

bereitungen. Es gilt in diesem Zusammenhang auch zu erkennen, daß jede Spezialisierung langfristig sein sollte und deshalb eines wissenschaftlichen Vorlaufs bedarf. Besonders erfordert die Profilierung der Entwicklungs- und Produktionskapazitäten Abstimmungen über den Zeitraum des Fünfjahrplanes hinaus und eine wissenschaftlich begründete prognostische Vorausschau.

Die weitere Entwicklung der sozialistischen ökonomischen Integration sollte im Land- und Nahrungsgütermaschinenbau von der langfristigen Sicherung komplexer Maschinensysteme ausgehen und die Entwicklungsdynamik innerhalb der Maschinensysteme berücksichtigen.

Die Orientierung im Komplexprogramm der Mitgliedsländer des RGW auf die gemeinsamen, abgestimmten Entwicklungsarbeiten und die volle Bedarfsdeckung auf der Grundlage der perspektivischen internationalen Maschinensysteme schafft die Voraussetzungen, die bisher weitgehend auf Einzelerzeugnisse orientierte Spezialisierung schrittweise auf das Niveau der Spezialisierung nach ganzen Maschinenlinien und Teilmaschinensystemen zu heben. Dies ist notwendig, um die Konzentration der wissenschaftlich-technischen Potentiale der Länder nicht mehr nur auf die Mechanisierung eines Arbeitsganges, sondern auf zusammenhängende Arbeitsprozesse auszurichten. Dadurch wird neuartigen Lösungswegen und Kombinationen ein weites Feld geöffnet.

Bisher haben die unterschiedlichen klimatischen, ackerbaulichen und organisatorischen Bedingungen in der Landwirtschaft der RGW-Mitgliedsländer grundlegende Maßnahmen zur Spezialisierung der wissenschaftlich-technischen Arbeit und der Produktion von Landmaschinen erschwert. Wir sind überzeugt, daß die im Komplexprogramm der RGW-Mitgliedsländer fixierten Grundsätze der gemeinsamen Arbeit die erfolgreiche Lösung der anstehenden Probleme wesentlich beschleunigen, besonders deshalb, weil als einheitlicher Ausgangspunkt die Bedürfnisbefriedigung herausgestellt wurde.

Aufbauend auf den internationalen Abstimmungen der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft im RGW ist die Abstimmung der perspektivischen und prognostischen Anforderungen an die Entwicklung der Maschinensysteme und ihrer einzelnen Maschinen und Anlagen durch die Maschinenbauer erforderlich. Es müssen möglichst einheitliche Auffassungen zwischen den Partnern erzielt werden, wie die Bedürfnisse der Anwender nach Mechanisierung und Auto-

matisierung auf lange Sicht durch die produktionsmittelherstellende Industrie unserer Länder mit hohem Effekt befriedigt werden sollen.

Darauf aufbauend sind gemeinsame Prognoseforschungen und Planabstimmungen innerhalb der Landmaschinenindustrie der Mitgliedsländer des RGW erforderlich, um spezialisiert mit hoher Effektivität die Maschinensysteme zu entwickeln, die einen optimalen ökonomischen Effekt im durchgängigen Produktionsverfahren beim Anwender sichern und gleichzeitig schrittweise die Voraussetzungen für eine neue Qualität in der Rationalisierung der Herstellung der Land- und Nahrungsgütertechnik bilden.

Moderne Maschinensysteme fördern die gesellschaftliche Entwicklung

Diese Maschinensysteme müssen sich auszeichnen durch eine hohe Zuverlässigkeit, Schlagkraft und Arbeitsqualität, um eine hohe Effektivität der produktiven Fonds der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft zu ermöglichen. Mit der Bereitstellung solcher moderner Produktionsmittel wird zugleich der gesamte sozialökonomische Fortschritt auf dem Lande beschleunigt. Besonders mit dem Mährescher E 512 wurden die Vorteile des Übergangs zur Kooperation in der Pflanzenproduktion mit großen Flächen für alle sichtbar und überzeugend nachgewiesen und der gesellschaftliche Entwicklungsprozeß auf dem Lande positiv beeinflusst.

