

Erntemaschinen für Halmfrüchte

Von Hans Sonnenberg, Braunschweig-Völkenrode*)

DK 631.354

061.43(430.1-2.4) "1978"

Bescherte uns die diesjährige DLG-Ausstellung keine umwälzenden Neuheiten, so sind doch gegenüber dem Stand vor zwei Jahren arbeitswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Fortschritte erzielt worden, die Beachtung verdienen.

Wesentliche Anstrengungen galten der Verbesserung des Arbeitsplatzes. Sie fanden beim Mähdrescher ihren Niederschlag in der Zahl der verkauften Kabinen — mehr als jeder 10. Mähdrescher wurde mit einer Kabine ausgerüstet — sowie in deren Weiterentwicklung. Neben dem Bemühen um Klimatisierung und gute Sichtverhältnisse gewinnen Geräusch- und Schwingungsdämpfung an Bedeutung. In zunehmendem Maße wurden Kabinen auch für mittelgroße Maschinen angeboten.

In gleicher Weise erweitern sich Palette und Anwendungsbereich von Funktionskontrollenrichtungen und Verlustmonitoren. — Schon jetzt besitzt fast ein Zehntel aller in Betrieb befindlichen Mähdrescher ein Körnerverlustkontrollgerät.

Darüber hinaus zeigt sich weiterhin bei den Maschinen der Zwang zur Spezialisierung und bei den Einzelteilen zur Vereinfachung.

Neue Mähdrescher und Zusatzeinrichtungen

Der Trend zum leistungsstarken Mähdrescher mit großer Schlagkraft und Zuverlässigkeit hält, wenn auch nicht mehr so augenfällig, immer noch an: große Arbeitsbreiten, hydrostatischer Fahrtrieb, Allradantrieb. Dem Ziel, die Arbeitsqualität besonders in hängigem Gelände zu verbessern, folgen zwei für Europa neue Spezialmaschinen.

Hangmähdrescher

Nachdem John Deere vor zwei Jahren einen Mähdrescher mit Niveaueingleich beim Ernten in der Schichtlinie eines Hanges für den europäischen Markt vorstellte — Getreideanbau in bergigem Gelände gibt es insbesondere in Italien und Frankreich, auch in Deutschland, der Schweiz und Österreich —, präsentierten bei der diesjährigen Ausstellung gleich zwei Hersteller (Sperry New Holland und Claas) Hangmähdrescher, die nun allerdings in der Technik noch einen Schritt weitergingen und einen Niveaueingleich sowohl für den Quer- als auch für den Längshang gewährleisteten. Während Fahrwerk und Schneidwerk dem jeweiligen Bodenprofil folgen, behält der Maschinenkörper seine waagerechte Position bei bis zu einer maximalen Hangneigung von 40 % in der Schichtlinie und 21 bzw. 20 % beim Bergauffahren sowie 14 bzw. 10 % beim Bergabfahren in der Fallinie für die Maschinen von Sperry New Holland bzw. Claas, Bild 1. Den Ausgleich schafft ein Elektrohydraulik-System. Dieses hält bei der Maschine von Sperry New Holland auch die Räder stets lotrecht. Werden die Maximalneigungen überschritten, erhält der Fahrer ein Warnsignal.

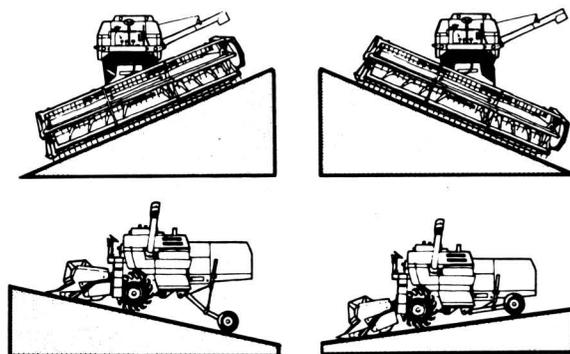


Bild 1. Hangmähdrescher in extremen Arbeitspositionen. (nach Werkbild Fa. Sperry New Holland)

Das Steuersignal erteilen bei der Sperry New Holland-Maschine — ähnlich wie bei John Deere — zwei ölgedämpfte Pendel, je eines für die Quer- und Längsadaption, die jede Neigungsänderung über Mikroschalter und schnell wirkende Magnetventile mit Hilfe der Hydraulik ausgleichen. Claas verwendet demgegenüber ein horizontales System. Eine auf einer Öloberfläche schwimmende Scheibe ist an vier diagonal gegenüberliegenden Punkten mit Mikroschaltern besetzt.

