

- [12] *Söhne, W., u. R. Thiel*: Technische Probleme bei Bodenfräsen. Grundl. d. Landtechn. Heft 9. Düsseldorf 1957. S. 39/49.
- [13] *Batel, W., u. R. Thiel*: Über die selbsttätige Regelung an Landmaschinen. Grundlagen der Landtechnik Heft 14. Düsseldorf 1962. S. 5/13.
- [14] *Thiel, R.*: Regelungssysteme zur selbsttätigen Nachführung von landwirtschaftlichen Werkzeugen und Maschinen. Grundl. d. Landtechn. Heft 16. Düsseldorf 1963. S. 31/39.
- [15] *Simonis, F. W.*: Stufenlos verstellbare Getriebe. 2. Aufl. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer-Verlag 1959.
- [16] *Berthold, H.*: Stufenlos verstellbare Getriebe. Berlin: Verlag Technik 1954.
- [17] *Simonis, F. W.*: Gesichtspunkte für die Auswahl des bestgeeigneten stufenlos verstellbaren Getriebes. TZ. f. prakt. Metallbearb. **56** (1962) S. 375/79.
- [18] *Bock, A.*: Stufenlos regelbare, mechanische Geschwindigkeitsumformer. Sonderheft Maschinengetriebe. Berlin: VDI-Verlag 1931. S. 12/22.
- [19] *Bock, A.*: Fortschritte in der Konstruktion stufenlos regelbarer Übersetzungsgetriebe. Reuleaux-Mitt. **5**(1937) S. 581/86.
- [20] *Altmann, F. G.*: Stufenlos regelbare Schaltwerksgetriebe. VDI-Z. **84** (1940) S. 333/38.
- [21] *Altmann, F. G.*: Stufenlos verstellbare mechanische Getriebe. Konstruktion **4** (1952) S. 161/66.
- [22] *Altmann, F. G.*: Stufenlos verstellbare mechanische Getriebe. VDI-Tagungsheft 1, Getriebetechnik (1953) S. 1/10.
- [23] *Stölzle, K., u. S. Hart*: Freilaufkupplungen. Berlin—Göttingen—Heidelberg: Springer-Verlag 1961.
- [24] *Niemann, G.*: Maschinenelemente. Bd. 2, Getriebe. Berlin—Göttingen—Heidelberg: Springer-Verlag 1961.
- [25] *Altmann, F. G.*: Schaltwerksgetriebe mit stufenlos einstellbarer Übersetzung. Maschinenbautechnik **12** (1963) S. 347/56.
- [26] *Langosch, O.*: Schaltwerksgetriebe mit hydrostatischen Kupplungen. T. Z. f. prakt. Metallbearb. **56** (1962) S. 195/200.
- [27] *Hain, K.*: Angewandte Getriebelehre. 2. Aufl. Düsseldorf: VDI-Verlag 1961.
- [28] *Hain, K.*: Stufenlos regelbares Freilauf-Schaltgetriebe für eine Drillmaschine. VDI-Z. **93** (1951) S. 231/32.
- [29] *Hain, K.*: Stufenlos verstellbare mechanische Getriebe, Schaltgetriebe. Vortrag: 16. Tag. d. Landmaschinen-Konstrukteure, Braunschweig-Völkenrode 5. 3. 1958.
- [30] *Kiper, G.*: Möglichkeiten und Grenzen des einfachen Kurvengetriebes mit umlaufenden Gliedern für Antrieb und Abtrieb. Maschinenbautechnik **5** (1956) S. 575/82.
- [31] *Dizioglu, B.*: Kraftschlüssigkeit in einfachen Getrieben. Forsch. Ingenieurwesen **28** (1962) S. 169/78.
- [32] *Hain, K.*: Schaltwerksgetriebe auf der Grundlage ungleichförmiger Umlaufbewegungen. Vortrag: 20. Tag. d. Landmasch.-Konstrukteure, Braunschweig-Völkenrode 5. 4. 1962.
- [33] *Freudenstein, F.*: On the maximum and minimum velocities and the accelerations in four-link mechanisms. ASME Transactions **78** (1956) S. 779/87.
- [34] *Meyer zur Capellen, W.*: Die Extrema der Übersetzungen in ebenen und sphärischen Kurbeltrieben. Ing.-Arch. **27** (1960) S. 352/64.
- [35] *Thomas, W.*: Rechnerische Bestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades stufenlos regelbarer Schaltwerksgetriebe. VDI-Z. **95** (1953) S. 189/91.
- [36] *Kiper, G.*: Zur Ungleichförmigkeit periodischer Umlaufgetriebe. VDI-Forschungsheft 461. Düsseldorf 1957. S. 10/11.
- [37] *Hain, K.*: Das Übersetzungsverhältnis in periodischen Getrieben von Landmaschinen. Landtechn. Forsch. **3** (1953) S. 97/108.
- [38] *All, H.*: Der Übertragungswinkel und seine Bedeutung für das Konstruieren periodischer Getriebe. Werkstatttechnik **26** (1932) S. 61/64.
- [39] *Hain, K.*: Übertragungsgünstigste unsymmetrische Doppelkurbel-Getriebe. VDI-Forschh. 491. Düsseldorf 1957. S. 23/25.
- [40] *Thiel, R.*: Messung schnell veränderlicher Winkelgeschwindigkeiten. Arch. f. Techn. Messen V 145-10; V 145-11 (1962).
- [41] *Kraus, R.*: Zur graph.-rechnerischen Bestimmung des Wirkungsgrades von Getrieben. Reuleaux-Mitt. **2**(1934) S. 57/58.

