

# Strohverwertung hinter Mähreschern - technisch gesehen

Von W. G. Brenner, Weihenstephan

Es würde die Verbreitung des Mähdruschverfahrens fördern und eine erhebliche Arbeitseinsparung in der Getreideernte — und damit eine Verbilligung der Erzeugung — bringen, wenn zum mindesten ein Teil der Strohmenge auf den Feldern verbleiben könnte; viele Transporte vom Feld zum Hof und wieder hinaus zum Feld und Millionen von Arbeitsstunden ließen sich dadurch einsparen. Die Frage ist aber, wie man zu dieser Arbeitsentlastung kommen kann, ohne Schädigung des Bodens und Ertragsminderungen in Kauf nehmen zu müssen. Diese Frage wird bekanntlich schon seit etwa 40 Jahren in ihren ganzen sehr verwickelten biologischen, chemischen und ackerbaulichen Zusammenhängen von der Bodenfor-

schung zu beantworten versucht. Es kann nicht Aufgabe des Technikers sein, hier einzugreifen; der Techniker kann nur die nötigen Verfahren und Werkzeuge entwickeln, um eine arbeitssparende Strohverwertung hinter Mähreschern zu verwirklichen. Grundsätzlich aber will es scheinen, als ob durch genauere Kenntnisse der biologischen Vorgänge und aufbauend auf praktischen Arbeiten von Pionierlandwirten sich ganz neue Konzeptionen hinsichtlich der organischen Düngung durchzusetzen beginnen. So bestehend die Arbeitersparnis beim Mähdrusch ohne Strohbergung ist und so häufig völlig viehlose Betriebe heute von sich reden machen, so wird es für die große Masse unserer Betriebe, hauptsächlich für die Familien-

wirtschaften, im Grunde nur um arbeitssparende Strohbergungsverfahren gehen. Diese Betriebe werden in der Regel nur einen Teil des Strohs auf dem Feld lassen und dort unmittelbar einbringen. Die Mährescher müssen also das Stroh für die unmittelbare Einarbeitung auf dem Feld als auch für die Strohbergung in der jeweils arbeitswirtschaftlich günstigsten Form bereitstellen können. Davon soll im folgenden gesprochen werden.

## Forderungen an die Strohschneide-Einrichtung

Folgende Forderungen sind an den am Mährescher verwendeten Strohschneider zu stellen:

1. Er soll leichtgängig sein und möglichst verstellbare Schnittlänge haben.
2. Er muß große und größte Strohmenge des intensiven Getreidebaus verarbeiten können.
3. Er muß das Stroh möglichst gleichmäßig auf das Feld oder über die Untersaaten ausbreiten; man hat dafür das Wort „Strohteppich“ gebraucht.
4. Die Struktur des Strohs, die der Strohschneider herstellt, soll so sein, daß es für die Böden „verdaulich“ ist, wobei man noch nicht genau weiß, ob nun ein mehr gerissenes oder gehäckseltes Stroh (bei dem die Rohrstruktur des Strohs erhalten bleibt), besser ist. Aus Gründen des Kraftbedarfes wird man einen nicht zu kurzen Schnitt befürworten.

Strohaufbereitungseinrichtungen hinter Dreschmaschinen sind schon seit Jahrzehnten bekannt. Man unterscheidet je nach der Arbeit Strohreißer, Strohhackler, Strohschneider und Strohverteiler.

Im folgenden wird das Wort „Strohschneider“ benutzt, weil es für die Arbeit der am Mährescher verwendeten Einrichtungen am meisten zutrifft. Solche Strohschneider schneiden das Stroh ungleichmäßig und haben einen im Vergleich mit den Hacklern niedrigen Kraftverbrauch, der bei den heutigen Bauformen bei etwa sechs bis acht PS bei einem Durchsatz von 30 dz Stroh je Stunde liegt.

