

Ein neuer leistungsfähiger Feldhäcksler

Dipl.-Landw. W.-L. STOLZENBURG
Ing. H. EICHELBAUM, KDT*

Die Landwirtschaft der DDR forderte bereits auf der II. wissenschaftlich-technischen Konferenz einen Feldhäcksler mit höherer Maschinenleistung als die des Feldhäcksler E 065 aufweist. Die neue Maschine sollte außerdem universeller einsetzbar sein und störungsfrei arbeiten.

Der VEB „Fortschritt“ Erntebereitungsmaschinen Neustadt/Sa. entwickelte daraufhin den Feldhäcksler E 066, der in den Jahren 1961/62 im Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim geprüft und mit „geeignet“ für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR beurteilt wurde.

1. Beschreibung der Maschine

Der Feldhäcksler E 066 (Bild 1) ist als Anhängemaschine mit einachsiger luftbereifter Fahrgestell konstruiert. Das Erntegut wird von einem Schneidwerk gemäht und über zwei gestaffelt angeordnete Gummifördertücher, eine Vorpreßwalze und zwei Preßwalzen der als Schneid-Wurftrommel ausgebildeten Häckseltrommel zugeführt.

Eine verstellbare Haspel und ein rotierender Halmteiler sorgen für den Abfluß des Erntegutes vom Mähbalken und für eine Trennung des gemähten Gutes vom Bestand.

Die Schneid-Wurftrommel zerkleinert das Erntegut in Zusammenarbeit mit einer Gegenschneide und fördert es auf einen angehängten Wagen. Die Häckselhöhe kann durch Veränderung der Umfangsgeschwindigkeit der Einzugschneide mit Hilfe eines Schaltgetriebes in zwei Stufen eingestellt werden.

Zum Einsatz der Maschine als **Aufsammlerhäcksler** wird über dem Schneidwerk eine Aufnahmetrommel montiert.

Die Arbeitshöhe des Schneidwerks bzw. der Aufnahmetrommel und der Haspel wird hydraulisch mit Hilfe einer Handöl-pumpe, die Auswurflappe mechanisch über Seilzug von einer Bedienungsperson verstellbar.

Der Feldhäcksler E 066 unterscheidet sich vom Feldhäcksler E 065 besonders durch den Verzicht auf eine festeingebaute Aufnahmetrommel zwischen Schneidwerk und Fördertuch, durch die bessere Gestaltung der Fördererlemente und durch den Wegfall eines gesonderten Wurfgebläses.

Einige technische Daten des E 066 enthält Tafel 1.

* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Tafel 1. Technische Daten des Feldhäckslers E 066

Länge der Maschine	6650 mm
Breite der Maschine	2750 mm
Höhe der Maschine	3500 mm
Arbeitsbreite	1500 mm
Schmittöhe (einstellbar)	20 ... 700 mm
mittlere Messergeschwindigkeit	1,47 m/s
Kanalbreite	960 mm
Durchmesser der Schneid-Wurftrommel	500 mm
Umfangsgeschwindigkeit der Schneid-Wurftrommel	29,2 m/s
theoretische Häckselhöhe 1.	20 mm
2.	40 mm
Spurweite	2050 mm
Masse der Maschine mit Aufnahmetrommel	1979 kg
Richtpreis	12 500 DM

2. Prüfergebnisse

Der Feldhäcksler E 066 wurde unter unterschiedlichen Arbeitsbedingungen (Tafel 2) zur Ermittlung der Arbeitsqualität, des Antriebsleistungsbedarfs, von ökonomischen Kennzahlen, der Betriebssicherheit und der Hangtauglichkeit eingesetzt.