Der Entwicklungsstand der Mähdrescher unter Berücksichtigung der neuen Mähdreschertypen von Massey-Ferguson

Von Franz Herbsthofer, Eschwege

Auf der Smithfield-Show (1961) in London wurde von der Firma Massey-Ferguson nach einer sehr langen Entwicklungszeit erstmals ein neuer Mähdreschertyp gezeigt, der — so empfindet es jedenfalls der Verfasser — einen gewissen Abschluß der herkömmlichen Mähdrescherbauart darstellt. Es sind nicht nur die neue Form, sondern sehr viele Details, die diese von uns entwickelte Maschine auszeichnen. Im folgenden sollen deshalb die einzelnen Baugruppen des Mähdreschers einer kritischen Betrachtung unterzogen werden.

Es ist schon mehr als 100 Jahre her, daß Mähdrescher im Prinzip in der gleichen Form, wie wir sie heute noch bauen, existieren. Nach amerikanischen Quellen kann man die fabrikmäßige Mähdrescherherstellung bis auf das Jahr 1843 zurückverfolgen. In Australien ist es das Jahr 1846, in dem *Ridley* den ersten „Stripper combine“ baute. Nach englischen Quellen wird schon 1781 eine solche Maschine erwähnt. Man nimmt an, daß durch Auswanderer diese Entwicklung nach Australien gekommen ist. Diese Feststellung klingt nicht gerade schmeichelhaft für uns Mähdrescherkonstrukteure; bedenkt man jedoch die großen Widerstände und die Voreingenommenheit, die dem Mähdrescher bei der Einführung, gerade in Deutschland, entgegenstanden, dann ist doch etwas erreicht worden. Als der Ver-

fasser 1938 bei der Firma Lanz in Mannheim den ersten gezogenen Mähdrescher baute, wurde der Mähdrescher von manchen maßgebenden Stellen noch nicht ernst genommen. Unterteilt man die Mähdrescher in die einzelnen Baugruppen: 1. Schneidwerk mit Förderung zu den Dreschwerkzeugen, 2. Dreschwerk, 3. Schüttler, 4. Reinigung, 5. Fahrtrieb, 6. Fahrwerk, 7. Motor, 8. Fahrerplattform und 9. Korntank und Entleerung und untersucht man die Arbeit, die an den einzelnen Baugruppen im Laufe der Jahre geleistet wurde, dann ergibt sich folgendes Bild.

1. Schneidwerk

Groß ist die Zahl der Versuche, die unternommen wurden, um den Schneidmechanismus zu verbessern. Diese reichen von

1. weißglühendem Draht, der den Halm durchbrennt,
2. umlaufenden Messern, ähnlich denen der Kettensägen,
3. kreissägeähnlichen Anordnungen,
4. kammartigen Fingern, sog. „strippers“, die nur die Ähren selbst schneiden, bis zu der
5. Messertrommel des Schlegelfeldhäckslers, der die Halme häckselnd, das Getreide teilweise ausdrischt und den Dresch- und Reinigungsorganen zufördert.

Alle diese Versuche konnten aber das nach dem Scherenprinzip arbeitende Messer bis heute nicht verdrängen.

Direktor Franz Herbsthofer ist Chefingenieur bei der Firma Massey-Ferguson GmbH in Eschwege.

Auch die Haspel in ihrer heutigen Form hat sich nicht verändert, obwohl auch hier viele Versuche unternommen wurden, eine bessere Zubringung zu entwickeln (z. B. die Rechenhaspel von Dechentreiter). Unter unseren schwierigen Erntebedingungen hat sich lediglich die sogenannte Pick-up-Haspel mit gesteuerten Zinken durchgesetzt.

Die Schnittbreite der heute serienmäßig gefertigten Mähdrescher reicht von 40 Zoll (~ 1 m) bis 20 Fuß ($\sim 6,6$ m). In Europa, insbesondere bei uns in Deutschland, hat sich infolge der größten zulässigen Straßenverkehrsweite von 3 m die Standardschnittbreite von $8\frac{1}{2}$ Fuß ($\sim 2,6$ m) herausgebildet.

Der Schneidapparat der neuen Mähdrescher von Massey-Ferguson, **Bild 1 und 2**, wird mit zwei Hydraulikkolben gehoben und von der Fahrerplattform aus mit einem Hebel verstellt.



Bild 1. Mähdrescher MF 500 der Firma Massey-Ferguson (linke Seite).



Bild 2. Mähdrescher MF 500 der Firma Massey-Ferguson (rechte Seite).

