

Neue Baureihe von Feldfutterschneidwerken für den selbstfahrenden Schwadmäher

Agraring. D. Unberleit/Dipl.-Ing. B. Zumpe, KDT
 Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Erntemaschinen Neustadt, Stammbetrieb
 Dipl.-Ing. H. Brandt, KDT, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
 Dr. agr. F. Hertwig, Institut für Futterproduktion Paulinenaue der AdL der DDR

1. Grundlage und Zielstellung der Entwicklungsarbeiten

In den vergangenen zwei Jahren wurde im Stammbetrieb des Kombinats Fortschritt Landmaschinen eine neue Baureihe von Feldfutterschneidwerken entwickelt. Um bei diesen Erzeugnissen kurze Entwicklungszeiten und eine schnelle Serieneinführung zu erzielen, wurde im Jahr 1987 eine gemeinsame Werkerprobung und Prüfung durch den VEB Erntemaschinen Neustadt, die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim und das Institut für Futterproduktion Paulinenaue durchgeführt.

Die Maschinen wurden unter den verschiedenen Einsatzbedingungen des VEG Selbelang (Bezirk Potsdam, Niedermoorstandort) und der LPG Marienberg (Bezirk Karl-Marx-Stadt, Hangeinsatz, teilweise hoher Steinbesatz) getestet.

In diesem Jahr erfolgte die staatliche Prüfung der neuen Feldfutterschneidwerke in der UdSSR, in der ČSSR und in der SR Rumänien.

Grundlagen für das in der Erntekampagne 1987 realisierte Erprobungs- und Prüfprogramm waren:

- Pflichtenhefte
- nationale und internationale agrotechnische Forderungen (ATF)
- bestätigtes Erprobungsprogramm der Werkerprobung des Herstellerbetriebs
- protokollarische Abstimmung mit der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
- Jahresarbeitsprogramm der Zusammenarbeit auf den Gebieten Verfahrensforschung und Entwicklung/Erprobung von Futtererntemaschinen zwischen dem VEB Erntemaschinen Neustadt und dem Institut für Futterproduktion Paulinenaue.

Dabei wurden folgende Entwicklungsziele angestrebt:

- Realisierung von Schneidwerkzeugen mit verschiedenen Arbeitsbreiten von 3,60 m bis maximal 6,10 m unter besonderer Berücksichtigung eines sehr hohen Vereinheitlichungsgrades und Anpassung des Schwadmähers an die unterschiedlichen Einsatzbedingungen des künftigen Nutzers im In- und Ausland (z. B. Betriebsgrößen und -struktur)
- Leistungssteigerung der Schwadmäher, besonders beim Einsatz von Feldfutterschneidwerken mit größerer Arbeitsbreite
- Senkung der Verluste
- Materialeinsparung, vor allem bei den Schneidwerken mit größerer Arbeitsbreite
- Erhöhung der funktionellen und mechanischen Betriebssicherheit
- Senkung des spezifischen DK-Verbrauchs.

2. Technische Beschreibung der neuen Baureihe von Feldfutterschneidwerken

2.1. Technische Besonderheiten

Die Baureihe umfaßt fünf Schneidwerke mit unterschiedlicher Arbeitsbreite:

- FSW 36
- FSW 42
- FSW 51
- FSW 56
- FSW 61 (befindet sich gegenwärtig noch in der Entwicklung).

Die derzeitigen Feldfutterschneidwerke (E021, E023, E025) haben mit einer maximalen Arbeitsbreite von 5,10 m ihre technischen Grenzen, vor allem bei der Baugruppe Messerantrieb, erreicht. Größere Arbeitsbreiten sind mit diesem Prinzip technisch nicht mehr sinnvoll realisierbar. Diese Tatsache sowie das Problem der Schleifspurbildung im Seitenwandbereich infolge der seitlich angeordneten Messerantriebs Elemente zwingen zu einer neuen Konzeption mit mit-

tigem Messerantrieb (Bilder 1 bis 3).

Der neue Messerantrieb bildet eine zentrale Einheit im Mittelbereich des Schneidwerktrags. Die inneren Kräfte werden im stabil gestalteten Mittelkasten abgebaut und nicht über den gesamten Schneidwerktrug geleitet. Dies ist die Grundvoraussetzung für eine Massensenkung, vor allem bei den großen Arbeitsbreiten.

