

**Deutsche Demokratische Republik**  
**Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft**  
**ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM**

## **Prüfbericht Nr. 946**

**Rotormähwerk mit Rotorzetter SP 9-060**  
**Agrozet Pelhrimov (ČSSR)**



**Rotormähwerk mit Rotorzetter SP 9-060**

Bearbeiter: Dipl.-Ing. G. Worseck  
Ing. H. Beck

Gr.-Nr. 7b

Potsdam-Bornim 1986

## 1. Beschreibung

Das Heckenbaugerät SP 9-060 von Agrozet Pelhrimov (CSSR) ist zur Mahd und zum Zetten von Feldfutter und Gras vorgesehen. Die Maschine ist mit Traktoren der Zugkraftklasse 1,4 einsetzbar.

Die Maschine besteht aus dem in Arbeitsstellung rechtsseitig angeordneten Mähwerk ZTR 165 und einem in der Spur des Traktors arbeitenden einrotorigen Zetter. In Transportstellung ist der Zetter hochgeklappt und das Mähwerk nach hinten unter den Zetter gedreht.

Das Mähwerk besteht aus dem Anbaubock, dem Portal und den beiden Rotoren, an denen je 3 Messer gelenkig befestigt sind. Der Ausleger des Zettlers verbindet den Anbaubock des Mähwerkes mit dem Gehäuse des Kegelradgetriebes. Die Nabe des Rotors ist mit dem Abtriebskegelrad verbunden. An der Nabe sind 5 Zinkenträger mit je 2 Doppelfederzinken befestigt. Der Zetter verfügt über ein Stützrad.

Der Antrieb erfolgt von der Zapfwelle des Traktors über eine Gelenkwelle zur Hauptwelle der Maschine. Das Mähwerk wird von der Hauptwelle über 4 Keilriemen und Kegelradgetriebe, der Rotor des Zettlers über eine weitere Gelenkwelle und ein Kegelradgetriebe angetrieben. Der Zetter besitzt eine Rutschkupplung als Überlastsicherung. Der Freilauf auf der Hauptwelle der Maschine schützt die Antriebsselemente bei Verringerung der Zapfwelldrehzahl. Die Antriebsverhältnisse sind im Bild 1 dargestellt.

Beim Anstoßen des Mähwerkes an ein Hindernis gestattet eine Sicherung das Ausschwenken des Portals nach hinten.

Das Rotormähwerk schneidet das Erntegut im freien Schnitt ab und legt es in der Mitte der Arbeitsbreite zu einem Schwad zusammen. Der Zetter streut das Schwad der vorhergehenden Durchfahrt breit. Es ist möglich, das SP 9-060 nur als Mähwerk einzusetzen, indem der Zetter in Transportstellung belassen wird.

Die Maschine ordnet sich als Ergänzung zum Schwadmäher E 301 / E 302 / E 303 in das Maschinensystem Futterproduktion ein. Sie ist als Nachfolgetyp für das Rotormähwerk ZTR 165 vorgesehen. Vorarbeiten für den Einsatz sind nicht erforderlich.

Außer dem Traktoristen werden keine weiteren Arbeitskräfte benötigt.