Unter dem Schneidapparat sind lange auswechselbare Gleitbleche, um bei Tiefschnitt ein Durchbiegen der Schneckenmulde zu verhindern. Besondere Vorsorge ist getroffen, daß der Schneidapparat leicht vom Mähdrescher abgebaut werden kann. Die Halmteiler sind so gebaut, daß durch Abnahme der Spitze lange Zusatzabteiler befestigt werden können. Schneidwerke mit einer Schnittbreite von 10 bis 18 Fuß können Verwendung finden.

Die Haspel kann während des Betriebes mechanisch nach vorn und zurück verschoben werden. Die Höheneinstellung erfolgt hydraulisch von der Fahrerplattform aus. Außerdem wird die stufenlose Geschwindigkeitseinstellung hydraulisch mit einem Hebel gleichfalls von der Fahrerplattform aus vorgenommen. Die Drehzahl der Haspel kann so von 14 bis 50 U/min stufenlos verstellt werden. Ein spezielles hydraulisches Ausgleichsventil sorgt dafür, daß die schwere linke Seite gleichmäßig mit der rechten Seite gehoben wird. Die Messergeschwindigkeit ist auf 500 Hübe/min erhöht, so daß sehr hohe Fahrgeschwindigkeiten bei einwandfreiem Schnitt mit dem Mähdrescher erreicht werden können.

Von dem Transporttuch, wie wir dieses vom Bindemäher her kennen, bis zu dem Schneckenförderer an modernen Mähdreschern führt ein langer Weg, der heute eindeutig zugunsten des Schneckenförderers entschieden ist. Pneumatische Anlagen, die das geschnittene Getreide vom Schneidwerk absaugen und den Dreschwerkzeugen zufördern, sind seit 1926 an dem amerikanischen Curtis-Mähdrescher und seit 1931 an dem russischen Vakkum-Mähdrescher bekannt.

Die Schnecken können zu dem Kettenelevator hin mit Zusatzstücken verlängert werden, so daß es möglich ist, eine vollkommen gleichmäßige Beschickung der Trommel zu gewährleisten. Der gesamte Schneidmechanismus mit Haspel, Schnecke und Elevator kann mit Hilfe einer Kupplung über ein Fußpedal von der Fahrerplattform aus ausgeschaltet werden. Diese Kupplung ist gleichzeitig so eingestellt, daß sie auch als Überlastkupplung Verwendung findet.

Schon bei dem Entwurf der Mähdrescher wurde größter Wert darauf gelegt, daß alle Kettentriebe, Keilriemenscheiben usw. so abgedeckt sind, daß ein Unfall durch das Bedienungspersonal ausgeschlossen ist; aus diesem Grund ist die Maschine auch völlig verkleidet.

2. Dreschwerk

Die meisten Versuche wurden unternommen, ein neues Dreschsystem zu entwickeln. Zumeist wollte man dabei die Körnerabsonderung verbessern, um den Strohschüttler ganz oder teilweise zu ersetzen. Es würde den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen, alle Arbeiten auf diesem Gebiet aufzuzählen. Es seien deshalb nur die wichtigsten Versuche erwähnt:

1. Axialdrusch in konischer Trommel (Schleyer-, Curtis-, Vakkum-Mähdrescher);
2. Drusch mit Gummidruschwerkzeugen (Allis-Chalmers); erwähnt seien dabei auch die vielen deutschen, amerikanischen und russischen Versuche auf diesem Gebiet;
3. Mehrtrommeldreschwerke (Standard 2-Trommel-Dreschwerk, Lanz 3-Trommel-Dreschwerk 1939, russischer Severny Mähdrescher mit 4-Trommel-Dreschwerk 1931 usw.);
4. Schlegeldreschwerk (Prof. Borodin);
5. Banddreschorgane.

Keiner dieser Versuche konnte jedoch das im Prinzip bereits 1785 von dem Schotten *Meikle* entwickelte Schlagleistendreschwerk, das wir heute noch verwenden, verdrängen. Untersucht man die Dreschwerke der heute angebotenen Mähdrescher, so findet man, daß nur geringfügige Unterschiede zwischen den einzelnen Fabrikaten vorhanden sind. Der Schlagleistenkorb und die mit links und rechts gerippten Schlagleisten ausgestattete Dreschtrommel sind Allgemeingut. Der Durchmesser schwankt von 380 mm bis 600 mm.

Anders als bei den Dreschmaschinen findet man beim Mähdrescher, auch bei großen Maschinen, verhältnismäßig kleine Trommeldurchmesser. Die Erklärung dafür ist nur in der gleichmäßigen Beschickung des Mähdreschers zu finden. Bei Neukonstruktionen wird jedoch dem größeren Trommeldurchmesser der Vorzug gegeben. Auch bei den Dreschkörben hat sich mehr oder weniger eine Einheitsbauweise gebildet. Die Anzahl der Korbstäbe schwankt dabei von 5 bis 14.

Die Trommel der neuen MF-Mähdrescher hat 8 Rippen-schläger und einen Durchmesser von 560 mm; die zur Zeit größte Type hat eine Breite von 1143 mm. Eine abdeckbare Steinfalle ist vor dem Einlauf in den Korb vorgesehen. Der Korb besteht aus 2 Reibplatten und 9 Korbstäben. Abdeckplatten für den Korb, um die Entgrannung zu verbessern, können jederzeit eingebaut werden. Der Korb kann vom Fahrersitz aus mit einem Handhebel in jeder beliebigen Stellung fixiert werden. An einer Skala wird dabei die Korbstellung angezeigt.

