



MASCHINENPRÜFBERICHT

DER DEUTSCHEN LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT

Prüfungsabteilung für Landmaschinen · Frankfurt am Main

Nr. 1025

Gruppe 7a/40



Busatis-Doppelmesserschneidwerk 1,5 m für Unimog-Frontseitenanbau Typ BM 62 BKW

Hersteller und Anmelder:

Busatis-Werke GmbH, 563 Remscheid-Lennep

Technische Untersuchungen:

Bayerische Landesanstalt für Landtechnik, Weihenstephan

Praktischer Einsatz:

Staatsgut Weihenstephan-Dürnast

Staatsgut Wildschwaige

Prüfungsbeginn:

Mai 1962

Prüfungsabschluß:

Februar 1964

Druck:

April 1964

Beschreibung

Das Doppelmesserschneidwerk 1,5 m für Unimog-Frontseitenanbau Typ BM 62 BKW wurde im Mai 1962 zur Prüfung angeliefert. Es ist zum Mähen von Gras, Klee, Futtermenge, Getreide und Hülsenfrüchten sowie zum Mulchen vorgesehen.

Das Mähwerk besteht aus dem Mähwerkrahmen mit Kurbelantrieb, den Schubstangen mit Schwingenantrieb und dem Mähbalken mit Doppelmesserschneidwerk und Schwadräumer.

Der aus Rohren hergestellte Rahmen gliedert sich in Ober- und Unterteil, die mittels Klemmschrauben und Kugelkopf miteinander beweglich verbunden sind. Das Oberteil besteht aus mehreren Einzelteilen, die auf Halterungen aufgebaut und mit Klemmkeilen an der Halteschiene des Unimogs für die Arbeitsgeräte hinter der vorderen Stoßstange angebracht sind. Die Befestigung mit zwei Klemmkeilen soll einen schnellen An- und Abbau ermöglichen. In der rechten Halterung ist ein Wellenstumpf konisch eingesetzt. Auf diesen ist die Keilriemenscheibe mit Kurbelwange und Massenausgleich, doppelt gelagert, aufgesetzt. Ferner sind an der rechten Halterung der Hubhebel des beweglichen Unterteils des Mähwerkrahmens und der Keilriemenschutz befestigt. Dieser Teil des Mähwerkrahmens besitzt Scharnierbolzen zur Befestigung des Mähbalkens und einen Führungsholm. Dieser ist mit dem Unterteil starr verbunden und gleitet in einer Kulissenführung des Oberteils. Die Kulissenführung soll den Mähwiderstand aufnehmen und dient zum Einstellen des Vorlaufes. Der Führungsholm ermöglicht mit Hilfe eines Steckbolzens die Arretierung des ausgehobenen Balkens. Zugleich wird hier die Balkenzurrkette befestigt.

Der Antrieb erfolgt durch die vordere Schlepperzapfwelle über drei Keilriemen. Durch eine Spannrolle mit Hebel und Raster kann die Keilriemen-Spannung nachgestellt werden. Die Einstellung der Balkenneigung (Schwadstellung) wird mit einem Spanschloß am Hubgestänge vorgenommen. Die Schnittiefe wird durch eine Knebelschraube mit Spindel am Balkenscharnier eingestellt. Ferner kann sie auch über den Innen- und Außenschuh verändert werden.

Die Doppelmesser werden über eine Doppelkurbelwange und zwei Schubstangen (aus Stahlrohr mit 30 mm ϕ) angetrieben. Die Schubübertragung auf die Messer geht über einen Doppelschwingenantrieb, der am Scharnier befestigt ist. Am Schwingenantrieb kann die Hubeinstellung für die Messer nachgestellt werden. Er soll den durch den Einfallwinkel der Schubstangen auftretenden Druck auf die Messerführung im Innenschuh abfangen und ein Mähen bei einer Balkenneigung von 45° über und unter der Schlepperstandebene ermöglichen.

Am Balkenrücken sind die Messerführungsarme für das Unter- und Obermesser befestigt. Die Führungsarme sind in Silentblöcken gelagert und

schwingen beim Mähen mit den Messern mit. Zur Führung der Arme sind die Messerklingen an den Auflagestellen der Führungen mit Pilzen versehen. Mit diesen Führungsarmen kann der Anpreßdruck der Messer eingestellt werden. Er soll bei leichten Schnittgütern wie Erbsen und Getreide 6 kg, für mittleres Gut 8—10 kg und für schweres Mähgut 10—12 kg betragen. Zum Wechseln der Messer werden die oberen Führungsarme mit einem Spezialschlüssel nach oben gekippt, die Klemmschrauben am Zwischenstück des Schwingenantriebes gelöst, die als Zapfen ausgebildeten Messerköpfe herausgezogen und die Messer nach oben abgehoben. Der Schwadräumer wird mit einem Kugelschnapper mit Druckfeder (Schnellverschluß) befestigt.

