

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. W. G. Brenner und Dr. H. Eichhorn,

Institut für Landtechnik der Technischen Hochschule München
in Weihenstephan

Verwendung und Verbreitung von Mähdreschern

Es ist heute schon über die Fachwelt hinaus bekannt, dass sich der Mähdrusch in den letzten Jahrzehnten in allen Getreide erzeugenden Ländern der Erde in einem zuvor kaum vermuteten Ausmass durchsetzen konnte. In Europa befinden sich gegenwärtig in England 55 000, in Schweden 35 000, in Frankreich 60 000 und in der Bundesrepublik Deutschland fast 50 000 Mähdrescher im Einsatz. Daraus geht die grosse Bedeutung dieses neuen Ernteverfahrens, das mit dem Mähdrescher möglich wurde, deutlich hervor. In anderen Ländern hat der Mähdrusch bereits die herkömmlichen Erntemethoden fast völlig verdrängt. So werden beispielsweise in den USA mit 1,6 Millionen Mähdreschern 80 % der Gesamt-Getreideernte von 186 Millionen t, einschliesslich Körnermais, eingebracht. Auch in der Sowjetunion mit 140 Millionen t jährlicher Getreideernte entfallen auf den Mähdrusch rund 70 % dieser Menge. Diese überzeugenden Erfolge des Ernteverfahrens mit Mähdreschern sind darauf zurückzuführen, dass gegenüber der Anwendung von Bindemäher und Dreschmaschine – also der traditionellen Erntemethode – eine Einsparung an Arbeitskräften um 33 % eintritt. Verzichtete Betriebe auch noch auf die Strohbergung, so können sogar 90 % Einsparungen erreicht werden. Die Produktionskosten sind Statistiken zufolge um 30...90 % gesenkt worden, der Ernteertrag dagegen erhöhte sich wegen des besseren Ausreifens und dem Halm um 10...15 %, und der Körnerverlust hat sich um 3...5 % verringert. Das sind Verbesserungen und Einsparungen, die auf dem Gebiete der Landtechnik einmalig dastehen und weder von der Rüben-Vollernte noch von der Verbesserung der Erntetechnik im Futterbau mit Feldhäckslern zu erzielen sind. Dennoch war diese überraschend schnelle Einführung des Mähdrusches in den europäischen Ländern hart umkämpft, denn lange Zeit hatte die Verbreitung von Mähdreschern nur in den Steppengebieten mit extensivem Getreideanbau Aussichten. Ebenso bestand die Meinung, dass die grossen, ungefügten Maschinen auf den parzellierten Feldern der dichter besiedelten Gebiete Mitteleuropas keine Vorteile bieten könnten. Durch Verkleinerung, Verbilligung und Anpassung ist nun auch hier ein Wandel geschaffen worden, und man kann heute feststellen, dass Mähdrescher nicht nur in den extensiven Landwirtschaften der Industrieländer vordringen. Solche rationalisierten Ernteverfahren sind in diesen Ländern wegen des Abwanderns der Arbeitskräfte, die eine Umbewertung von PS und Arbeitskraft auslösten, in den letzten Jahren besonders stark zur Einführung gekommen. Auch das jahrelang bestehende Vorurteil, dass Mähdrescher zu einer Extensivierung der Landwirtschaft führen, besteht nicht mehr, da der Einsatz in den intensiven Betrieben ständig zunimmt. Das Verkleinern und Vereinfachen der Maschinen hat ferner ermöglicht,

dass sich die Mähdrescher auch für die bäuerliche Wirtschaftsstruktur eignen. Ebenso haben sie als sogenannte Lohn-Mähdrescher grössere Bedeutung erlangt, insbesondere der selbstfahrende Mähdrescher, der infolge des Frontschnittes das Anmähen kleiner Feldstücke erspart. Gerade in dieser eindrucksvollen Bauform mit ihrer Anhäufung der Technik von Antriebssteilen, hydraulischen Einstellungen, Fahrwerksübertragungen usw. ist der Mähdrescher heute Ausdruck der Mechanisierbarkeit der landwirtschaftlichen Arbeit geworden.

Weiterhin gelang es, den Mähdrusch auch an klimatisch ungünstigere Verhältnisse anzupassen und die Maschinen so zu gestalten, dass sie die grösseren Korn- und Strohmenge bewältigen können, wie sie in europäischen Ländern, vor allem in der Bundesrepublik Deutschland, in Holland und Dänemark anfallen. Dabei hat sich die bezeichnende Lage ergeben,

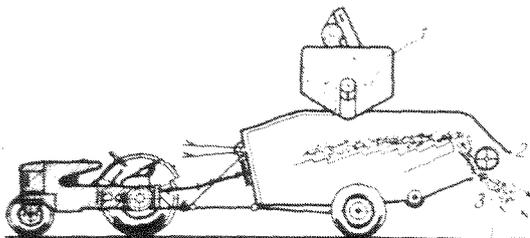
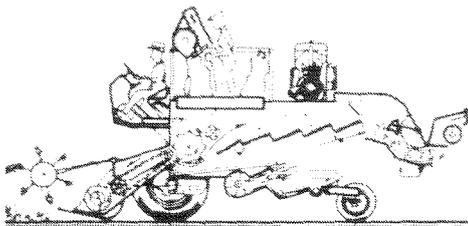
dass die für den hochintensiven und schwierigen europäischen Getreideanbau entwickelten Mähdrescher auch von den Ländern mit extensivem Getreideanbau, wie in Kanada, Australien usw., bevorzugt werden. Dies ist darin begründet, dass die europäischen Maschinen eben auf Grund ihres grossen Schluckvermögens, ihres fast verlustlosen Arbeitens und der Möglichkeit, Stroh zu bergen, gegenüber den dort bisher bekannten Bauarten Vorteile aufweisen. Der ursprünglich aus den Trockengebieten kommende Mähdrescher bringt in seiner Weiterentwicklung insbesondere in feuchten Landstrichen eine wertvolle Erntehilfe. Er hat sich – ergänzt durch Trockenanlagen – als besonders geeignet erwiesen, das Wetterrisiko in feuchten Gebieten und bei späten Ernten – womit die nordischen Länder und England rechnen müssen – weitgehend auszuschalten.