Mittels eines Handrades kann während des Betriebes auch die Trommeldrehzahl verändert werden. Der Dreschtrommelantrieb erfolgt über ein Getriebe, **Bild 3**, so daß in Verbindung mit dem stufenlosen Keilriemenantrieb, **Bild 4**, eine Drehzahl der Trommel von 190 U/min bis 1260 U/min möglich ist. Dies ergibt eine Umfangsgeschwindigkeit der Dreschwerkzeuge von 5,6 m/s bis

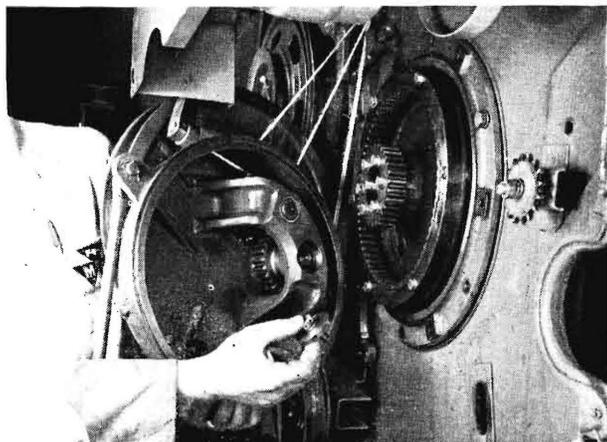


Bild 3. 2-Ganggetriebe für den Dreschtrommelantrieb des Mähdreschers MF 500.

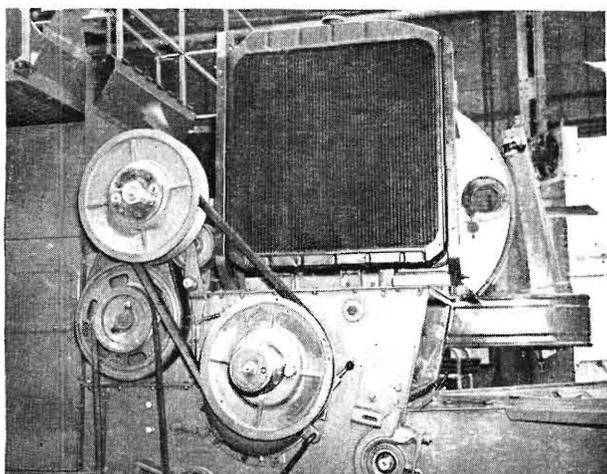


Bild 4. Stufenloser Keilriemenverstellantrieb für die Dreschtrommel des Mähdreschers MF 500.

36,7 m/s. Durch diese Trommeleinstellung ist es möglich, praktisch alle vorkommenden Fruchtarten bei schonendster Behandlung zu dreschen. Die niedrige Übersetzung ermöglicht eine Drehzahl der Trommel von 190 bis 500 U/min und die höhere Übersetzung eine Drehzahl von 484 bis 1260 U/min.

3. Schüttler

Wir unterscheiden im Mähdrescherbau drei Schüttler-Bauformen:

- a) den Schwingschüttler,
- b) den Rollenschüttler und
- c) den Hordenschüttler.

Eindeutig hat hier der Hordenschüttler die beiden anderen Schüttlerarten verdrängt. Alle Versuche der Mähdrescherhersteller zielen dahin, den raummäßig großen Schüttler zu verkleinern bzw. durch andere Mittel zu ersetzen. Die Versuche, den Schüttler zu ersetzen, sind so alt wie die Dreschmaschine bzw. der Mähdrescher selbst. Daß eine Lösung immer in Verbindung mit dem Dreschwerk gesucht wird, ist verständlich, wenn man bedenkt, daß im modernen Schlagleistendreschwerk bei normalen Verhältnissen bis zu 90% der Körner im Dreschkorb vom Stroh abgesondert werden und nurmehr 10% den Schüttler belasten.

In **Bild 5** sind die Schüttlerverluste von leistungsgleichen Mähdreschern aufgetragen. Anzustreben ist dabei, daß die Verlustkurve in dem unteren Verlustbereich einen flachen Verlauf hat. Zugegeben, es ist sehr schwierig, eine für Lang- und Kurzstroh, für feuchte und trockene Verhältnisse gleich gute Schüttlerausführung zu entwickeln. Aufschlußreich sind in diesem Zusammenhang die ausführlichen russischen Arbeiten von *Wassilenkow*, der versucht hat, eine theoretische Schüttlerberechnung aufzustellen.