Weitere technische Merkmale der neuen Schneidwerke sind:

- neuer Antrieb von Haspel und Förderschnecke mit Hilfe einer Rollenketten, wobei die Elemente Haspel und Förderschnecke durch Rutschkupplungen abgesichert sind
- Realisierung von 2 Haspeldrehzahlen zur besseren Anpassung an die Bestandsverhältnisse
- Breit- und Doppelschwadablageeinrichtung für alle Schneidwerkbreiten
- stufenlos einstellbare Messerhalter
- Verbesserung der Zinkenwellenlagerung und der Zinkenwellensteuerung
- Einsatz von hochfesten Fingern
- gehärtete Schleifsohlen
- Wegfall des Kettenumschlingungsantriebs.

2.2. Typübersicht

Aus der Typbezeichnung der Schneidwerke sind die Schneidwerkart, die Arbeitsbreite, die technische Ausführung und die Zuordnung zur Grundmaschine ableitbar.

Beispiel: FSW 56 A-S;
 FSW 56 Arbeitsbreite in dm
 A 1. Ausführung
 S paßfähig für den Schwadmäher.

In Tafel 1 sind die konstruktiven Arbeitsbreiten, Massen und Ausrüstungsmöglichkeiten der fünf Schneidwerke der neuen Baureihe zusammengestellt. Im Bild 4 wird die spezifi-

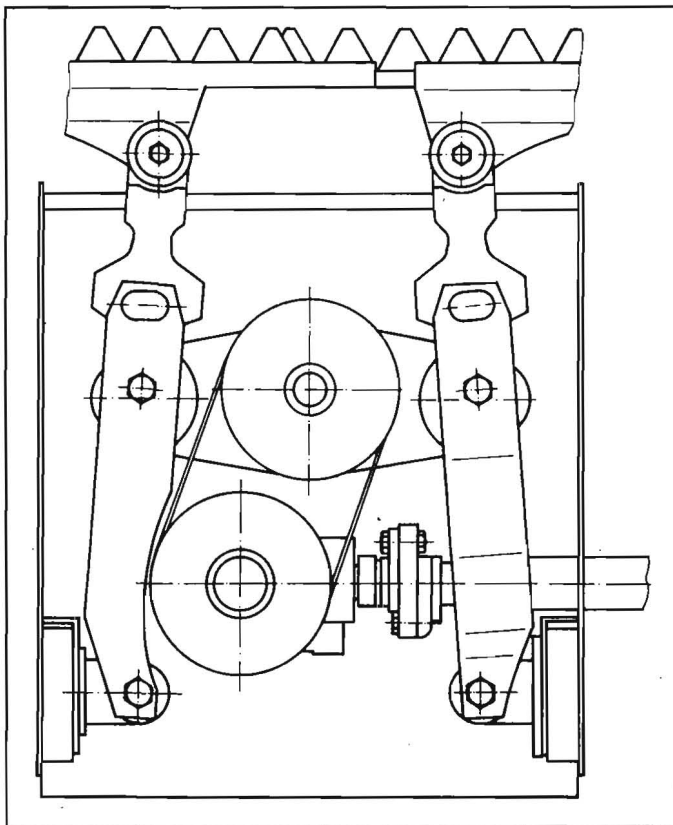
Tafel 1. Konstruktive Arbeitsbreiten, Massen und Ausrüstungsmöglichkeiten der Baureihe von Feldfutterschneidwerken

Parameter	Typ				
	FSW 36 A-S	FSW 42 A-S	FSW 51 A-S	FSW 56 A-S	FSW 61 A-S
Arbeitsbreite in m	3,58	4,34	4,95	5,56	6,17
Masse in kg	1 100	1 190	1 270	1 360	1 450
Ausrüstung Fingerschneidbalken	x	x	x	x	-
Ausrüstung Doppelmesserschneidbalken	x	x	x	x	x
Zusatz ausrüstungen					
Transportwagen T939	x	x	x	x	x
Breit- und Doppelschwadausrüstung	x	x	x	x	x
Reduzierung der Haspeldrehzahl	x	x	x	x	x
Anbau von Zusatzschleifsohlen	-	-	-	x	x

x mögliche Ausrüstung

Tafel 2. Flächenleistungen und spezifischer DK-Verbrauch der Grundmaschine E 307/08 mit den Schneidwerken FSW 42, FSW 51 und FSW 56 (Ausrüstung Doppelmesserbalken) unter Prüfbedingungen in Feldfütter