Da Dreschorgan, Schüttler und Reinigungselemente stets waagrecht, also in ihrer optimalen Arbeitsposition gehalten werden, soll damit in Hanglagen die Arbeitsqualität wesentlich verbessert werden. Darüber hinaus sollen eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit ermöglicht, die Kippgefahr eingeschränkt und durch die günstigere Gewichtsverlagerung auf die Triebachse die Geländegängigkeit verbessert werden.

An dieser Stelle ist zu bemerken, daß Idee und Forderung, die wesentlichen Arbeitsorgane des Mähdreschers um der Verlustminderung willen stets horizontal zu halten, sehr alt sind, daß es aber einerseits des technischen Fortschrittes bedurfte, diese Forderung mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand zu realisieren, und andererseits eines gewissen Marktzwanges. Denn viele namhafte Hersteller besitzen derartige Mähdrescher seit Jahren im außereuropäischen Programm. So darf man wohl davon ausgehen, daß es noch eine Reihe technisch und wirtschaftlich möglicher Verbesserungen gibt, die sich in einer ähnlichen "Wartstellung" befinden.

Sonderausrüstung für die Corn-cob-mix-Ernte

Für diese Form der Maisernte wurde ein neuer Umrüstsatz für den Mähdrescher angeboten (Deutz/Fahr), Bild 2. Ein Spezialdreschkorb ermöglicht eine niedrige Trommeldrehzahl von nur ca. 500 min⁻¹, wodurch noch unreife Körner weniger stark zerschlagen werden und geringere Keim- und Kornteilchenverluste auftreten sollen. Ein besonderer Siebkasten hinter dem Siebkasten soll auch größere Spindelstücke in der Maschine zurückhalten und mit den Körnern zusammen in den Korntank gelangen lassen. Eine hinten angeordnete Abscheidewalze übernimmt die Funktion des — vorher ausgebauten — Schüttlers zwecks möglichst vollständiger Abscheidung der Lieschblätter. So soll ein für die Schweinemast optimal zusammengesetztes, silierfähiges Maiskörner-Spindel-Gemenge erzeugt werden, das den gewünschten Rohfaseranteil aber möglichst keinerlei Beimenungen von Stengel-, Blatt- oder Lieschteilen enthält.

*) Dipl.-Ing. Hans Sonnenberg ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts für Landmaschinenforschung (Direktor: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Baader) der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode.

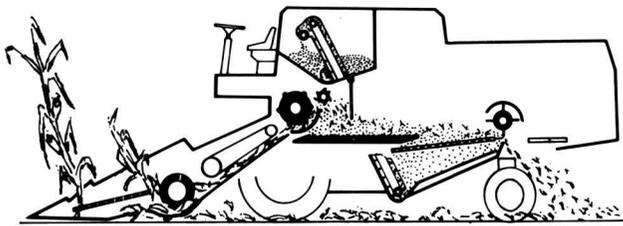


Bild 2. Mähdrescher mit Corn-cob-mix-Sonderausrüstung.
(Werkbild: Fa. Deutz/Fahr)

Weiterentwicklungen an Einzelementen

Von der Vielzahl der wiederum erfolgten Verbesserungen, wie etwa ein größerer Korntank (Sperry New Holland), zusätzliche Reinigungselemente im Siebkasten (Claas), eine Einlegetrommel beim Maisdrescher (Rivierre-Casalis), Verstärkung und Vereinfachung von Antrieben und Variatoren, können hier nur einige erwähnt werden. Doch machen diese weniger ins Auge fallenden Entwicklungen am Detail in ihrer Gesamtheit den eigentlichen Fortschritt aus.

