

Die staatliche Eignungsprüfung des Mähdreschers E 512

Dipl.-Landw. H. RÜNGER

1. Allgemeines

Während der Kampagne 1967 wurde von der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim der Mähdrescher (MD) E 512 vom VEB Kombinat „Fortschritt“ Landmaschinen Neustadt/So. unter den Bedingungen der sozialistischen Landwirtschaft der DDR geprüft.

Während der Prüfung und der vorangegangenen Werkserprobung wurden 5 Mähdrescher in den Bezirken Potsdam, Rostock, Magdeburg, Halle, Leipzig, Cottbus und Karl-Marx-Stadt eingesetzt.

Der MD E 512 ist ein selbstfahrender, frontschneidender, im T-Fluß arbeitender Mähdrescher.

Der Fluß des Erntegutes durch die Maschine entspricht dem normaler Standardmähdrescher. Die Körner werden im Bunker gesammelt, Stroh und Spreu werden im Schwad abgelegt. Das Schneidwerk wird bei Transport auf einem speziellen Schneidwerkswagen hinter dem Mähdrescher gehängt.

2. Funktions- und Einsatzwerte

Während der Kampagne 1967 wurden von den 5 geprüften MD E 512 die in Tafel 1 genannten Leistungen erbracht.

Die Flächenleistung je Maschine betrug im Mittel 537 ha mit 16 800 dt bei einem Durchschnittsertrag von 31,3 dt/ha.

Entsprechend der agrotechnischen Forderung werden die Verluste beim Drusch von Winterweizen beurteilt.

Bei einem Ertrag von	55,5 bis 65,8 dt/ha
Korn: Stroh-Verh.	1 : 0,54 bis 0,82
Kornfeuchte	11 bis 22 %
Strohfeuchte	10,1 bis 22 %

und einem Durchsatz von 5 kg/s lagen die gemessenen Dreschwerksverluste bei 0,35 bis 0,75 %, im Mittel 0,6 %, bei einer Reinheit von 99,2 % und einem Körnerbruch von 1,45 % (Bild 1).

Die lt. agrotechnischer Forderung zulässigen Dreschwerksverluste von 1,5 % traten erst bei einem Durchsatz von 6 kg/s auf.

(Schluß von Seite 289)

5. Schlußfolgerungen

Die Versuchsergebnisse berechtigen zu der Annahme, daß es möglich sein wird, das untersuchte Förderprinzip in der Landwirtschaft anzuwenden. Zum Beispiel könnte ein entsprechender Förderer das anfallende Häckselstroh von 5 MD E 512 aus kontinuierlich mechanisch entladenen Anhängern übernehmen und am Abladeplatz in Häckselstreuern oder Mieten fördern.

Wegen der Möglichkeit des senkrechten Förderns wird die Verwendung des untersuchten Förderprinzips für die Hochsilobeschickung in Erwägung gezogen.

Literatur

- [1] Anonym: Häckselgut oder Langgut. Landmaschinen-Markt 44 (1965) H. 9, S. 488 und 489
- [2] BRANDT, G. / M. TESCH: Vergleich der Strohbergeverfahren in der DDR. Deutsche Agrartechnik 17 (1967) H. 6, S. 258 und 259
- [3] BRENNER, G.: Der Ladewagen — erforderliche Erscheinung der Landtechnik. Landtechnik 21 (1966) H. 22, S. 765 bis 770
- [4] SCHRODER, E.: Verfahren der Strohbergung unter Berücksichtigung der Innenmechanisierung. Landtechnische Informationen 17 (1967) H. 7, S. 135 bis 137
- [5] Anonym: Elektrische Antriebe in der landwirtschaftlichen Förder-technik. Landmaschinen-Markt 41 (1962) H. 6, S. 244 bis 247
- [6] GRIMM, K. / M. SCHURIG: Die Feldhäcksler-„Kette“. Deutsche Landtechnische Zeitschrift 11 (1960) H. 2, S. 33 bis 42 A 7191

Auch in anderen Kulturen war die gemessene Arbeitsqualität gut. Beim Schwaddrusch von Raps ist darauf zu achten, daß die vor der Zusammenfassung genannten Schwadabstände unbedingt eingehalten werden und der Raps nicht wie Wirstroh im Schwad liegt. Es kommt sonst zu Verstopfungen am Schneidwerk.

Der durchgeführte Mähdrusch in W.-Raps zeigte gute Ergebnisse. Der geneigte Bestand wurde von hinten angefahren und bei voll ausgehobener wirkungsloser Haspel einwandfrei getrennt und gemäht.