Parameter	Schneidwerktyp			
	FSW 42	FSW 51	FSW 56	
Gutart	Feldfütter	Feldfütter	Feldfütter	
Ertrag	dt/ha	220	300	310
TS-Gehalt	%	24,2	15,8	14,6
Flächenleistung				
W ₁	ha/h	2,80	3,58	4,31
W ₀₂	ha/h	2,49	3,42	4,00
W ₀₄	ha/h	2,39	3,35	3,87
spezifischer DK-Verbrauch				
	l/h(T ₀₂)	8,78	9,96	10,71
	l/ha	3,52	2,91	2,68



sche Masse (bezogen auf die konstruktive Arbeitsbreite) der neuen Futterschneidwerke mit der gegenwärtigen Serienerzeugnisse verglichen.

3. Ergebnisse der gemeinsamen Prüfung/Werkerprobung

Die nachfolgend aufgeführten Prüf- und Erprobungsergebnisse zur neuen Schneidwerkbaureihe wurden von der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim und von der Werkerprobung des VEB Erntemaschinen Neustadt unter Mitarbeit des Instituts für Futterproduktion Paulinenaue ermittelt [1, 2, 3]. Die Schneidwerke waren bei den Funktionsuntersuchungen, technologischen Messungen, Untersuchungen zur Hangtauglichkeit und zum DK-Verbrauch mit der Grundmaschine E307/08 gekoppelt. Erprobungsbetriebe waren das VEG(P) Selbelang, das VEG(P) Wustrau, Bezirk Potsdam, und die LPG(P) Marienberg, Bezirk Karl-Marx-Stadt.

Bild 2. Mittlerer Messerantrieb (Ansicht von vorn)

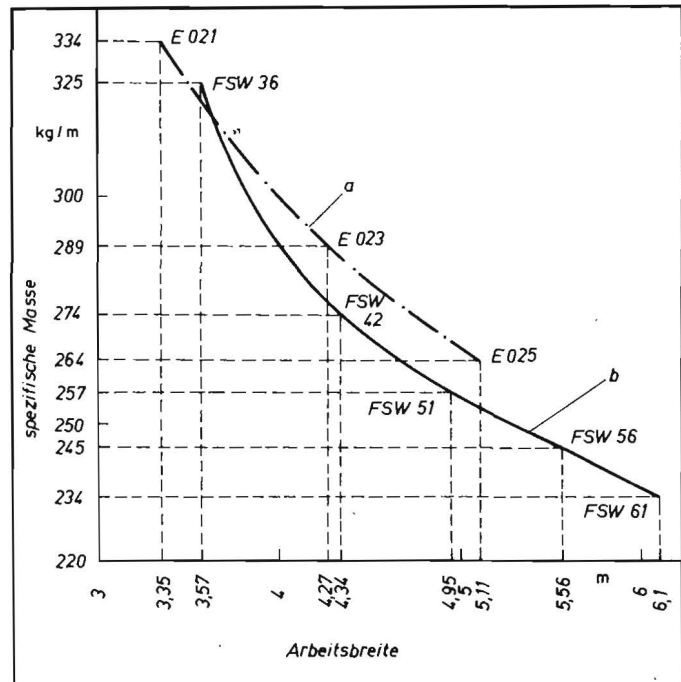
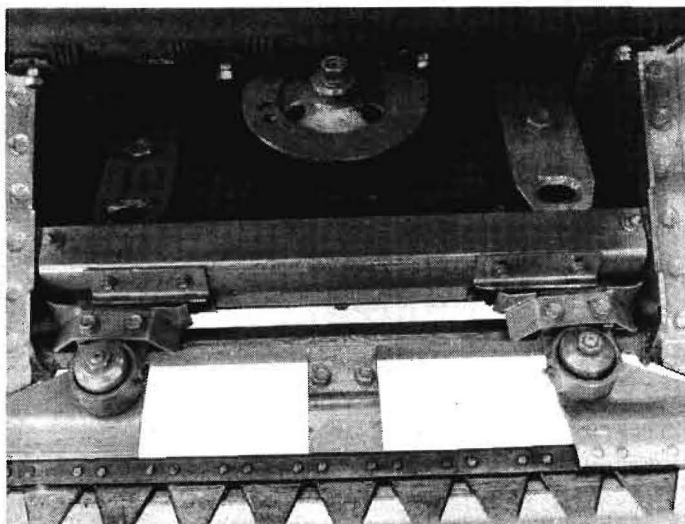