Ein vereinfachtes Ernteverfahren

Die grundlegenden Vorteile des Mähdruschverfahrens bestehen darin, dass die verschiedenen bisher getrennt verrichteten Arbeitsgänge zusammengefasst werden. Es wird gleichzeitig gemäht, gedroschen, gereinigt, sortiert und abgesackt, und häufig wird das Stroh, seltener auch die Spreu geborgen. Der Mähdrescher führt zu vereinfachten Ernteverfahren. Solche Verfahren verringern aber auch die Möglichkeiten von Verlusten, so dass das Mähdruschverfahren heute als das verlustloseste Ernteverfahren mit weniger als 1 % Abfall anerkannt ist. Die unerwartet grosse Verbreitung und die stärkere Verlagerung des Absatzes auf mittlere und kleine Betriebe brachte in den letzten Jahren immer vielfältigere Forderungen hinsichtlich Grösse und Ausrüstung der Maschinen. Besonders gut lässt sich Weizen, Gerste und Roggen mit dem Mähdrescher ernten. Aber auch für das Einbringen von Raps und Grassamen, die am besten aus dem Schwad gedroschen werden, und von Rübensamen, der im Hockendrusch verarbeitet wird, setzt man den Mähdrescher immer mehr ein. In subtropischen Ländern ist es Reis, der zu-

nehmend mit Mähdreschern geerntet wird. Ganz gleich, ob Mähdrusch, Standdrusch, Schwad- oder Hockendrusch durchgeführt werden sollen, ob das Korn in Säcken oder in einem Tank gesammelt, das Stroh gepresst, gehäckselt oder in Schwaden gelegt oder die Spreu geborgen werden soll, ob Sämereien oder Hülsenfrüchte zu ernten sind, für alle diese Fälle lassen sich heute mit Hilfe von zusätzlicher Ausrüstung die Mähdrescher als vielseitige Erntemaschinen benutzen.

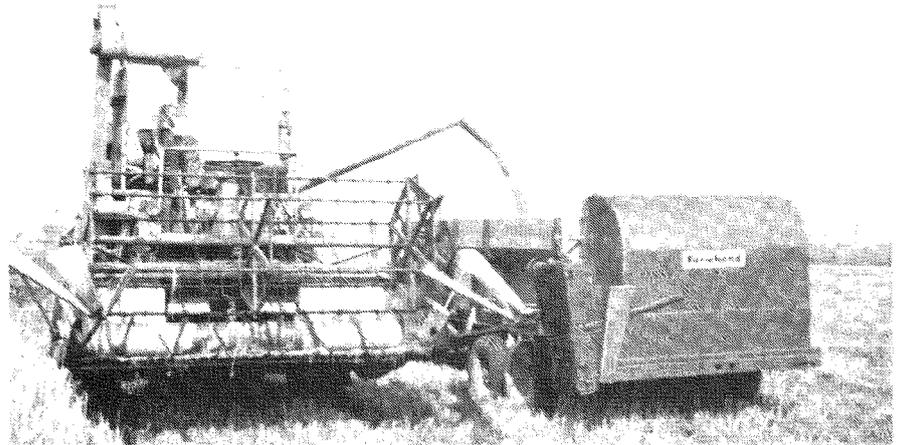
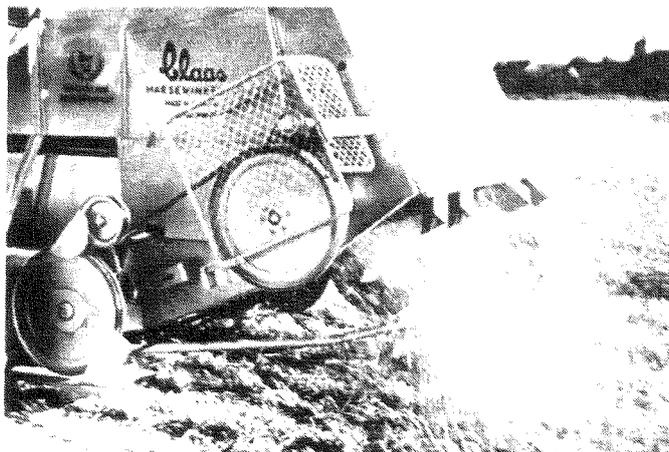
Auch die Strohbergung, die sich an den Mähdrusch anschliesst, konnte den verschiedenen Erfordernissen angepasst werden. In ihrer technischen Ausrüstung sind beispielsweise heute noch in Westdeutschland die meisten Mähdrescher auf Absackung und Anbaupressen eingestellt. Die unmittelbar angebaute leistungsfähige Strohpresse bindet mit 2 Bindfäden selbsttätig das Stroh zusammen. Für kleinere Betriebe und Lohn-Drescher ist das hierdurch bedingte Verfahren der Bergung von Strohbunden als handgerechte Form kaum verbesserungsfähig. Die meisten Gemeinschafts- und fast alle Lohn-Mähdrescher werden



1) Mährescher-Bauarten. Oben: selbstfahrender Mährescher mit Absackung, Strohpresse und Strohschneider. Antriebsleistung 30 ... 60 PS. Unten: Anhängemährescher hinter einem Vielgang-Schlepper mit Motorzapfwelle. Antriebsleistung 25 ... 50 PS.
1 Kornank, 2 Strohschneider, 3 Strohwalze, 4 Strohauflage mit Sammelpresse oder Feldhäckler, 5 Strohauflage, 6 Strohauflage

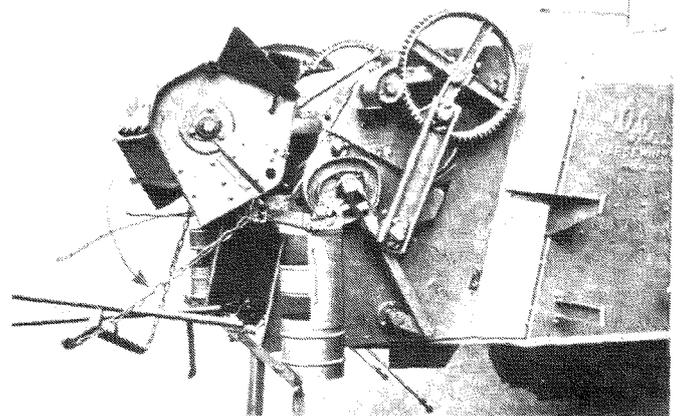
daher auch in Zukunft mit angebauter Strohpresse – der Standardform des Mähreschers – ausgeführt werden müssen (Bild 1). Auch das Abfüllen des erdroschenen Kornes in Sacke verursacht noch einen grösseren Arbeitsaufwand und erfordert zusätzlich 1...2 Arbeitskräfte. Abhilfe bringt hier die stärkere Verwendung des Kornlanks, wie er in Übersee bereits auf 95% aller Maschinen zu finden ist (Bild 2). Dazu gehören weitere Folgeeinrichtungen zum Abfordern des losen Kornes mit Schnecken, Gebläsen und Behälterwerken am Getreidespeicher. Für die Errichtung der für jede Art von verstärktem Erntedrusch erforderlichen grossen Getreidespeicheranlagen hat man in

2) Mährescher ohne Anbaupresse mit eingebautem Strohschneider hinter dem Schütler (Gobr. Claas GmbH., Maschinenfabrik, Harschwinkel Westf.)