Die Aufwendungen und Verluste lagen gegenüber dem Schwaddruschverfahren wesentlich geringer. Das vermeintliche Risiko ist bei beiden Verfahren gleich. Ein eventueller Hagelschlag bringt bei beiden Verfahren die gleichen Verluste.

Beim Mähdrusch von Wintergerste muß der Bestand genügend ausgereift sein. Trotz Entgranner bringen sonst die nicht bruchreifen Grannen erhöhte Reinigungsverluste. In einem solchen Fall darf man dann nur mit einem Bruchteil der Nennleistung fahren. Auch bei ausgereiften Beständen sollte im praktischen Einsatz bei W.-Gerste nur mit 80 % des Nenndurchsatzes gefahren werden, um unnötige Verluste zu vermeiden.

Als Halmteiler hat sich am besten die Teilerspitze bewährt. In stehenden Beständen ist die Teilerwirkung ausreichend und bei stark lagernden Beständen wird mit der über den Bestand laufenden Spitze im Bartschnittverfahren gearbeitet.

Tafel 1. Druschleistungen der 5 MD E 512 in der Kampagne 1967

Fruchtart	ha	dt
W.-Raps	93,9	3 068,0
Gerste	259,8	8 621,0
Roggen	662,1	17 541,2
Weizen	1 003,6	39 355,0
Hafer	58,6	2 711,0
Gemenge	307,5	9 403,0
Erbsen	6,0	126,0
Spinat	41,0	332,5
Radies	64,0	566,3
Möhrensamen	F ₁ 3,0	27,5
Rübensamen	34,8	678,7
Buschbohnen	95,7	1 435,5
Klee	59,0	177,0
Insgesamt	2 689,0	84 042,7

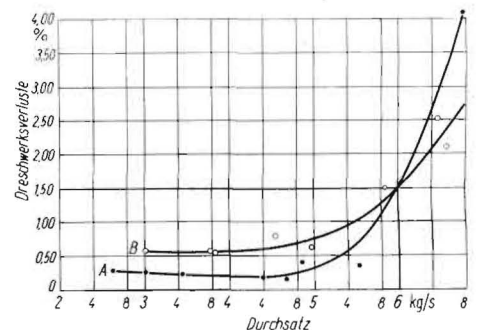


Bild 1. Durchsatz-Verlustkennlinie (Dreschwerksverluste) bei Winterweizen-Ertrag von 55,5 bis 65,8 dt/ha, Korn: Stroh-Verhältnis 1 : 0,54 bis 0,82, A Kornfeuchte 11,0 bis 16 %, Strohfeuchte 10,1 bis 16,0 %, B Kornfeuchte 19,0 bis 22,0 % Strohfeuchte 15,0 bis 22,0 %

Für stark geneigte Bestände eignet sich der direkte Halmteiler mit innerem und äußerem Abweiser gut.

Lagernde Bestände wurden von hinten oder quer (Ähren bestandeseinwärts) gemäht. Wird der Bestand von vorn angefahren, kommt es zu Wicklungen an Halmschnecke und Dreschtrommel.

In aufrecht stehenden Beständen wird mit etwas schiebender Haspel die größte Leistung erreicht, da die Halmschnecke das Erntegut besser einzieht. Die Haspel darf dabei nur in das obere Drittel des Bestandes eintauchen und muß senkrecht über dem Messer arbeiten. Die Umfangsgeschwindigkeit der Haspel soll etwa 75 bis 80 % der Fahrgeschwindigkeit betragen.

Mit dem MD E 512 sind die in Tafel 2 dargestellten ökonomischen Kennwerte unter folgenden Bedingungen erreichbar:

- Schlaggröße 70 ha
- Schlagmaße 1 500 × 466 m
- Fruchtart W.-Weizen
- Kornertrag 40 dt/ha
- Strohertrag 40 dt/ha
- stehender bis schwacher geneigter Bestand
- ebenes Gelände, wenig Unterwuchs
- Korn- und Straheuchte 16 bis 20 %
- 5 Mähdrescher im Komplexeinsatz
- mittlere Auslastung der Mähdrescher 90 %
- Dreschwerkskörnerverluste < 1 %