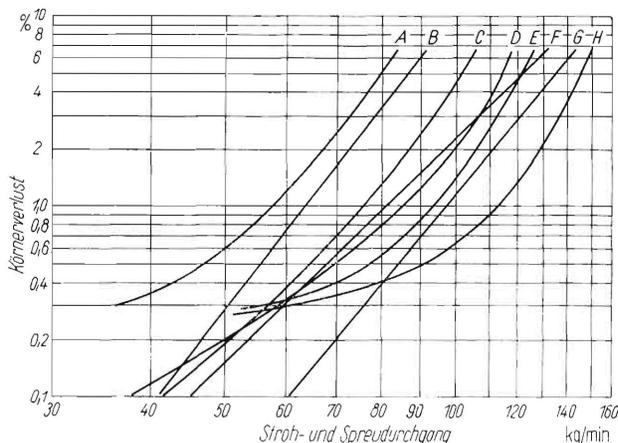


Bild 5. Schüttlerverluste von leistungsgleichen Mähdreschern in Abhängigkeit vom Strohdurchgang bei einem Korn-Strohverhältnis von etwa 1:1,7.

Auch neuere Arbeiten von ungarischen Wissenschaftlern sind bemerkenswert. Alle diese Arbeiten brachten bis jetzt keine neuen Erkenntnisse als die, wie sie unsere Väter bereits hatten und bei den Dreschmaschinen bereits praktisch anwandten.

1939 bauten wir bei der Firma Lanz mit dem damals neuentwickelten 3-Trommel-Dreschwerk den ersten deutschen schüttlerlosen Mähdrescher, **Bild 6**, der sehr gute Ergebnisse in Getreidefruchtarten ergab.

Der neue Mähdrescher MF 500 ist mit sechs Strohschüttlern ausgestattet. Die Strohschüttler sind nach unten offen, so daß Verstopfungen, wie dies bei geschlossenem Strohschüttler vorkommen kann, ausgeschaltet sind. Unter dem Strohschüttler ist ein Rücklaufboden montiert, der den Schüttlerdurchfall auf das Kurzstrohsieb fördert. Eine der bemerkenswertesten Neuerungen, die die Strohschüttlerverluste wesentlich reduziert, ist die Anordnung einer Nachdrescheinrichtung. Der Durchfall vom Kurzstrohsieb wird bei den bisherigen Mähdrescherbauarten entweder der Trommel oder der Wendetrommel zugeführt, d. h., der Schüttler bekommt bis zu 5%, manchmal auch 15 bis 20% Körnermehrbelastung. Bedenkt man dabei, daß beispielsweise nurmehr 10% der Körner überhaupt auf den Schüttler kommen, so ist die Schüttlerbelastung ausschlaggebend für die Körnermenge, die vom Rückführelevator wieder auf den Schüttler gelangt. Durch die Nachdrescheinrichtung wird der Schüttler nicht stärker belastet. Die Körner- und Ährenreilchen kommen durch

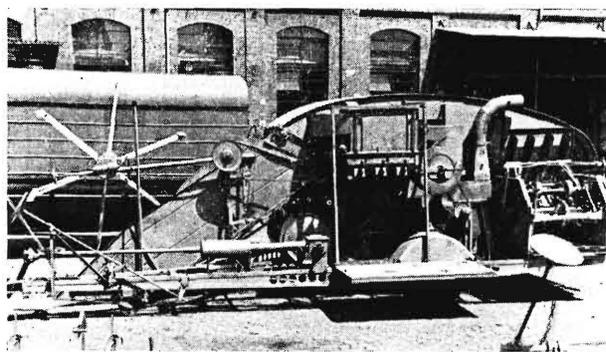


Bild 6. Schüttlerloser Mähdrescher der Firma Lanz, Mannheim (Baujahr 1939).

die Nachdrescheinrichtung auf den Schüttlerücklaufboden und damit direkt auf das Kurzstrohsieb. Die Intensität der Nachdrescheinrichtung kann durch einen federbelasteten Korbeil mit Reibplatte reguliert werden. Sollte ein Nachdreschen nicht notwendig sein, so wird durch ein glattes Abdeckblech die Reibplatte ersetzt. Bei Verstopfungen des Rückführelevators bzw. der Nachdrescheinrichtung wird ein Signalthorn am Fahrerstand ausgelöst.

Das gleiche Hornsignal wird auch ausgelöst, wenn die Sicherheitskupplung anspringt. Die Drehzahl der Nachdrescheinrichtung ist 500 U/min. Durch Auswechseln der Scheiben kann die Drehzahl auf 800 U/min erhöht werden.

4. Reinigung

Die sogenannte „amerikanische Druckwindreinigung“ hat sich im Mähdrescherbau eindeutig durchgesetzt. Alle Versuche mit Saugwindreinigung, wie wir sie im europäischen Dreschmaschinenbau kennen, konnten sich nicht behaupten. Die Weiterentwicklung der Reinigung konzentriert sich hauptsächlich darauf, die Windführung über dem Sieb gleichmäßig zu gestalten und das Gebläse so zu regulieren, daß für jede Fruchtart die entsprechende Windmenge eingestellt werden kann. Natürlich hat es auch nicht an der Entwicklung neuer Reinigungssysteme gefehlt. Erwähnenswert ist dabei z. B.:

- a) Das Ausschleudern der spezifisch schweren Körner von dem in der Mitte abgesaugten Stroh bei dem amerikanischen Curtis- und dem russischen Vakkum-Mähdrescher.
- b) Eine große Trommel, die mit Schaufeln versehen ist und das Getreide immer wieder in einen durch die Trommel geführten Windstrom wirft. Angewendet wird dieses System in dem italienischen Mähdrescher von *Mazzoni* (1956 Verona).
- c) Ein Kurzstrohsieb, bestehend aus rotierenden, gitterförmigen Walzen, entwickelt von *Jeantil* (Lizenzinbau im französischen Mähdrescher CCM).