Tafel 2. Durchschnittliche Arbeitsbedingungen

Fruchtart	Geländegestaltg. u. Bodenzustand	Bestands-höhe Mittl. max. [cm]	Bestandsverhältnisse			H ₂ O-gehalt [%]	
			Schicht-dicke [cm]	Schwad-breite [cm]	Schwad-masse [kg/m]		Ertrag [dt/ha]
Futterroggen	eben, normal feucht	84	96	—	—	272	82,3
Land-sberger Gemenge	eben, normal feucht	60	108 ²	—	—	245	80,2
Rotklee	eben, normal feucht, tiefe Fahrschneidspuren	54	60	—	—	242	87,1
Gras	eben, ungepflagte Wiese	42	50	—	—	169	73,9
Wiesenhalmheu	eben, normal feucht	—	—	33	91	2,6	84
Roggenstroh	eben, normal feucht	—	—	35	115	2,5	47
Mais	eben, normal feucht	166	224	—	—	446	86,0

¹ bezogen auf Frischmasse

² Futterroggenanteil bis 140 cm hoch

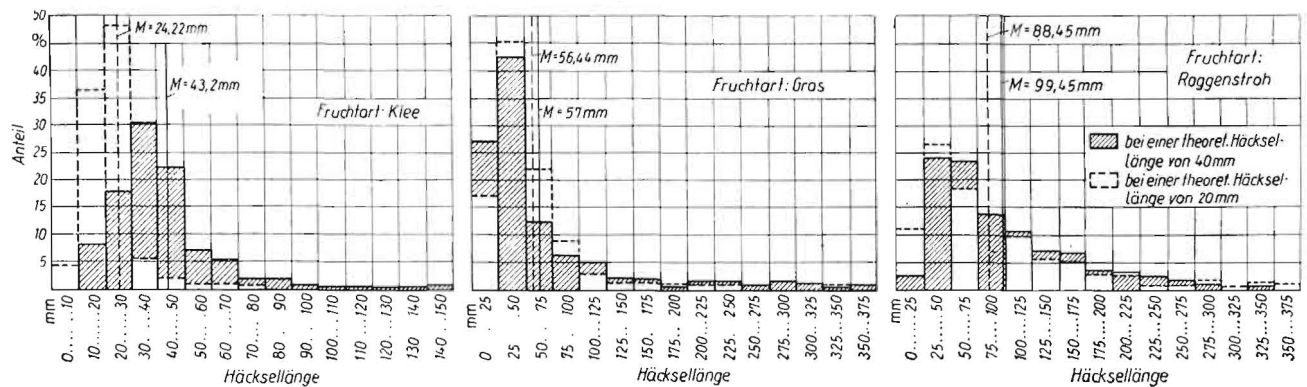
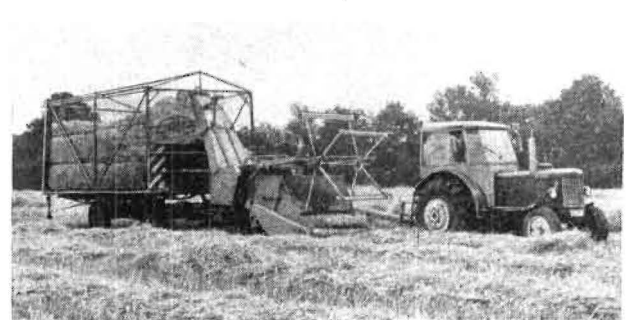


Bild 2. Häckselhöhen beim Einsatz des Feldhäckslers E 066 zur Klee- und Grasernte sowie zur Strohbergrung

Bild 1. Feldhäcksler E 066



Bild 3. Strohbergrung mit dem Feldhäcksler E 066



2.1. Die Arbeitsqualität

Während sich der Feldhäcksler E 065 nur zur Ernte von Beständen mit Wuchshöhen über 0,4 m und unter 2,4 m eignet, ist die neue Maschine bis zu Wuchshöhen von etwa 3 m einsetzbar.

Die Mehrzahl der verschiedenen Fruchtarten wird gut verarbeitet. Nasses Gras führt jedoch teilweise zum Verstopfen des Aufwurfschachtes und sehr kurzes Erntegut bleibt in den Ecken des Übergangs vom 1. zum 2. Fördertuch liegen bis sich größere Mengen angesammelt haben und dann als Haufen zum Häckselaggregat abfließen.

Bei der Grünfütterernte fällt kurzes, in den Längen wenig streuendes Häckselgut an (Bild 2), das ohne industrielles Nachhäckseln in Trommeltrocknern getrocknet werden kann und zum Einsilieren gut geeignet ist.

