

#### 4. Ökonomischer Nutzen des Mähdrusches

Durch die Anwendung des Mähdrusches wird gegenüber der Schwadtruschernte eine außerordentlich starke Verkürzung und wesentliche Vereinfachung des Ernteverfahrens sowie eine bedeutende Senkung der Ernteverluste erreicht.

Der sich daraus ergebende ökonomische Nutzen ist in Tafel 2 kalkuliert. Dabei wurde Kostengleichheit für Schwadtruschen und Mähdruschen unterstellt, die in Tafel 1 ausgewiesene Verlustdifferenz und ein mittlerer Erzeugerpreis angenommen sowie der in [1] [2] nachgewiesene Arbeitsaufwand zugrunde gelegt.

Die Kalkulation in Tafel 2 zeigt, daß die Anwendung des Mähdrusches anstelle des Schwadtruschernteverfahrens bei der Körnererbsenernte mit einem beträchtlichen ökonomischen Nutzen in Höhe von etwa 300 MDN/ha verbunden ist. Darüber hinaus bleibt hervorzuheben, daß etwa 30 Akh/ha eingespart werden, die an anderer Stelle zur Durchführung wichtiger Arbeiten eingesetzt werden können.

#### Literatur

- [1] ARLITT, A.: Mähen und Schwadbilden — Schwerpunkt bei der Ernte von Körnererbsen. Deutsche Agrartechnik 15 (1965) II, 6, S. 253
- [2] ARLITT, A.: Analyse und Einschätzung des gegenwärtigen Standes der bei Körnererbsen im Bezirk Schwerin angewandten Erntetechnik. Das Saat- und Pflanzgut, im Druck
- [3] ARLITT, A.: Zur Mechanisierung der Ernte von rankenden Körnerleguminosen. Die Deutsche Landwirtschaft 14 (1963) II, 6, S. 269
- [4] ARLITT, A.: Richtiges Ernten mit dem Mähdrusch. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin 1961
- [5] ARLITT, A. / H. KORDIS: Maschinen und Geräte zur Druschfruchternte in der UdSSR. Deutsche Agrartechnik 12 (1962) II, 7, S. 311
- [6] ARLITT, A. / K. GRIGOLEIT: Erbsenernte im Mähdrusch in der LPG „Freiheit“ Zahrendorf, Kreis Sternberg. Informationen für die sozialistische Landwirtschaft im Bezirk Schwerin 3 (1965) II, 5, S. 393
- [7] GEISLER, G.: Mähdrusch von Erbsen und Sommerwicke. Das Saat- und Pflanzgut 7 (1966) H. 5, S. 90
- [8] SCHMUTZLER, J.: Erste Erfahrungen beim Mähdrusch von Erbsen. Das Saat- und Pflanzgut 7 (1966) H. 12, S. 228
- [9] MATZOLD, G. / E. ZIMMERMANN: Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten. Schriftenreihe des Institutes für Landwirtschaft beim Landwirtschaftsrat des Bezirkes Karl-Marx-Stadt (1964) II, 5 A 6856

Dipl.-Landw. H. WEIGT\*

### Prüfergebnisse der Häckseltrennanlage OzH-5 aus der ČSSR

#### 1. Getreideernte in Hanglagen

In der Getreideernte hat sich während der letzten Jahre der Mähdrusch zum dominierenden Verfahren entwickelt. 1966 wurden in der DDR etwa 81 % der Getreideflächen mit Mähdruschern geerntet. Auf etwa 19 % wurde noch das sehr arbeitsaufwendige Binderverfahren angewendet. In den Bezirken mit Hanglagen war der Anteil noch wesentlich höher. In Zukunft wird es möglich sein, den Mähdrusch bis zu Hangneigungen von 18 % einzusetzen. Bei einer Getreideanbaugrenze von 25 % Hangneigung verbleiben dann noch etwa 140 000 ha Getreide, die nicht mit dem Mähdrusch geerntet werden können.<sup>1</sup>

Das Binderverfahren mit seinem hohen Bedarf an Arbeitskraftstunden entspricht in keiner Weise den Erfordernissen der sozialistischen landwirtschaftlichen Betriebe. Auch der Einsatz spezieller Hangmähdruschern mit dem etwa doppelten Anschaffungspreis eines Standardmähdruschers ist nicht vertretbar.<sup>2</sup>

Seit einigen Jahren gibt es Bestrebungen, das Getreidehäckselverfahren oder den Felddräschdrusch einzuführen. Während z. B. in der ČSSR dafür industriell gefertigte Maschinenketten vorhanden sind, wurde in der DDR versucht, das Verfahren mit provisorischen Maschinenketten einzuführen. Damit wurden gegenüber der Bindereernte bereits erhebliche Vorteile erzielt (Tafel 1).