Die Arbeitsweise des Messers (gegenläufige Bewegung) ist scherenschnittartig. Diese gegenläufige Bewegung soll zugleich einen Massenausgleich und damit einen ruhigen und erschütterungsfreien Lauf bei einer hohen Schnittgeschwindigkeit ermöglichen.

Technische Daten:

Breite des Mähwerkes in Transportstellung	1440 mm
Höhe des Mähwerkes in Transportstellung	1760 mm
Schnittbreite des Balkens	1,50 m
Zahl der Messerklingen je Messersatz	39
Messerteilung	76,2 mm
Drehzahl der Kurbel bei einer Zapfwellendrehzahl von 540 U/min	1370 U/min
Messerhub je Einzelmesser	38,1 mm
Gewicht des Mähwerkes einschl. 1 Satz Messer	165 kg

Prüfung

Der praktische Einsatz des Mähwerks erfolgte in der Grünfütter-, Heu- und Grummeternte 1962 und 1963. Dabei war es an den 30-PS-Unimog angebaut und wurde hauptsächlich zum Mähen von Wiesen (erster und zweiter Schnitt) und Weiden (erster Schnitt bzw. Nachmähen) sowie von Feldfutter bei unterschiedlichen Einsatzverhältnissen verwendet.

Die technischen Messungen sind im praktischen Einsatz unter Einbeziehung der örtlichen Verhältnisse einschließlich der Flächenform vorgenommen worden. Ferner konnten Beobachtungen über die Handlichkeit, Betriebssicherheit, Störanfälligkeit und über den Wartungsaufwand angestellt werden.

Die unfallschutztechnische Untersuchung führte der Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften durch.

Prüfungsergebnisse

Mit dem 1,5 m Doppelmesserschneidwerk für Unimog-Frontseitenanbau Typ BM 62 BKW wurden in der Prüfung etwa 150 ha Wiesen, Weiden und Feldfutter gemäht. Der Mähgutbestand war meist gut bis sehr gut, zum Teil auch etwas lagernd. Die Bodenverhältnisse waren sehr unterschiedlich. Neben Moorwiesen wurden vorwiegend Wiesen auf Mineralböden gemäht. Die Meßergebnisse über Mähleistung und mittlere Fahrgeschwindigkeit beim Mähen sind in der Tabelle zusammengestellt. In den aufgeführten Werten für die Mähleistung sind die Zeiten, die für das Wenden und für das Beheben von Störungen benötigt wurden, mitberücksichtigt.

Mähgutbestand	Flächenform und Bodenzustand	Fläche	mittlere Fahr- geschwindigkeit beim Mähen	Mähleistung einschl. Verlustzeiten
		ha	km/h	ha/h
Mähweide, erster Schnitt, sehr guter Bestand	Rechteck, Bodenverhältnisse gut	1,38	6,4	0,42
Mähweide, erster Schnitt, sehr guter Bestand	Rechteck, Bodenverhältnisse gut	0,40	6,4	0,40
Mähweide, erster Schnitt, Bestand gut	Rechteck, Bodenverhältnisse gut, etwas uneben	1,48	6,4	0,49
Mähweide, erster Schnitt, Ertrag sehr gut, lagernd, teilw. abgeblüht, Bestand sehr trocken	Rechteck, günstige Bodenverhältnisse, wenig Maulwurf- haufen	0,57	6 u. 11	0,90
Mähweide, erster Schnitt, sehr guter Bestand, schon abgeblüht	Rechteck, mittlere Bodenverhältnisse, wenig Maulwurf- haufen	1,03	5,6	0,57
Mähweide, erster Schnitt, sehr guter Bestand, sehr üppig	Rechteck, gute Bodenverhältnisse	0,97	6,0	0,68

Bemerkungen:

Verlustzeiten = Wendezeiten + Störzeiten; die Zeit für das Anmähen ist in der Flächenleistung nicht mitinbegriffen.

Die Fahrgeschwindigkeit lag bei den Meßversuchen, da der Unimog im Bereich der Mähgeschwindigkeit nur eine Gangabstufung von 6,4 und 11,8 km/h hat, meist bei etwa 6,4 km/h. Die Gangstufe mit 11,8 km/h war unter den gegebenen Verhältnissen zwar noch teilweise möglich, wurde aber von den Schlepperfahrern nicht gerne gewählt.

Die Grenze der maximalen Fahrgeschwindigkeit liegt bei der Zapfwellen-normdrehzahl von 540 U/min bei 10—12 km/h.