Stroh und Heu werden ohne Störungen aufgenommen. Der Strohhäcksel (Bild 2) kann zum Beschießen von Schwemmenentmistungsanlagen verwendet werden.

Für die Heuernte sind die kurzen Häcksellängen jedoch nachteilig, da besonders bei blattreichem Heu Verluste entstehen. Die Ernte von Blattheu, wie Klee und Luzerne, mit dem E 066 ist deshalb nicht zu empfehlen, (auch nicht mit dem E 065). Auch bei der Bergung blattreichen Halbheues wird augenscheinlich ein großer Teil der Blätter von den Stengeln getrennt und gelangt bei Windeinwirkung nicht vollständig auf den Anhänger.

Halbheu, Welkgras und feuchte Erntegüter stauen sich hinter der Aufnahmetrommel bis sie von der Haspel erfasst und auf das 1. Fördertuch geschoben werden. Dieses ungleichmäßige Zuführen belastet das Häckselaggregat stoßweise.

Zum Schwad- und Mähhäckseldrusch eignet sich der Feldhäcksler E 066 genauso wenig wie der E 065, da er nicht körnerdicht ist.

Beim Aufsammeln von Rübenblatt gelangen über die Aufnahmetrommel Kluten in das Futter. Außerdem wird das Rübenblatt vor der Aufnahmetrommel zusammengeschoben und dadurch auf zum Schmieren neigenden Böden stark verschmutzt. Die Rübenköpfe klemmen sich zwischen die obere Tuchwalze des 2. Fördertuchs und die Preßwalze, was zum Zerreißen des Fördertuchs führt.

Die Förderweite der Schneid-Wurftrommel reicht bei hohen Grüngutdurchsätzen aus. Durch die kurzen Häcksellängen wird der Anhänger gut ausgelastet. Bei geringen Durchsätzen und bei der Förderung von Leichtgütern befriedigt die Förderweite jedoch nicht. Die Anhänger werden besonders dann nicht gefüllt, wenn der Wind von hinten oder von der Seite einwirkt. Die Anhängerauslastung ist aber trotzdem besser als beim Feldhäcksler E 065, da das Erntegut auf Grund der kurzen Häcksellängen dichter lagert. Während eines Vergleichseinsatzes bei der Strohbergung (Bild 3), betrug die Masse auf einem Anhänger mit einem Fassungsvermögen von 38 m³ beim Einsatz des E 066 durchschnittlich 0,9 t und beim Einsatz eines E 065 0,75 t. Die Dichte des Erntegutes betrug 25,5 kg/m³ gegenüber 20,4 kg/m³.

Die beim Einsatz des Feldhäckslers E 066 auftretenden Verluste sind gering (Tafel 3). Nur bei größeren Bodenunebenheiten treten höhere Schnitt- oder Aufnahmeverluste auf, da der Fördertrog nicht bodengeführt ist. Mit höheren Schnitt-

Tafel 3. Verluste beim Einsatz des Feldhäckslers E 066

Fruchtart	Ertrag [dt/ha]	Verluste	
		[dt/ha]	[%]
Futterroggen	272	2,2	0,8
Landsberger Gemenge	245	2,0	0,8
Rotklee	242	11,0	4,6
Gras	169	8,1	4,8
Wiesenhalmheu	84	3,1	3,6
Roggenstroh	47	0,8	1,7
Mais	446	2,3	0,5

verlusten ist auch bei älteren Klee- und Luzernebeständen zu rechnen, da hier die Stengel erst eine Strecke am Boden wachsen ehe sie sich aufrichten. Bei sehr kurzem Erntegut entstehen außerdem am Übergang vom 1. zum 2. Fördertuch Verluste in Höhe von 1 bis 2 %.