Tafel 2. Ökonomische Kennwerte

Teilzeiten in min		
T ₁	Grundzeit	2080,0
T ₂₁	Wendezeit	73,6
T ₂₂	Abbunkerzeit im Stand	39,6
T ₃₁	Pflege und Wartung während der Arbeitszeit	15,4
T ₃₂	Einstell- und Rüstzeit während der Arbeitszeit	35,0
T ₄₁	funktionelle Störzeit	121,8
T ₄₂₁	mechanische Störzeit in der möglichen Einsatzzeit ¹	292,0
.....		
T ₄₂₂	Reparaturzeit außerhalb der möglichen Einsatzzeit ²	260,0
.....		
T ₀₄	Durchführungszeit	2657,4 min/70 ha ⁴ bzw. 2917,4 min/70 ha ³
Leistungen in ha/h		
T ₁		2,02
T ₀₄		1,58 ³ bzw. 1,44 ⁴
Aufwendungen in Akh/h		
T ₁		0,50
T ₀₄		0,63 ³ bzw. 0,69 ⁴
Koeffizienten zur Charakterisierung der Pflege und Wartung während der Arbeit		
Einstell- und Rüstzeit	K ₃₁	= 0,99
funktionelle Betriebssicherheit	K ₃₂	= 0,98
mechanische Betriebssicherheit	K ₄₁	= 0,94
Ausnutzung der Durchführungszeit	K ₄₂₁	= 0,88
	K ₀₄	= 0,78 ³ bzw. K ₀₄ = 0,71 ⁴

- ¹ einschließlich Werkstattreparaturen, ohne vom Bedienungspersonal schuldhaft verursachte Schäden und ohne Schäden durch Steine
- ² enthält alle Reparaturen, unbeschadet der Ursache
- ³ ohne T₄₂₂
- ⁴ einschließlich T₄₂₂

Tafel 3. Ökonomische Kennwerte (Kampagnewerte)

Fruchtart	Raps ¹	Gerste	Roggen	Gemenge	Hafer ²	Weizen
Leistungen bezogen auf:						
T ₁ ha/h	von ... bis 0,69 ... 1,15	0,66 ... 4,78	1,08 ... 2,56	1,55 ... 2,22	0,60 ... 1,69	0,66 ... 1,67
	Mittelwert 0,90	1,76	1,94	1,96	1,12	1,3
dt/h	von ... bis 21,5 ... 40,4	31,7 ... 123,6	29,0 ... 71,3	40,0 ... 71,4	21,9 ... 87,7	28,6 ... 88,9
	Mittelwert 29,3	60,1	51,5	59,5	50,9	57,2
T ₀₄ ha/h	von ... bis 0,20 ... 0,79	0,41 ... 2,64	0,63 ... 2,22	0,87 ... 1,78	0,27 ... 1,35	0,39 ... 1,42
	Mittelwert 0,46	1,18	1,46	1,51	0,69	0,94
dt/h	von ... bis 6,4 ... 29,0	14,6 ... 74,8	17,0 ... 62,2	28,7 ... 57,9	11,8 ... 78,6	14,9 ... 59,9
	Mittelwert 15,2	40,2	38,4	45,8	31,5	41,5
Kraftstoffverbrauch						
l/ha	17,2	7,94	7,82	8,10	15,99	13,13
Motorölverbrauch						
l/ha	0,55	0,11	0,23	0,16	0,40	0,33

¹ Raps wurde einseitig aus dem Schwad gedroschen

² bei Hafer 90 % starkes Lagergetreide

Durch kleinere Schläge, Lagergetreide, Unterwuchs, Steine und andere leistungsmindernde Faktoren ergaben sich in der Kampagne 1967 die in Tafel 3 genannten ökonomischen Werte.

Der MD E 512 läßt sich von einer Arbeitskraft mit normalem Kraftaufwand bedienen.

Eine Maschine wurde im Komplexeinsatz 2 Tage von einer Frau ohne Beanstandungen mit guten Leistungen gefahren.

Die Bedienung des Mähdreschers wird erleichtert durch:

- hydraulische Hilfslenkung,
- stufenlose Regelung der Fahrgeschwindigkeit innerhalb der Schaltstufen,
- Einzelradbremsung,
- stufenlose Regelung der Haspel- bzw. Schwadaufnehmerdrehzahl vom Fahrersitz,
- stufenlose vertikale und horizontale Verstellung der Haspel vom Fahrersitz,
- fest einstellbarer Anschlag für minimale Schnitthöhe,
- Schnellstopkupplung des Schneidwerks und Abklappvorrichtung des Dreschkorb zur Vermeidung von Trommelwicklern,
- Steinfangmulde,
- Drehzahlanzeige für Motor und Dreschtrommel,
- Drehzahlstellung der Dreschtrommel vom Fahrersitz,
- Korbeneinstellung vom Fahrersitz.

Die derzeitige hohe Lärmbelastung des Mähdrescherfahrers mit 87 dB (A) bzw. 100 bis 101 dB (B) wird vom Hersteller durch die in Zukunft vorgesehene Ausrüstung des MD E 512 mit einer Fahrerkabine behoben.