Die Mähleistung ist je nach dem Zustand des Mähgutbestandes, der Boden- und Geländeverhältnisse sowie je nach Größe und Form der Mähfläche unterschiedlich. Auf gut gepflegten Wiesen mit günstiger Flächenform läßt sich unter Miteinrechnung der Verlustzeiten!) eine Mähleistung bis zu 1 ha/h und darüber erzielen. Die mittlere Leistung betrug bei etwa 6 km/h Fahrgeschwindigkeit 0,5—0,6 ha/h. Bei ungünstigen Verhältnissen hinsichtlich Mähgut, Flächenform und Bodenzustand kann die Mähleistung auf 0,4 ha/h und darunter absinken.

Zum Wenden an den Ecken sind mit dem Schlepper etwa 15—20 sec erforderlich.

Die Sicht zum Mähbalken ist beim Unimog sehr gut. Verstopfungen können deshalb, soweit sie am Innen- oder Außenschuh gelegentlich auftreten, sehr schnell erkannt werden.

Der Schnitt des Mähwerks ist gut. Mit einem Satz Messer können bei günstigen Mähverhältnissen 2—3 ha, bei mittleren 0,7—1,5 ha und bei ungünstigen etwa 0,3 ha ohne Nachschleifen gemäht werden. Mit dem Mähwerk lassen sich Böschungen bis zu 45° über und unter der Schlepperstandebene mähen.

Das Mähwerk läuft ruhig und praktisch erschütterungsfrei. Dies dürfte beim Mähen von Hülsenfrüchten zur Samengewinnung von Bedeutung sein.

Die Handhabung ist verhältnismäßig einfach. Zum An- sowie zum Abbau des Mähwerkes am Schlepper sind 20—40 Akmin notwendig. Die Arbeit muß von zwei Mann vorgenommen werden. Dabei ist es zweckmäßig, den Balken erst nach Anbau des Mähwerkrahmens anzuschließen. Unter schwierigen Verhältnissen muß mit einer Anbauzeit von 30—60 Akmin gerechnet werden. Während der Einsatzzeit wurde häufig nur der Balken und nicht das gesamte Mähwerk abgenommen. Dies kann von einem Mann bei abgelassenem Balken in 5—7 min gemacht werden.

Das Wechseln der Messer erfordert 3—4 min. Zum Schärfen eines Messersatzes wurden mit dem von der Firma zur Verfügung gestellten Universal-Schleifapparat für Mähmesser 20—25 min benötigt. Die Qualität des damit erzielten Schlifses ist gut. Ein Schärfen der Messer mit den herkömmlichen Schleifsteinen ist nicht oder nur ungenügend möglich. Dies liegt daran, daß im Gegensatz zu den herkömmlichen Mähmessern die Messerklingen unter der Messerstange angeietet sind und nicht auf dieser.

Neigungswinkel, Schnittiefe, Vorlauf und Schwadstellung des Mähbalkens sind einfach und gut einstellbar.

Die beim Unimog nur zusammen abschaltbare vordere und hintere Zapfwelle erfordert ein Abnehmen der Keilriemen beim Arbeiten mit der hinteren Zapfwelle. Geschieht dies nicht, ergibt sich ein sehr hoher Keilriemenverschleiß. Wegen des geringen Abstandes der Keilriemenscheibe vom Rahmen muß zum Abnehmen der Riemen auch die Riemenscheibe abgezogen werden. Es ist empfehlenswert, diese Keilriemenscheibe mit einer Kuppung auszurüsten.²⁾

Die Wartung des Mähwerks setzt etwas technische Kenntnisse und praktische Erfahrungen voraus.

Störungen traten beim Mähen in Form von Verstopfungen am Innen- und Außenschuh (Aufsammeln von angewelktem Gras an der Spitze, Mitschleppen von Gras durch den inneren Abweiser) nur sehr selten auf. Im übrigen konnten am Schneidwerk selbst bei schlechten Mähverhältnissen keine Verstopfungen festgestellt werden; sogar das Mähen in bereits gemähtem Gut bereitet keine besonderen Schwierigkeiten. Ferner hat sich das Mähwerk beim Anmähen sowie Mähen von Spitzen als sehr störungsempfindlich gezeigt. Das gleiche gilt für das Mähen auf steinigten Böden; eine besondere Scharftigkeit oder Bruch der Mähmesserklingen wurde dabei nicht festgestellt.