## Die Technik der Strohverwertung hinter Mähreschern

Schon in der KTL-Flugschrift „Mähdrusch mit dem Rechenstift“<sup>1)</sup> wurden die verschiedenen Möglichkeiten der

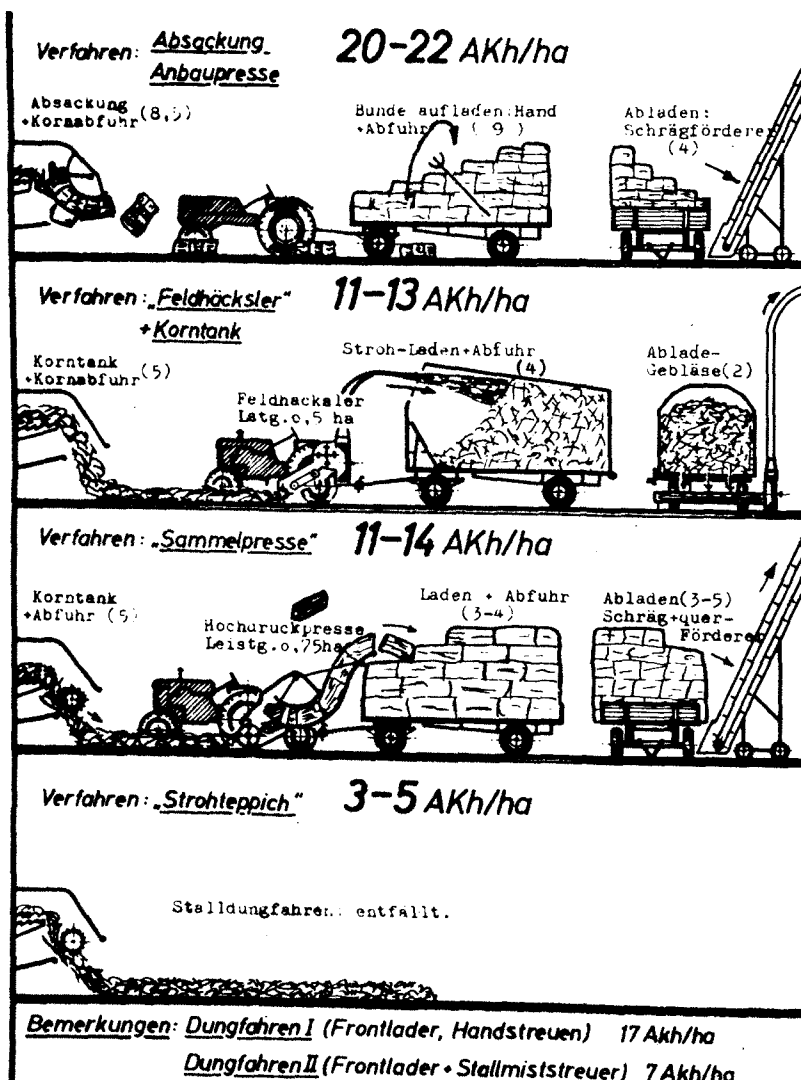


Abb. 1: In der Praxis gebräuchliche Verfahren der Strohbergung beim Mähdrusch

<sup>1)</sup> Seibold, K. H.: Mähdrusch mit dem Rechenstift. KTL-Flugschrift Nr. 2. Wolftratshausen bei München 1956

Strohbergung beim Mähdrusch veranschaulicht.

Im wesentlichen bieten sich an:

1. Anbaupresse und Laden der Bunde von Hand.
2. Loser Strohausfall und Laden des Strohs „heuartig“ mit Hand, Heuaufleger, Frontlader, Verwendung aller Folgeeinrichtungen am Hof (Zangen, Fuderablader, Schrägförderer, Gebläsehäcksler) wie bei der Heuernte.
3. Loser Strohausfall und Aufsammeln und Laden mit Feldhäcksler n. Folgeeinrichtungen wie beim Feldhäcksler (Wagenaufbauten, Selbstentladeeinrichtungen, Gebläse am Hof).
4. Loser Strohausfall und Aufsammeln und Laden mit Feldpressen. Am Hof: Schrägförderer und ähnliche Einrichtungen.
5. Stroheinbringung in die Stoppel mit angebaute Strohschneider oder bei Verfahren 3 Strohschneiden im zweiten Arbeitsgang durch Feldhäcksler und Verteilung durch dessen Blaseinrichtung auf dem Feld.