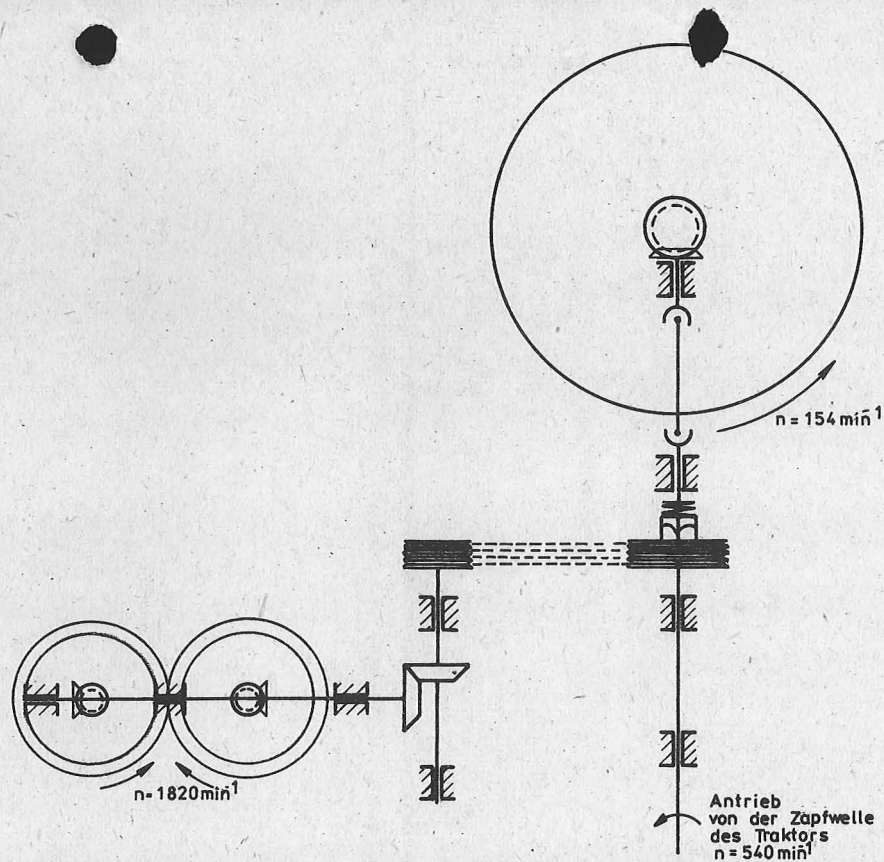


Bild 1: Kinematisches Schema des Rotormähwerkes mit Rotorzetter SP 9-060

## Technische Daten:

### Mähwerk

Arbeitsbreite	mm	1650
Anzahl der Rotoren	Stück	2
Anzahl der Messer je Rotor	Stück	3
Rotordurchmesser (Mitte)	mm	305
Freiraum zwischen den Rotoren (Mitte)	mm	490
Rotordurchmesser (unten)	mm	765
Freiraum zwischen den Rotoren (unten)	mm	30
theoretische Stoppellänge	mm	30
Mähmesserlänge	mm	102
Mähmesserbreite	mm	50
Mähmesserdicke	mm	3
Lochdurchmesser	mm	21,5
Keilwinkel	°	27
freie Mähmesserlänge (wirksame Länge)	mm	25
Rotordrehzahl bei einer Zapfwellendrehzahl von $540 \text{ min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$	1820

### Zetter

Anzahl der Rotoren	Stück	1
Rotordurchmesser	mm	1550
Anzahl der Zinkenträger	Stück	5
Anzahl der Doppelfederzinken je Zinkenträger	Stück	2
Zinkenlänge	mm	340
Zinkendurchmesser	mm	8
Anzahl der Stützräder	Stück	1
Bereifung		Barum 16 x 4
Rotordrehzahl bei einer Zapfwellendrehzahl von $540 \text{ min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$	154

## Gesamtmaschine

### Abmessungen in Arbeitsstellung:

Länge	mm	2860
Breite	mm	3950
Höhe	mm	1320

### Abmessungen in Transportstellung:

Länge	mm	3050
Breite	mm	1900
Höhe	mm	2000

Leistung ohne Gelenkwelle	kg	645
maximale Transportgeschwindigkeit	km/h	15

## 2. Prüfergebnisse

### 2.1. Funktionsprüfung

Die Ergebnisse der Zeitmessung sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Das Mähwerk der Maschine entspricht dem ZTR 165. Aus diesem Grund wurde die Schnittqualität des SP 9-060 nicht gesondert geprüft. Die Prüfergebnisse zum ZTR 165 enthält der Prüfbericht Nr. 750 aus dem Jahr 1975.

In den Bildern 2 bis 4 ist die Verteilgleichmäßigkeit des vom Mähwerk breitgestreuten Erntegutes dargestellt. Tabelle 2 enthält die Zusammenfassung der Ergebnisse.