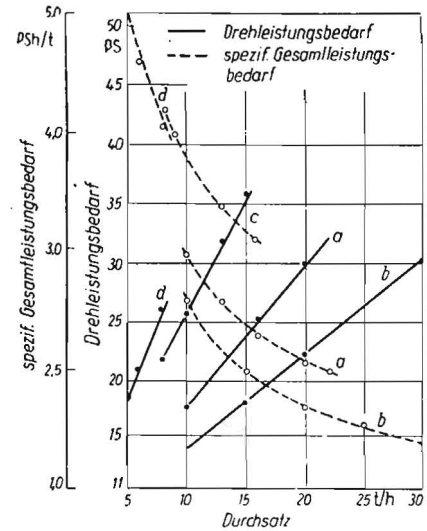


Bild 4. Antriebsleistungsbedarf des Feldhäckslers E 066; a Futterroggen, -hafer, -weizen, Wickroggen, b Klee, Luzerne, Mais, c Wiesengras, d Wiesenhalmheu, Roggenstroh

2.2. Der Antriebsleistungsbedarf

Der Leerlauf-Drehleistungsbedarf des Feldhäckslers E 066 beträgt bei einer Zapfwelldrehzahl von 540 min⁻¹ 5,3 PS gegenüber 6,1 PS beim Feldhäcksler E 065.

Auch die Werte des Drehleistungsbedarfs während der Arbeit und somit des spezifischen Gesamtleistungsbedarfs sind für den E 066 günstiger (Bild 4).

Der Zugleistungsbedarf ist abhängig von den Fahrbahneigenschaften und der Anhängernutzlast. Er beträgt für den Feldhäcksler 3 bis 5 PS, für einen mit 4 bis 5 t beladenen Anhänger 10 bis 14 PS.

Zur Auslastung der Feldhäcksler E 066 und E 065 sind Schlepper der 50-PS-Leistungsklasse erforderlich.

Tafel 4. Durchschnittliche Leistungen und Aufwendungen beim Einsatz des Feldhäckslers E 066

Ergebnisse bezogen auf	Fruchtart	Ertrag [dt/ha]	Arbeitsgeschw. [km/h]	Leistungen [dt/h]		Aufwendungen [AKh/ha]	
				[ha/h]	[ha/h]	[AKh/ha]	[Mot PS/h]
Grundzeit (t _G)	Futterroggen	260	5,5	205	0,79	2,53	64
	Rotklee	220	6,0	190	0,85	2,35	52
	Mais	440	4,7	260	0,59	3,40	80
	Stroh	47	5,0	71	1,50	1,35	31
Durchführungszeit (t _D)	Futterroggen	260	5,5	125	0,50	4,01	100
	Rotklee	220	6,0	124	0,56	3,56	84
	Mais	440	4,7	184	0,42	4,74	121
	Stroh	47	5,0	50	1,05	1,94	41

¹ Die Ergebnisse wurden mit Schleppern Zetor 50 Super, Zetor 42 Super und Belarus MTS-5 erzielt

Tafel 5. Betriebskoeffizienten für den Einsatz des Feldhäckslers E 066

Koeffizient zur Charakterisierung der	erreichte Mittelwert bei der Ernte von	
	Grünfutter ¹	Stroh
allgemeinen Betriebssicherheit K ₂	0,92	0,85
technischen Betriebssicherheit K ₃	0,96	0,97
funktionalen Betriebssicherheit K ₄	0,96	0,87
Ausnutzung der Durchführungszeit K ₉	0,71	0,70

¹ Futterroggen, Landsberger Gemenge, Klee, Mais

2.3. Ökonomische Kennwerte

Die erreichbaren Mengen- und Flächenleistungen hängen wesentlich vom Ertrag bzw. der Schwadmasse und von der Art des Erntegutes ab (Tafel 4).

Die Arbeitsbreite betrug bei der Strohbergung entsprechend der Arbeitsbreite des Mähdeschers 2,7 bis 3,0 m, bei der Ernte vom Bestand 1,4 bis 1,5 m bzw. 1,2 bis 1,8 m bei Mais.

Als maximale Maschinenleistungen können mit dem Feldhäcksler E 066 30 t/h Grüngut oder 7,5 t/h Trockengut erzielt werden. Mit dem Feldhäcksler E 65 sind hingegen nur durchschnittliche Maschinenleistungen von 15 t/h Grüngut oder 6 t/h Trockengut, bzw. maximale Maschinenleistungen von 20 t/h Grüngut oder 7 t/h Trockengut erreichbar.