Die Werktätigen der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft erwarten von der Landmaschinenindustrie, daß sie durch die Entwicklung neuer landtechnischer Produktionsmittel, durch Teilautomatisierung und hohen Bedienkomfort die Arbeitsbedingungen weiter verbessert. Sie fordern, daß der Arbeitsschutz in vollem Umfange gewährleistet und hohe physikalische Belastungen sowie schädliche und ermüdende Einflüsse ausgeschlossen werden. Ganz besonders liegt den Genossenschaftsbauerinnen daran, daß, anknüpfend an die bisherigen Ergebnisse, der Einsatz von Frauen in der neuen Technik eine Selbstverständlichkeit sein muß.

Mit der Erfüllung dieser Forderungen rechtfertigen die Landmaschinenbauer zugleich das hohe Vertrauen des VIII. Parteitag in die Kraft der Arbeiterklasse, denn im Beschluß dieses bedeutsamen Parteitages heißt es: „Der Parteitag ist überzeugt, daß die Arbeiterklasse und alle Werktätigen, die Produktionsmittel für die Landwirtschaft herstellen, die Genossenschaftsbauern und Landarbeiter unterstützen werden!“

A 8623

Prof. Dr. agr. habil. R. Thurm, KDT
Direktor der Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik
der TU Dresden

DK 631.354.2.,71“

In den zurückliegenden 25 Jahren hat sich die Mechanisierung der Getreideernte in der DDR rasch entwickelt. Sie ist durch folgende Etappen gekennzeichnet:

- Einsatz von Mähreschern und Dreschmaschinen bis 1965 (seit 1953 rückläufig)
- Erprobung und Einfuhr sowjetischer Mährescher von 1952 bis 1953
- Beginn eigener Mährescherentwicklung im Jahre 1954 — Typen E 173/E 175
- Entwicklung des Mähreschers E 512 und Fertigung ab 1968.

Diese Entwicklung verfolgte das Hauptziel, den Arbeitszeitaufwand in der Getreideernte zu senken und die Arbeitsproduktivität zu erhöhen. Das wurde erreicht, der Arbeitszeitaufwand ist mit Einsatz des Mähreschers E 512 auf

Entwicklungstendenzen bei der weiteren Mechanisierung der Getreideernte in der DDR¹

etwa 10 Prozent gegenüber dem beim Einsatz des Mähbinders und leistungsfähiger Dreschmaschinen gesenkt worden.

Welche Erkenntnisse hat diese Entwicklung gebracht, und welche weiteren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sind aus dem derzeitigen Stand und den zukünftigen Aufgaben abzuleiten?

Derzeitiger Entwicklungsstand

Die zur Gestaltung der technologischen Prozesse der Getreideernte gewonnenen Erkenntnisse der letzten Jahre sind folgende:

- Der Mähdrusch hat sich unter unseren klimatischen Bedingungen voll bewährt.
- Versuche mit dem Schwaddrusch sind bei Getreide unter den klimatischen Bedingungen der DDR erfolglos verlaufen, der Mähdrusch vom Halm ist die einzig mögliche Verfahrensvariante für die Getreideernte in der DDR.

¹ Vortrag auf der Wissenschaftlich-technischen Tagung „Getreideernte und -lagerung“ vom 9. bis 11. März 1972 in Dresden

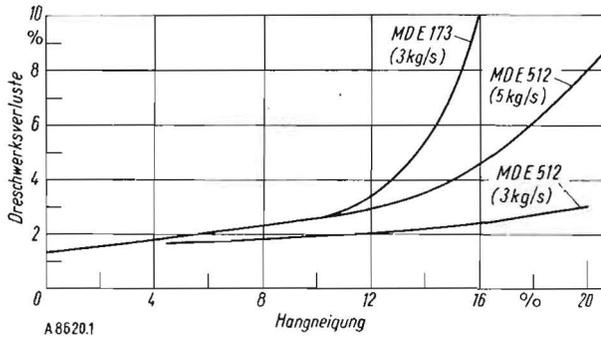


Bild 1. Dreschwerksverluste beim Einsatz des Mähdreschers am Hang (Schichtlinie)

- Der Einsatz des Mähdreschers ist auch für alle Nicht-Getreide-Druschfrüchte möglich.
- Die Verfahren der Strohhäcksler bestimmen weitgehend den Arbeitszeitaufwand der Getreideernte.