Bild 4. Spezifische Masse der Schneidwerke der neuen Baureihe (b) im Vergleich zu den gegenwärtigen Serienschneidwerken (a)

Bild 1. Prinzipdarstellung des Messerantriebs

Die Schneidwerke kamen unter den Bedingungen von Niedermoorstandorten des VEG Selbelang mit Doppelmesserbalken (FSW42, FSW51, Bild 5, und FSW56) und unter Hangbedingungen mit Fingerbalken (FSW36 und FSW42) zum Einsatz.

3.1. Funktionsuntersuchungen

Zur Charakterisierung der Arbeitsqualität wurden die mittleren Stoppelhöhen bei der Arbeit mit dem FSW42 mit Fingerbalken bestimmt. Sie betragen bei niedrigster Schleifsohleneinstellung, Erträgen zwischen 200 dt/ha und 300 dt/ha und einer Hangneigung zwischen 6% und 12% in Steig-, Fall- und Schichtlinie 5,7 bis 7,2 cm ($ATF \leq 8$ cm). Ähnliche Werte wurden auch mit dem Schneidwerk mit Doppelmesserbalken erreicht [2, 3].

Das Schnittbild der Schneidwerke der neuen Baureihe ist deutlich besser als das der Serienerzeugnisse E023 B01 und E025 B01. Daneben trägt besonders der Wegfall der

durch die äußeren Messerantriebe bedingten Schleifspur (niedergedrücktes Erntegut an der Bestandskante) zur Verlustsenkung bei. Diese Verlustsenkung wird sich vor allem beim Einsatz der neuen Schneidwerke in Adaption mit dem Feldhäcksler in der Frischfütterernte positiv auswirken, da mit dem Feldhäcksler immer nur in einer Arbeitsrichtung gefahren werden kann.

Vom VEG(P) Wustrau wurde global eingeschätzt, daß besonders unter den teilweise extremen Bedingungen des 2. und 3. Schnittes im Jahr 1987 (starke Lagerbestände, sehr hoher TS-Gehalt bis 35% auf dem Halm) gegenüber E023/E025 aufgrund der besseren Schnittqualität 20 bis 30 dt/ha mehr geerntet werden konnten.

Außer für Normal- bzw. Breitablage des Erntegutes sind die Schneidwerke der neuen Baureihe für eine seitliche Ablage des Erntegutes zur Bildung von Doppelschwaden ausrüstbar. Die Doppelschwadablageeinrichtung besteht aus

Bild 3. Mittlerer Messerantrieb (Ansicht von hinten)