Vergleicht man die Verfahrensleistungen beider Maschinen (Leistungen in der Durchführungszeit), so wird die Überlegenheit des Feldhäckslers E 066 auch in Hinsicht auf geringere Verlustzeiten deutlich.

2.4. Die Betriebssicherheit

Der Feldhäckler E 066 zeichnet sich durch eine gute Betriebssicherheit aus, wie aus einigen Koeffizienten (Tafel 5) ersichtlich ist. Dadurch wird auch der Koeffizient K_9 günstig beeinflusst.

Beim Feldhäckler E 065 ist mit einem durchschnittlichen Wert von 0,80 für den Koeffizienten K_2 und von 0,59 für den Koeffizienten K_9 zu rechnen.

2.5. Die Hangtauglichkeit

Der Feldhäckler E 066 ist am Hang bis zu 18 % Neigung einsetzbar. Über diese Neigungen hinaus bereitet das Wenden am Vorgehende Schwierigkeiten, besonders wenn bei Fahrt in Schichtlinie bergwärts gewendet wird. Da der Schlepper auf einen Lenkeinschlag nur wenig anspricht, werden die Wenderradien sehr groß.

Die Arbeit in Schichtlinie wird durch den Abtrieb von Maschine und Anhänger begrenzt. Der Abtrieb ist von der Hangneigung, vom Zustand und der Feuchtigkeit des Bodens und des Bewuchses sowie von der Anhängernutzlast abhängig. Der Abtrieb betrug bei Arbeit in Schichtlinie auf Stoppelacker mit 20 % Neigung, einer Fahrbahnfeuchte von 21 % und einer Anhängernutzlast von nur 1 t, 30 bis 40 cm für den Feldhäckler und 50 bis 70 cm für den Anhänger.

Durch den Schrägzug und den Abtrieb der Maschine verringert sich die effektive Arbeitsbreite. Sie betrug beim Mähen auf Flächen mit Hangneigungen von 20 % nur noch ≈ 80 cm.

3. Schlußfolgerungen

Der Feldhäckler E 066 ist in seiner Leistungsfähigkeit und Einsatzsicherheit dem Feldhäckler E 065 wesentlich überlegen. Mit der neuen Maschine wird damit unseren Bauern die Möglichkeit zur Steigerung der Arbeitsproduktivität gegeben. Besonders vorteilhaft wirken sich beim Grünfütterhäckseln die erreichbaren kurzen Häcksellängen aus. Da eine unmittelbare Beschickung von Heißlufttrocknungsanlagen möglich wird, kann der Arbeitsgang des industriellen Nachhäckselns, bei gleichzeitiger Steigerung der Leistungsfähigkeit der Anlage, eingespart werden.

Der Feldhäckler E 066 sollte umgehend an Stelle des Feldhäcklers E 065 serienmäßig produziert werden, da er trotz einiger Mängel die Forderungen der Landwirtschaft in den wesentlichsten Punkten erfüllt. Parallel dazu ist die Maschine weiterzuentwickeln. Vor allem ist die Förderweite für Trockengüter zu erhöhen. Die Maschine ist so weiterzuentwickeln, daß sie zum Getreidehäckselrusch einsetzbar ist. Weiterhin sind die seitliche Beladung von Anhängern und die vollhydraulische Einmannbedienung der Maschine durch den Traktoristen zu lösen.

Die Ergebnisse der Weiterentwicklung sollten nach und nach in die Serienproduktion übernommen werden.

A 5262

Ing. H. EICHELBAUM, KDT, Dipl.-Landw. W.-L. STOLZENBURG*

Warum beginnt die Serienproduktion des Feldhäckslers E 066 erst 1964?

In Heft 6/1963 dieser Zeitschrift wurde unter dem Titel „Neue Landtechnik aus der DDR auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1963“ die Frage aufgeworfen, ob es gerechtfertigt ist, wenn die Aufnahme der Serienproduktion des Feldhäckslers E 066 erst im Jahre 1964 mit dem späten Abschluß der Prüfung in Bornim begründet wird. Dazu heißt es weiter: „Hier hätte man sich doch bei guter Zusammenarbeit ohne Zweifel bereits vorher ein Bild über den Ausgang der Prüfung machen und entsprechende Schritte zum Anlauf der Serienproduktion einleiten können“.