Mähwerk

Ein flexibler Mähbalken (Claas), **Bild 3**, gestattet ein Ausweichen bzw. ein Anpassen an das Bodenprofil in beschränktem Umfang. Er ist mit sehr flachen Doppelfingern bestückt, die den Messerrücken oben führen, und wird mit einem gesonderten aus federbelasteten Tragstützen bestehenden Rahmen vor die Schneidwerksmulde montiert. Gleitkufen mit großen Auflageflächen und einstellbare Blattfedern führen den Balken über Bodenunebenheiten. So sollen Schnittverluste wesentlich verringert werden. Seine Bedeutung wächst mit der Arbeitsbreite des Mähwerkes und dem Wert des Erntegutes, besonders bei solchem mit tief angesetztem Fruchtstand wie Sojabohnen oder Erbsen. Haupteinsatzgebiete in Europa dürften der Osten und der Süden (z.B. Ungarn) sein.

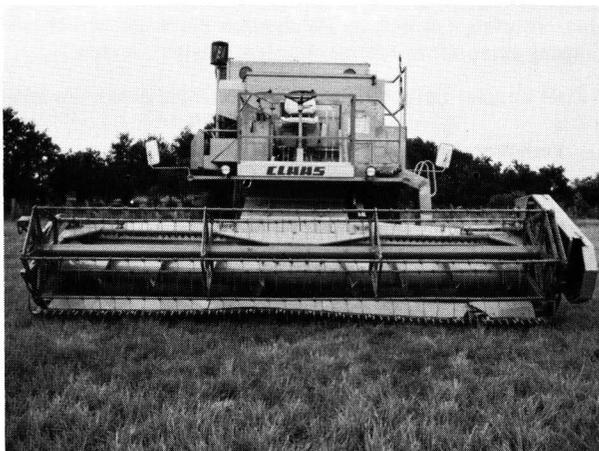


Bild 3. Flexibler Mähbalken an einem Mähdrescher.
(Werkbild: Fa. Claas)

Schüttler

Immer wieder ist der Hordenschüttler Objekt weiteren Verbesserungsbestrebens. Nachdem ihm John Deere bereits vor vier Jahren den sogenannten Querschüttler zugesellte, wurde jetzt die erste Stufe der Schüttlerhorden mit einer zusätzlichen 150 mm hohen Steilstufe ausgestattet, **Bild 4**. Das aus dem Dreschspalt kommende Korn-Stroh-Gemenge trifft nach Reflexion an der Umlenktrummel überwiegend senkrecht auf die Steilstufe, wodurch die Trennkräfte erhöht werden. Die Abscheidung soll damit verbessert und die Leistung gesteigert werden.

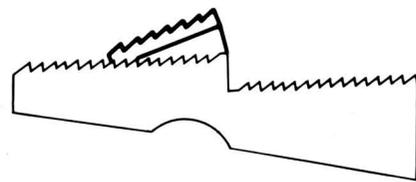


Bild 4. Zusätzliche Steilstufe auf der ersten Stufe der Schüttlerhorden.
(nach Werkbild Fa. John Deere)

Sampo Rosenlew, Finnland, bestückte die Seiten der Schüttlerhorden mit hohen, oben gezackten Blechwänden, sog. Wendekämmen, **Bild 5**. Diese einfache Maßnahme soll durch Aufrechtstellen der Halme die Abscheidefähigkeit und Kapazität des Schüttlers insbesondere bei feuchtem Erntegut erhöhen.

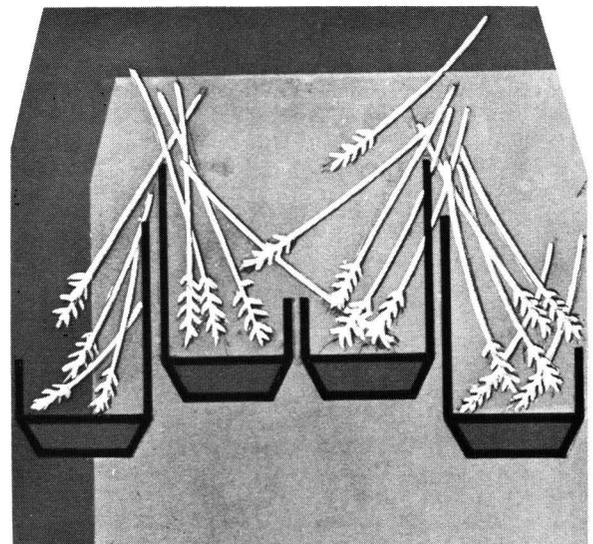


Bild 5. Schüttlerhorden mit hohen seitlichen Wendekämmen.
(Werkbild: Fa. Sampo Rosenlew)