Die Reinigungsordnung der neuen MF-Mähdrescher entspricht der der bekannten Bauarten. Der Druckwind kann durch stufenlose Änderung der Drehzahl von 488 bis 766 U/min geregelt werden. Die Verstellung erfolgt mit einer Handkurbel über einen stufenlosen Keilriemenverstelltrieb. An Stelle des sonst üblichen Auslaufrechens findet ein Verstellsieb Verwendung.

5. Fahrtrieb

Die ersten Mähdrescher wurden durch Bodenantrieb angetrieben. 50 und mehr Pferde haben diese Maschinen gezogen. Der Motor hat den größten Anteil daran, daß aus den unförmigen Kolossen eine handliche, bewegliche Maschine wurde. Heute hat sich bei fast allen Herstellern der stufenlose Keilriemenverstelltrieb für den Mähdrescherfahrtrieb, in Verbindung mit einem 2- oder 3-Ganggetriebe mit Rückwärtsgang, durchgesetzt.

Der Antrieb bei den neuen MF-Mähdreschern auf das Fahrwerk erfolgt über einen Keilriemenverstelltrieb zu dem 3-Gang-Getriebe mit einem Rückwärtsgang. Die Geschwindigkeiten, die bei einer Bereifung von 15—26 damit erzielt werden, sind 1,2 km/h bis 16,5 km/h. Der Rückwärtsgang hat eine Geschwindigkeit von 2,6 km/h bis 5,3 km/h. Außerdem ist die Maschine mit unabhängigen Scheibenbremsen und mit einer Parkbremse ausgestattet. Der beiderseitige Endantrieb der Räder ist staub- und wasserdicht gekapselt, um das Arbeiten im Reis zu ermöglichen.

Versuchsweise sind eine ganze Anzahl von Mähdreschern der verschiedensten Fabrikate mit hydrostatischem Fahrtrieb im Einsatz. Die Einführung des hydrostatischen Fahrtriebes ist eine reine Preisfrage. Der einzige Vorteil des hydrostatischen Antriebes gegenüber dem mechanischen Antrieb besteht darin, daß ohne kuppeln und schalten zu müssen, sofort rückwärts gefahren werden kann.

6. Fahrwerk

Unterteilt man die Mähdrescher weiter in Selbstfahrer, gezogene Mähdrescher und auf Traktor aufgesattelte Mähdrescher oder auf speziellem Fahrwerk aufgebaute Mähdrescher, so ergibt sich folgendes Bild.

Der gezogene Mähdrescher war vor dem Selbstfahrer auf dem Markt, doch ist die Bedeutung des gezogenen Mähdreschers ständig im Sinken begriffen. In Amerika z. B. wurden 1961 nur noch etwa 7000 Stück verkauft. Diese Zahl wird von Jahr zu Jahr kleiner. Auch in Europa hat sich der Marktanteil des gezogenen Mähdreschers auf 4% verringert. Die Nachteile des gezogenen Mähdreschers sind zur Genüge bekannt, so daß es nicht erforderlich ist, auf die einzelnen Punkte näher einzu-

gehen. Wäre bei Einführung der gezogenen Mähdrescher der Traktor mit gangunabhängiger Kupplung und Kriechgängen auf dem Markt gewesen, so hätte der schleppergezogene Mähdrescher sicher nicht so schnell an Bedeutung verloren.

Der Nachteil des Mähdreschers als Erntemaschine besteht darin, daß unter unseren Verhältnissen die mittlere Mähdreschergroße kaum 150 Arbeitstunden im Jahr erreicht. Fahrwerk, Lenkung, Motor, Hydraulik werden nur 150 Stunden im Jahr genutzt. Es sind dies Baugruppen, die aber jeder moderne Schlepper besitzt. Naheliegender war deshalb, daß schon zu Beginn der ersten Mähdrescherentwicklung Versuche unternommen wurden, eine Kombination von Traktor und Mähdrescher herbeizuführen. Die wichtigsten Versuche sind:

1. „Cleaner“ (USA) baute schon 1928 einen Mähdrescher um den Fordson-Traktor herum;
2. Dhotel stülpte den Mähdrescher über den Traktor und baut jetzt auf einen 40-PS-Traktor einen Mähdrescher auf;
3. Ferguson und Massey-Ferguson haben sich auch sehr intensiv mit dem Aufbau eines Mähdreschers auf dem Traktor beschäftigt und eine sehr interessante Lösung fertigungsreif durchgearbeitet;
4. Minneapolis-Moline baut ein Fahrwerk, auf dem wahlweise ein Mähdrescher bzw. ein Maispflücker aufgesetzt werden kann. Das Fahrwerk ist jedoch ein schlechter Traktorerersatz;
5. Russische Entwicklungen — auf Universalfahrzeugstell, ähnlich dem UNI-Harvester, werden die verschiedensten Vollerntemaschinen aufgesetzt.
6. Claas-Geräteträger mit aufgesetztem Mähdrescher;
7. Die Arbeiten des Verfassers¹⁾ in Österreich, einen Mähdrescher und andere Erntemaschinen auf einem Serientraktor zu montieren, **Bild 7**.