Tabelle 1

## Ergebnisse der Zeitmessung

		Messung Nr.					
		1	2	3	4	5	6
Datum		6.6.85	6.6.85	24.6.85	26.6.85	28.6.85	8.7.85
Schlaglänge	m	200	320	60	40 bis 180	130 bis 210	50
Makrorelief:							
HN Schichtlinie	%	25	10 bis 12	18	0 bis 3	0 bis 3	30
HN Steig- u. Falllinie	%	25	20	20	0 bis 3	10	27
Mikrorelief		eben	eben	eben	eben	sehr uneben	sehr uneben, Bodenwellen
Erntegut		1.Schnitt Gras	1.Schnitt Gras	1.Schnitt Klee/Gras	Weide nachm.	1.Schnitt Gras	1.Schnitt Gras
Ertrag	dt/ha	200	200	260	20	270	285 bis 310
Zustand des Erntegutes		naß keine Lager- stellen	trocken keine Lager- stellen	naß keine Lager- stellen		naß z.T.lagernd	naß z.T.lagernd
V <sub>f</sub>	km/h	8,6	8,6	8,5	KM	7,5	5,5 bis 7,0
W <sub>1</sub>	ha/h	0,88	1,08	0,80	KM	0,96	0,63
W <sub>02</sub>	ha/h	0,78	1,00	0,66	0,77	0,84	0,45

W<sub>1</sub> - Produktivität in der GrundzeitW<sub>02</sub> - Produktivität in der Operativzeit