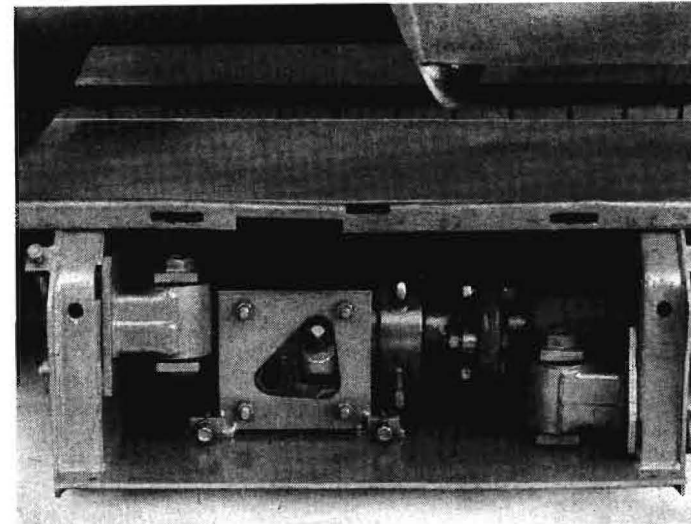




Bild 5. Grundmaschine E307/08 mit Schneidwerk FSW51



Bild 6. E307/08 mit Schneidwerk FSW51, seitliche Ablage

- einem einsteckbaren Trogblech zur Verringerung des Trogauslaufs,
 - einer auf die Förderschnecke zusätzlich aufschraubbaren Wurfschaufel und
 - einem Schwadleitblech, das am Hutblech der Grundmaschine angeschraubt wird.
- Diese Umrüstmaßnahmen sind mit geringem Aufwand in rd. 15 AKmin zu bewältigen [3].

Aufgrund der asymmetrischen Aufhängung der Schneidwerke der FSW-Baureihe erfolgt im Gegensatz zu den gegenwärtigen Serienschneidwerken E023 und E025 die seitliche Ablage nach rechts, wobei der Schwaden links neben dem rechten Hinterrad des Schwadmähers abgelegt wird (Bild 6).

Die mittleren Schwadabstände von Außenkante zu Außenkante betragen bei einem Ertrag von 100 bis 120 dt/ha 3,65 m (FSW42), 3,80 m (FSW51) und 4,40 m (FSW56).

Die Doppelschwaden des FSW42 und des FSW51 können vom Feldhäcksler mit Schwadaufnehmer SAN-42 und die des FSW56 vom Feldhäcksler mit SAN-58 störungsfrei aufgenommen werden (Bilder 7 und 8). Letztgenannter Aufnehmer wird gegenwärtig noch nicht serienmäßig produziert.

Die Doppelschwadbildung trägt besonders unter den niedrigen Ertragsbedingungen des 3. Schnittes zur ökonomischeren Gestaltung des Verfahrens der Welkgutproduktion bei. Durch entsprechende Untersuchungen des Instituts für Futterproduktion Paulinenaue wurde nachgewiesen, daß sich dadurch die Leistung der Feldhäcksler um etwa 50 % erhöht und sich die Aufwendungen an Dieselmotorkraftstoff um 25 bis 30 % verringern. Gleichzeitig vermindert sich der Bedarf an lebendiger Arbeit um rd. ein Drittel.

Weitere Vorteile der Doppelschwadbildung sind:

- Die Fahrstrecken der Ernte- und Transportfahrzeuge je Flächeneinheit und die damit verbundene Bodenbelastung werden geringer.
- Der DK-Verbrauch für die bei der Beladung im Parallelverfahren arbeitenden Transportfahrzeuge vermindert sich.
- Die Beladezeiten der Transportfahrzeuge werden verkürzt.
- Zur Auslastung der Feldhäcksler ist eine geringere Fahrgeschwindigkeit notwendig, wodurch sich außerdem die Übergabeverluste verringern und die ergonomi-

schon Bedingungen für die Mechanisatoren verbessern.

Die bisher verwendete Antriebskonzeption (Antrieb über Riemen) gab beim Einsatz der Serienschneidwerke E023 und E025 in höheren Ernteerträgen des öfteren Anlaß zur Kritik an der Funktion der Haspel.

An den neuen Schneidwerken wird die Haspel nun über einen Kettenantrieb mit einer Rutschkupplung als Sicherung angetrieben (Bild 9). Deshalb ist mit der dreiarmligen Haspel auch bei hohem Erntegutanfall eine wesentlich bessere Haspelarbeit gewährleistet.

Für die neue Baureihe wurden ebenfalls neue Messerhalter entwickelt, die eine wesentlich verbesserte Einstellung zur richtigen Zuordnung von Klinge zu Finger bzw. von Klinge Obermesser zu Klinge Untermesser ermöglicht. Dazu ist nur noch ein Nachstellen von selbsthemmenden Muttern notwendig, wodurch eine annähernd gleichbleibende Schnittqualität von Messerwechsel zu Messerwechsel garantiert wird [3].

Ein Messerwechsel dauert etwa 20 bis 26 min. Diese Zeit ist aufgrund der neuen Messertriebskonzeption etwas länger als bei den gegenwärtigen Serienschneidwer-



Bild 7. E281-C mit SAN-42 bei der Aufnahme von Doppelschwaden des FSW51

Bild 8. E281-C mit SAN-58 bei der Aufnahme von Doppelschwaden des FSW56



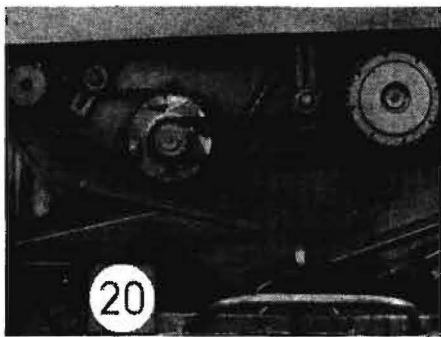


Bild 9. Haspelantrieb über Kette und Rutschkupplung (Fotos: G. Gnauck 3, H. Busch 4)

ken. Dieser höhere Aufwand wird jedoch durch die o. g. wesentlich verbesserte Messerführung und -einstellung und die damit verbundenen größeren Messerwechselintervalle mehr als kompensiert.

3.2. Technologische Untersuchungen

Die technologischen Untersuchungen zur neuen Baureihe von Feldfuttermaschinen in Adaption mit der Grundmaschine E307/08 wurden – wie auch die Funktionsuntersuchungen – im Rahmen der Einsatzprüfung und Prüfung im 1., 2. und 3. Schnitt vorwiegend im VEG(P) Selbelang (Doppelmesserbalken) und in geringerem Umfang im 1. Schnitt unter Hangbedingungen in der LPG(P) Marienberg durchgeführt. Die Maschinen wurden vorwiegend in Intensivgräsern und Feldfutter (Weidelgras, Rohrglanzgras, Grasmische, Hafer/Kleegemische, Luzerne) bei Erträgen zwischen rd. 100 dt/ha und 400 dt/ha eingesetzt.

Aus Tafel 2 sind die erreichten Flächenleistungen und der spezifische DK-Verbrauch bei Einhaltung der geforderten Arbeitsqualität unter Prüfbedingungen ersichtlich [2, 3].

Die mit den neuen Schneidwerken unter Prüfbedingungen erreichte Produktivität

überbietet die geforderten Werte der ATF. Der ermittelte spezifische DK-Verbrauch liegt dabei unter den zulässigen Höchstwerten der ATF.

Auch im Mittel aller durchgeführten Messungen unter verschiedenen Einsatzbedingungen wurden die Forderungen der ATF erfüllt.

Im Bild 10 sind die Prüfergebnisse der Schneidwerke der neuen Baureihe den gegenwärtigen Serienschneidwerken hinsichtlich Flächenleistung gegenübergestellt.

Mit den in der Kampagne 1987 zur gemeinsamen Werkerprobung und Prüfung eingesetzten fünf Schneidwerken der Baureihe wurden insgesamt rd. 2800 ha abgeerntet. Die höchste Leistung wurde mit einem FSW51 mit 814 ha erzielt.

Aufgrund der über den gesamten Einsatzzeitraum nachgewiesenen mechanischen und funktionellen Betriebssicherheit, der höheren Produktivität bei geringerem spezifischen DK-Verbrauch und nicht zuletzt der verbesserten Arbeitsqualität erhielt der Schwadmäher in Verbindung mit den Schneidwerken der neuen Baureihe FSW36 A-S, FSW42 A-S, FSW51 A-S und FSW56 A-S von der ZPL Potsdam-Bornim das Prüfurteil „für die Landwirtschaft der DDR gut geeignet“ [2].