Zeitbedarf, Arbeitsbedarf und die Kosten gehen aus der Tabelle 1 hervor.

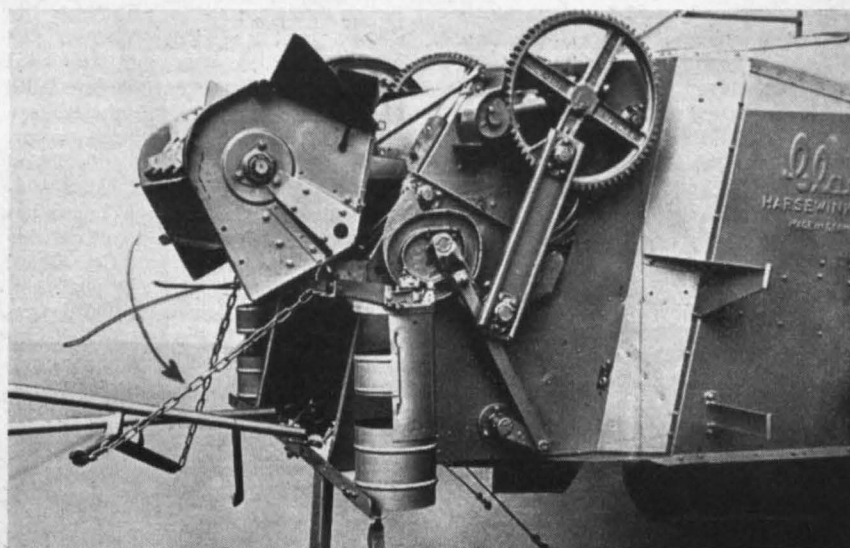


Abb. 2: Strohpresse mit aufklappbarem Strohschneider am Mähdrusch angebaut

Die Abbildung 1 zeigt die heute vor allem in der Praxis verwendeten Verfahren für die Strohbergung. Es werden benutzt: Anbaupresse, Feldhäcksler, Sammelpresse sowie Geräte für die Stroheinbringung. Die eingesetzten Arbeitsbedarfszahlen für die Vollernnte, die von 22 Akh/ha bis zu 3 Akh/ha heruntergehen, entstammen neueren Feststellungen des Instituts für

Landtechnik, Weihenstephan, decken sich aber im wesentlichen mit den von Seibold gefundenen Werten. Auch hieraus geht hervor, wie stark der Arbeitsaufwand für das gesamte Mähdruschverfahren von der Art der Strohbergung abhängt. Die Anbaupresse erfordert 20 bis 22 Akh/ha; wird das Verfahren jedoch geteilt und das vom Mähdrusch lose abgeworfene Stroh mit einem Feldhäcksler oder einer Sammelpresse in einem zweiten Arbeitsgang geborgen, so sinkt der Arbeitsaufwand bereits um die Hälfte auf 11 bis 14 Akh/ha und beim Strohteppichverfahren tritt eine radikale Senkung ein; es werden nur noch 3 bis 5 Akh/ha benötigt<sup>2)</sup>.

Tabelle 1: Verfahrenskombinationen beim Mähdrusch (nach Seibold)

		I	II	III	IV
		Zeitsparende Kombination	Handarbeitsparende Kombination	Kostensparende Kombination	In Deutschland übliche Kombination
<b>Mähdrusch 7 Fuß Mähdrusch</b>		mit Aufbaumotor oder Selbstfahrer	Selbstfahrer	Zapfwellenantrieb	Zapfwellenantrieb
		Korntank	Korntank	Korntank	Absackstand
		Anbaupresse	—	—	Anbaupresse
<b>Kornbergung</b>	Feld	Wagen am Feldrand	Wagen am Feldrand	Wagen am Feldrand	Umladen, Wagen am Feldrand
	Hof	Motorwinde	Motorwinde	Motorwinde	Gebläse
<b>Kaufbergung</b>	Feld	Tankwagen	Tankwagen	Säcke laden	Säcke auf Wagen leeren
	Transport	am Kornwagen angehängt	am Kornwagen angehängt	am Kornwagen angehängt	2 Pferde
	Hof	Gebläse	Gebläse	Gebläse	Gebläse
<b>Strohbergung</b>	Feld	2 Staker	Feldhäcksler	Heulader	2 Staker
	Hof	Fuderablader	Gebläse	Fuderablader	Greiferaufzug
<b>Zeitbedarf</b>	Std./ha	6,9	8,9	7,4	8,7
	% I = 100	100	129	107	126
<b>Arbeitsbedarf</b>	AK-Std./ha	14,8	9,3	14,3	22,3
	% II = 100	159	100	152	240
<b>Kosten</b>	DM/ha	105	105	77	105
	% III = 100	137	137	100	137