KM - Keine Messung

HN - Hangneigung

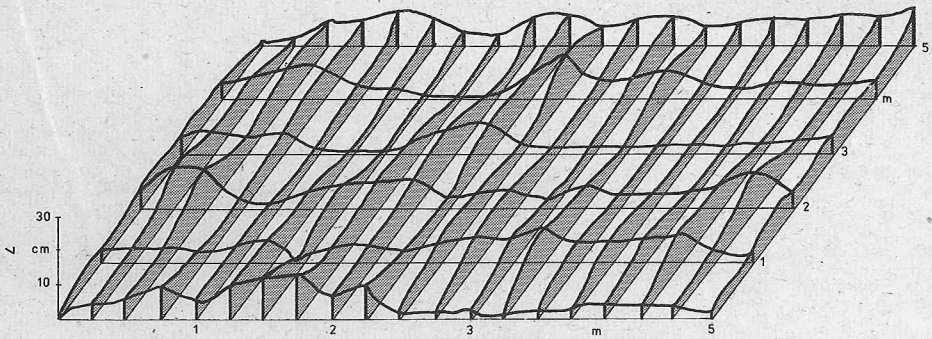


Bild 2. Verteilgleichmäßigkeit - Messung Nr.1

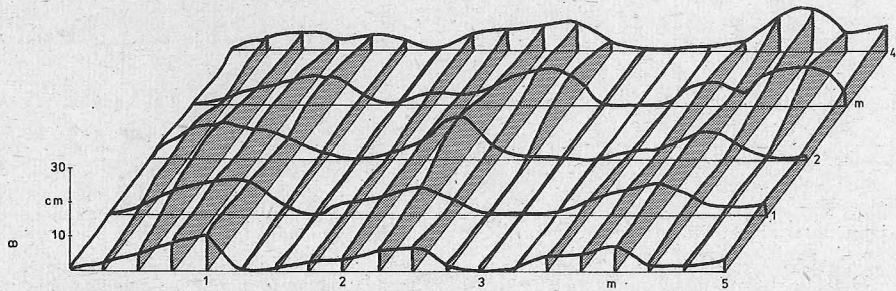


Bild 3 Verteilgleichmäßigkeit - Messung Nr. 2

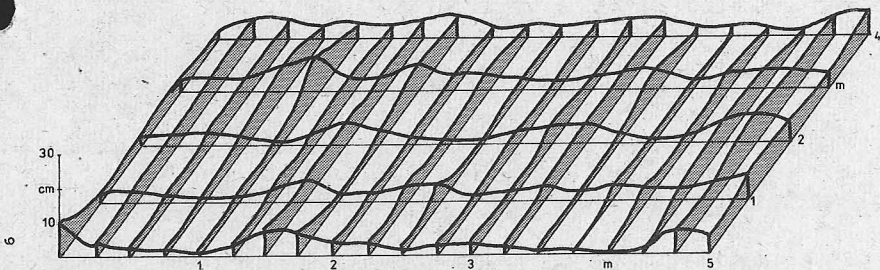


Bild 4: Verteilgleichmäßigkeit - Messung Nr. 3

Tabelle 2

## Verteilgleichmäßigkeit - Zusammenfassung

Lfd. Nr.	Datum	Bedingungen	mittlere Schichtdicke mm	Klassierung der Meßwerte	
				Klassen %	Anteil %
1	28.6.85	Gras	51,0	0	4,2
		1. Schnitt		> 0 bis 50	22,5
		naß		> 50 bis 150	55,0
				> 150 bis 250	17,5
				> 250	0,8
2	8.7.85	Gras	43,3	0	15,0
		1. Schnitt		> 0 bis 50	25,0
		300 dt/ha		> 50 bis 150	41,0
		naß		> 150 bis 250	18,0
				> 250	1,0
3	17.7.85	Weidelgras	33,6	0	1,0
		190 dt/ha		> 0 bis 50	36,0
		18 % TS		> 50 bis 150	48,0
		naß		> 150 bis 250	13,0
				> 250	2,0

Bei hohen Erträgen in Verbindung mit Nässe, d. h. bei großen Schwadmassen (Messung Nr. 2), wird nur ein geringer Teil des Erntegutes verteilt; es wird mehr umgekippt. Bei dieser Messung kam erschwerend hinzu, daß bei 14 % Hangneigung in Schichtlinie gearbeitet und gegen den Hang verteilt wurde.

Durch die Kombination der Arbeitsgänge Mähen und Zetten wird der Trocknungsprozeß positiv beeinflußt und die Feldliegezeit verkürzt.

Die maßlichen Verhältnisse (Mittelwerte) des Arbeitsbildes sind im Bild 5 dargestellt.

Bearbeitetes Erntegut wird vom Traktor nicht überfahren.



Die Meßwerte des Drehleistungsbedarfs sind in Tabelle 3 zusammengefaßt.

Tabelle 3

Drehleistungsbedarf

Lfd. Nr.	Arbeitsart	Prüfbedingungen	Geschwindigkeit km/h	Drehmoment Nm	Drehzahl min <sup>-1</sup>	Drehleistung kW
1	Mähen	Weidelgras 294 dt/ha	8,6	160	520	8,7
2	Mähen u. Zetten	16,3 % TS MTS 50	8,6	170	525	9,3

Bei den Zeitstudien Nr. 4, 5 und 6 (Tabelle 1) wurde am MTS 50 der in Tabelle 4 angegebene DK-Verbrauch festgestellt.

Tabelle 4

DK-Verbrauch

Zeitstudie Nr.	DK-Verbrauch	
	l/ha	l/h T <sub>O2</sub>
4	8,8	6,3
5	10,0	8,4
6	16,7	9,25

Die Hangeinsatzgrenze wird in erster Linie vom Traktor bestimmt. Mit dem MTS 50 wurde bei der Funktionsprüfung in Steig- und Falllinie bis 27 % und in Schichtlinie bis 30 % ohne wesentliche Beeinträchtigung der Arbeitsqualität gearbeitet. Der Hersteller gibt als Hangeinsatzgrenze 20 % an.

2.2. Einsatzprüfung

Die Einsatzprüfung wurde vom 5.6. bis 24.7.1985 in der LPG (P) Marienberg durchgeführt. Sie umfaßte 35 Einsatztage, an denen 74 ha Wiesen und Feldfutterflächen und 60 ha Weide gemäht bzw. nachgemäht wurden.

Während der Einsatzprüfung traten folgende Schäden und Mängel auf:

- 117 Messer (0,9 Messer/ha) ausgefallen  
Ursache: hoher Steinbesatz, unebene Feldoberfläche
- Halterung der Ausschwenksicherung zweimal vom Mähwerksausleger abgerissen  
Ursache: Auffahrt an Hindernis
- Gelenkwelle für Zetterantrieb deformiert und Halterung abgerissen  
Ursache: große Bodenunebenheit  
Ein Zinkenhalter hat gegen die Gelenkwelle geschlagen; das Abreißen der Halterung ist ein Folgeschaden des Verklemmens der Gelenkwelle.
- 4 Federzinken abgebrochen  
Ursache: wie Schaden Nr. 1

Für das Beseitigen der genannten Schäden wurden 7,5 min/ha benötigt.