4. Zusammenfassung

Mit den Feldfuttermaschinen der neuen Baureihe ergeben sich aufgrund ihrer Besonderheit – dem mittig angeordneten Messerantrieb – für den Anwender gegenüber den bisherigen Serienschneidwerken weitere ökonomische Vorteile im Verfahren der Welksilageproduktion. Diese neuentwickelten Feldfuttermaschinen ermöglichen mit ihren unterschiedlichen Arbeitsbreiten eine günstige Anpassung an die verschiedenen Einsatzbedingungen des Anwenders im In- und Ausland bei verbesserter Arbeitsqualität und Verlustsenkung. Weiterhin zeichnen sie

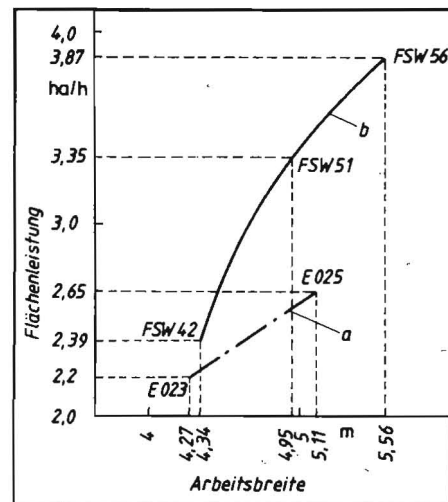


Bild 10. Vergleich der Flächenleistung in T_{04} des Schwadmähers E303 mit Schneidwerken der neuen Baureihe (b) und gegenwärtigen Serienschneidwerken (a)

sich durch eine höhere Produktivität bei geringerem spezifischen DK-Verbrauch aus. Die weiterentwickelte seitliche Ablage zur Bildung von Doppelschwaden ermöglicht eine verbesserte Gutablage.

Literatur

- [1] Brandt, H.: Prüfbericht Nr. 934 – Schwadmäher E303. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim, 1985.
- [2] Brandt, H.: 2. Nachtrag zum Prüfbericht Nr. 934 – Schwadmäher E303B mit Feldfuttermaschinenbaureihe. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim, 1985.
- [3] Unbereit, D.: Abschlußbericht 1987 zur Erprobung der Baureihe Feldfuttermaschinen für den Schwadmäher. VEB Erntemaschinen Neustadt, Stammbetrieb, HA Werkerprobung (unveröffentlicht).

A 5320

RW2/200.2 – eine universelle Heuwerbemaschine zur Bearbeitung von Kleinst- und Splitterflächen

Ing. F. Korupp, VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzenproduktion Sangerhausen

1. Einleitung

Die intensive Nutzung der Kleinst- und Splitterflächen zur Erschließung von Futterreserven hat in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Eine Möglichkeit zur effektiven, mechanisierten Bearbeitung dieser kleinen Flächen wurde mit dem vom VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzenproduktion Sangerhausen entwickelten Rotorwender RW2/200.2 als Anbaugerät zum Universaltraktor UT082 vom VEB Kombinat Gartenbautechnik Berlin geschaffen. Damit konnte eine bis dahin bestehende Mechanisierungslücke in der Landwirtschaft der DDR geschlossen werden.

2. Beschreibung des RW2/200.2

Der Rotorwender RW2/200.2 ist ein Aufsattelgerät zum Wenden und Schwaden von Halmgut, das an die Dreipunktaufhängung des Universaltraktors UT082 gekoppelt wird (Bild 1, Tafel 1).

Die Kraftübertragung erfolgt von der Zapfwelle des Traktors mit Hilfe der standardisierten Gelenkwelle. Gr. 12 TGL 7884 über das Vorgelege zum Zentralgetriebe. Vom Zentralgetriebe geht der Kraftfluß über Kegelradgetriebe auf die jeweiligen Rotoren. Bei einer Antriebsdrehzahl von 540 U/min ergeben die Übersetzungsverhältnisse in den Getrieben eine Rotordrehzahl von

200 U/min. Durch Vorschalten des Vorgeleges verringert sich bei gleicher Eingangsdrehzahl die Rotorkorbdrehzahl auf 100 U/min.

Am Kegelradgetriebe sind zur Befestigung der Arbeitswerkzeuge 6 Zinkenträger angeflanscht. Als Arbeitswerkzeuge dienen Federzinken aus Federstahl mit einem Drahtdurchmesser von 9 mm.

Die Bodenführung des Rotorwenders wird über zwei starr angeordnete, höhenverstellbare, luftbereifte Stützräder realisiert. Die Einstellung der Zinken zur Bodenoberfläche erfolgt durch stufenlose Längenänderung des oberen Lenkers des Traktordreipunktan-