2) Entleerung des Kornlanks auf einen Vielweckwagen, der mit einem Förderband zur selbsttätigen Entleerung ausgerüstet ist. Der Wagen ist auch zum mechanischen Abladen von Häcksel verwendbar (Georg Harder, Maschinenfabrik AG., Lübeck)

3) Mährescher mit angebauter Strohpresse mit aufklappbarem Strohschneider. Diese Konstruktion ermöglicht, wahlweise das Stroh in Bunde zu pressen oder geschitten auf das Feld zu verteilen (Gobr. Claas GmbH., Maschinenfabrik, Harschwinkel Westf.)

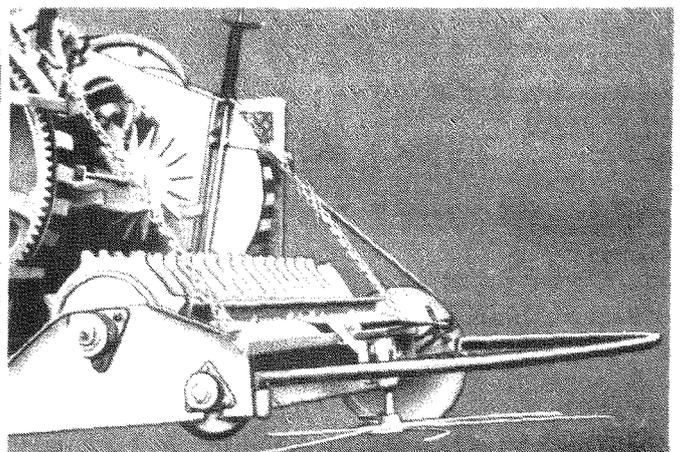


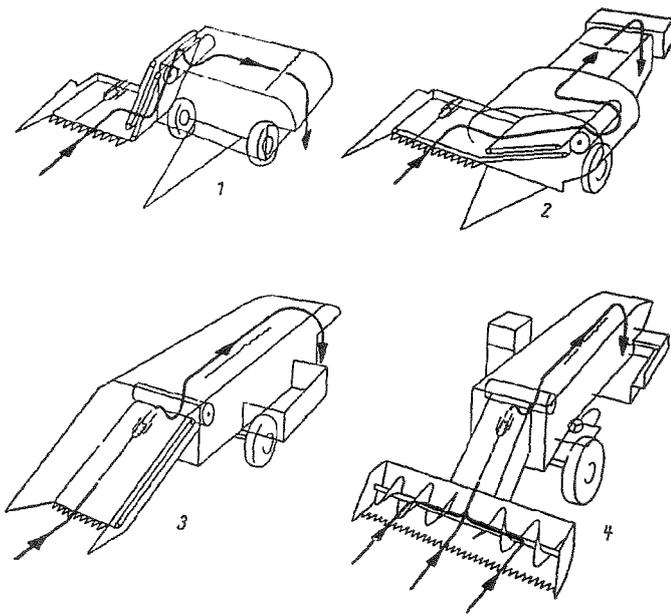
allen Ländern mit feuchterem Klima, die sich in wenigen Jahren auf das neue Druschverfahren umstellen, beträchtliche Investitionen vorgenommen, durch die entweder kleinere Speicher in den einzelnen Betrieben oder grosse zentral gelegene Silos geschaffen wurden. Gewerbliche Trockenanlagen sowie betriebseigene Getreide-Belüftungsanlagen können wesentlich dazu beitragen, das oft teure vom Mährescher kommende

Getreide ohne grösseren Verluste zu lagern.

Eine spürbare Senkung des Arbeitsaufwandes bringt auch die Möglichkeit, das Stroh zunächst lose nach dem Mähdrusch auf den Acker fallen zu lassen, um es später vom Schwad weg in trockenem Zustand durch eine Feldsammelpresse oder einen Feldhäckler aufzunehmen. Durch den Wegfall der Anbaupresse erzielt man

5) Anbau-Strohschneider mit Verteilvorrichtung, angebracht hinter der Strohwalze eines Mähreschers. Zur Herstellung von Bunden kann der Strohschneider durch Schnellverschlüsse leicht abgebaut werden (Maschinenfabrik Bitter & Sohn, St. Annen/Schluplage, Kr. Mettel)





6) Mährescher-Bauarten (nach Professor Segler)
 1 Querfluss-Bauart
 2 Quer-Längsfluss-Bauart
 3 Längsfluss-Bauart
 4 Längsfluss-Bauart mit seitlich verbreitertem Schneidwerk

bekanntlich die grössten Ernteleistungen des Mähreschers. Noch günstiger in Bezug auf den Aufwand ist das Strohverwertungsverfahren, bei dem die unmittelbare nutzbringende Verwendung des Strohs gleich auf dem Acker durchgeführt wird. Die direkte Zufuhr von Stroh zum Ackerboden nach dem Mähdrusch interessiert heute auch in Mitteleuropa schon eine grössere Anzahl von Landwirten, die vielfach mit wenig oder gar keinem Vieh wirtschaften und nach einer betriebswirtschaftlich wie ackerbaulich vertretbaren Verwertung des Strohüberschusses suchen. Das Schneiden des Strohes mit gleichmässiger Verteilung auf dem Acker übernimmt ein am Mährescher angebrachter Strohschneider.

Mährescher-Bauarten

Im Laufe der Jahre wurden 4 Mährescher-Bauarten für die verschiedenen Verwendungszwecke entwickelt (Bild 6). Die sogenannte reine Querfluss-Bauart spielt heute allerdings keine Rolle mehr. Dagegen wurde die Längsfluss-Bauart für kleinere Anhänger-Mährescher - vor allem im Ausland - bevorzugt, während in Westdeutschland die sogenannte Quer-Längsfluss-Bauart sehr verbreitet ist. Man kann diese Bauart als eine Sonderbauart ansprechen, die für Getreide mit besonders grossen Halmlängen gut geeignet ist, da sie es mit ihrer quer zur Fahrtrichtung beschickten leichtgängigen Schlagleisten-Dreschtrommel ermöglicht, lange Schüttel- und Siebflächen in Fahrtrichtung der Maschine einzubauen. Selbstfahrende Mährescher werden dagegen fast überall in der Längsflussbauart mit nach beiden Fahrzeugseiten hin verbreitertem Schneidwerk hergestellt. Alle Mährescher bestehen aus folgenden Einzelteilen: dem Mähwerk, der Dreschtrommel, der Schüttelvorrichtung für das Stroh, der Reinigungsanlage und verschiedenen Schnecken und Elevatoren für den Körnertrans-

port. Insbesondere für die innen liegenden Teile haben sich allmählich bestimmte Standardformen herausgebildet. Grundsätzlich bildet man die Durchgänge für Stroh und Korn bei den europäischen Mähreschern im Verhältnis zum Schneidwerk grösser aus als bei überseeischen Mähreschern. Letztere haben breitere Schneidwerke und einen verhältnismässig kleinen „Verdauungsapparat“, während europäische Maschinen die umgekehrten Verhältnisse aufweisen. Die Mäheinrichtungen wurden teilweise vom