Das Stroh wird im Schwad abgelegt und mit Ballenpressen oder Feldhäckslern aufgenommen. Obwohl Strohhäcksel beim Einsatz gleichmäßig schneidender Trommelfeldhäckslers Schüttguteigenschaften besitzt, Ein- und Auslagerung dadurch vollständig zu mechanisieren sind und geringere Verfahrenskosten als beim Einsatz der Ballenpresse entstehen, wird der größte Teil des Strohs mit Ballenpressen geborgen. Strohhäcksler mit dem Feldhäckslers erfordert großvolumige Aufbauten auf den Transportfahrzeugen, die den öffentlichen Straßenverkehr zunehmend behindern. Die Vorteile der vollen Mechanisierung der Ein- und Auslagerung wirken sich nur in Großanlagen der Tierproduktion voll aus. Für diese Anlagen wird ausschließlich die strohlose Aufstellung vorgesehen.

Der Einsatz der Hochdruckpresse führt zu besserer Auslastung der Transportfahrzeuge. In kleineren Anlagen der Tierproduktion, in denen noch für längere Zeit Stroh als Einstreu Verwendung findet, ist die Verwendung von Ballen bei Ein- und Auslagerung und beim Einstreuen rationeller als loses Strohhäcksel.

Die Hochdruckpressen sind mit Ballenwerfern ausgestattet. Die Ballen werden regellos auf Fahrzeuge, die mit Aufbauten mit einem Fassungsvermögen von mindestens 24 m³ versehen sind, geworfen. Dadurch wird das Stroh in einem Arbeitsgang aus dem Schwad aufgenommen, gepreßt und verladen.

Diese Verfahrensvariante ist zweckmäßiger und wirtschaftlicher als die Ablage der Ballen und deren Aufnahme mit Ballenladewagen. Das unmittelbare Verladen nach dem Pressen führt zu sofortiger Räumung der Flächen und verhindert, daß die auf dem Felde liegenden Ballen Niederschlagswasser aufnehmen.

Ein bedeutender Schwerpunkt der Arbeiten der vergangenen Jahre waren die Untersuchungen der Getreideernte am Hang. Es ist gelungen, die Hangtauglichkeit des Mähdreschers E 512 gegenüber dem Mähdrescher E 175 bedeutend zu verbessern (Bild 1). Mit dem Mähdrescher E 512 können nahezu alle Getreideernte Flächen der DDR ohne eine Spezialmaschine für Hanglagen abgeerntet werden.

Erfahrungen zum Komplexeinsatz der Mähdrescher

Die wichtigste Erkenntnis ist die, daß leistungsfähige Erntemaschinen, wie der Mähdrescher E 512, den gemeinsamen Einsatz mehrerer Maschinen an einem Einsatzort und sehr gründliche Vorbereitung des Einsatzes erfordern. Der Komplexeinsatz der Maschinen verbessert deren Ausnutzung, der Abtransport des Kornes läßt sich wesentlich rationaler gestalten, und es ergeben sich bedeutende Rationalisierungsmöglichkeiten bei den Nachfolgearbeiten. Besonders wesentlich ist die dadurch mögliche Verbesserung der Versorgung der Mähdrescherfahrer und der Maschinen. Dadurch können Verlustzeiten auf ein Minimum reduziert und die in den

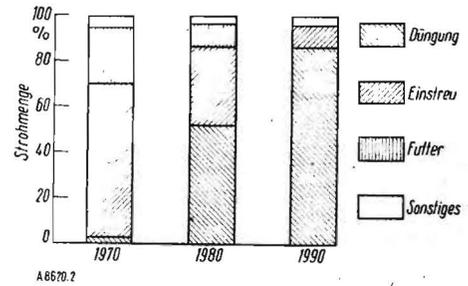


Bild 2. Strohbilanz der DDR

Maschinen investierten Grundmittel wesentlich besser genutzt werden.

