

## Schwingungsminderung am Schneidwerk des Mähhäckslers E 065

Im Jahre 1957 stellte der VEB Fortschritt – Erntebearbeitungsmaschinen in Neustadt/Sachsen – den neu entwickelten Mähhäckslers Typ E 065 unseren MTS in größerer Stückzahl zur Verfügung. Diese leistungsstarke Maschine verleiht dem Maschinensystem bei der Bergung der Futterpflanzen zur Grünfütterung und vor allem zur Silierung eine große Schlagkraft. Besonders bei der Ernte von Silomais kommt dem Mähhäckslers die hohe Maschinenleistung – bis zu 200 dz/h – sehr zustatten.

Bei der Prüfung und im Großeinsatz zeigten sich noch einige Mängel, die mitunter längere Arbeitsunterbrechungen zur Folge hatten. Erheblichen Reparaturaufwand verursachte der Messerantrieb (Bild 1). Der im rechten Winkel zur Messerbewegung rotierende Massenausgleich vermag nicht die Laufruhe im Schneidwerk herzustellen. Die starken Schwingungen im gesamten Schneidwerkrahmen sind die Hauptursache, daß sich zahlreiche Schrauben der Blechverkleidung häufig lösen, daß die Bleche an den Kanten einreißen und die An-

\*) Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften Berlin (Direktor: Prof. Dr. S. ROSEGGGER).

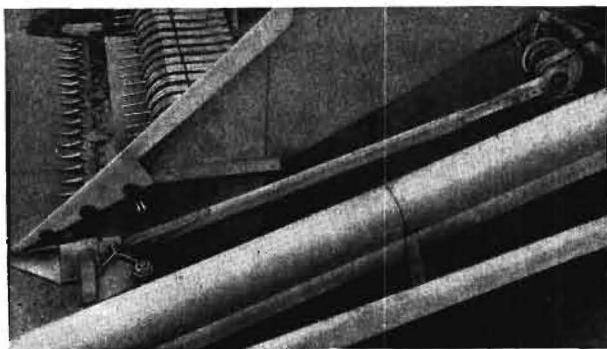
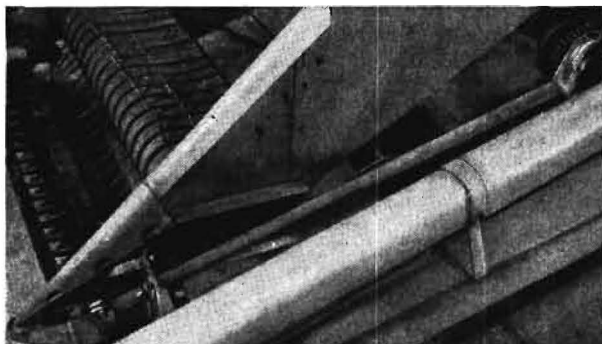


Bild 1. Messerantrieb des Mähhäckslers E 065, Werksausführung (auf Bild 7 als Messerantrieb: Kurbelstange bezeichnet)

Bild 3. Messerantrieb der Vergleichsmaschine (Segler MH 135) ▶

Bild 2. Messerantrieb über eine Taumelscheibe; ausgeführt von der Prüfgruppe der MTS Schönberg (auf Bild 7 als Messerantrieb: Taumelscheibe bezeichnet)



triebskette für Mähwerk und Aufnehmertrommel sowie Kugelbolzen und Kopfbänder einem hohen Verschleiß unterliegen. Die Kurbelstangen waren oft nach etwa 5 ha Einsatz unbrauchbar.

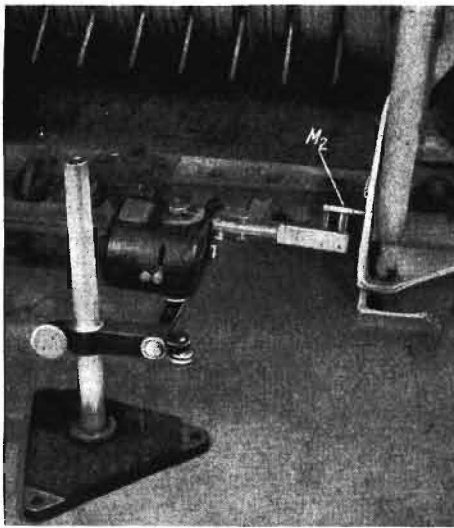
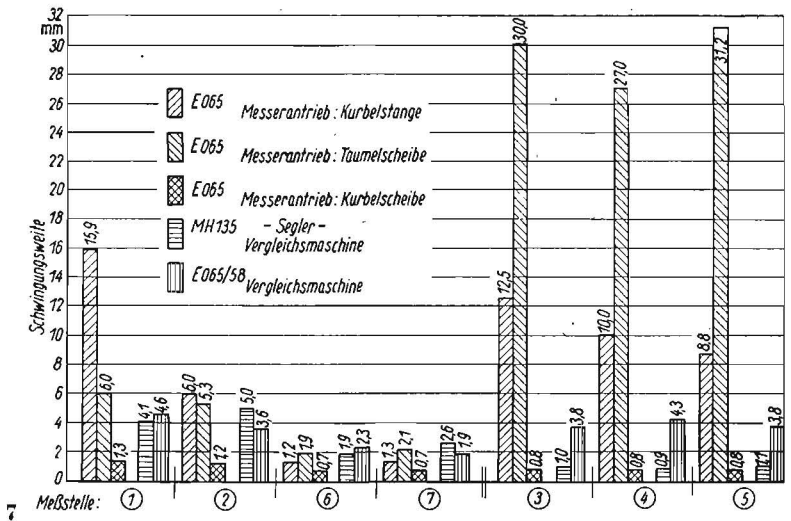
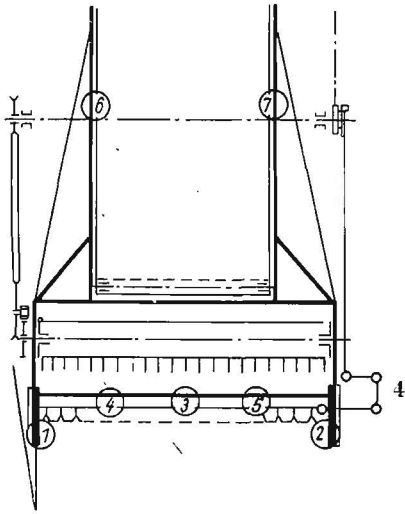
Die Prüfgruppe der MTS Schönberg versuchte diese Verschleißursachen zu beseitigen, indem sie den Messerantrieb eines Mähdreschers einbaute (Bild 2). Man erzielte dadurch einen ruhigeren Lauf der Antriebskette und die Kurbelstangenbrüche waren ausgeschaltet, nicht aber die Schwingungen, wie die nachfolgenden Meßergebnisse zeigen.

Um den VEB Fortschritt bei seiner Entwicklungsarbeit zu unterstützen, wurden im Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim die beiden Messerantriebe auf Schwingungen durchgemessen, wobei der Segler-Mähhäckslers MH 135 (Bild 3) und der Mähhäckslers E 065 (VEB Fortschritt) aus der Produktion 1958 als Vergleichsmaschinen dienten. Ferner galt es einen Weg zu finden, wie mit dem geringsten Materialaufwand und ohne maßgebliche Änderung der Konstruktion die Schwingungen auf ein Mindestmaß reduziert werden können. Als Meßgrößen sollten die horizontalen Schwingungen des Innen- und Außenschuhs am Schneidwerk und des Fördertragrahmens und die vertikalen Schwingungen des Mähbalkens dienen. Die Aufteilung der Meßstellen geht aus Bild 4 hervor. Die Aufnahme der Schwingungen an den Meßstellen und deren Registrierung erfolgte mit einem Tastograph; Bild 5 zeigt diesen an der Meßstelle 2, Bild 6 stellt einen Ausschnitt aus dem Meßschrieb der Meßstelle 7 dar. Angetrieben wurde der Mähhäckslers durch einen Gleichstrommotor, dessen Drehzahl, mittels Schiebewiderstand einreguliert, 540 U/min betrug und somit der Zapfwelldrehzahl des Schleppers gleichkam. Um artfremde Schwingungen auszuschalten, arbeitete während der Messungen nur der Messerantrieb; Häcksel- und Förder-einrichtung waren abgeschaltet. Sämtliche Schrauben wurden



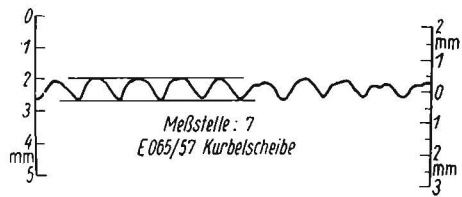
vor den Messungen auf festen Sitz geprüft und notfalls nachgezogen.

Die Messungen am Kurbelstangen- wie auch am Taumelscheibenantrieb ließen erkennen, daß der Fördertragrahmen nicht so verwindungssteif ist, um ein Durchbiegen des Mähbalkens zu verhindern. Besonders der Taumelscheibenantrieb verursachte starke vertikale Schwingungen an den Meßstellen 3 bis 5 (Bild 7), was durch den langen Hebelarm am Taumelwellenlager zu erklären ist (obwohl der Schwinghebel zum Messerantrieb auf den Hub von 76,2 mm verkürzt war). Aber auch in der Horizontalen schwang der ganze Trograhmen be-



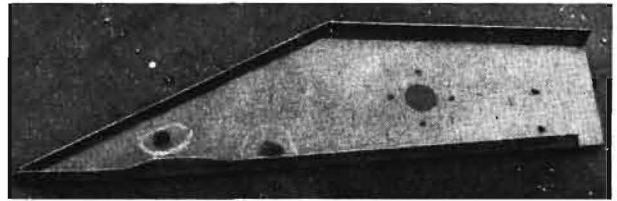
5

- Bild 4.** Verteilung der Meßstellen für die Schwingungsmessungen  
 1 Mähbalken - Außenschuh (horizontale Schwingungen),  
 2 Mähbalken - Innenschuh (horizontale Schwingungen),  
 3 Mähbalken - Mitte (vertikale Schwingungen),  
 4 Mähbalken - rechtsseitig (vertikale Schwingungen),  
 5 Mähbalken - linksseitig (vertikale Schwingungen),  
 6 Fördertragrahmen - rechtsseitig (horizontale Schwingungen),  
 7 Fördertragrahmen - linksseitig (horizontale Schwingungen)
- Bild 5.** Die Messung und Registrierung der Schwingungsweiten erfolgt mit dem Tastograph; im Bild an der Meßstelle 2
- Bild 6.** Schwingungsschrieb des Tastographen (Meßstelle 7, Messerantrieb: Kurbelscheibe)
- Bild 7.** Ergebnisse der Schwingungsmessungen
- Bild 8.** Diagonalverspannung im Fördertrug des Mähhäckslers
- Bild 9.** „Wangen“ des Mähhäckslers E 065 in Werksausführung. An den umrandeten Stellen sind deutlich Risse infolge der Schwingungen erkennbar
- Bild 10.** „Wangen“ in Kastenprofil mit Diagonalstrebe als Befestigungsteil für die Mähbalkenschuhe

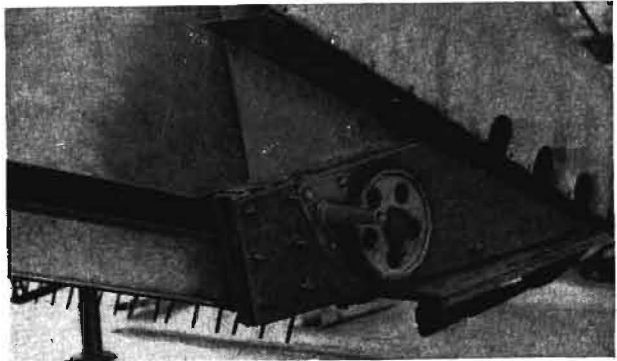


6

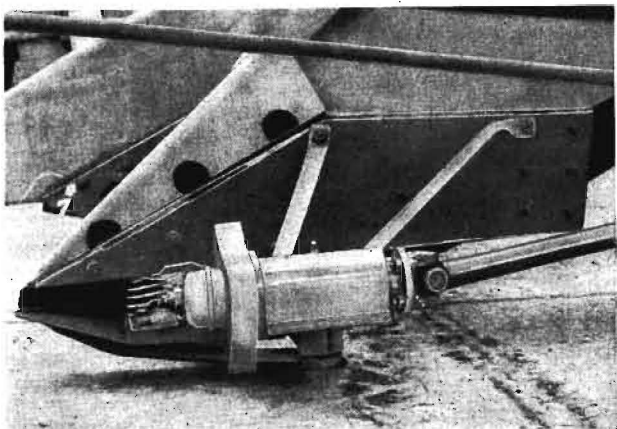
9



10



11



8

**Bild 11.** Lagerung der Kurbelscheibe zum umgebauten Messerantrieb (in Bild 7 als Messerantrieb: Kurbelscheibe bezeichnet). Im Vergleich zu Bild 1 ist auch hier die veränderte „Wange“ deutlich erkennbar

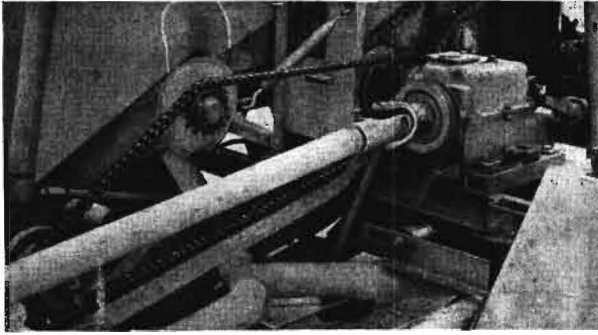
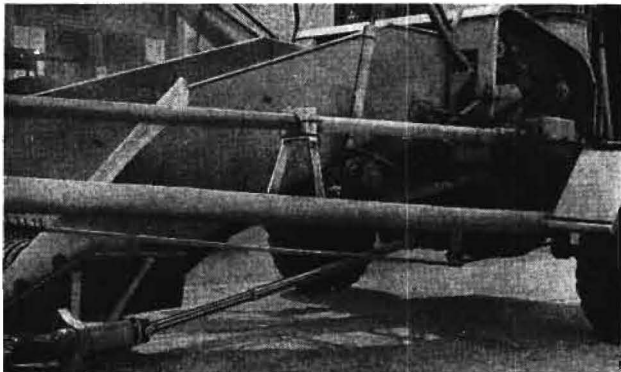