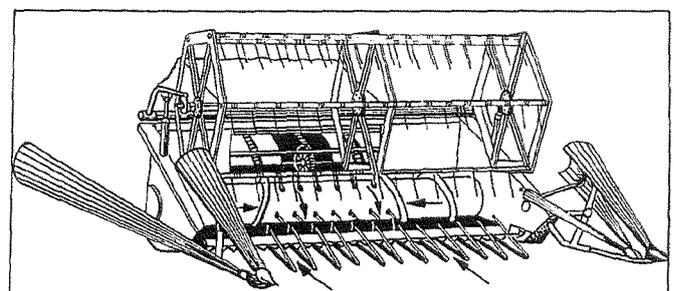
Bindemäher übernommen, und zwar einschliesslich der Einrichtungen zur Aufnahme von Lagerfrucht, die in Europa besonders wichtig sind. Bei den selbstfahrenden Mähreschern sind Mähwerke mit einem Zwangseinzug für das Dreschgut üblich geworden, gekennzeichnet durch Schnecken und Raufhaspel (Bild 7). Dieses Frontmähwerk ermöglicht ein Hineinfahren in jeden Getreideschlag. Man erspart also das aufwendige Anmähen und vermeidet Ausfallverluste, die beim Anfahren nichtangemähter Felder durch die von einem Schlepper gezogene Maschine entstehen können.

Das Schneckenmähwerk, verbunden mit der Pick-up-Haspel und dem rotierenden Halmteller vervollkommenet die Ausrüstung für schwierige Fälle. Mähwerk und Haspel können bei den meisten Maschinen getrennt hydraulisch betätigt werden. Die immer grösser werdenden Ansprüche an die Betätigung der Maschinen hat auch bei den Mähreschern dazu geführt, möglichst alle Teile von einer Zentralstelle aus über die Hydraulik zu betätigen. Darüber hinaus können auch hydraulische Lenkhilfen gerade in einer parzellierten Landwirtschaft eine Zukunft haben.

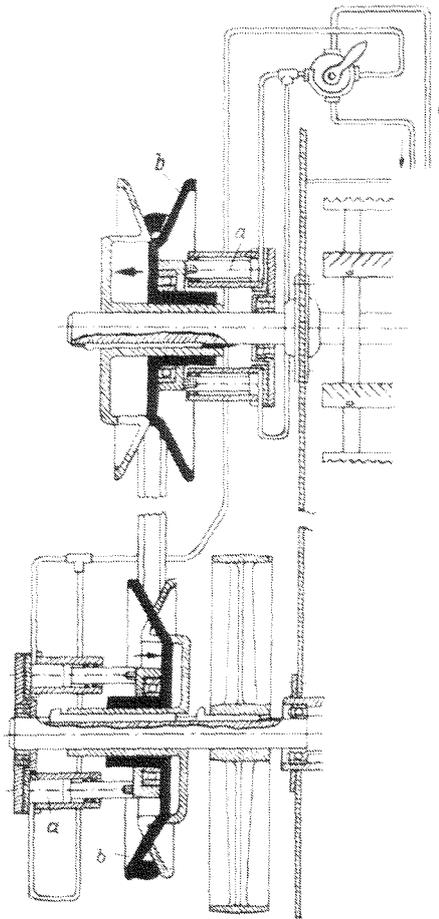
Bei den selbstfahrenden Mähreschern wird eine Regelung der Fahrgeschwindigkeit von 0 bis etwa 20 km/h bei voller Motorendrehzahl heute fast durchweg dadurch erreicht, dass ein Keilriemen-Variator vor ein 3- oder 4-Gang-Getriebe gesetzt wird, so dass die Regelung fast stufenlos geschieht. Auf diese Weise lassen sich selbstfahrende Mährescher der Beschaffenheit des Erntegutes anpassen und sich sowohl mit 0,5 km/h im Kriechgang als auch mit 3,8 oder 20 km/h vorwärts bewegen. Die Antriebsleistung von grösseren Selbstfahrern beträgt gegenwärtig rd. 60...80 PS. Während man in Europa mehr Dieselmotoren findet, überwiegen in Übersee die Otto-Motoren.

An solchen teuren und schweren Maschinen (4...5 Mp Gewicht) spart man nicht mit Einrichtungen, die ihre Verwendungsmöglichkeiten und die Bequemlichkeit der Bedienung verbessern können. An einigen Maschinen befinden sich Warneinrichtungen, die bei Verstopfungen im Innern des Mähreschers Klappen betätigen und ein akustisches Signal auslösen.

Die erwähnten Keilriemen-Variatoren werden auch zum Regeln der Trommel-Drehzahlen in grosse selbstfahrende Maschinen eingebaut (Bild 8). Mit dieser Einrichtung lässt sich die

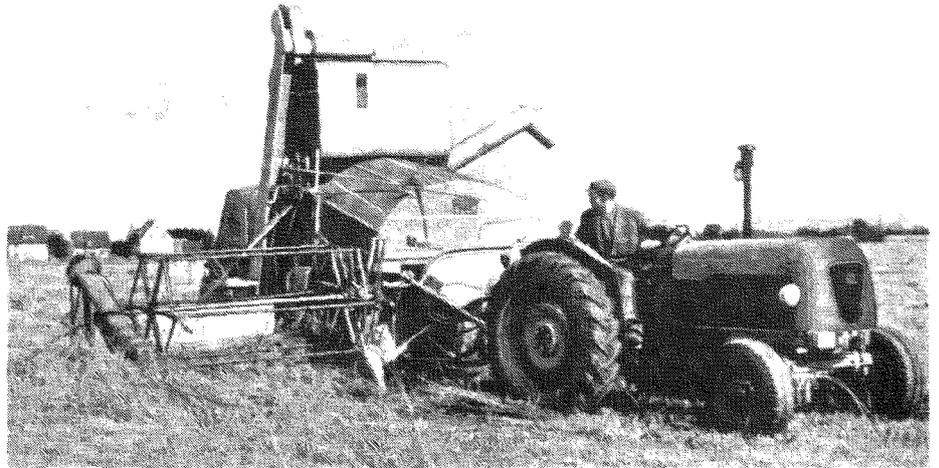


7) Schneckenmähwerk mit Pick-up-Haspel



8) Schematische Darstellung eines hydraulisch betätigten Dreschtrommel-Variators, wie sie die Gebr. Claas GmbH., Maschinenfabrik, Harsewinkel Westf., in ihre grossen selbstfahrenden Mähdrescher einbaut. Die Kolben in den feststehenden Drucksylindern a drücken die als Kammscheiben ausgebildeten Keilriemenscheiben b in die jeweils gewünschte Lage. Verstellmöglichkeit von 650 ... 1400 U/min bei Ausrüstung mit Doppelscheiben (wie im Bild). Übertragene Leistung 10, 40 PS.

Drehzahl während des Betriebes vorändern. Dadurch können nicht nur Unterschiede bei verschiedenen Fruchtarten und durch die Tageszeit bedingte Unterschiede in der Beschaffenheit des Dreschgutes ausgeglichen werden, sondern es ist auch möglich, grosse Unterschiede innerhalb eines Getreideschlages (starkes, leichtes Lager neben Trockenon, stehenden Beständen) während einer Runde auszugleichen. Für die Selbstfahrer, die vielfach in der Hand von Lohntraktoren grosse Ernteleistungen vollbringen müssen, ist es wichtig, dass man sich durch ein schnelles Verstellen der Dreschtrommel-Drehzahl an die jeweiligen Fruchtarten oder Trockenheitsgrade des Getreides anpassen kann. Der Trommel-Variator hat nicht nur die Aufgabe, Körnerbruch zu vermeiden, sondern er ist im praktischen Betrieb bei derartig leistungsfähigen Maschinen notwendig, um auch Strohbruch (Überlastung der Reinigung) und Wickelgefahr zu umgehen. Er wird hydraulisch betätigt. Hierdurch wird es möglich, die Trommel-drehzahl zwischen 650 und 1400 U/min während der Arbeit zu vorändern; ein Drehzahlanzeiger auf dem Fahrerstand zeigt die jeweilige Dreschtrommel-Drehzahl an.



9) „Super-Automatic“-Anhänge-Mähdrescher mit Korntank. Linmann Bedienung durch hydraulische Verstellung von Mahwerk und Pick-up-Haspel vom Schlepper aus. Erforderliche Leistung für Zug und Antrieb 40 PS. Mähdrescher-Leistung bis 3.5 t Körner je Stunde (Gebr. Claas GmbH., Maschinenfabrik, Harsewinkel Westf.)

Sonderausrüstungen

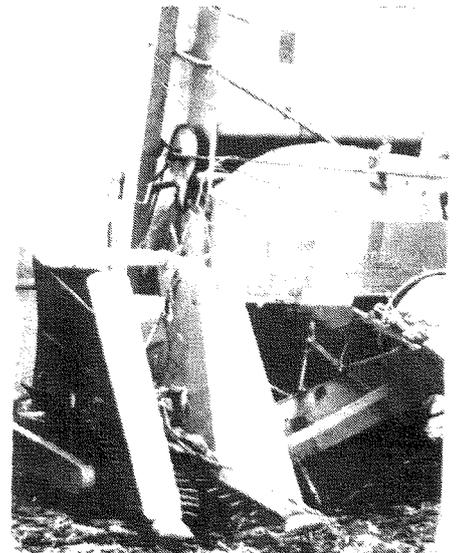
Um Beschädigungen von Trommel und Korb, vor allem beim Schwadddrusch, durch anfallende Steine zu verhindern, werden diese vor dem Dreschwerk aufgefangen. Steinsammelmulden sind bei fast allen Mähdrescher-Bauarten anzutreffen. Häufig wird auf die besonders schwere und grosse Ausführung von Mähdrescher-Trommeln hingewiesen. Die Firma Leon Claes, Werkhuizen, PVBA, Zedelgem, Belgien, verwendet für ihren Mähdrescher Dreschtrommeln mit verschiedenen Durchmesser von 600 ... 1050 mm. Sie sollen in allen Fällen einen sauberen Ausdrusch und die Bewältigung grösserer Stroh-mengen unter Ausschaltung der Wickelgefahr ermöglichen. Auch hier lässt sich die Trommel-Drehzahl entweder hydraulisch stufenlos bei den grossen Maschinen oder an den kleineren Bauarten durch Austausch von Riemen-scheiben bzw. Keilrädern für die verschiedenen Fruchtarten zwischen 700 und 1400 U/min einstellen. Die Maschinen von Leon Claes können ausserdem mit Strittentrommeln für Reisdrusch und mit einem Schneideinleger für Hockendrusch ausgerüstet werden. Zur tastenden Anpassung des Schneidwerks an Bodenunebenheiten wurden von manchen Herstellern Neuerungen und Verbesserungen eingebaut. Die Gebr. Claas Maschinenfabrik GmbH., Harsewinkel Westf., nennt das bei ihren Mähdreschern den „automatischen Schnitt-höhen-Ausgleich“ und rüstet alle selbstfahrenden Mähdrescher serienmässig mit dieser Vorrichtung aus. Diese Vorrichtung soll die Arbeit im Lagergetreide verbessern, das Schneidwerk schonen und bei schwierigen Bedingungen die Verschmutzung durch Erde verhindern.

Die beim Selbstfahrer üblichen hydraulischen Betätigungselemente gibt es seit etwa 2 Jahren auch für die Anhänge-Mähdrescher „Super-Automatic“ und „Junior-Automatic“ (Bild 9). Zur Einsparung von Arbeitskräften kann die Betätigung der wichtigsten Einstellungen vom Sitz des

Schlepperfahrers aus hydraulisch vorgenommen werden. Ferner wurde die bewährte Pick-up-Haspel vom Selbstfahrer übernommen. Sie lässt sich steuern und kann bei schwierigen Getreide mit verschiedener Zinkenstellung in Eingriff gebracht werden. Die Hydraulikanlage ist unabhängig vom Schlepper und dient zur Einstellung der Haspel und des Schneidwerks. In Verbindung mit der Motorzapfwelle des Schleppers, der ein möglichst gut abgestuftes Getriebe mit Kriechgängen haben sollte, und der hydraulischen Steuerung ist bei diesen Maschinen ein störungsfreier Getreideeinzug gegeben. Das Hydraulik-Steuerventil wird mit einer Schnellkupplung auf dem Schlepperkotflügel befestigt. Der Fahrer kann wie beim selbstfahrenden Mähdrescher lenken und gleichzeitig Haspel und Schneidwerk einstellen.

An diese über Zapfwelle angetriebenen Anhänge-Mähdrescher lassen sich neuerdings auch Spezialschneidwerke

10) Anhänge-Mähdrescher mit einer an Stelle des üblichen Schneidwerks angebauten einreihigen Mäusernte-Vorrichtung für Körnermais (Gebr. Claas GmbH., Maschinenfabrik, Harsewinkel Westf.)