Zu diesem Problem sind einige Ausführungen erforderlich. Mit der Prüfung des Feldhäckslers E 066 wurde im August 1961 begonnen. Sie mußte jedoch im November 1961 auf Grund der ungenügenden Haltbarkeit einiger Baugruppen unterbrochen werden. Nach der Überarbeitung des Feldhäckslers im Werk, entsprechend den Hinweisen des Prüfungsausschusses, gelangte die Maschine im April 1962 erneut zur Prüfung.

An den Funktionsprüfungen nahmen mehrmals die Konstrukteure teil, sie informierten sich über die Prüfungsergebnisse und beseitigten oft selbst mechanische Störungen. Eine gute Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitern des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim und den Konstrukteuren war jederzeit gegeben.

Auf der 2. Zwischenauswertung der Prüfung im August 1962 wurden die vorläufigen Arbeitsergebnisse den Vertretern der Industrie und der VVB Landmaschinen- und Traktorenbau offiziell bekanntgegeben. Gleichzeitig wurde der Industrie mitgeteilt, welche technischen Änderungen noch umgehend durchgeführt werden müssen, damit die Serienproduktion 1963 auflaufen kann.

Auch auf einer gemeinsamen Sitzung der DAL und des Zentralen Arbeitskreises Landmaschinen- und Traktorenbau forderten Vertreter des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim bereits vor Prüfungsabschluß die sofortige Vorbereitung der Serienproduktion des Feldhäckslers. Die gleiche Ansicht ent-

hält auch ein Antwortbrief an die VVB Landmaschinen- und Traktorenbau:

„Der Vorschlag, die Aufnahme der für 1963 vorgesehenen Serienfertigung des Feldhäckslers E 066 zurückzustellen und dafür den E 065 in den nächsten Jahren weiterzuliefern, gibt uns Veranlassung zu folgenden Feststellungen:

Die in diesem Jahr von Bornim durchgeführte und unmittelbar vor dem Abschluß stehende Prüfung von drei Feldhäckslern E 066 zeigt, daß diese Maschinen wesentlich leistungsfähiger, betriebssicherer und funktionstüchtiger sind als die bisherige Ausführung E 065 ...

... Auf Grund dieser Ergebnisse sind wir der Auffassung, daß die Landwirtschaft an der Fertigung des E 066 anstelle des leistungsschwachen E 065 interessiert ist, auch wenn sich die neue Maschine zunächst für das Getreidehäckselverfahren nicht eignet. Diese Ansicht wird auch von Praktikern, die während der Prüfung mit dem E 066 bekannt wurden, geteilt ...“

Die Prüfung des Feldhäckslers wurde im November 1962 planmäßig abgeschlossen. Auf der Abschlußbesprechung beantragten die Vertreter der Industrie, daß die Veröffentlichung des Prüfberichtes „Feldhäckler E 066“, sowie andere Veröffentlichungen über diese Maschine ausgesetzt werden. Als Begründung wurde angegeben, daß die Serienproduktion vorläufig nicht erfolgen sollte. Der Prüfungsausschuß stimmte diesem Antrag jedoch nicht zu und forderte den Anlauf der Serienproduktion bis spätestens zur Einsatzkampagne 1964.

Aus diesen Tatsachen resultiert, daß die Verzögerung der Serienfertigung weder durch die ungenügende Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Landtechnik und dem VEB Fortschritt noch durch eine ungenügende Information des Herstellerbetriebes über die Prüfungsergebnisse und den voraussichtlichen Ausgang der Prüfung oder durch einen zu späten Prüfungsabschluß zustande gekommen ist.

Bei der Industrie lagen für die Verzögerung der Serienproduktion offensichtlich andere Gründe vor, denn bereits vor Abschluß der Prüfung war bekannt, daß die Maschine vorerst nicht in Serie produziert werden sollte.

A 5354

* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin