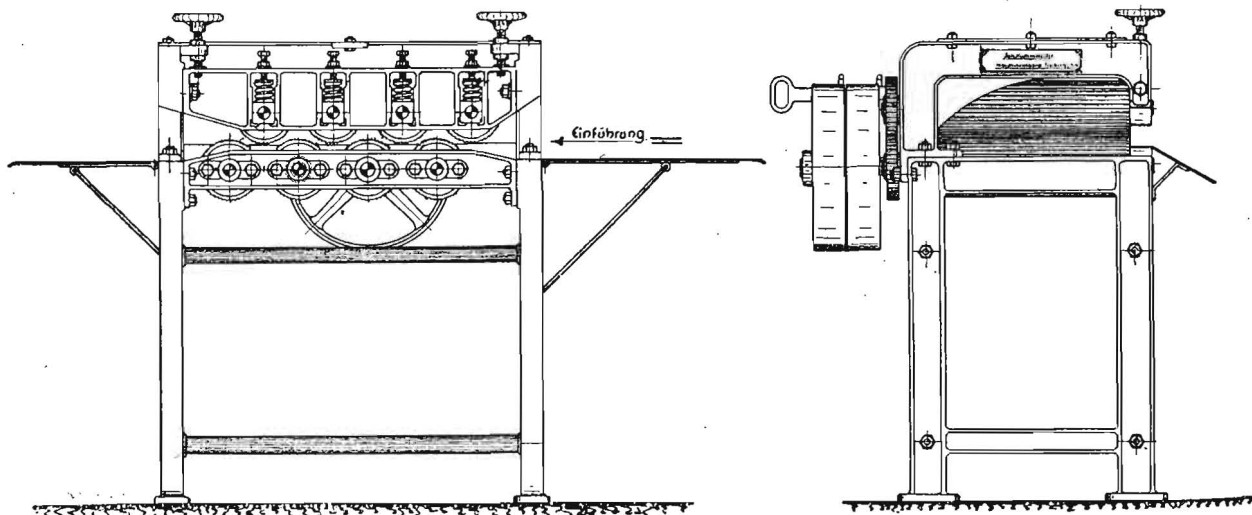


Bild 2. Entsamungsmaschine, deren vier feinverzahnte Walzenpaare bei seitlichem Durchgang des Strohes die Kapseln aufbrechen