11) „McCormick International“-Mähdrescher der Mittelklasse mit Korntank und mit Absackvorrichtung an der Körnerschnecke, um das Korn wahlweise lose oder im Sack hergen zu können (International Harvester Company mbH., Neuss Rhein)

für die Ernte von Körnermais anbringen (Bild 10). Es wird hierbei die gesamte Maispflanze, Kolben mit Stengel, abgemäht und in der Maschine verarbeitet. Angebaute Strohschneider zerkleinern das Stroh für die sofortige Verwertung auf dem Acker. Die Körner sammelt man zumeist in aufgebauten Tankbehältern. Eine weitere hochentwickelte Mechanisierungsform der Ernte von Körnermaiskolben bildete sich in den USA im sogenannten corn-belt heraus. Die „Picker-Sheller“-Methode – d. h. Pflücken und Dreschen der Maiskolben mit einer Maschine im gleichen Arbeitsgang – ging von der Möglichkeit des Einsatzes von selbstfahrenden Mähdreschern zur Körnermaisernte aus. An Stelle des üblichen Schnecken-Mähwerkes wird an die Maschine ein 2- bis 3reihiger Pflückevorsatz angebaut. Es kommen also hier nur die gepflückten Kolben zur Verarbeitung. Eine Überbeanspruchung der Dresch- und Sieborgane ist ausgeschlossen, weil die Maisstengel am Feld verbleiben und später mit Feldhäckseln

sowie Scheibeneggen zerkleinert und untergebracht werden. In Ländern mit steigendem Körnermaiskornbau kann die Verwendung von Mähdreschern mit Maissatzgeräten grundlegende Bedeutung erlangen, weil neben der besseren Ausnutzung schon vorhandener teurer Entemaschinen das „Picker-Sheller“-Verfahren wie aber auch der reine Mais-Mähdrusch mit einem Minimum an Arbeitskräften auskommen kann.

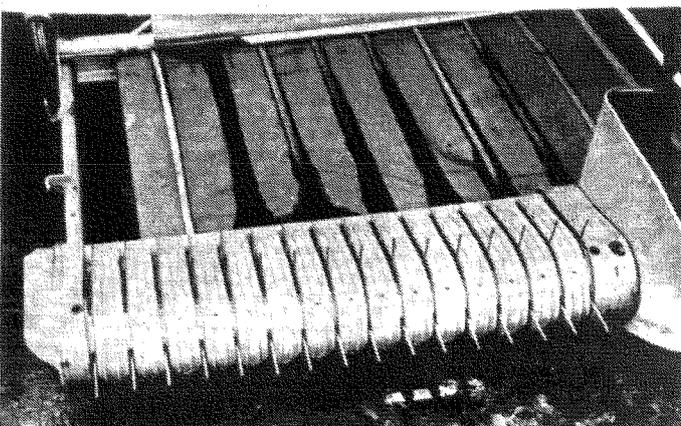
An den kleinen selbstfahrenden Maschinen in Europa sind Bemühungen zu erkennen, den Übergang zur Getreide-Vollerntemaschine mit Korn-tank für die sacklose Bergrung des Getreides zu erleichtern. Für jene Betriebe, die noch nicht über Lager- und Fördereinrichtungen für loses Korn auf dem Hof verfügen, gibt es jetzt zusätzlich eine Absackvorrichtung am EndederKorn-tank-Entleerungsschnecke (Bild 11). Diese Zusatzausrüstung ermöglicht die Abfüllung des losen Korns aus dem Tank in Sacke. Das stellt eine Zwischenlösung zum Fließgutbetrieb dar, solange die Annahme-

einrichtung für loses Schüttgut in kleineren Betrieben und in den Lagerhäusern noch fehlen. Weiterhin ermöglicht diese Einrichtung bereits den absoluten Ein-Mann-Betrieb mit dem Mähdrescher, was bisher bei der Abfüllung des Getreides in Sacke nicht durchführbar war. Allerdings geht das auf Kosten der Leistung, womit die Ausnutzung und Wirtschaftlichkeit der Maschinen auf die Dauer stark beeinträchtigt würden.

Ein Ernteverfahren für ungleichmäßig ausreifende Früchte ist der Schwad-drusch mit Mähdreschern. Für diesen Zweck sind Zusatzeinrichtungen erforderlich, sogenannte Aufnehmer-trommeln, die, vor dem Schneidwerk angebracht, eine möglichst gleitende Aufnahme des Schwadens und Weiterförderung zu den Zuführorganen und zum Dreschwerk gewährleisten sollen. Hierfür haben sich hauptsächlich 2 verschiedene Zusatzgeräte durchgesetzt. Am wenigsten anfällig gegen Störungen erweisen sich die Federzinken-Pick-up-Vorrichtungen, angebaut in erster Linie an deutsche Mähdrescher (Bild 12). Verluste können entstehen, wenn die Fahrgeschwindigkeit mit dem Aufnahmevorgang nicht übereinstimmt. Dagegen besitzen Tuchaufnehmer den Vorteil, dass durch ihre geringe Aufnahmehöhe eine kontinuierliche Zuführung insbesondere bei Feinsamereien zu erreichen ist (Bild 13). Das Prinzip der Tuchaufnahme hat sich jedoch für die meisten dreschbaren Früchte aus dem Schwad als recht störanfällig erwiesen, so dass die robuste Federzinken-Aufnehmertrommel für die Mehrzweckverwendung grössere Vorzüge besitzt. Die gewöhnlichen Dreschmaschinen, die beim Dreschen des Getreides immer den gleichen Standort beibehalten, werden mit Hilfe von Wasserwaagen aufgestellt. Das ist bei Mähdreschern, deren Arbeit in der Bewegung erledigt wird, nicht möglich. Es ist aber gelungen, sie gegen Schräglagen ziemlich unempfindlich zu machen. An sich werden die Sieb- und Schüttelorgane auch in den Mähdreschern auf geneigtem Gelände (einer ihrer Arbeitsweise beeinträchtigt. Durch Übermessen der Reinigungsorgane so-

13) Selbstfahrer-Mähdrescher für Lohnunternehmen und Grossbetriebe bei der Grassamenernte aus dem Schwad. Die Schwadaufnahme geschieht mit einem Tuchaufnehmer (Leon Claeys, Werkhuizen, PVBA, Zedelgem-Belgien)

12) Federzinken-Aufnehmertrommel mit 8 mm breiten Schlitzten an der Aufnehmerseite (Gehr. Claas GmbH., Maschinenfabrik, Harsewinkel Westf.)



wie durch Einbau von Hochleistungs-sieben und Arbeiten mit scharfen Windströmen konnte jedoch erreicht werden, dass die heutigen Mäh-drescher bei Hangneigungen bis zu 20 % nur einen geringen Leistungsverlust aufweisen. Besondere Trennstage auf den Sieben sollen die Störungen in Schräglagen weiterhin vermindern. Für noch grössere Hangneigungen wurden in letzter Zeit selbsttätige hydraulische Hangverstellungen der Räder entwickelt, die technisch sehr beachtliche Lösungen darstellen.

Konstruktiv hat sich gerade bei den selbstfahrenden Mähdreschern vieles angeglichen. Auffällig ist bereits die äussere Ähnlichkeit, bedingt unter anderem durch die zunehmende Anbringung der Motoren in der staubfreieren Zone oben hinter dem Absackstand oder neben dem Fahrersitz. Die nachstehende Zusammenstellung vermittelt eine Übersicht über die Ausrüstung der Selbstfahrer-Mähdrescher und zeigt, wie gleichartig heute die wichtigsten Teile bei grossen und kleinen Maschinen geworden sind.