Der tägliche Pflegeaufwand ist bei 3 Schmierstellen gering. Der Zeitaufwand für die Pflege der Maschine liegt mit 165,5 Akmin/100 Einsatzstunden im Rahmen der Richtwerte der TGL 20 987.

Um den Mähdrescher unter allen Einsatzbedingungen mit hoher Leistung bei guter Arbeitsqualität fahren zu können, werden täglich 1,5 bis 2 Akh/Maschine für eine gründliche Durchsicht und Reinigung der Maschine benötigt. Dazu gehören Abschmieren, Öl nachfüllen, Luftfilter reinigen, Kühler ausblasen, Reinigung von Dreschkorb, Stufenboden, Sieben, Schüttler, Elevatoren. Der Aufwand für diese Arbeiten hängt stark von den jeweiligen Einsatzbedingungen ab.

3. Komplexeinsatz

Die 5 Prüfmaschinen wurden im Komplex zu 5, 4, 3 und 2 Maschinen sowie als Einzelmaschine eingesetzt.

Es zeigte sich, daß der 5er Komplex die rationellste Einsatzform ist.

So beansprucht z. B. der Abtransport der Körner bei einer mittleren Transportentfernung bis zu 10 km nachfolgend genannte Anzahl von 10-t-Zügen

5er-Komplex	5 St.
4er-Komplex	5 St.
3er-Komplex	4 St.
2er-Komplex	2 bis 3 St.
und bei	
1 Maschine	2 St.

Bei Verwendung des 5,7-m-Schneidwerkes kann man langsamer fahren, es kommt mehr Ruhe in den Komplex, die Maschinen bleiben besser in der Kolonne und kurze Störzeiten wirken sich nicht so nachteilig auf den Zusammenhalt der Kolonne aus. Die Fahrer können sich besser auf die Maschine konzentrieren, der Anteil der Wendezeiten sinkt, es werden weniger Schneidwerksverluste verursacht und die Auslastung der Maschine steigt.

Voraussetzungen für den Komplexeinsatz sind:

- ausgebildete Fahrer und qualifiziertes Werkstatt- und Pflegepersonal,
- Unterstellhalle für die Pflege und Wartung der Mähdrescher mit einer Toreinfahrt von mindestens 4 m Höhe und 3,5 m Breite, ausreichender Beleuchtung und Steckdosen für Handlampen, Druckluftanlage für Reinigungsarbeiten,
- Abspritz- und Reinigungsfläche mit festem Untergrund und Druckwasseranschluß,
- gut ausgerüstete Werkstatt in der Nähe der Unterstellhalle,
- elektrische Tanksäule und 4 m Durchfahrthöhe der Tankstelle,
- ordnungsgemäß bearbeitete Felder (kein Sturzacker, Steine abgesammelt),
- entsprechend der Maschinenhöhe und -breite hergerichtete Wege und Feldzufahrten.

Bei einer mittleren Leistung von 10 bis 15 ha/Tag und Maschine werden bei einem 5er-Komplex 60 bis 90 ha benötigt, um ein Umsetzen während der möglichen Einsatzzeit zu vermeiden.

Für Demontage und Montage des Schneidwerks sind etwa 20 min erforderlich.

Ein Umsetzen während der Arbeitszeit verursacht dem Betrieb bei 5 MD $5 \times 20 \text{ min} = 100 \text{ min}$ Rüstzeit, ohne Berücksichtigung der notwendigen Transportzeit. In dieser Zeit könnten aber 1,5 bis 2 ha gemäht werden. Wenn schon umgesetzt werden muß, dann ohne Schneidwerksdemontage. Dazu sind 7 bis 8 m breite Durchfahrten (auch Brücken) erforderlich.

Die Verlustzeiten durch kleinere Schläge erhöhen sich außerdem noch durch den höheren Anteil von Wendezeiten und Abbunkerzeiten im Stand beim Anschneiden eines jeden Schlages.

Es zeigte sich, daß der Einsatz in Form einer Staffel dem Beeteinsatz vorzuziehen ist. Beim Staffeleinsatz ist es möglich, die MD in Kolonne arbeiten zu lassen, was wesentlich günstiger für die Körnerabfuhr ist, da sich die Zwischenfahrzeiten verringern und die Fahrzeuge schneller beladen werden können und somit der Fahrzeugbedarf sinkt.

Der Einsatz in der Staffel erleichtert die Leitungstätigkeit auf dem Felde und erhöht die Schlagkraft. Das wirkt sich günstig auf den Beginn des Einsatzes der Nachfolgetechnik aus. Außerdem wird die technische und soziale Betreuung durch geringe Wartezeiten erleichtert.

Da die Schlaggrenzen größtenteils bewachsen sind oder andere Hindernisse ein Anschneiden des Schlages mit ausgeklappter Abbunkerschnecke unmöglich machen, wird am besten mit allen Maschinen eine Runde links um den Schlag gemäht. Erst dann wird das Beet angeschnitten. Bewährt hat sich eine Beetbreite von etwa 150 m, wobei es günstig ist, nach Möglichkeit 3 Beete zu schneiden. Das mittlere Beet wird mit einem Durchschnitt links herum herausgemäht und die verbleibenden Außenbeete können ohne weitere Durchschnitte rechts herum gemäht werden. Dadurch lassen sich Abtankzeiten im Stand beim Durchschneiden vermeiden.

Machen sich auf einem Schlag mehrere Durchschnitte erforderlich, dann ist es vorteilhaft, von 1 MD alle Beete anschneiden zu lassen, um nicht alle 5 MD des Komplexes beim Durchschnitt im Stand abbunkern zu müssen.

Beim Einsatz im Komplex sind folgende Punkte zu beachten:

- gerade Strohschwade oblegen, um die Arbeit der Strohbergemaschine zu erleichtern;
- bei trockenem Wetter Maschinenabstand in der Staffel etwa 30 bis 50 m, um die Staubbelastigung in Grenzen zu halten;
- bei Arbeit während der Dunkelheit dichter auffahren. Das Feld wird besser ausgeleuchtet. Dem Fahrer ist es möglich, die Schnitthöhe zu kontrollieren und die Bestandsmerkmale besser zu erkennen;
- bei Maschinenstörungen sofort rückwärts aus dem Bestand fahren, um die nachfolgenden Maschinen nicht zu behindern. Im Interesse gerader Strohschwade fahren die nachfolgenden Maschinen geradeaus weiter und lassen für den ausgeschiedenen Mähdrescher einen etwa 4 m breiten Streifen stehen, den dieser nach Beseitigung der Störung aberntet;
- wird zur Behebung einer Störung der Reparaturwagen benötigt, dann nicht hupen oder mit Rundumleuchte signalisieren, sondern Extrasignal geben, um ein Verwechseln mit Körnertransportfahrzeugen zu vermeiden. Bewährt hat sich die Form, daß sich der Fahrer in den genannten Fällen auf den Bunker stellt bis Hilfe eintrifft;
- bei gefülltem Bunker werden die Transportfahrzeuge mit Rundumleuchte und Signalhorn benachrichtigt;
- die Transportfahrzeuge übernehmen das Korn zuerst vom vordersten Mähdrescher in der Kolonne und lassen sich dann zum nachfolgenden Mähdrescher zurückfallen;
- die Transportfahrzeuge fahren genau über dem Strohschwad des vorhermähenden Mähdreschers, das als Seitenrichtlinie gilt;
- für die Befüllung des Transportfahrzeuges ist der Mähdrescherfahrer verantwortlich, da er eine bessere Einsicht auf die Ladefläche besonders des Anhängers hat;
- am Komplex (d. h. mitfahren) müssen immer 2 Transportfahrzeuge sein, da sich die Abbunkerzeiten der Mähdrescher überschneiden;
- teilweise beladene Transportfahrzeuge müssen zuerst vollgeladen werden, um die Transportfahrzeuge im Fluß zu halten.
- Schwadabstände bei Aufnahme mit Pick-up-Trommel und Zinkentuchaufnehmer:
 - für 4,2-m-Schneidwerk
 - 2 Schwadaufnehmer für die Aufnahme von 2 Schwaden: erforderlicher mittlerer Schwadabstand $\approx 2\,300 \text{ mm}$;
 - 1 Schwadaufnehmer zur Einzelschwadaufnahme: erforderlicher Mindestschwadabstand $\approx 3\,000 \text{ mm}$;
 - für 5,7-m-Schneidwerk
 - 2 Schwadaufnehmer zur Aufnahme von 2 Schwaden: erforderlicher mittlerer Schwadabstand $\approx 2\,700 \text{ mm}$.

4. Zusammenfassung

Der MD E 512 entspricht in seiner konstruktiven Auslegung den Erfordernissen der modernen Landwirtschaft. Seine große Leistungsfähigkeit bei guter Arbeitsqualität ermöglicht und fordert den kooperativen Einsatz im Komplex. Der komplexe Einsatz der MD E 512 und der Nachfolgetechnik stellt erhöhte Anforderungen an die Betriebsorganisation. A 1799

Bild 1. Mähdrescher E 512 auf dem Transport mit angehängtem Schneidwerk (zu Seite 293)