Bedienungshilfen und Verbesserung des Arbeitsplatzes

Wie in der gesamten Landtechnik spürbar, sind auch beim Mähdrescher auf diesem Gebiet die größten Aktivitäten zu verzeichnen. Motiviert werden die Anstrengungen einerseits durch den vermehrten Einsatz von Kabinen, die die bisher geübte mehr oder weniger unbewußte auditive Überwachung der Einzelorgane durch den Fahrer weitgehend verhindern und damit Fernüberwachungsgeräte, überwiegend visueller Art, erforderlich machen, und weil Bedienungshilfen für den Fahrer in der Regel auch gleichzeitig Erhöhung der Arbeitsqualität der Maschine und der Leistung bedeuten. Andererseits haben alle Einrichtungen, die der Verbesserung des Arbeitsplatzes dienen, im Bewußtsein des Anwenders und damit auch des Herstellers eine wesentliche Erhöhung ihres Stellenwertes erfahren.

Zur Minderung physischer Belastungen sind die Sitze besser dem Körper angepaßt worden. Sie wurden komfortabler. Schwingungen werden stärker gedämpft. Den Anforderungen der Ergonomie wird in zunehmendem Maße durch übersichtliche, funktionelle und bequeme Gestaltung und Anordnung der Bedienungshebel Rechnung getragen. Gegen eine Überreizung der Sinnesorgane sind gemeinsam mit einer Reihe von originären Maßnahmen, z.B. gegen Lärm und Staub, hauptsächlich die Kabinen weiter entwickelt worden.

Führungshilfen

Die bereits vor vier Jahren von Schumacher vorgestellte Schneidwerkshöhenführung für Mähdrescher (u.a. bei Fahr und Claas) hat eine wesentliche Verbesserung erfahren. Da sich das ehemals benutzte hydropneumatische Druckspeichersystem wegen Strömungswiderständen als zu träge erwiesen hatte, erfolgt die Regelung nunmehr durch hydraulisch verstellbare Entlastungsschraubenfedern, die um den Hubzylinder für den Schneidtisch angeordnet sind, **Bild 6**. Die Vorspannung der Entlastungsfeder *d* kann über die Spannzylinder *f* mit Hilfe des Ventils der Haspelhöhenverstellung vom Fahrersitz aus eingestellt werden. Mäht der Fahrer – beispielsweise wegen einer Lagergetreidestelle – in Bodenkontakt, so gleicht die Entlastungsfeder, über die sich dann das Schneidwerksgewicht abstützt, Bodenunebenheiten bis zu 150 mm aus. (Größere Unebenheiten kann der Fahrer zusätzlich manuell korrigieren). Das Auflagegewicht des Schneidtisches verändert sich dabei nur geringfügig im Rahmen der sehr flachen Federkennlinie. Die jeweilige Lage und Arbeitsweise des Entlastungssystems ist auf einem im Blickfeld des Fahrers installierten Anzeigergerät ablesbar.

Durch eine Bestückung des Anzeigergerätes mit Zusatzschaltern und Ersatz des handbetätigten Hubventils für den Schneidtisch durch ein elektromagnetisches Ventil wird die verstellbare Entlastungsanlage zur automatischen Schneidischregelanlage. Der Fahrer kann jetzt zwischen der Arbeitsweise mit einer festeingestellten Stoppelhöhe oder der Mahd mit Bodenkontakt wählen.

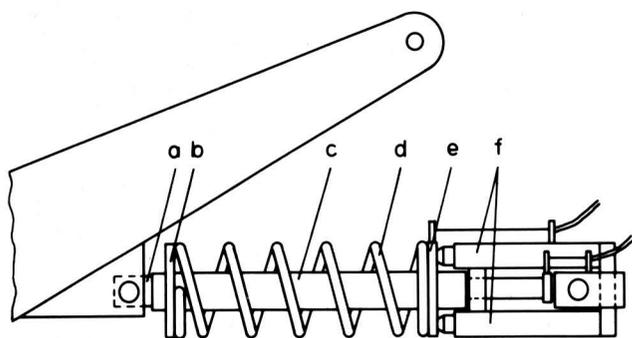


Bild 6. Hubzylinder mit hydraulisch einstellbarer Entlastungsfeder für automatische Schneidwerkshöhenführung.