Verwendungsbereiche der Selbstfahrer- und Anhänger-Mähdrescher

Selbstfahrende Mähdrescher haben in den letzten Jahren in Westeuropa einen so gewaltigen Eingang gefunden, dass sich die Frage ergibt, ob in Zukunft fast ausschliesslich der Selbstfahrer in diesen Ländern zur Anwendung kommen wird. Von den 9 westdeutschen Mähdrescher-Fabriken (Josef Bautz AG., Saulgau/Würt., Gebr. Claas GmbH., Maschinenfabrik, Har-sewinkel/Westf., J. Dechentreiter, Maschinenfabrik, Bäumenheim/Bay., John Deere Lanz AG., Mannheim, Fahr AG., Maschinenfabrik, Gottmadingen/Kreis Konstanz, Fella-Werke GmbH., Feucht bei Nürnberg, International Harvester Company mbH., Neuss/Rhein, Ködel & Böhm GmbH., Maschinenfabrik und Eisengiesserei, Lauingen/Bay., Massey-Ferguson GmbH., Landmaschinenfabrik, Kassel) bauen 2 nur selbstfahrende Mähdrescher, die anderen berichten über schwindende Umsätze in An-hänge-Mähdreschern, und nur bei einem Hersteller ist der Ausstoss an gezogenen Mähdreschern nicht zurückgegangen. Wie hoch sich heute der Prozentsatz an Anhänger- und selbst-fahrenden Maschinen im praktischen Einsatz beläuft, ist bisher statistisch nicht erfasst worden. Er dürfte aber zur Zeit in der Bundesrepublik Deutsch-land bei einem Verhältnis von 1 : 1 liegen. Bei den jährlichen Produk-tionsziffern in Zukunft ist das Ver-hältnis dagegen bereits mit 80 % Selbstfahrern und 20 % Anhänger-Ma-schinen zu schätzen. Vergleicht man demgegenüber die Verhältnisse im Ausland, so zeigt sich, dass beispie-lsweise Belgien und Holland mit vielen Lohndreschern und kleinparzellierter Landwirtschaft mit einem Anteil von 90 % Selbstfahrern etwa den grössten Selbstfahreranteil in der Welt haben. Anders in Dänemark, dort überwiegt die Anhänger-Bauart, und die USA mit etwa 1,2 Millionen Mähdreschern hat

Standardisierte Ausrüstung an Selbstfahrer-Mähdreschern

	Kleiner Selbstfahrer	Mittlerer Selbstfahrer	Grosser Selbstfahrer
Fahr-geschwindigkeit	3-Gang-Getriebe oder hydraulisch stufenlos regelbar	hydraulisch stufenlos regelbar	hydraulisch stufenlos regelbar
Schneidwerk (Schnecken-mähwerk)	handmechanisiert oder handhydraulisch oder hydraulisch verstellbar Pick-up-Haspel	hydraulisch verstellbar Pick-up-Haspel	hydraulisch verstellbar Pick-up-Haspel
Dreschwerk	U/min mit Wechsel-rädern verstellbar, Steinfangmulden	U/min mit Wechsel-rädern verstellbar, Steinfangmulden	U/min mit Wechsel-rädern verstellbar oder hydraulisch zu regulieren, Steinfangmulden
Reinigung	Lamellensieb und Druckwind	Lamellensieb und Druckwind	Lamellensieb und Druckwind
Entgranner	Abdeckbleche am Korb	Abdeckbleche am Korb (vereinzelt mit Schlag-leisten-Entgranner)	Abdeckbleche am Korb (vereinzelt mit Schlag-leisten-Entgranner)
Spurweite	1500 . . . 1700 mm	1800 . . . 2000 mm	2200 . . . 2500 mm
Lage des Motors	zum Teil unten über Achse, sonst oben neben Fahrersitz	oben, hinter Absack-stand und neben Fahrersitz	oben, hinter Absack-stand und neben Fahrersitz
Antriebsleistung PS	27	34 . . . 45	56 . . . 80
Gewicht ohne Strohpresse kg	1700 . . . 2200	2300 . . . 2700	3500 . . . 4800
Leistung Körner kg/h	1200	2000	3500 . . . 4000

ebenfalls immer noch einen Bestand von nur 25 % Selbstfahrern und 75 % Anhänger-Maschinen. Die Ursache liegt hier daran, dass die mittelgrossen Far-men im Mittelwesten mit gemischter Landwirtschaft noch nicht auf den Selbstfahrer übergegangen sind. Aus den vorgenannten Zahlen und auch aus anderen, z. B. über Schweden und Frankreich, geht hervor, dass die Be-vorzugung von selbstfahrenden Mäh-dreschern in manchen Ländern be-reits eindeutig zu erkennen ist. Eine klare Tendenz zur selbstfahrenden Maschine zeigte sich auch auf den letzten internationalen Landmaschinen-Ausstellungen in Paris, Frankfurt und Köln. Hierbei überwiegen Maschinen kleinerer und mittlerer Grösse in Zahl und Bauarten. Sie gruppieren sich hauptsächlich um Motoren von 27 . . . 45 PS Leistung und besitzen eine hin-reichende Leistung für grossbäuer-liche Betriebe, werden aber auch be-vorzugt als Gemeinschaftsmaschine von mehreren Landwirten gehalten (Bilder 14 und 15). Lohnunternehmer benutzen diese Mittelklasse, mit der etwa eine durchschnittliche Leistung von 2000 . . . 2500 kg Körner je Stunde zu erreichen ist, als Zweitmaschine zum Einsatz auf kleineren Parzellen. Aber auch nach den grossen Ma-schinen besteht rege Nachfrage. Ihre Leistung wird von Motoren bestimmt, die in Grössen von 55 . . . 80 PS Lei-stung in die verschiedenen Typen eingebaut werden. Die hauptsäch-lichsten Verwendungsgebiete dieser Maschinen sind der Lohn- und Ge-nossenschaftsdrusch sowie auch Gross-betriebe. Die Schnittbreite des Mäh-werks beträgt bis zu 3 m, für extensive

Getreideanbauggebiete noch darüber hinaus.