Bild 7. Aufsattelmähdrescher auf einem Serienschlepper (Baujahr 1958/59)¹⁾.

Der Grund dafür, daß eigentlich keinem dieser Versuche ein durchschlagender Erfolg beschieden war, ist darin zu suchen, daß einerseits der Auf- bzw. Abbau zu umständlich war und zu viel Zeit in Anspruch nahm. Andererseits ist bei einem auf einen Traktor aufgesattelten Mähdrescher ein Traktor erforderlich, der gleichgut vor- und rückwärts fahren kann.

Abweichend von den europäischen Mähdrescherbauarten ist die Spurweite der neuen MF-Mähdrescher vorn und hinten gleich. Der Grund dafür ist die immer größere Verwendung des Mähdreschers in Reihenkulturen. Bei kleinen Schnittbreiten, wie wir diese in Europa haben, besteht allerdings die Gefahr, bei hängigem Gelände mit den Hinterrädern in das Getreide zu rutschen. Alle neuen MF-Mähdrescher sind serienmäßig mit hydraulischer Hilfslenkung ausgestattet.

¹⁾ *Herbsthofer, F.*: Der Aufsattelmähdrescher in neuer Form. *Landtechn.* 13 (1958) S. 305/7 u. 14 (1959) S. 522/5.

7. Motor

Der bemerkenswerteste Fortschritt wurde dadurch erzielt, daß durch die Entwicklung leistungsfähiger Motoren es ermöglicht wurde, 100 und mehr PS in verhältnismäßig kleinen Bauformen für den Mähdrescherantrieb zur Verfügung zu haben.

Die Anordnung des Motors der neuen MF-Mähdrescher ist für solche Maschinengrößen gleichfalls neu. Der Mähdrescher MF 500 ist mit einem A.6—354 Perkins Dieselmotor mit direkter Einspritzung ausgestattet. Der Dieselmotor entwickelt eine Leistung von knapp 100 PS bei 2000 U/min und hält auch unter den schwierigsten Ernteverhältnissen die Drehzahl der Dreschtrummel konstant. Der Motor ist völlig in die Maschine eingebaut; die Pflege und evtl. Reparaturen des Motors können durch Öffnung zweier Klappen leicht vorgenommen werden, **Bild 8.** Neu im Mähdrescherbau ist die Anordnung eines rotieren-

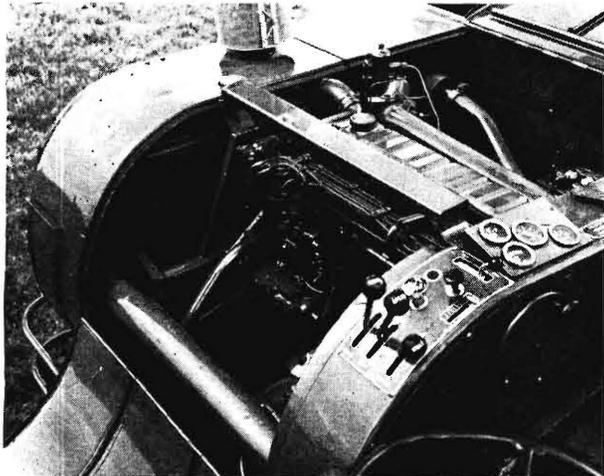


Bild 8. Motoreinbau in den Mähdrescher MF 500 mit der Instrumentenanordnung.

den Staubabscheiders, **Bild 9**, vor dem Kühler. Bei den herkömmlichen Bauarten ist es so, daß bei übermäßiger Trockenheit die Spreu das Ansauggitter sowie die Kühlerlamellen verstopft und dadurch leicht zum übermäßigen Heißwerden des Motors führt. Bei dem rotierenden, selbstreinigenden Ansaugsieb ist die Garantie gegeben, daß das Verstopfen der Kühlerlamellen bzw. des Staubsiebes mit Sicherheit vermieden wird.

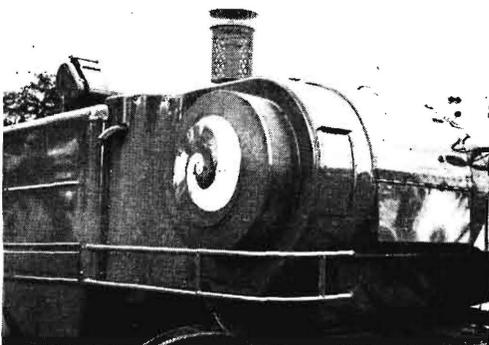


Bild 9. Rotierender Staubabscheider vor dem Kühler des Motors des Mähdreschers MF 500.