Tafel 1. Vergleich des Aufwandes Bindereernte-Häckseldrusch<sup>1</sup>  
(Nach Forschungsabschlußbericht 1966 des Institutes für Landtechnische Betriebslehre der TU Dresden)  
— Felddräschdrusch in Hanglagen —

Verfahren	[Akh/ha]	[Trh/ha]	[kW/ha]	[MDN/ha]
Bindereernte	81,0	19,0	48,5	446,50
Häckseldrusch	26,0	10,3	95,5	336,15

<sup>1</sup> mit provisorischen Maschinenketten

Dennoch genügt das Verfahren mit dieser provisorischen Maschinenkette den Anforderungen der Praxis nicht, da besonders die Dreschmaschinen für die Trennung des Häcksel-Korn-Gemisches nur unvollkommen geeignet sind.

\* Institut für landwirtschaftliches Maschinen- und Bauwesen der Humboldt-Universität zu Berlin (Direktor: Prof. Dr.-Ing. H. BEYDIE)

<sup>1</sup> S. II, 6/1966, S. 268 bis 276

<sup>2</sup> S. S. 248

Im Jahre 1965 wurden zwei spezielle Häckseltruschanlagen aus der ČSSR für den Einsatz unter unseren Bedingungen importiert. Diese kompletten Anlagen, bestehend aus:

- Vorratsförderer DoDS-7
- Förderband DoP-8
- Trennanlage OzH-5

wurden in den Erntekampagnen 1965/66 der staatlichen Prüfung unterzogen. Über die wichtigsten Prüfergebnisse, besonders der Häckseltruschanlage OzH-5, soll hier berichtet werden.

#### 2. Beschreibung der geprüften Trennanlage

Die Trennanlage OzH-5 des Landmaschinenwerkes „Agrotrjjo Prostejov“ (ČSSR) dient zum Nachdruschen des Häckselgutes und zum Trennen der Getreidekörner aus dem Korn-Häcksel-Gemisch. In Verbindung mit Vorratsförderer, Förderband, Körner- und Strohgebläse stellt sie den stationären Teil der Maschinenkette dar und ist nur mit diesen einsetzbar (Bild 1).

Das durch den Felddräschler aus dem Schwad oder vom Halm geerntete und zu etwa 70 bis 90 % ausgedroschene Getreide wird auf Anhänger mit körnerdichten Leichthäckselaufbauten geblasen, zum Druschplatz befördert, in den Vorratsförderer abgekippt und über ein Förderband dosiert der Trennanlage zugeführt. Von einem schrägen Bandförderer (Einleger) gelangt der Häcksel zu den Trennorganen. Diese bestehen aus:

- vier Separatortrommeln mit Abscheidekörben,
- einer Dreschtrommel mit Dreschkorb,
- vier Hordenschüttlern, einem Druckwindgebläse und einem Siebkasten.

Die Trennung erfolgt in Körner, Strohhäcksel und Spreu, die Reinigung geschieht durch Siebe und Wind (Bild 2).

Die einzelnen Baugruppen sind in einem durch Winkelstahl versteiften Blechgehäuse untergebracht und lagern auf einem luftbereiften zweiachsigen Fahrgestell. Der Antrieb erfolgt durch zwei Elektromotore mit 10 und 17 kW Leistung über Keitriemen und Ketten.

Die Körner werden über Elevator und Schnecken auf einen Anhänger oder in ein Gebläse befördert, die Spreu durch ein an der Trennanlage befindliches Gebläse abgesaugt und zum Lagerort geblasen. Der Strohhäcksel verläßt hinter den

Schüttlern die Maschine und wird durch ein zusätzliches Strohgebläse abtransportiert. Die Unkrautbeimengungen werden über Schnecke und Elevator zu einem Auslaufstutzen befördert und in Säcken aufgefangen. Größere Beimengungen, wie Unkrautköpfe, Steine und Ähren gelangen über ein Ährensieb aus der Maschine.

Zur Bedienung der Anlage (einschl. Vorratsförderer, Förderband und Gebläse) auf dem Druschplatz sind ein bis zwei Arbeitskräfte erforderlich, die in erster Linie die Regulierung des Durchsatzes, die Überwachung des Arbeitsablaufs und kleinere Handreichungen bei der Entladung der Anhänger zu verrichten haben.

### Technische Daten der Trennanlage:

Maße in Arbeitsstellung	
Länge der Maschine	8 200 mm
Breite der Maschine	2 500 mm
Höhe der Maschine	3 250 mm
Dreschtrommel-Durchmesser	550 mm
-Breite	1 590 mm
-Drehzahl	833 min <sup>-1</sup>
Gesamtmasse	4 000 kg
Leistung	5 kg/s
bei Korn-Stroh-Verhältnis	1 : 1,35
Kornfeuchte	bis 16 %
Strohfeuchte	bis 18 %
Richtpreis	etwa 25 000 MDN

## 3. Prüfergebnisse

### 3.1. Durchsatz

Die Prospektleistung von 5 kg/s wurde bei den Prüfungen nicht erreicht (Tafel 2). Durch Feuchtigkeit und Grünbesatz im Häcksel-Korn-Gemisch bedingt, bestand Verstopfungsgefahr auf den Sieben und im Strohgebläse. Deshalb wurde nur mit vermindertem Durchsatz gearbeitet.

Die Tagesleistungen der Trennanlage lagen relativ niedrig (Tafel 3). Sie wurde nur zu etwa 30 bis 50 % ausgelastet, da es nicht möglich war, die erforderlichen Häckselmengen heranzuschaffen.

### 3.2. Arbeitsqualität

Zur Beurteilung der Arbeitsqualität wurden die Körnerverluste und die Körnerreinheit herangezogen. Die besten Ergebnisse wurden bei Durchsätzen zwischen 3,0 und 4,5 kg/s, einem Korn-Stroh-Verhältnis von 1 : 1 oder enger und bei Kornfeuchten bis 16 % erzielt (Tafel 4).

Bedingt durch das ständig wechselnde Korn-Stroh-Verhältnis in einer Wagenladung traten trotz Regulierung des Durchsatzes sehr stark schwankende Belastungen der Maschine auf. Schon beim Beladen der Anhänger und beim Transport rieselten die Körner nach unten und wurden durch das Abkippen auf den Vorratsförderer konzentriert am Ende jeder Wagenladung verarbeitet. Im abgekippten Zustand weist die Häckselladung etwa folgendes Korn-Stroh-Verhältnis auf:

im ersten Drittel	1 : 3,0 ··· 1 : 5,0
in der Mitte	1 : 1,0 ··· 1 : 2,2
am Ende	1 : 0,4 ··· 1 : 0,8

Durch die Handregulierung am Vorratsförderer nach Gefühl des Bedienungsmannes werden diese Unterschiede nicht ausgeglichen, und die Maschine bleibt ungleichmäßig belastet.

### 3.3. Antriebsbedarf

Bei voller Belastung der Maschine wurden die Antriebsmotore ausgelastet (Tafel 5). Bei starken Schwankungen in der Zuführung traten Spitzen bis zu 31 kW auf. Der LeerlaufLeistungsbedarf schwankt zwischen 7,5 und 9,0 kW.

### 3.4. Bedienbarkeit

Die Bedienung erstreckt sich auf die Regulierung des Gebläsewindstromes an der Reinigung und des Durchsatzes sowie die Überwachung des Arbeitsablaufes. Sie erfordert keine speziellen Kenntnisse und Hilfsmittel.

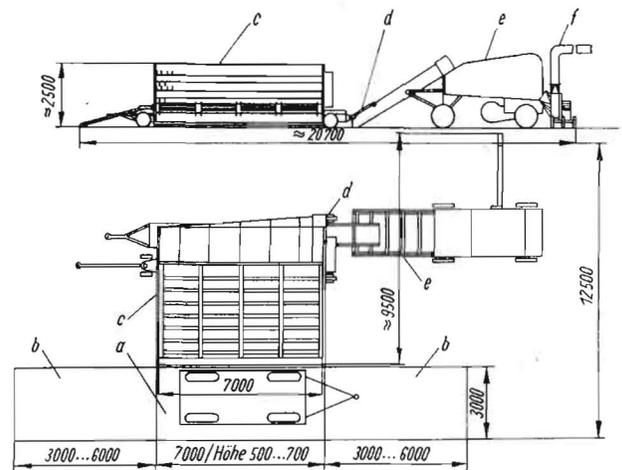
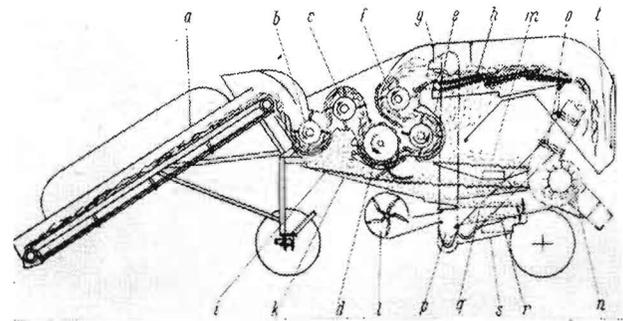


Bild 1. Stationärer Teil der Maschinenkette Mähhäckseldruse; a Rampe, b Auf- und Abfahrt zur Rampe, c Vorratsförderer DoD5-7, d Bandförderer DoP-8, e Häckseltrennanlage OzII-5, f Strohförderer

Bild 2. Hauptteile der Häckseltrennanlage OzII-5 und Durchlauf des Gutes; a Schrägförderband, b 1. Vorseparatortrommel, c 2. Vorseparatortrommel, d Dreschtrommel, e 1. Separatortrommel, f 2. Separatortrommel, g Rückhaltefedern, h Strohschüttler, i unterer Siebboden (Spreusieb), k Stufenboden, l Ventilator, m Kurzstrohsieb (oberer Siebboden), n Spreugebläse, o Unkrautelevator, p Körnerelevator, q Obersieb, r Untersieb, s Ährensieb, t Strohauslauf



Tafel 2. Leistungen der Trennanlage OzII-5, ermittelt aus der Verarbeitungszeit der Anhängerladungen

Fruchtart	Lademenge [kg]	Verarbeitungszeit [s]	Leistung [kg/s]	Korn-Stroh-Verhältnis	Kornfeuchte	Strohfeuchte
					[%]	[%]
Gerste	2590	600	4,31	1 : 0,70	18,3	21,4
Roggen	1750	660	2,65	1 : 1,75	16,6	19,7
Hafer	2150	600	3,59	1 : 1,15	16,9	18,3
Gerste-Hafer	1900	526	3,74	1 : 0,90	17,1	19,4
Weizen	2250	520	4,32	1 : 1,10	18,4	19,8

Der Pflegeaufwand ist gering. Durch überwiegend wartungsarme Lager sind Schmierintervalle von 50 bis 100 Betriebsstunden vorherrschend. Dabei werden etwa 45 Akkup für eine Abschmierung benötigt.

### 3.5. Funktionssicherheit

Im Jahre 1966 wurden von den beiden Anlagen Getreidehäcksel von 158 ha verarbeitet. Die Strohfeuchte betrug dabei bis zu 40 %. Es traten keine nennenswerten Störungen oder Schäden auf. Nur bei großen Strohmenngen und hoher Feuchtigkeit neigte die Maschine zum Stopfen auf den Schüttlern. Das von den Feldhäckselern E 066 E anfallende Häckselgut mit einer mittleren Häcksellänge von 80 mm wurde ohne Stockungen verarbeitet. In der Tendenz war erkennbar, daß längerer Häcksel höhere Durchsätze gestattet, da er die Siebe nicht so stark belastet.

Tafel 3. Leistung der Trennanlage in T<sub>04</sub><sup>1</sup>

Fruchtart	Korn-Stroh-Verhältnis	Einsatzzeit		verarb. Menge	Anzahl der Anhänger	Leistung in T <sub>04</sub>
		T <sub>07</sub> [min]	T <sub>04</sub> [min]			
Gerste	1 : 0,80	420	180	283,0	17	94,3
Roggen	1 : 1,70	360	230	265,0	18	67,9
Gerste-Hafer	1 : 0,95	300	135	261,0	9	116,0
Hafer	1 : 1,15	540	209	442,1	19	126,7
Weizen	1 : 1,14	570	242	469,6	22	116,3

<sup>1</sup> Die angegebenen Leistungen stellen Tagesmittelwerte dar

Tafel 4. Arbeitsqualität der Trennanlage OzH-5

Fruchtart	Durchsatz [kg/s]	Korn-Stroh-Verhältnis	Kornfeuchte [%]	Strohfeuchte [%]	Verluste [%]	Reinheit [%]
So.-Gerste	2,2	1 : 1,5	20,3	25,2	1,0 ... 1,3	1,0 ... 1,3
So.-Gerste	3,2	1 : 1,4	20,3	25,2	1,0 ... 1,3	1,0 ... 1,2
So.-Gerste	4,6	1 : 1,4	19,2	21,2	1,0 ... 1,2	0,8
Weizen	2,5	1 : 0,8	23,4	25,6	0,6	96 ... 98
Weizen	3,4	1 : 0,5	23,4	25,7	1,5	1,5
Weizen	2,5	1 : 1,6	23,6	25,3	1,5	0,8
Weizen	3,7	1 : 1,6	23,6	25,3	1,5	
Weizen	4,3	1 : 1,3	23,6	25,3	1,5	
Weizen	5,0	1 : 0,8	18,2	21,6	0,8	

Tafel 5. Antriebsbedarf Trennanlage OzH-5 in kW

Leerlauf	7,5 ... 9,0
Durchsatz 1,5 kg/s	12,0 ... 14,0
3,0 kg/s	18,0 ... 21,0
5,0 kg/s	24,0 ... 26,0
Spitzenwerte	28,0 ... 31,0

(Wirkleistungsaufnahme beider Motoren im Betrieb gemessen)

Tafel 6. Leistungen und Aufwendungen der Maschinenkette „Häckseldrusch“<sup>1</sup>

		Betrieb	
		A	B
Einsatzlage		14	21
Kampagneleistung	[ha]	60	98
mittl. Tagesleistung	[ha]	3,3	4,7
mittl. Stundenleistung T <sub>04</sub>	[ha/h]	1,4	1,7
mittl. Stundenleistung T <sub>07</sub>	[ha/h]	0,5	0,6
Aufwendungen	[Akh/ha]	14,3	15,8
T <sub>07</sub>	[Trh/ha] <sup>2</sup>	8,0	10,0
	[MPSh/ha]	380	409
	[kWh/ha]	40,0	50,0

<sup>1</sup> Bei einem mittleren Körnertrag von 30 dt/ha; <sup>2</sup> Trh Traktorenstunden

### 3.6. Beurteilung der Häckseltrennanlage

Auf Grund der genannten Prüfergebnisse wurden vom Prüfungsausschuß der ZPL Potsdam-Bornim die Häckseltrennanlage OzH-5 als für die Landwirtschaft der DDR geeignet eingeschätzt. Dieses Urteil resultiert ausschließlich aus den Mängeln der gesamten Maschinenkette. Die Anlage hätte auf Grund ihrer guten technischen Konzeption ein besseres Urteil erhalten können.

## 4. Einschätzung des Ernteverfahrens Häckseldrusch

### 4.1. Eingesetzte Maschinen

Die außer der Trennanlage OzH-5 eingesetzten Maschinen der Kette sollen ebenfalls kurz beurteilt werden.

#### 4.1.1. Schwadmäher

Der Schwadmäher E 310 (Funktionsmuster des VEB „Fortschritt“ Neustadt/Sa.) in Verbindung mit dem Geräteträger GT 124 genügt den Anforderungen. Da dieser Typ nicht

produziert wird, ist es erforderlich, den aus der VR Bulgarien importierten Schwadmäher SchRN-3,0 einzusetzen, der in Leistung und Arbeitsqualität dem E 310 entspricht.

#### 4.1.2. Feldhäcksler einschließlich Antriebstraktor

Die Feldhäcksler E 066 E und auch E 067 E des VEB „Fortschritt“ sind geeignet. Zusatzgebläse und körnerdichte Abdeckung sind Voraussetzung für den Einsatz im Getreide. Die Funktionssicherheit konnte nicht in allen Fällen genügen. Es traten häufig kleinere Störungen auf, die den gesamten Arbeitsablauf in der Kette ungünstig beeinflussen. Als Antriebstraktor sind die Typen D4 K-B und U 651 am besten geeignet. D4 K-A und U 650 bringen keine optimalen Leistungen. Durch die genügend hohe Leistungsreserve des D4 K-B arbeitet der Feldhäcksler auch bei größten Steigungen mit der vorgeschriebenen Trommeldrehzahl, und dadurch werden Störungen und Schäden weitgehend vermieden. In Zukunft sollte nur der D4 K-B oder ein ähnlich leistungsfähiger Traktor eingesetzt werden.

#### 4.1.3. Häckseltransportfahrzeuge

Zum Häckseltransport wurden Anhänger PzS-50 aus der ČSSR mit einem körnerdichten Aufbau von 45 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen eingesetzt.<sup>3</sup> Diese Fahrzeuge haben sich im Hangeneinsatz bewährt, doch ist ein Import für die Landwirtschaft der DDR nicht vorgesehen, da ein spezieller hangtauglicher Häckselanhänger entwickelt wird. Als Übergangslösung ist der Einsatz von Anhängern TZK 5 und THK 5 mit Häckselaufbauten (38 m<sup>3</sup>) und Planenbespannung zu empfehlen.

#### 4.1.4. Vorratsförderer DoDS-7 mit Förderband DOP-8

Beide Maschinen wurden aus der ČSSR importiert und sind in ihrer Konzeption völlig auf die Trennanlage OzH-5 abgestimmt. Einsatzsicherheit und Leistung beeinflussen die Prüfergebnisse nicht negativ. Am Vorratsförderer fehlt noch eine Möglichkeit, den Durchsatz in Abhängigkeit vom Korn-Stroh-Verhältnis einzustellen. Auf die Probleme wurde bereits im Abschnitt 3.2 hingewiesen.

#### 4.1.5. Strohhäckselgebläse

1966 wurden Funktionsmuster des Fördergebläses FG 35 von Grumbach, Freiberg/Sa. eingesetzt. Diese erfüllten in Leistung, Förderweite und Funktionssicherheit die Anforderungen. Sie fügten sich sehr gut in den stationären Teil der Maschinenkette ein.

#### 4.1.6. Stroh-, Häcksel- und Spreulagerung

Die Kaltbelüftung von Häcksel und Spreu ist unbedingt zu empfehlen. Sowohl in Lagerräumen als auch in Mieten haben sich die Axiallüfter SK 8 in Verbindung mit Lattenrosten gut bewährt.

## 4.2. Leistungen und Aufwendungen

Die Kampagneleistungen der Maschinenkette konnten nicht befriedigen (Tafel 6). Die Ausnutzung der Trennanlage OzH-5 war damit nur unzureichend möglich. Legt man die bei den Prüfungen erzielten Bestwerte zugrunde, so lassen sich Leistungen von 1 ha/h in T<sub>07</sub> erreichen, wodurch sich die Wirtschaftlichkeit wesentlich verbessern würde.

Bei 18 bis 23 Einsatztagen in den Hanglagen sind Kampagneleistungen von 130 bis 180 ha erreichbar. Durch gute Arbeitsorganisation und zweckmäßige Abstimmung der Maschinen sind diese Leistungen, vor allem in Kooperationsgemeinschaften, möglich.

## 5. Zusammenfassung

Die Prüfung der Häckseldruschanlagen aus der ČSSR, speziell der Trennanlage OzH-5, ergab eine Eignung für den Einsatz in der Maschinenkette „Mähhäckseldrusch“, die unter den Bedingungen der DDR für Hanglagen empfohlen wird.

Mit den importierten Maschinen ist es möglich, komplette Maschinenketten für das Getreidehäckselverfahren zusammenzustellen und damit das aufwendige Binderverfahren abzulösen, so daß eine mechanisierte Getreideernte auch unter den extremen Bedingungen der Hanglagen möglich ist.

A 6863

<sup>3</sup> s. Bild 3 in II. 6/1966, S. 272