Zweifellos erkennen viele Landwirte die grössere Wirtschaftlichkeit des gezogenen Mähdreschers an, doch gilt das Interesse heute in verstärk-tem Masse schon rein optisch-geföhls-mässig dem Selbstfahrer. Eine ganze Reihe von Gründen lässt sich dafür anführen, dass die hohe Kapital-In-vestition für einen Selbstfahrer auch von kleineren Betrieben vorgenom-men wird. Die bestechenden Einsatz-möglichkeiten bei kleinsten Rüstzei-ten, die Annehmlichkeit der stufenlos regelbaren Fahrgeschwindigkeit, das Wegfallen des Anmähens und die hydraulische Betätigung geben oft den Ausschlag. Nicht zuletzt spielt bei diesen Entscheidungen die Begeiste-rung der jungen Generation für den hier gebotenen technischen Perfek-tionismus eine beachtliche Rolle. Es be-steht aber auch zwischen Feldgrösse, Ausnutzung und Selbstfahrer eine Be-ziehung. Die selbstfahrenden Mäh-drescher passen zweifellos in Länder mit kleiner Agrarstruktur besonders gut. Auf Äckern in Parzellengrösse und auf verwinkelten Feldern sind die Vorteile des Selbstfahrers so gross, dass er hier zwar teuer in der An-schaffung, aber berechtigt ist. In man-chen Gegenden West- und Süddeutsch-lands wird das Getreide zum grössten Teil auf Feldstücken unter 0,5 ha an-gebaut. Dazu kommt, dass diese Fel-der höchstens 50 m breit und nur 100 m lang sind und infolgedessen eine befriedigende Mechanisierung der Ernte gerade in diesen Gegenden bisher nicht möglich war. Verständlich ist,

dass hierbei der sogenannte überbetriebliche Maschineneinsatz eine beachtliche Rolle spielt, und zwar in Form von Lohntraktoren, Genossenschafts- und Nachbarschaftshilfen, auch als Genossenschaften. Es wird also schon irgendwie die Benützung dieser Maschinen zu mehreren bestrebt. Das Erfreuliche daran ist, dass durch diese Entwicklung fast erstmalig auch der kleinsten Parzelle und dem kleinsten Betrieb eine gewisse Arbeitserleichterung durch die Technik zugeführt werden kann, die so von den meist sehr aufwendigen Handarbeitsverfahren in eine hochmechanisierte Stufe emücken.

Die Ausnützung der teureren Maschinen ist häufig noch vollkommen unzureichend, bestimmt sie doch die Wirtschaftlichkeit der Maschine. Im Durchschnitt beträgt die Ernteleistung je Mähdröschler in der Bundesrepublik rund 30 ha, während beispielsweise in Dänemark schon 50 ha auf jede Maschine entfallen. Die Ernteleistung muss also vergrößert werden durch geeignete Massnahmen, da bei einem schlecht ausgenutzten Mähdröschlereinsatz die Unkosten für den Betrieb ausserordentlich hoch sein können. Im mitteleuropäischen Klima sind im Durchschnitt 150 Mähdröschler-Stunden im Jahr erreichbar. Durch richtige Anbauplanung mit der Einordnung von Früchten, die eine gestaffelte Reifezeit zulassen, dem Einbringen von Sonderkulturen, wie Raps, Feinsämereien und Erbsen, sowie die sehr wichtige Ergänzung des Mähdröschlers durch Schwadtrüsch sind die Mähdröschler-Stunden von 150 auf bereits 250 im Jahr zu bringen. In manchen Getreidegebieten der USA sind Ausnutzungszeiten von 600 Mähdröschler-Stunden je Ernte normal, und wenn dort die Lohntraktoren mit der Reife nach Norden wandern, so sind bis 1000 Stunden möglich. In diesen Fällen tritt dann der hohe Selbstfahrerpreis gegenüber der guten Ausnützung in den Hintergrund. Die Mähdröschler werden zu Einmann-Spezialmaschinen, die 3 Monate fast ununterbrochen arbeiten. Für solche Verhältnisse sind dann Mähdröschler mit grosser Antriebsleistung und höchstem Komfort, wie Fingerdruck-Betätigung und automatischer Hangverstellung entwickelt worden, die allerdings im Preis noch wesentlich höher liegen als die teuersten Selbstfahrer bei uns. Auch in Frankreich sind 400 Mähdröschler-Stunden erreichbar und dort somit überwiegend Selbstfahrer eingeführt und vertretbar.

Trotz des vermehrten Einsatzes dieser Selbstfahrer-Mähdröschler ist das Interesse an gezogenen, vor allem über Zapfwelle angetriebenen Mähdröschlern zumindest in Westdeutschland nicht geringer geworden. Sobald die Felder gross werden, verkleinern sich die Vorteile des Selbstfahrers, so dass die angehängte Maschine nach wie vor in Gross- und Mittelbetrieben ihre Bedeutung behalten wird. Der Anhänger-Mähdröschler, angetrieben von der Schlepperzapfwelle oder auch in vereinzelt Fällen noch von Aufbaumotoren, besitzt seinen Hauptvorteil in



14) Selbstfahrer-Mähdröschler, Typ MDL, mit 2,10 m Arbeitsbreite beim Aehren von stark liegendem Getreide (Maschinenfabrik Fahr AG., Gollmadsheim, Kr. Konstanz)

der Einfachheit seiner Technik und in diesem Zusammenhang auch darin, dass er von seiner Kraftquelle, dem Schlepper, leicht trennbar ist. Der Mähdröschler brüht über 10 Monate im Jahr keinen Nutzen, während der Schlepper das ganze Jahr über als Kraft- und Zugmaschine weiter verwendet werden kann. Das ist ein grosser Vorteil gegenüber dem Selbstfahrer, dessen Antriebsmaschine nicht zu trennen ist, also eine reine Einweck-Erntemaschine darstellt. Wie bereits erwähnt, gibt es bei den Anhänger-Mähdröschlern neuerdings die hydraulischen Beteiligungselemente, so dass das Einmann-Ernteverfahren auch mit diesen Maschinen praktisch anwendbar ist. Hinzu kommt, dass in den letzten Jahren in der Schlepperentwicklung erfreuliche und entscheidende Fortschritte erzielt worden sind durch wesentlich besser abgestufte Vielgang-Getriebe und weiterhin durch die Motorzapfwelle. Ähnlich wie selbstfahrende Mähdröschler stufenlos mit vollaufendem Dreschwerk in das Getreide hineinfahren, kann der gleiche Vorgang nun auch mit modernen gut

gestuften Schleppern mit Motorzapfwelle durchgeführt werden, so dass sich hier die einstmals grossen Vorteile des Selbstfahrers zugunsten des Anhänger-Mähdröschlers ausgleichen haben. Die Ortsbeweglichkeit ist für beide Maschinenarten gleich gut, es bleibt nur die Frage des Frontschnittes, die natürlich ein klarer Vorteil des Selbstfahrers ist und auch auf kleinen Parzellen für ihn spricht. Für grosse Felder hat sich dagegen das Hin- und Herfahren in das Getreide mit Anhängemaschinen bereits wertiggehend eingebürgert, nachdem sich wiederholt herausstellte, dass die Verluste durch Niederwalzen oder Auseinanderdrücken des Getreides beim Anfahren erstaunlich gering sind. Wenn auch im Mähdröschlerbau gegenwärtig die selbstfahrenden Maschinen im Vordergrund stehen, werden daneben viele Landwirte Mitteleuropas sich auch wieder mehr zu verbesserten und billigeren Anhänger-Maschinen entscheiden, da die Vorteile des Selbstfahrers teuer erkauft werden, und zwar mit einem fast doppelt so hohen Maschinenpreis.

81/30

15) Selbstfahrer-Mähdröschler „Europa“ mit 45-PS-Dieselmotor und Absackstand (Geb. Claas GmbH, Maschinenfabrik, Harsewinkel Westf.)