8. Fahrerplattform

Die Fahrerplattform ist bei den neuen MF-Mähdreschern für einen Mähdrescher außergewöhnlich groß bemessen; dem Fahrer ist dadurch auch möglich, stehend seine Arbeit zu verrichten. Die Hebel und die Kontrollinstrumente sind alle übersichtlich angeordnet. Der Fahrer kann während der Fahrt die Reinigungsqualität kontrollieren. Er ist in der Lage, den Tank rechts oder links zu füllen. Er kann während der Arbeit den Korb sowie Trommeldrehzahl verstellen und außerdem die Haspel hoch, tief, vor und zurück stellen sowie deren Drehzahl verändern.

Der Kopf des Fahrers ist beim Sitzen der höchste Punkt des Mähdreschers. Freie Sicht nach allen Seiten ist möglich. Dieser Umstand ist wichtig für den Überblick beim Rückwärtsfahren, besonders aber auch im Straßenverkehr. Der ganze, bequeme Aufstieg ist zurückklappbar, um mühelos zum Getriebe zu gelangen.

9. Korntank und Entleerung

Der Tank ist bei dieser Maschine als ein Satteltank ausgeführt. Durch diese Bauart ist es möglich, den Schwerpunkt in einer bisher im Mähdrescherbau nie gekannten Tiefenlage zu bringen. Außerdem ergibt diese Tankanordnung eine sehr niedrige Bauhöhe des ganzen Mähdreschers. Der Tank faßt 2110 kg Weizen. Es ist bei diesem Tank möglich, durch zwei Schieber an der Verteilerschnecke jeweils nur eine Tankhälfte zu füllen. Dadurch kann auf stark hängigem Gelände noch sicher gearbeitet werden, ohne befürchten zu müssen, daß die Maschine kippt. Die Sattelanordnung hat außerdem noch den Vorteil, das gesamte Maschinengehäuse abzusteifen.

Der Tankentlademechanismus weicht von den bisher bekannten Bauarten ab. Das Hauptaugenmerk wurde darauf gelegt, den Tank so schnell wie möglich zu entleeren, um dadurch die Standzeiten des Mähdreschers oder bei Entladung während der Fahrt die Entladezeit auf ein Minimum zu beschränken. Der ganze Tank mit 2110 kg Weizen ist in knapp einer Minute leer.

Der Fahrer kann, ohne seinen Sitz zu verlassen, hydraulisch das Entladerohr schwenken und somit eine gleichmäßige Füllung des Wagens erreichen. Durch die fast waagerechte Anordnung des Entladerohres ist es möglich, daß der Wagen eng an den Mähdrescher heranhfahren kann.

Zum Abschluß sei darauf hingewiesen, daß in den letzten Jahren auch bei uns in Europa der Körnermaisbau immer mehr an Bedeutung gewinnt und bei uns, wie in Amerika, der Mähdrescher auch für die **Maisernte** herangezogen wird. Zwei Systeme der Maisernte mit dem Mähdrescher haben sich dabei in Europa — so wie in Amerika — durchgesetzt:

1. Nur der Kolben wird dem Mähdrescher zugeführt. Erreicht wird das mit dem sogenannten Corn Head oder Maisgebiß. Diese Pflückvorrichtung wird an Stelle des Schneidapparates am Mähdrescher montiert und arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie bei den Maispflückmaschinen, nur mit dem Unterschied, daß der entlichte Kolben dem Dresch- und Reinigungsmechanismus des Mähdreschers zugeführt wird. Der Stengel mit den Blättern bleibt auf dem Felde.

Da die Reihenweite der Maisgebisse nicht einstellbar ist und bei uns in Europa die Reihenweite von 60 bis 100 cm schwankt, ergeben sich dadurch Einführungsgeschwindigkeiten.

2. Vorrichtungen, die an dem Schneidapparat des Mähdreschers montiert werden und die ganze Pflanze dem Dresch- und Reinigungsmechanismus des Mähdreschers zuführen. Der Stengel wird von der Trommel zerschlagen und kann am Mähdrescherherauslauf durch einen Häcksler vollkommen zerkleinert werden, so daß ein Unterpflügen möglich ist. Letztere Vorrichtung ist billiger und wird von dem europäischen Landwirt zur Zeit vorgezogen. Eine große Anzahl der verschiedensten Bauformen sind davon im Handel.

Der Dresch- und Reinigungsmechanismus des Mähdreschers ist hervorragend geeignet, auch Mais zu verarbeiten. Gegenüber dem Getreidedrusch ist die Trommeldrehzahl herabzusetzen, ein Korb mit größeren Korbdrahtabstand einzusetzen und der Abstand zwischen Trommel- und Korbschlagleisten zu vergrößern.

Die Beanspruchung des Dresch- und Schüttelmechanismus des Mähdreschers ist bei Mais höher als bei Getreide. Eine Verstärkung ist aber nur dann erforderlich, wenn auch gefrorene Maispflanzen verarbeitet werden, so wie dies im Corn-Belt in den USA der Fall ist.

Durch die Verwendung des Mähdreschers auch in der Maisernte wird eine längere Maschineneinsatzzeit und damit auch schnellere Amortisation des Mähdreschers erreicht.