

Entsprechend der Aufgabenstellung des VIII. Parteitagess der SED zur weiteren Entwicklung der sozialistischen Landwirtschaft verdient die allseitige sozialistische Rationalisierung und Intensivierung der Getreideproduktion in Verbindung mit der zunehmenden Anwendung industrieähnlicher Produktionsmethoden besondere Aufmerksamkeit. Unter diesen Aspekten muß die künftige Gestaltung des Maschinensystems Getreideproduktion und -verarbeitung die Konzentration und Spezialisierung über die Kooperation progressiv beeinflussen, die erforderliche Steigerung der Arbeitsproduktivität mit verringertem Kostenaufwand und hoher Getreidequalität gewährleisten sowie spezielle technische, technologisch-ökonomische, betriebsorganisatorische und ergonomische Anforderungen berücksichtigen.

1. Steigerung der Arbeitsproduktivität

Die Verfahrensentwicklung in der Getreideernte wird von der Notwendigkeit zur fortlaufenden Erhöhung der Arbeitsproduktivität gravierend beeinflußt.

Obwohl beim Verfahren Mähbinder-Standdrusch durch den gemeinsamen Transport von Korn, Stroh und Spreu ein begründeter Materialfluß vorlag und der technologische Ablauf zur vorteilhaften Ausnutzung der arbeitsarmen Jahreszeit beitrug, wurde es infolge geringer Arbeitsproduktivität, hoher Verfahrenskosten und weiterer Nachteile für sozialistische Großbetriebe völlig bedeutungslos.

Eine wesentliche technologische Rationalisierungsmaßnahme in der Getreideernte bildete die Zusammenfassung mehrerer Arbeitsgänge durch den Mährescher. Ein Blick auf das vorherige Arbeitsverfahren „Mähen, Binden, Aufstellen, Laden, Packen, Transport, Abladen und Drusch der Getreidegarben“ bestätigt, wie viele Arbeitsgänge beim Mähdruschverfahren durch Vereinfachung und Zusammenlegung vereinigt wurden. Charakteristisch ist nicht nur der Wegfall traditioneller Arbeitsgänge, sondern auch die völlige Umstellung ihrer Reihenfolge. Der erste Arbeitsgang „Mähen“ wurde mit dem letzten kombiniert und dabei gleichzeitig der Drusch räumlich vom Bergeraum auf das Feld verlegt.

Die zwangsläufige Folge dieser radikalen Verkürzung des Getreideernteverfahrens, die eine Vereinigung der vier technischen Grundverfahren „Treunen, Fördern, Klassieren und Sammeln“ im Mährescher voraussetzte, war eine wesentliche Verringerung des Arbeitszeitbedarfes in der Getreideernte (Tafel 1). Im Ergebnis der seit 1945 skizzierten Verfahrensentwicklung vom Mähbinder-Winterdrusch zum Mähdrusch mit dem leistungsfähigen Mährescher E 512 stieg die Effektivität der lebendigen Arbeit in Verbindung mit dem schrittweisen Übergang zu sozialistischen Produktionsverhältnissen und der Einführung industriemäßiger Getreideernteverfahren auf etwa 900 Prozent. Das gegenwärtig modernste Getreideernteverfahren mit dem Mährescher E 512 wurde 1971 in der DDR bereits auf 76 Prozent der Getreideflächen angewendet.

Die Ablösung des Mähreschers E 175 und der Niederdruckpresse T 242 durch den Mährescher E 512 und die Hochdruckpresse K 442 einschließlich des handarbeitssparenden Ballenwerfers erhöht die Effektivität der lebendigen Arbeit auf annähernd 310 Prozent. Eine Steigerung auf ungefähr 240 Prozent erreicht man mit der Verfahrensvariante Mährescher E 512 — Anhängelfeldhäcksler E 066 — 1/B — Vorratsförderer DoDS-7 gegenüber dem Mährescher E 175 — Feldhäcksler E 065 — Fördergebläse FG 25. Die größte Steigerungsrate von 380 Prozent ermöglicht der seit 1970 in

zunehmendem Maße eingesetzte selbstfahrende Exaktfeldhäcksler E 280. Erhöhte Durchsatzleistung, kürzere Häcksellängeneinstellung und die Anwendung des Parallelverfahrens mit seitlicher Beladung von 2 gekoppelten Anhängern haben zu wesentlichen technologischen Vorteilen der Häckselgutlinie geführt.

Darüber hinaus sind nochmals bei Verzicht auf die Strohbergung, je nachdem, welches Strohbergungsverfahren bisher angewendet wurde, ähnliche Steigerungsraten der Arbeitsproduktivität von 250 bis 400 Prozent möglich. Diese, mit der Einführung des Mähreschers neu erschlossene Verfahrenslösung gewinnt mit der zunehmenden Anwendung strohsparender bzw. strohloser Aufstellungsformen zukünftig größere Bedeutung.

Die Zerkleinerung des Strohes mit gleichmäßiger Verteilung auf dem Feld durch den Anbaustrohreißer am Mährescher oder mit dafür veränderten Feldhäckslern ist (durch Wegfall der aufwendigen Strohbergung) gegenwärtig das arbeitssparendste Getreideernteverfahren. Der außerordentlich geringe Arbeitszeitaufwand von 2 AKh/ha ist um so bedeutungsvoller, weil das nachfolgende Arbeitsverfahren der Stallungsbereitung und -ausbringung überflüssig wird. Es haben sich 3 Verfahrensvarianten der Verarbeitung von Mährescherstroh auf dem Feld bewährt /1/:

- Verteilen des Strohhäcksels zwischen die Stoppeln (Strohteppich) und nach unterschiedlich langer, oberirdischer Rotte flaches Einarbeiten unter teilweiser Zugabe von Stickstoff
- Vermischen des Strohhäcksels mit einer Untersaat
- Einsaat einer Zwischenfrucht mit Hilfe von Scheiben- oder Fräsdillgeräten bzw. Oberflächenfräsen und Kreiseldüngerstreuern nach der Strohgabe.

Die aufgezeigte Tendenz der kontinuierlichen Steigerung der Arbeitsproduktivität muß auch die künftige Verfahrensentwicklung in der Getreideernte bestimmen, um die volkswirtschaftliche Zielstellung bei verringertem Arbeitskraftbesatz zu erfüllen (Tafel 2).

2. Allseitiger Komplexeinsatz

In mehrjährigen Erfahrungen vieler sozialistischer Landwirtschaftsbetriebe unter den verschiedensten Einsatzbedingungen hat sich der Komplexeinsatz von Mechanisierungsmitteln bei den Verfahren der Körner- und Strohbergung als wesentlichste Voraussetzung der industriemäßig organisierten und geleiteten Getreideproduktion erwiesen. Dadurch erzielt man erhebliche technologische, transporttechnische und ökonomische Vorteile, die eine verlustarme Getreideernte zum agrotechnisch günstigen Termin gewährleisten. Von entscheidender Bedeutung ist die gründliche politisch-ideologische und wissenschaftlich-organisatorische Vorbereitung des Komplexeinsatzes.

Als wesentlichste, auch für künftige Verfahrensentwicklungen in der Getreideernte bedeutsame Aspekte des Komplexeinsatzes sind zu nennen:

- Anwendung moderner Leitungsmethoden, wie z. B. Netzplanung und Optimierungsrechnung, für den Maschineneinsatz sowie Vereinfachung des Leitungsprozesses
- beschleunigte Arbeitsdurchführung zur Einhaltung agrotechnisch günstiger Termine
- rationale Auslastung der Mechanisierungsmittel bei den transportverbundenen Fließarbeitsverfahren der Körner- und Strohbergung sowie bessere Auslastung hinsichtlich einer möglichst produktiven Ausnutzung der Arbeitszeit /5/
- günstige soziale Betreuung der Arbeitskollektive am Einsatzort

* Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik (Direktor: Prof. Dr. agr. habil. R. Thurm)

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

- hohe Ausnutzung der effektiven Einsatzzeit infolge technischer Betreuung durch Spezialkräfte
- Verringerung des Arbeitszeitbedarfes und der Verfahrenskosten (Tafel 3).

Der Komplexeinsatz bietet bedeutende ökonomische Vorteile. Einige lassen sich wertmäßig noch nicht in vollem Umfang erfassen. Beispielsweise sind der zweifellos rationelle Einsatz des Werkstattwagens, die Auswirkungen der besseren Leitungsmethoden, eine günstige soziale Betreuung, die Förderung der Wettbewerbsatmosphäre im Kollektiv sowie eine schnellere Verallgemeinerung der besten Erfahrungen schwer zu quantifizieren.

Im Interesse einer straffen Organisation und der notwendigen Kollektivbildung sollte die Komplexgröße während der Erntekampagne unverändert bleiben. Die oberen Grenzen für den Komplexeinsatz beim Mähdruschverfahren ergeben sich aus der unbedingt zu fordernden Überschaubarkeit durch den Komplexleiter, den erforderlichen Verständigungsmöglichkeiten, der Gewährleistung des zur Verringerung von Zwischenbunker-Fahrzeiten der Transporteinheiten ausschlaggebenden Staffeleinsatzes und der Schlaggröße /5/. Weitere Einzelheiten des Komplexeinsatzes wurden bereits früher dargestellt /6/ /7/ /8/ /9/.

3. Rationalisierung des Körner- und Strohtransportes

Eine entscheidende Voraussetzung ist der Komplexeinsatz bei der Rationalisierung des Körner- und Strohtransportes, dessen Umfang mit der zu erwartenden Ertragssteigerung und der Vergrößerung der Transportstrecken infolge zunehmender Konzentration und Spezialisierung wächst.

Im Gegensatz zu vielen anderen landwirtschaftlichen Pro-

Tafel 1. Arbeitszeitbedarf verschiedener Getreideernteverfahren

Ernteverfahren	Arbeitszeitbedarf A Kh/ha rel.	
Mähbinder — Standdrusch, Kornabfuhr mit Traktor und Anhänger, Spreubergung		
Winterdrusch, Dreschmaschine K 117	75	100,0
Erntedrusch, Dreschmaschine K 117	58	77,3
Häckseldrusch, Dreschmaschine K 117	34	45,4
Mähdrusch mit E 175, Kornabfuhr mit Traktor und Anhänger, Spreubergung		
Niederdruckpresse T 242, Förderband T 224	26	34,8
Feldhäcksler E 065, Gebläse FG 25	19	25,4
Mähdrusch mit E 512, Komplexeinsatz, Kornabfuhr mit LKW und Anhänger, keine Spreubergung		
Feldhäcksler E 066, Vorratsförderer DoDS-7, Gebläse FG 35-2	8	10,7
Hochdruckpresse K 442/1 mit Ballenwerfer, Gebläse G 3	7	9,3
Selbstfahrender Feldhäcksler E 280, Vorratsförderer DoDS-7, Gebläse FG 35-2	5	6,7
Anhaustrohreißer z. Mähdrescher, keine Strohbergung	2	2,7

Tafel 2. Berufstätige in der Landwirtschaft der DDR und Verringerung des Arbeitszeitaufwandes bei der Getreideerzeugung

		Berufstätige in der Landwirtschaft [2]			
		1950	1960	1969	
absolut	Mill. AK	2,3	1,2	1,0	
relativ	%	100	52	43	
Arbeitszeitaufwand der Getreideerzeugung Mittelwert (DDR)					
		1950 [3]	1960 [3]	1970 [3]	1975 [4]
absolut	A Kh/dt	4,75	2,75	1,1	0,5
relativ	%	100	58	23	11

Tafel 3. Einfluß des Komplexeinsatzes von Mähdreschern E 512 auf Arbeitszeitbedarf und Verfahrenskosten nach Herrmann/Pfitzmann /6/ bei Winterweizen (Kornertrag: 45 dt/ha), Transportentfernung 8 km, TE: W 50/LAK, HK 5, tägliche Einsatzzeit: 12 h

		Einzel-Einsatz	Komplexeinsatz									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mähdrescher	Stück		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Transporteinheiten	Stück		2	3	4	5	6	7	9	10	10	11
Arbeitszeitbedarf	A Kh/ha		3,9	3,1	2,5	2,4	2,0	2,0	2,1	2,0	1,9	1,8
Verfahrenskosten	M/ha		100,40	93,40	89,14	88,60	85,20	85,26	86,36	85,50	84,60	83,76
dav. Verlustzeitkosten	M/ha		9,90	5,50	2,70	3,50	1,20	1,20	2,70	1,80	0,70	0,40

dukten steht für die Abfuhr von etwa 7 Mill. t Getreide und 8 bis 9 Mill. t Stroh in der DDR bei Erfüllung der agrotechnischen Termine eine relativ kurze Zeitspanne von etwa 25 Einsatztagen zur Verfügung.

Während bisher überwiegend Traktorenanhängerzüge eingesetzt wurden, ist als rationelle Lösung des Getreidetransportes nur der LKW in Kombination mit den Anhänger-typen HW 80.11 und HW 60.11 zu empfehlen. Die Verwendung leistungsfähiger LKW ermöglicht eine Steigerung der Transportleistung bis um 100 Prozent bei Kostensenkung bis zu 50 Prozent. Darüber hinaus sind weitere Vorteile, wie die Verbesserung des Verkehrsflusses und der erhöhte Fahrkomfort, anzuführen /10/.

In Abhängigkeit von der Transportentfernung, dem technologischen Ablauf und der Arbeitsorganisation in der Getreideernte beträgt der Anteil der Be- sowie Entladung beim Körnertransport 30 bis 60 Prozent der Fahrzeugumlaufzeit. Der Wägeprozeß dauert vielfach länger als der eigentliche Entladevorgang /11/. Im Rahmen der Verfahrensforschung sollten die Ursachen der hohen Warte- und Verlustzeiten analysiert und Vorschläge zu ihrer Verringerung und Verallgemeinerung für transportverbundene Fließarbeitsverfahren unter Berücksichtigung der bereits erprobten drahtlosen Sprechverbindungen erarbeitet werden.

Weitere verfahrenstechnische Probleme gilt es beim Strohtransport zu lösen. Das voluminöse sowie sperrige Leichtgut verhindert gegenwärtig eine Auslastung der Anhängertragfähigkeit und erfordert zu deren voller Ausnutzung sehr große Leichtgutaufbauten, die in ihren Ausmaßen unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen und Wegeverhältnisse nicht realisierbar sind. Feldhäcksler und Pressen sollten das Stroh in seiner Konsistenz derart verändern, daß ein ökonomisch vertretbarer Transportaufwand erzielt wird. Damit beeinflusst der Transport entscheidend die Wahl des Strohbergungsverfahrens. Die zukünftig steigende Beladeleistung verkürzt die Ladezeiten und verlangt eine stärkere Konzentration der Transportmittel. Die größte Steigerung der Arbeitsproduktivität ist durch hohe Anhängerlademassen (hohe Preßdichte, kurze Häcksellänge, zweckmäßige Gestaltung der Anhängeraufbauten und deren bestmögliche Ausladung) zu erreichen /12/.

4. Verbesserung der Arbeitsqualität

Die volkswirtschaftlich wichtige Forderung zur verlustarmen Bergung des Getreides mit hohen Qualitätseigenschaften tritt bei der Verfahrensentwicklung immer stärker in den Vordergrund. Obwohl der Witterungsverlauf die Verlusthöhe stark beeinflusst, sind deutliche Unterschiede zugunsten der mechanisierten Ernteverfahren (Mähbinder-Winterdrusch 8 bis 11 Prozent, Mähbinder-Erntedrusch 5 bis 8 Prozent, Mähdrusch 1 bis 3 Prozent) festzustellen /13/. Die bekannten niedrigen Körnerverluste sowie die hohe Arbeitsgüte beim Mähdruschverfahren lassen sich nur bei optimaler Einstellung und der jeweiligen Anpassung der Arbeitsgeschwindigkeit an die wechselnden Einsatzbedingungen erzielen. Die Verlust- und Qualitätsbestimmung — heute überwiegend von einem Verlustprüfer beim Komplexeinsatz durchgeführt — gewinnt mit der ansteigenden Mähdrescherleistung zunehmende Aktualität. Große Beachtung verdienen die Bemühungen, mit Hilfe des Körnerverlustmeßgerätes /14/ die Schüttlerverluste laufend zu erfassen, um eine ständige Korrektur der Mähdreschereinstellung nach der Verlusthöhe zu ermöglichen.

Ob die niedrigen Körnerverluste beim Mähdruschverfahren durch neue Ernteverfahren (z. B. Feuchtgetreidesilierung) weiter eingeschränkt werden können, bedarf noch eingehender Untersuchungen.

5. Erweiterung der Einsatzmöglichkeit

Im Vergleich zur Industrie ist bei Maschinen der Pflanzenproduktion die relativ geringe jährliche Einsatzdauer das größte betriebsökonomische Problem. Alle Maßnahmen zur Erweiterung des Einsatzbereiches der Getreideerntemaschinen haben deshalb große ökonomische Bedeutung. Für die schnelle Ausbreitung des Mähdeschers war seine vielseitige Anwendbarkeit (Mäh-, Schwad-, Hocken-, Ährendrusch) bei unterschiedlichen Fruchtarten und Erntebedingungen entscheidend.

Neue Ernteverfahren mit verbesserten Mechanisierungslösungen ermöglichten auch bei Körnermais das „Einmannverfahren“ mit hoher Arbeitsproduktivität. Die gemeinsame Bearbeitung der Probleme in den Bereichen der Züchtung, Technik und Konservierung begünstigt den Mähdeschereinsatz und damit die Erhöhung seiner Kampagneleistung, so daß sich auch in der DDR der Körnermaisanbau weiter ausdehnen wird.

Die laufende Verbesserung der Mähdruschverfahren führte zu bestimmten Standardformen im Mähdescherbau, die mit Zusatzausrüstungen den verschiedensten Erntebedingungen funktionssicher angepaßt werden können. Zu wesentlicher Vereinfachung führten:

- Verzicht auf zweite Reinigung
- Wegfall der Spreubergung /15/
- Verfahrenstechnische Trennung der Korn- und Strohbergung
- Kornbergung im Korntank.

Bei der Strohbergung sind die Maschinenketten mit den Verfahren der Futterproduktion abzustimmen, da die strukturverwandten Erntegüter Heu und Stroh prinzipiell mit gleichen Maschinen geerntet, transportiert und eingelagert werden sollten.

6. Neue Verfahrenslösungen

Eine zusammenfassende Beurteilung der Getreideernteverfahren ermöglichen die in einem gesonderten Beitrag erörterten Verfahrenskosten /16/: Bis 1975 ist gegenüber dem heutigen Stand neben der Verringerung des Arbeitszeitbedarfs um 35 bis 40 Prozent eine Senkung der Verfahrenskosten um 15 Prozent vorgesehen /4/.

Bei der weiteren Verfahrensentwicklung sind die künftigen Veränderungen des Getreidebestandes und der Anteil der spezifischen Getreidearten bedeutsam. Durch Ausdehnung der Intensivgetreidearten (Weizen, Gerste) ergeben sich infolge ihrer guten Mähdruscheignung günstige Ausgangsbedingungen für die Anwendung leistungsfähiger Ernteverfahren.

Neben der Reduzierung des zu erntenden Strohanteils durch züchterische Maßnahmen bewirkt die Erhöhung der Stoppellänge bis zum „Hochschnittmähdusch“ gleiche leistungsfördernde Effekte, wie z. B. Steigerung von Flächen- und Körnerleistung, Verringerung der Körnerverluste und der Feuchtigkeit des Druschgutes sowie Senkung des Arbeitszeitaufwandes und der Verfahrenskosten. Im extremen Fall entsteht der Ährenmähdusch, der nur in wenigen Ländern angewendet wird. Das Reststroh muß zerkleinert und in den Boden eingearbeitet oder bei der Strohbergung mit Feldhäckseln aufgenommen werden. Die Preßgutlinie erfordert einen gesonderten Arbeitsgang mit dem Schwadmäher. Bei diesem Ernteverfahren gibt es noch zahlreiche ungelöste technische und technologische Probleme.

Im Hinblick auf die durch zunehmende einstreulose Tierhaltung freiwerdenden Stroh mengen sollten allseitige Untersuchungen der Stroh pelletierung durchgeführt werden, da

dieses effektive Strukturfuttermittel /17/ günstige Voraussetzungen für die Mechanisierung und Automatisierung der Fütterungsverfahren bieten könnte.

Mit zunehmendem Futtergetreideanteil gewinnen neuartige Konservierungsmethoden, wie z. B. das Verfahren der Feuchtgetreidesilierung /18/ und die diemische Feuchtkornkonservierung mit Propionsäure /19/, an Bedeutung. Da diese Verfahren bei Kornfeuchten bis über 30 Prozent Wassergehalt anwendbar sind, verringert sich das Wetterrisiko bei gleichzeitiger Erhöhung der täglichen und jährlichen Einsatzzeit der Erntemaschinen. Wie weit vollmechanisierte Maschinenketten der Gärfutterbereitung zur Feuchtgetreidesilierung einsetzbar sind, bedarf nach Klärung der Fütterungs- und Konservierungsprobleme noch umfassender wissenschaftlicher Untersuchungen.

7. Zusammenfassung

Die Verfahrensentwicklung in der Getreideernte zeigt, daß die Erfordernisse der Getreideproduktion und des Maschinensystems für das Arbeitsverfahren und die Konstruktion der Erntemaschinen bestimmend sind. Schlußfolgernd ergibt sich für die Verfahrensforschung die Aufgabe zur allseitigen Untersuchung künftiger Einflußgrößen der Ernteverfahren unter Berücksichtigung der Entwicklung benachbarter Wissenschaftsgebiete, die zu völlig neuen Verfahrenslösungen führen können. Das setzt eine enge Zusammenarbeit der Forschungskollektive voraus und erfordert die komplexe Bearbeitung landtechnischer Forschungsaufgaben.

Literatur

- /1/ Eichhorn, H.: Der Mähdrusch, Angewandte Landtechnik, Heft 3, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart 1968.
- /2/ —: Statistische Jahrbücher der DDR. Staatsverlag der DDR 1965 bis 1970.
- /3/ Fornaeon, G.; Hoffer, H.-G.: 20 Jahre DDR — 20 Jahre Erfolge unserer Landwirtschaft. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 10, S. 455 bis 459.
- /4/ Bernhardt, H.: Perspektive des Produktionsverfahrens Getreide. Feldwirtschaft 11 (1970) H. 5, S. 219 bis 221.
- /5/ Autorenkollektiv: Optimale Mähdruschkomplexe. VVB Saat- und Pflanzgut Quedlinburg 1970.
- /6/ Herrmann, K. / U. Pfitzmann: Grundsätze zum rationellen Einsatz der Mähdescher E 512 und der Strohbergemaschinen in den LPG, VEG und ihren Kooperationsgemeinschaften. Feldwirtschaft 12 (1971) H. 5, S. 202 bis 205.
- /7/ Listner, G.: Technisch-ökonomische Gesichtspunkte beim Einsatz des Mähdeschers E 512. In „Industriemäßige Getreideproduktion“ agrar 68, Abschnitt II.
- /8/ Listner, G. / W. Staudte: Ergebnisse des Komplexeinsatzes 1968 mit 280 Mähdeschern E 512 in der DDR. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 6, S. 257 bis 261.
- /9/ Herrmann, K. H.: Probleme der Leitung, Organisation und Technologie der industriemäßigen Getreideernte. agroforum 3 (1969) H. 6/7, S. 178 bis 190.
- /10/ Mührel, K.; Schmid, H.: Gedanken zur Rationalisierung der Transportprozesse in der sozialistischen Landwirtschaft und in der Nahrungsgüterwirtschaft. Deutsche Agrartechnik 21 (1971) H. 7, S. 317 bis 319.
- /11/ Mührel, K.: Untersuchungen zur Rationalisierung der Getreidetransporte vom Mähdescher zum Lager bzw. zur Zwischenlagerstätte. agroforum 4 (1970) H. 5/6, S. 160—163.
- /12/ Heimbürgel, H.: Möglichkeiten und Wege der Aufwands- und Kostensenkung beim Leichtguttransport. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 1, S. 33 bis 36.
- /13/ Thurn, R.: Technologie der landwirtschaftlichen Produktion. Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag 1970.
- /14/ Reed, W. B.; Grovum, M. A.; Krause, A. E.: Körnerverlustmeßgerät für Mähdescher. Agricultural Engineering 50 (1969) H. 9, S. 524—529.
- /15/ Listner, G.: Das Spreubergungsproblem bei Mähdeschern mit hoher Durchsatzleistung. Die Deutsche Landwirtschaft 17 (1966) H. 7, S. 331 bis 334.
- /16/ Bunge, H.: Ökonomische Fragen der Getreideernte und -verarbeitung. Getreidewirtschaft 2 (1972) H. 2 (in Vorbereitung).
- /17/ Bergner, H.; J. Marienburg: Stroh pelletierung — Weg zur Sicherung der Futtermittelversorgung der Rinderbestände. Getreidewirtschaft 2 (1971) H. 11, S. 278—280.
- /18/ Riemann, U.: Das Arbeitsverfahren Feuchtgetreidesilage. Berichte über Landtechnik Nr. 90. Hellmut Neureuter-Verlag 1965.
- /19/ Molks, M.: Die Behandlung feuchten Getreides mit Propionsäure. agroforum 3 (1969) H. 8, S. 228 bis 230. A 8653