Während des praktischen Einsatzes sind anfangs zweimal die Schubstangen gebrochen.³⁾ Ferner ist beim Untermesser wiederholt der Messerkopf mit Messerrücken und Führungsklinge abgebrochen.⁴⁾ Vereinzelt sind Mähmesserklingen abgesprungen; sie sollten besser aufgenietet werden. Die Keilriemenscheibe im rechten Rahmenteil neigt zum Wickeln. Dies hat dazu geführt, daß der Dichtring und das Nadellager an dieser Stelle beschädigt wurden und ausgewechselt werden mußten. Es ist empfehlenswert, einen entsprechenden Schutz an dieser Stelle anzubringen oder die wickelpfandliche Stelle zwischen Rahmen und Keilriemenscheibe zu beseitigen. Darüberhinaus erscheint eine Schmiermöglichkeit durch einen Schmiernippel an dieser Stelle angebracht. Das Bolzenauge zur Einstellung der Schnittiefe müßte am Rahmenteil besser befestigt werden, da dieses abbricht, wenn mit hochgestellter Schleifsohle gearbeitet wird. Die Zugöse zur Schwadeneinstellung hat sich verbogen. Die Spindelschraube mit Öse am Innenschuh, die mit der Zugöse durch einen Bolzen beweglich verbunden ist, müßte so weit ausgefräst werden, daß die Zugöse nicht auf Biegung, sondern auf Zug beansprucht wird. Am Schwingenantrieb mußten einige Nippel ausgewechselt werden, sie wurden zur besseren Zugänglichkeit durch Winkelnippel ersetzt.⁵⁾

Der Verschleiß am Mähbalken ist normal. Für eine Fläche von 150 ha wurden zwei Messersätze und für 100 ha drei Sätze Keilriemen verbraucht. Der

Verschleiß kann bei den Messern als normal bezeichnet werden. Der Keilriemenverschleiß ist größer als normal. Die Keilriemenspannrolle müßte so angeordnet werden, daß sich der Umschlingungswinkel vergrößert, wenn die Keilriemen nachgespannt werden.

Der Farbanstrich hat sich während der Prüfung als haltbar erwiesen.

Betriebsanleitung und Ersatzteilliste sind ausführlich. Letztere sollte jedoch in der Auseinanderhaltung der Typenbezeichnung etwas klarer sein. Der Ersatzteildienst war nicht in allen Fällen zufriedenstellend.

Eine **Umfrage** bei Besitzern typengleicher Geräte bestätigte im wesentlichen die Ergebnisse der Prüfung.

Bei der **unfallschutztechnischen Untersuchung** des zur Prüfung angelieferten Gerätes konnten nach dem derzeitigen Erfahrungsstand der Unfallverhütung keine Mängel festgestellt werden. Nach den Unfallverhütungsvorschriften der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften (Abschnitt 1 § 9) ist es notwendig, beim Kauf auf die Mitlieferung und richtige Montage der Unfallschutzvorrichtungen zu achten.

Der **Preis** des Mähwerkes erscheint angemessen.

Der **Prüfungsausschuß**, bestehend aus den Herren

Direktor Dr.-Ing. Eggenmüller, Landsberg,
Prof. Dr.-Ing. Dr. agr. M. Hupfauer, Weihenstephan,
Dipl.-Landw. J. Kraus, Staatsgut Wildschwaige,
Administrator Maixner, Staatsgut Weihenstephan-Dürnast,
Landw. Schaßberger, Gut Hollern II,
Landw. W. Schropp, Kammermüllerhof,
Landw. K. Stanner, Gut Reithofen bei Erding,

kam nach Berichterstattung durch Dipl.-Ing. Dipl.-Landw. K. Meincke zu folgender

Beurteilung

Das Busatis-Doppelmesserschneidwerk 1,5 m für Unimog-Frontseitenanbau Typ BM 62 BKW der Busatis-Werke GmbH, Remscheid-Lennep, hat sich beim Mähen von Gras, Klee und sonstigem Feldfutter gut bewährt.

Bei einer Mähgeschwindigkeit von 9—11 km/h kann unter günstigen Verhältnissen eine Mähleistung von 1 ha/h und darüber erzielt werden. Die maximale Fahrgeschwindigkeit liegt unter günstigen Boden- und Mähverhältnissen bei 10—12 km/h.

Die Sicht zum Mähwerk ist sehr günstig. Das Mähwerk läuft ruhig und erschütterungsfrei. Es ist weitgehend störungsunempfindlich, selbst auf steinigen Böden, sehr üppigen, durchwachsenen Beständen usw. Die Hand-

habung ist verhältnismäßig einfach; die Wartung setzt eine gewisse Erfahrung voraus. Der Verschleiß ist mit Ausnahme der Keilriemen normal, der Farbanstrich haltbar.

Das Busatis-Doppelmesserschneidwerk 1,5 m für Unimog-Frontseitenanbau Typ BM 62 BK W wird „DLG-anerkannt“.

1) Verlustzeiten = Wendezeiten + Störzeiten.

2) Der Hersteller bestätigt, daß auf Wunsch eine abschaltbare Keilriemenscheibe geliefert wird.

3) Ihr Durchmesser wurde vom Hersteller (s. Beschreibung) von 25 auf 30 mm verstärkt.

4) Nach Angabe des Herstellers wurden diese Stellen inzwischen verstärkt.

5) Der Hersteller bestätigt, daß an dieser Stelle ab sofort Winkelschmiernippel eingesetzt werden.