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| a Kolben des Hubzylinders | d Entlastungsfeder |
| b Druckring am Hubzylinder | e Druckring an den Spannzylindern |
| c Hubzylinder | f Spannzylinder |

(nach Werkbild Fa. Schumacher)

Kontrolleinrichtungen

Eine Körnerverlustanzeige liefert unter Verwendung je eines Sensors einen Skalenwert für die Schüttlerverluste oder die Siebkastenverluste oder für deren Summe unter Berücksichtigung der jeweiligen Fahrgeschwindigkeit, vorgestellt von Deutz/Fahr. So werden die flächenbezogenen Verluste erkennbar. Der Mähdrescher kann bis zu einem selbst zu bestimmenden Verlustanteil ausgefahren werden.

Der Trend zu weiteren Kontrollgeräten hält an.

Ein am Fahrerstand bzw. in der Kabine montierter Monitor gestattet eine Funktionsüberwachung von 4 bis 6 der wichtigsten Organe des Mähdreschers (Deutz/Fahr). Das Signal wird erzeugt über Drehzahlwächter und andere Meßwertgeber. So würden z.B. ein Ausfall des Schüttlers oder Körnerelators, ein Strohstau oder das Erreichen der Korn-tankfüllung optisch und akustisch angezeigt. Ähnliche Überwachungseinrichtungen auch an weiteren Organen fanden sich ebenfalls bei anderen Herstellern.

Entwicklungsmöglichkeiten

Trotz des raschen Fortschritts in den letzten Jahren scheinen die Möglichkeiten zur weiteren Entlastung des Fahrers noch nicht ausgeschöpft. Denkbar wären neben anderem verbesserte oder verbilligte Lenkhilfen oder etwa eine selbsttätige Fahrgeschwindigkeitsregelung in Abhängigkeit von einem einstellbaren Körnerverlustmaximum.

Mit Blick auf die Preisgestaltung und Ersatzteillagerhaltung ist eine weitere Vereinheitlichung und zahlenmäßige Reduzierung der Einzelteile und Baugruppen am Mähdrescher trotz Typenvielfalt zu wünschen und zu erwarten. Auch ist nach einer Phase des Strebens nach höchster Perfektion aus wirtschaftlichen Zwängen eine bedachtsame Rückkehr zu bewährten, einfacheren Konstruktionen erkennbar (z.B. vom hydraulisch stufenlos verstellbaren Variator zurück zum Stufengetriebe). Service- und Reparaturfreundlichkeit sind in ständigem Ausbau begriffen.

Noch nicht für den europäischen Markt angeboten wurden Axialdrescher, obwohl fast alle namhaften Hersteller bereits über Maschinen dieser Art, eingesetzt besonders in der Maisesnte, verfügen. Da sie Schwierigkeiten mit der Verarbeitung feuchten Langstrohs haben sollen, scheinen sie für unsere klimatischen Verhältnisse noch nicht geeignet. Doch läßt die allgemeine Entwicklung in der Landtechnik, in der des einfachen Aufbaus, der Zuverlässigkeit und der großen Schlagkraft wegen allenthalben rotierende Systeme sich gegenüber oszillierenden durchgesetzt haben oder doch in Konkurrenz getreten sind (hier sei ein Hinweis auf Rotationsmäherwerk, Kreiselheuer, Rundballenpresse, Zentrifugalabscheider erlaubt), erwarten, daß auch im Mähdrescher der Schüttler bzw. die Reinigung ein rotatives Alternativsystem erhalten werden.

Als Ziele weiterer Entwicklung dürften vorrangig anzusehen sein die

- Verbesserung des Arbeitsplatzes (Komfort, Bedienungs-funktionen, Handhabung und dgl.)
- Zuverlässigkeit (Haltbarkeit, Solidität),
- Schlagkraft (hohe Leistung, unabhängig von wechselnden Erntebedingungen)
- Arbeitsqualität (reines, unbeschädigtes Erntegut bei geringen Verlusten).