Wie stark sich die Vorbereitung des Einsatzes und die Organisation der Betreuung der Maschinen auf die Leistung während der Kampagne auswirken, wird an Untersuchungen von Listner /1/ deutlich. Im Jahre 1968 wurden im Mittel je Mähdrescher E 512 480 ha Getreide abgeerntet. Die Leistungen lagen zwischen 250 und 750 ha je Maschine. Es konnte der Nachweis erbracht werden, daß diese Differenz im wesentlichen auf die unterschiedliche Einsatzvorbereitung und Betreuung der Maschinen zurückzuführen ist.

Das sind die Ursachen dafür, daß die Optimierung der Maschinenzusammenstellung zu Komplexen, die Leitung und Planung des Maschineneinsatzes mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitungsanlagen und Untersuchungen zur Verfügbarkeit der Maschinen in der DDR so große Bedeutung erlangt haben und auf dieser Tagung in mehreren Vorträgen behandelt werden.

Der wirtschaftliche Einsatz mehrerer leistungsfähiger Maschinen im Komplex verlangt große Schläge, beim Mähdrusch wenigstens 50 ha, besser > 100 ha einer Fruchtart auf einem Schlag. Dort, wo sich das durch natürliche Grenzen nicht realisieren läßt, sind benachbarte Schläge mit der gleichen Fruchtart zu nutzen, um die Verlustzeiten beim Umsetzen der Maschinen von einem Schlag zum andern zu begrenzen.

Die mit dem komplexen Einsatz von Mähdreschern gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse haben weit über die Mechanisierung der Getreideernte hinaus für den Einsatz leistungsfähiger Maschinen in der gesamten Pflanzenproduktion große Bedeutung.

Aus dem erreichten Stand und dem Ziel, die Arbeitsproduktivität in der Getreideproduktion weiter zu erhöhen, sind die Aufgaben für die nächsten Jahre abzuleiten.

Tendenzen der Strohverwendung beeinflussen die Gesamtentwicklung

Da die Strohhäcksler einen großen Teil der Aufwendungen in der Getreideernte verursacht, ist ein wesentlicher Fortschritt durch Verzicht auf das Stroh zu erwarten (Tafel 1). Der Arbeitszeitaufwand könnte dadurch auf 1,9 AKh/ha gesenkt und Kosten von rd. 100 Mark/ha eingespart werden. Die Untersuchung der Möglichkeiten, Tiere ohne Einstreu zu halten, war eine wichtige Voraussetzung und kann heute als gelöst betrachtet werden. Aus bodenkundlicher und ackerbaulicher Sicht bestehen gegen die Strohdüngung, vor allem in Kombination mit der Ausbringung tierischer Exkremente als Düngemittel, keine Bedenken. /2/ /3/

Kolbe /3/ hat die Verwendung des Strohs für das Jahr 1968 angegeben. Demnach wird mit 60 Prozent der überwiegende Teil für Einstreu und 30 Prozent als Futtermittel verwendet (Bild 2). Aus der geplanten Errichtung neuer Großanlagen der Tierproduktion und der Rekonstruktion vorhandener Anlagen kann die Entwicklung des Strohverbrauches für die nächsten Jahre geschätzt werden. Neuere Arbeiten der Tier-

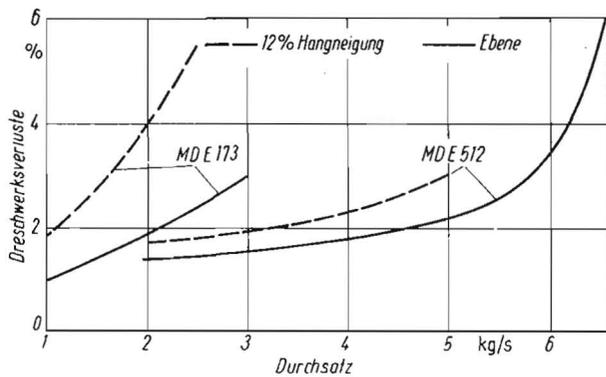


Bild 3. Dreschwerksverluste des Mähdreschers in Abhängigkeit vom Durchsatz

ernährung lassen erkennen, daß der Futterwert des Strohs vielleicht größer ist als bisher angenommen und daß die bisherige Ansicht, Stroh hätte als Futtermittel bei hohen Leistungen der Tiere keine Bedeutung, eventuell der Korrektur bedarf.

Die Arbeiten auf dem Gebiet der Landmaschinenkonstruktion, der Technologie der landwirtschaftlichen Produktion und der Pflanzenzüchtung sind darauf ausgerichtet, die Vorteile „stroharmer Getreideproduktion“ zu nutzen. Diese reichen wesentlich weiter als bis zur Einsparung der Kosten der Strohbergung. Der Verzicht auf die Verarbeitung des gesamten Strohs im Mähdrescher führt zu höheren Leistungen und einfacherer Konstruktion dieser Maschinen. Kurzstrohige Getreidesorten sind wesentlich standfester und lassen in Verbindung mit stärkerer mineralischer Düngung höhere Erträge erwarten. Deshalb sind fundierte prognostische Angaben zur Bedeutung des Strohs als Futtermittel und als industrieller Rohstoff dringend erforderlich.

Aufgaben für Forschung und Entwicklung

Die Durchsatzleistung der leistungsfähigsten Mähdrescher ist in den letzten Jahren angestiegen, weitere Erhöhung der Durchsatzleistung wird von allen Herstellern geplant. Das geschieht mit dem Ziel, die Arbeitsproduktivität zu steigern und möglichst die Kosten zu senken. Es ist zu erwarten, daß Flächenleistung und Arbeitsproduktivität nicht proportional der Durchsatzleistung steigen und daß es eine obere wirtschaftliche Grenze für die Durchsatzleistung gibt. Dem steht gegenüber, daß alle Voraussagen über die wirtschaftlich vertretbaren Leistungssteigerungen von Landmaschinen in den letzten Jahren der tatsächlichen Entwicklung nicht entsprachen. Nach Untersuchungen von Leuschner [4] bringt eine Antriebsleistung von mehr als 200 PS bei Mähdreschern keine wirtschaftlichen Vorteile. Dieses Ergebnis bedarf sicher der weiteren Präzisierung in den nächsten Jahren.

Je leistungsfähiger die Maschinen werden, um so dringender und schwieriger ist ihre volle Ausnutzung. Damit ist sowohl die volle Ausnutzung der projektierten Leistung während des Mähdrusches als auch die Realisierung eines möglichst hohen Anteils der Durchführungszeit an der Ge-

Tafel 1. Anteil der Strohbergung am Arbeitszeitaufwand für die Getreideernte

Verfahren	Arbeitszeitaufwand in Akh/ha			
	MD E 175 mit Sammel- presse T 242	MD E 512 mit Hoch- druckpresse K 442	MD E 512 mit Feld- häcksler E 280	MD E 512 ohne Stroh
Mähdrusch	4,7	1,9	1,9	1,9
Strohbergung	17,5	4,3	2,7	—
Getreideernte	22,2	6,2	4,6	1,9
Anteil der Strohbergung am Gesamt- arbeitszeit- aufwand in Prozent	79	69	59	0

samteinsatzzeit, d. h. die Senkung der Verlustzeiten zu verstehen.

Für die volle Ausnutzung der projektierten Leistung besteht nur ein begrenzter Spielraum, da Durchsatzserhöhung über das Optimum Verlustserhöhung bedeutet (Bild 3) [5]. Optimale Einstellung der Arbeitsorgane, um den Durchsatz zu erhöhen und die Bedienung zu erleichtern, verlangt die breite Anwendung der Regelungstechnik. Die ungleichmäßige Masseverteilung des Erntetrages auf der Fläche bereitet dabei besondere Schwierigkeiten. An erster Stelle gilt es, die Führung des Mähdreschers am Bestand und die Durchsatzregelung zu automatisieren. Automatische Verlustbestimmung ist wichtig für die Korrektur von Einstellfehlern, hat aber als Regelgröße keine Bedeutung [6] [7].

Erste Voraussetzung für die Regelung des Durchsatzes durch die Arbeitsgeschwindigkeit ist die Bereitstellung eines in weiten Grenzen stufenlosen Antriebes für Mähdrescher. Der Einsatz der Regelungstechnik beim Mähdrescher muß eine bedeutende Erleichterung der Bedienung der Maschinen zur Folge haben. In engem Zusammenhang damit steht die Gestaltung und Klimatisierung der Arbeitsplätze auf Landmaschinen [8].

Im konstruktiven Aufbau der Dresch- und Reinigungseinrichtungen unterscheiden sich die heutigen Mähdrescher nicht sehr wesentlich von älteren Konstruktionen. Das macht es erforderlich, zusammen mit der in den nächsten Jahren möglichen Änderung der Zusammensetzung des zu verarbeitenden Korn-Stroh-Gemisches, der Wirkung und der Konstruktion der Dresch- und Trennelemente besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die weitere Vergrößerung der Leistungsfähigkeit der Maschinen verlangt neue konstruktive Lösungen, wenn die Abmessungen der Maschinen in Grenzen gehalten werden sollen — in Grenzen, die uns die notwendige Benutzung des öffentlichen Verkehrsnetzes aufzulegt.

Ausgehend vom erreichten Stand der Maschinen und von Prozessen der Getreideernte bestimmen folgende Aufgaben die Entwicklung der nächsten Jahre:

- Entwicklung neuer Verfahren der Getreideernte ohne Verarbeitung großer Strohmassen.
- Erhöhung der Durchsatzleistung, soweit dadurch Kostendegression erreichbar ist.
- Anwendung der Steuer- und Regeltechnik, vor allem zur Führung des Mähdreschers am Bestand, zur Durchsatzregelung und Verlustkontrolle.
- Entwicklung neuer Dresch- und Reinigungseinrichtungen mit höheren Leistungen und verringerten Abmessungen.
- Entwicklung neuer Methoden der Einsatzvorbereitung und der Leitung des Maschineneinsatzes.
- Erhöhung der Verfügbarkeit der Maschinen und Optimierung der Instandhaltungsmaßnahmen.
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen für die Menschen beim Betrieb von Großmaschinen.

Literatur

- [1] Listner, G. / R. Wünsche: Ergebnisse und Schlußfolgerungen aus dem Komplexeinsatz der Mähdrescher E 512 in der Erntekampagne 1968. Kooperation 3 (1969) H. 5/6, S. 42—48
- [2] Ebert, D.: Probleme rund um das Stroh. agrorum (1970) H. 12, S. 363—366
- [3] Kolbe, G. / H. Stumpe: Die Strohdüngung. Fortschrittsberichte der DAL (1968) H. 7
- [4] Leuschner, J.: Die voraussichtliche Entwicklung der Antriebstechnik für Maschinen der Feldwirtschaft. Dissertation, TU Dresden, 1970
- [5] Fedsew, P. N. / G. B. Surilowa / A. B. Kusnezov: Einfluß der Feuchtigkeit der Druschprodukte auf die Arbeitsgüte des Mähdreschers SK 4. Traktory i sel'chosmasiny Moskva (1969) H. 9, S. 27—29
- [6] Reed, W. B. / M. A. Grovum / A. E. Krause: Combine Harvester Grain Loss Monitor. Agricultural Engineering. Sept. 1969, S. 524 bis 529
- [7] Eimer, M.: Stand der Regelungstechnik beim Mähdrescher. Grundlagen der Landtechnik 18 (1966) H. 2, S. 41—50
- [8] Guseva, S. V. / M. V. Michailov: Wege zur Verbesserung des Mikroklimas in der Mähdrescherkabine. Traktory i sel'chosmasiny Moskva (1970) H. 8, S. 32—33

A 8620