Für den Zeitraum der Einsatzprüfung wurde folgende Produktivität

ermittelt:  $W_{02} = 0,57 \text{ ha/h}$

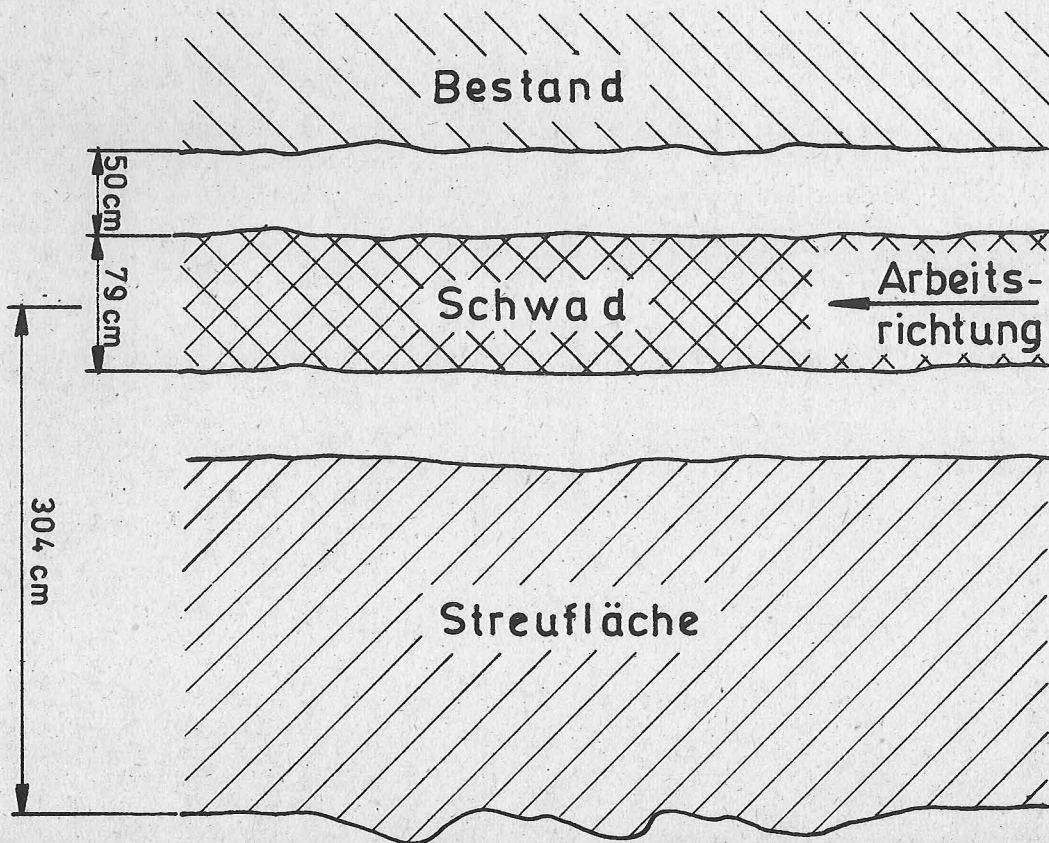
$W_{04} = 0,50 \text{ ha/h}$

Der MTS 50 benötigte im Aggregat mit dem SP 9-060 während der Einsatzprüfung durchschnittlich 8,5 l/ha bzw. 5,6 l/h  $T_{02}$  DK.

Die Maschine besitzt 11 Pflegestellen, davon sind 3 täglich, 3 nach 10 Betriebsstunden und 5 nach 50 Betriebsstunden zu versorgen.

Nach 250 ha oder maximal 2 Jahren sind die Fettfüllungen des Getriebekastens, der Lager des Hauptantriebs sowie der Rotorlager zu erneuern. Mit Ausnahme der Ausschwenksicherung (Schmieröl OD 4) und des Getriebekastens (Spezialschmierfett PZ-0) ist das Schmierfett LV 2-3 zu verwenden. Die Pflegestellen sind gekennzeichnet, leicht zugänglich und in gebeugter/knieender Körperhaltung zu erreichen. Für die Versorgung der 6 Pflegestellen der 1. und 2. Pflegegruppe (täglich und nach 10 Betriebsstunden) benötigt eine Arbeitskraft 5 bis 7 min.