### Die einzelnen Verfahren

Es geht also darum, in einem Betrieb für die Bergung des Mähdrusch-Strohs wahlweise entweder Stroheinbringung oder Strohsammelverfahren anzuwenden. Folgende Maschinen und Geräte sind dafür verwendbar:

### Feldhäcksler

Für die Strohbergung wird der Feldhäcksler genau wie für die Grüngut- oder Silagebergung eingesetzt, also mit angehängten Wagen, die möglichst eine Selbstentladeeinrichtung haben. Soll das Stroh aber nicht geborgen werden, dann ist es nötig, daß der Feldhäcksler den vom Mähre-

<sup>2)</sup> Die Zahlen sind erreichbare Werte bei bester Betriebsorganisation. Im praktischen Betrieb muß man noch einen „Reibungsfaktor“, oft beträchtlicher Höhe, zuschlagen, der aber alle Verfahren gleichmäßig trifft.

Der erfolgreiche Fachmann liest die Landtechnik mit Aufmerksamkeit!

scher abgeworfenen Schwad nochmals aufnimmt, häckselt und auf das Feld bläst. Für Betriebe, die nicht allzuviel Stroh in dieser Weise auf das Feld bringen wollen, und für einen starken Feldfutterbau den Feldhäcksler sowie so haben, wird sich dieses Verfahren empfehlen. Häufig wird aber der nötige zweite Arbeitsgang als störend empfunden.

#### Strohschneider am Mähdrescher

Strohschneider sind meist fest mit dem Mähdreschergehäuse verbunden. Die neueren Bauarten können so eingestellt werden, daß sie entweder das geschnittene Stroh auf die Stoppel ausbreiten oder durch Umstellen einiger Verteilerbleche einen Schwad herstellen, der dann in der üblichen Form von einer Sammelpresse aufgenommen werden kann. Es ist noch wenig bekannt, daß auch solches geschnittene Stroh von etwa 10–20 cm Länge sich in den Strohbällen gut verwebt, so daß sich haltbare Ballen ergeben. Dieses Verfahren ist in letzter Zeit von Groß- und Mittelbetrieben stärker angewendet worden. Sein Vorteil ist vor allem darin zu sehen, daß je nach Witterungsverhältnissen und Bedarf das Stroh entweder auf dem Feld belassen oder arbeitssparend geborgen werden kann. Dadurch, daß die

Ballen aus geschnittenem Stroh bestehen, ergibt sich der Vorteil, daß nach Aufreißen der Bindfäden das Stroh gut einstreufähig ist und auch die Ausbringung mit Stallmiststreuern erleichtert wird. Da die Arbeitersparnis bei der Stroheinarbeitung auf dem Feld außerordentlich groß ist, beeinflußt auch ein derartiges teilweises Belassen des Strohs auf dem Feld den Gesamtarbeitsaufwand günstig; nimmt man zum Beispiel an, daß 50 % auf dem Feld belassen und 50 % geborgen werden, so werden 50 % mit 3 bis 5 Akh/ha und 50 % der Ernte mit 11 bis 14 Akh/ha eingebracht, so daß ein gesamter Mittelwert von etwa 10 Akh/ha entsteht, der als sehr günstig zu bezeichnen ist.

#### Anbaupresse mit wahlweise einschaltbarem Strohschneider

Um auch bei Mähdreschern mit Anbaupresse das Stroh im Bedarfsfall auf dem Feld lassen zu können, sind Strohschneider auf dem Markt (Abb. 2), die wahlweise in den Preßkanal der Strohpresse eingeklappt werden können. Der Mähdrescher kann also dann entweder das Stroh binden oder Stroh geschnitten auf die Stoppel werfen. Die Forderung, wahlweise zu pressen oder zu schneiden, wird steigend an Mähdrescher im Ge-

meinschafts- und Lohnbetrieb gestellt. Obwohl Kleinbetriebe, die Lohnmähdrescher verwenden, meistens viehstark sind und somit ihr Stroh benötigen, mehren sich doch Fälle, in denen gewisse Stroharten doch auch schon auf dem Feld gelassen werden.

Die Kombinationsmöglichkeiten sind in Abbildung 3 zusammengefaßt. Oben ist ein selbstfahrender Mähdrescher mit Anbaupresse und einklappbarem Strohschneider dargestellt, bezeichnenderweise auch mit Absackung. Es wäre dies diejenige Mähdrescherart, die vor allem für den Lohndrusch und Gemeinschaftsdrusch in Frage kommt. Unten ist ein Anhängemähdrescher dem gegenübergestellt mit fest angebautem Strohschneider, der dann entweder das Stroh auf das Feld ausbreiten kann oder einen Schwad legt, der, durch leistungsfähigen Schwadleger zusammengeswadet, von einer nachfolgenden Sammelpresse gesammelt, gepreßt und geladen wird. Da es sich hier um Mähdrescher handelt, die in Groß- und Mittelbetrieben arbeiten, ist Kornbergung im Korntank dargestellt.

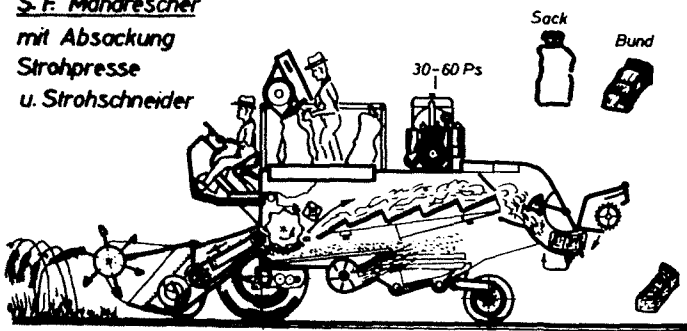
#### Die verschiedenen Arten der Stroeinbringung auf dem Acker

Grundsätzlich kann man sagen, daß die Strohschneider leichtgängiger geworden sind und auch betriebssicherer, so daß Fälle bekannt wurden, wo ein 35- bis 40-PS-Schlepper einen 7-Mähdrescher mit angebautem Strohschneider ohne weiteres in allen Erntebedingungen betreiben konnte. Große Strohmenngen, etwa Weizen und langer, zäher Roggen, können allerdings beträchtlichen Kraftverbrauch verursachen, vor allem, wenn relativ kurze Schnittlängen gewünscht werden. Man wird sich in solchen Fällen mit längeren Schnittlängen begnügen müssen; aus diesem Grunde sollte auch die Schnittlänge des Strohschneiders einstellbar sein.

#### Mähdrusch- und Schäldrillverfahren

Um unter den über das Feld gebreiteten Strohteppich auch noch eine Zwischenfrucht eindrillen zu können, ist zuerst von Peill, Ollesheim, das sogenannte Schäldrillverfahren entwickelt worden. Dabei folgt einem Mähdrescher (und zwar in diesem Fall einem mit seitlichem Schneidwerk) mit angebautem Strohschneider und Verteiler im zweiten Arbeitsgang ein Scheibendrill gemäß Abbildung 4. Mit diesem Gerät wird in die hinter dem Schneidwerk freiliegende Stoppel die Zwischenfrucht eingedrillt, so daß bei der nächsten Runde der Mähdrescher unter weitgehender Erhaltung der Schattengare das Stroh darüberdecken kann. Es wird damit ein Verfahren verwirklicht, das Professor Scheffer, Göttingen, schon mehrfach gefordert hat. Er macht den Vorschlag, unter dem Mähdrescher

#### S.F. Mähdrescher mit Absackung Strohpresse u. Strohschneider



#### Einmann-Zapfwellen-Anhänge-Mähdrescher

#### hinter Vielgang-Schlepper mit Motorzapfwelle

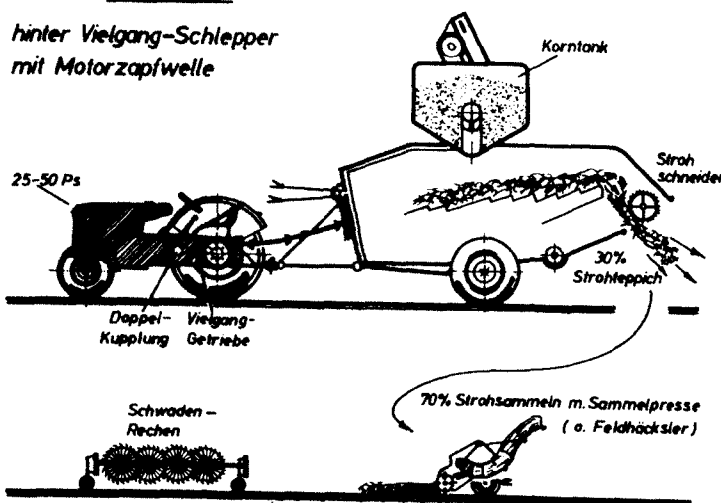


Abb. 3: Maschinen-Kombinationsmöglichkeiten für die Mähdrusch-Strohbergung

vor dem Strohausfall eine Oberflächenfräse mit Drilleinrichtung einzubauen und dann das ausgeworfene Stroh darüber zu breiten. Dadurch erst würde der Mähdrescher vollkommen. Neueren Ermittlungen zufolge, ist aber die Einbringung einer Zwischenfrucht bei nicht zu großen Stroh-mengen auch dadurch möglich, daß man über den ausgebreiteten Stroht Teppich einen Schlepper mit Schälldrill (stark belastet) fahren läßt, der dann den Zwischenfruchtsamen ebenfalls genügend gut einbringen soll. Mäh-drescher und Schältschlepper sind da-durch nicht aneinander gebunden.

#### Schwaddrusch für Getreide mit starker Untersaat

Zu der häufig geäußerten Befürchtung, daß sich Getreide mit stark durchgewachsener Untersaat nicht mehr gut mit Mähdreschern abernten lasse, sei noch erwähnt, daß in solchen Fällen ein Abmähen mit einem Schwadmäher (oder zum Schwadleger abgewandelten Zapfwellenbinder) zu empfehlen ist, damit die großen Grünmassen abtrocknen können. Man wird feststellen, daß der Mähdrescher dann ein in dieser Weise kurz abgetrocknetes Feld in einwandfreier Arbeit und mit großer Leistung abernten wird. Die Schwierigkeiten, die häufig bei Mäh-dreschern auftreten, wenn Untersaaten stark durchgewachsen sind, dürften im wesentlichen damit behoben sein.

#### Zusammenfassung

Man kann also sagen, daß es heute technische Werkzeuge sowohl für eine Strohunterbringung als auch für die Sammlung des Strohs gibt, wobei sicher die nächsten Jahre noch manche Abrundung bringen werden.

Abschließend sei noch bemerkt, daß die steigende Mähdrescherverwendung im Bundesgebiet zusammen mit dem äußeren Druck billigeren Auslandsgetreides möglicherweise schon bald für alle mit der Strohbergung

verbundenen Probleme eine gänzlich andere Fragestellung bedingen wird. Während heute noch gefragt wird: „Dürfen wir Stroh unterbringen?“, wird in Zukunft vielleicht die Forderung gestellt werden müssen, unter allen Umständen hinter den Mähdreschern zwecks Arbeitsentlastung einen größeren oder kleineren Teil des Strohs direkt unterzubringen. Daraus

wird sich die Frage an die Wissenschaft ergeben: „Mit welchen Verfahren, mit welchen ackerbaulichen Maßnahmen, welcher Fruchtfolge, mit welchen Untersaaten oder Zwischenfrüchten, einem ganz bestimmt bemessenen Roftevorgang, kann dies für unsere sehr verschiedenen Böden unschädlich, ja humusfördernd und ertragssteigernd getan werden?“

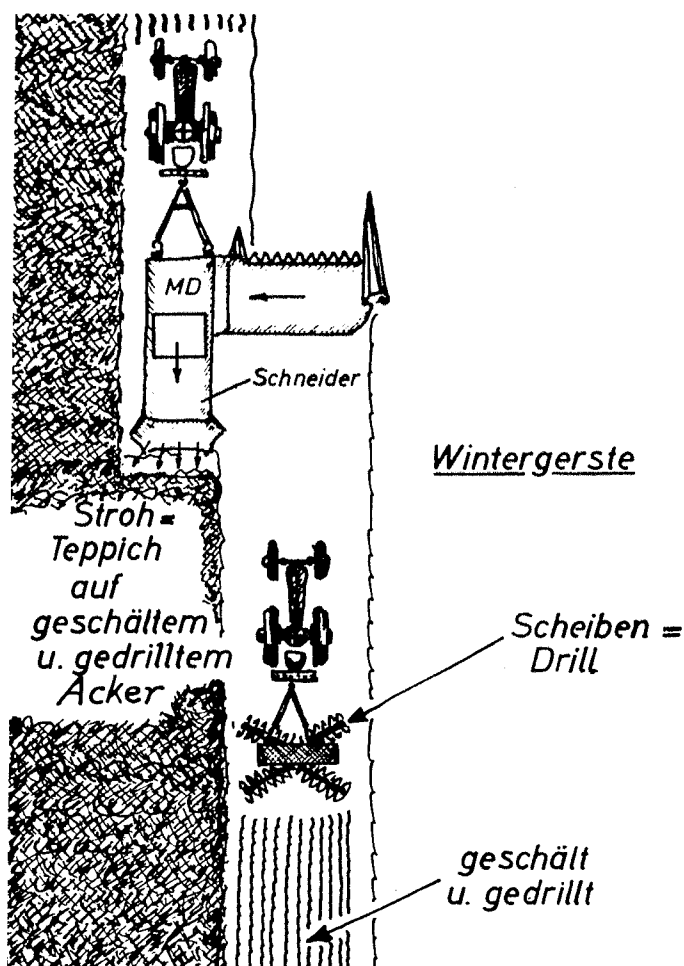
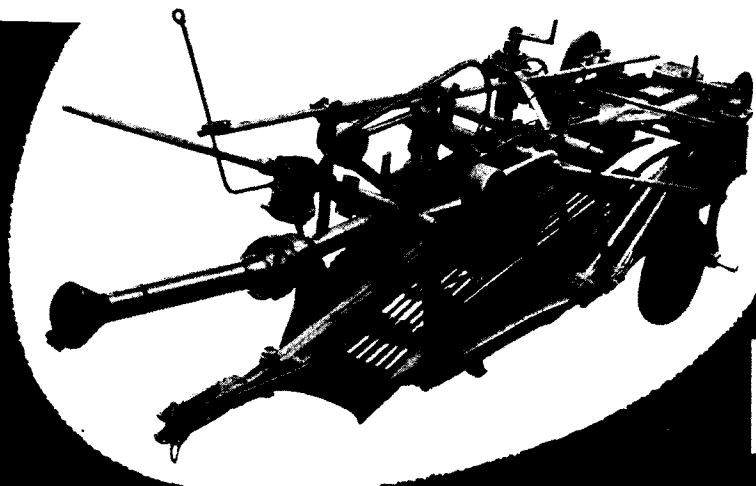


Abb. 4: Mähdrusch- und Schälldrill-Verfahren für die Zwischenfruchtbestellung nach Peill



### Schwingsieb-Vorratsroder ein- und zweireihig

*überlegen, weil*

Leichtzugig · Kein Verstopfen  
Unempfindlich gegen Steine  
Keine Beschädigung der Frucht  
Hohe Leseleistung · Verschleißfest



**Landmaschinenfabrik  
Essen G. m. b. H.**

Original-Ersatzteile zu Krupp Erntemaschinen