Bild 5: Einsatzmaße



Der Korrosionsschutz des SP 9-060 besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken. Tabelle 5 enthält die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte.

Tabelle 5

Korrosionsschutzkennwerte - Anstrichsystem

Lfd. Meßfläche Nr.	Schicht- <sup>1)</sup> dicke ( $\mu\text{m}$ )	Gitterschnitt- <sup>2)</sup> kennwert	Durch- <sup>3)</sup> rostungs- grad D
<u>Mähwerk</u>			
1 Rahmen	250	4	D 9
2 Schutzverkleidung	180	4 <sup>4)</sup>	D 9
<u>Zetter</u>			
1 Rahmen	120	4 <sup>5)</sup>	D 9

1) nach TGL 29778, TGL 18780/06 (RS 2522-70)

2) nach TGL 14302/05 (ST RGW 2545-80)

3) nach TGL 18785 (ST RGW 1255-78), Aufstellungskategorie I nach TGL 9200/01, etwa 100 Tage Wirkdauer

4) Grundierung hält; nachfolgende Farbgebung platzt ab

5) Deckschicht platzt ab

Bei der Untergrundvorbehandlung wurde ein Säuberungsgrad von 2,5 bzw. 3 nach TGL 18730/02 (RS 5111-75) und TGL 33874/01 erreicht. Hinsichtlich korrosionsschutzgerechter Gestaltung wurde die TGL 18703/01 (RS 5112-75) eingehalten.

Mit der Maschine werden vom Hersteller maximal 15 km/h Transportgeschwindigkeit zugelassen. Die MTS-Traktoren benötigen zur Gewährleistung der geforderten Vorderachsenbelastung von mindestens 20 % 360 kg Frontballast. Der Ausrüstung der Traktoren Zetor 50.11 bzw. 52.11 mit 280 kg Frontballast wird vom Hersteller nicht zugestimmt.

Der An- bzw. Abbau der Maschine ist bei ordnungsgemäßer Abstellung in 5 bis 8 bzw. 4 bis 6 min durchführbar.

Für das Umrüsten von Transport- in Arbeitsstellung benötigt eine Arbeitskraft etwa 8 min; umgekehrt 4 min. Der Arbeitszeitaufwand für den Zetter entspricht etwa dem für das Mähwerk.

Die Maschine verfügt über eine Dreipunktanbauvorrichtung der Größe DAV 2 nach TGL 28613. Durch die besondere Kinematik des Dreipunktanbaus der MTS-Traktoren läßt sich die Maschine erst in die vorgeschriebene Betriebslage bringen, wenn die Hubstangen in die zweite Bohrung von hinten (Befestigung der Lenkerverlängerung oder der Ackerschiene) eingegangen werden; die unteren Koppel- punkte kommen dadurch höher hinaus.

Die Maschine wird vom Traktor über eine Gelenkwelle der Kenngröße 11 nach TGL 7884/01 angetrieben. Der Anschluß für diese Gelenkwelle entspricht TGL 7814.

Im Aggregat mit den MTS-Traktoren ist es möglich, die theoretische Arbeitsbreite des Mähwerkes auszunutzen.

Der Einsatz des SP 9-060 an Traktoren mit vergrößerter Spurweite bzw. Zwillingsbereifung (Hangtraktoren) ist nicht möglich, da Kollisionsgefahr zwischen dem Traktortriebrad und der Schutzverkleidung des Mähwerkes besteht.

Die Betriebsanleitung lag als Arbeitsübersetzung vor. Sie ist vollständig und übersichtlich gestaltet.

Schutzgüte liegt nicht vor. Bei Beachtung der Verhaltensvorschriften des GAB-Nachweises ist die Arbeitssicherheit gewährleistet.

### 3. Auswertung

Das Heckanbaugerät SP 9-060 ist zur Mahd und zum Zetten von Feld- futter und Gras einsetzbar. Die Kombination des ZTR 165 mit einem einrotorigen Zetter in einer Maschine führt gegenüber dem herkömmlichen Verfahren zur Einsparung eines gesonderten Arbeitsganges sowie zur Beschleunigung des Trocknungsprozesses und damit zur Verkürzung der Feldliegezeiten.

Die Produktivität der Maschine entspricht mit:

$W_1$	=	0,75 bis 1,08 ha/h
$W_{02}$	=	0,55 bis 1,00 ha/h
$W_{04}$	=	0,50 ha/h

der des ZTR 165.

Das Mähwerk arbeitet funktionssicher und mit guter Arbeitsqualität (Prüfbericht ZTR 165).

Die Verteilgleichmäßigkeit des Zetters ist befriedigend. Unter schwierigen Einsatzbedingungen (Hanglage, hoher Ertrag, Feuchtigkeit) lagen durchschnittlich 48 % der Meßstellen im Bereich von  $\pm 50$  % der mittleren Schichtdicke. Die Arbeitsqualität des Zetters ist vergleichbar mit der des Rotorwenders RW 4/415. Die Arbeitsbreite des Zetters und seine Anordnung gewährleisten, daß das Mähgeschwad vollständig verteilt wird. Bearbeitetes Erntegut wird nicht überfahren.

Durch den geringfügigen Drehleistungsbedarf des Zetters erhöht sich der Gesamtbedarf der Maschine gegenüber dem ZTR 165 unwesentlich; sie ist ebenfalls mit Traktoren der Zugkraftklasse 1,4 einsetzbar.

Die theoretische Arbeitsbreite kann an Traktoren mit normaler Spurweite vollständig genutzt werden.

Die Hangeinsatzgrenze des Aggregates beträgt 20 %.

Die Maschine wird vom Traktoristen bedient. Vorarbeiten für den Einsatz sind nicht erforderlich.

Der Pflege- und Wartungsaufwand ist mit 5 bis 7 Arbeitskraftminuten für die 1. und 2. Pflegegruppe gering. Die Pflegestellen sind gut zugänglich. Nachteilig ist die auch für das ZTR 165 vorgeschriebene Verwendung des Spezialfettes PZ-0.

Der Arbeitszeitaufwand für den An- und Abbau sowie für das Umrüsten der Maschine ist mit maximal 8 min für eine Arbeitskraft vertretbar.

Der Korrosionsschutz des SP 9-060 wird den Forderungen von TGL 18720 nicht voll gerecht. Der geforderte Gitterschnittkennwert 2 nach TGL 14302/05 (ST RGW 2545-80) zur Haftfestigkeit des Anstrichsystems auf dem Anstrichträger wurde nicht erreicht. Dem Anstrichsystem fehlt die ausreichende Bindung; es reißt in sich auseinander.

Die Betriebssicherheit der Maschine ist gut; während der Einsatzprüfung aufgetretene Schäden sind auf die harten Bedingungen bei der Einsatzprüfung zurückzuführen.

Mit 1990 mm ist die Transportbreite gering. Nachteilig auf die Transporteignung wirkt sich die extreme Entlastung der Vorderachse

des Traktors aus. Die zulässige Transportgeschwindigkeit entspricht mit 15 km/h der des ZTR 165.

Schutzgüte liegt nicht vor. Bei Beachtung der Verhaltensvorschriften des GAB-Nachweises ist die Arbeitssicherheit gewährleistet.

#### 4. Beurteilung

Das Rotormähwerk mit Rotorzetter SP 9-060 von Agrozet Pelhrimov (CSSR) ist mit Traktoren der MTS-Baureihe zur Mahd und zum Zetten von Feldfutter und Gras einsetzbar.

Die Kombination von Mähwerk und Zetter in einer Maschine senkt die Kosten gegenüber dem bisherigen Verfahren. Sie zeichnet sich durch hohe Produktivität, Funktionssicherheit, gute Arbeitsqualität und mechanische Betriebssicherheit aus.

Die Maschine hat keine Schutzgüte. Die Arbeitssicherheit ist bei Einhaltung von Verhaltensvorschriften gewährleistet.

Das Rotormähwerk mit Rotorzetter SP 9-060 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "gut geeignet".

Potsdam-Bornim, den 22.10.1985

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. i.V. Brandt

gez. Worseck

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 04. Mai 1987

gez. Simon

Ministerium für Land-, Forst-  
und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich.

Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik  
beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft (RIS 1121)

Druckgenehmigung: FG 039/33-38/87-1005  
Printed in the Democratic Republic

Druckerei: Druckerei Märkische Volksstimme, I/16/01