Bild 12. Der Antrieb für die Kurbelscheibe wird vor dem Verteilergetriebe über zwei Keilriemen abgenommen

Bild 13. Gesamtansicht des umgebauten Messerantriebs



trächtlich – dies besonders beim Kurbelstangenantrieb. Das an der oberen Tuchwalze drehbar gelagerte Rahmenrechteck erhält durch das Querrohr für die Antriebswelle zur Aufnehmertrommel und durch den Mähbalken nicht die genügende Seitenstabilität. Durch Verringerung der Drehzahl im Messerantrieb kann wohl eine größere Laufruhe erreicht werden; da aber die mittlere Messergeschwindigkeit schon jetzt nur 1,4 m/s beträgt, ist eine Drehzahlminderung nicht zu empfehlen. Auf Grund dieser Erkenntnisse wurde der Fördertrograhmen diagonal verspannt (Bild 8) und die U-förmigen Wangen (Bild 9), an denen Innen- und Außenschuh des Mähbalkens

befestigt sind, als Kasten mit einer Diagonalstrebe ausgeführt (Bild 10). Die Schwingungen wurden dadurch beim Antrieb des Messers über eine Kurbelstange gegenüber der Werksausführung des Jahres 1957 an allen Meßstellen um fast 80 bis 90 % verringert.

Die Ursache der Schwingungen war damit aber noch nicht beseitigt! Erst dadurch, daß der Massenausgleich in die Mähwerksebene verlegt wurde (Bild 11), konnte ein ruhigerer Lauf als bei der Vergleichsmaschine erzielt werden (Bild 7). Der Antrieb wird hierbei vor dem Verteilergetriebe über zwei Keilriemen abgenommen (Bild 12) und durch eine Schiebewelle zur Kurbelscheibe geleitet (Bild 13).

Zu den Meßergebnissen ist noch zu bemerken, daß die beiden ersten Maschinen bereits eine Kampagne hindurch im Einsatz waren und 40 bzw. 30 ha mit ihnen abgeerntet wurden.

Die Schwingungsmessungen am umgebauten Messerantrieb (Kurbelscheibe) erfolgten nach zehnstündiger Einlaufzeit. Der MH 135 war ebenfalls bereits kurzzeitig im Feldeinsatz, während der Mähhäcksler E 065 aus der Produktion 1958 erst 27 Stunden auf dem Prüfstand lief. Wie die Bilder zeigen, ist der Umbau ziemlich einfach und ohne Änderung der Hauptteile der Maschine möglich.

#### Zusammenfassung

Der Messerantrieb des Mähhäckslers E 065 verursachte während des Einsatzes starke Schwingungen, die zu Maschinenschäden führten. Ein versuchsweise eingebauter Taumelscheibenantrieb brachte nur bedingte Vorteile, wie die Messungen auf dem Prüfstand bestätigten. Werden der Fördertrograhmen diagonal verspannt und die Wangen zur Befestigung der Mähbalkenschuhe als Kasten ausgebildet, ist die Verwindungssteifigkeit bedeutend erhöht.

Ein besserer Massenausgleich und damit die Reduzierung der Schwingungen auf ein Mindestmaß wurde durch Verlegung der Kurbelscheibe in die Messerebene erreicht.

Der Mähhäcksler E 065 der Ausführung 1958 hat infolge seiner Zusatzschnecken und deren Antriebsteile wohl eine größere Verwindungssteifigkeit im Fördertrograhmen, die Schwingungsquelle ist aber durch Beibehaltung des alten Messerantriebs geblieben (Bild 7). Der parallele Einsatz beider Antriebssysteme in der diesjährigen Kampagne soll die Prüfstandmessungen ergänzen und die Weiterentwicklung des Mähhäckslers positiv beeinflussen.

A 3228

## Erfolgreiche Weiterentwicklung eines brauchbaren Gelenkwellenschutzes

Den Traktoristen BRANNECK von der MTS Templin (Bezirk Neubrandenburg) veranlaßte die unzureichende Belieferung der MTS mit dem Gelenkwellenschutz „System Köthen“ auch auf andere Art die Gelenkwelle mit den Kreuzgelenken sicher abzudecken.

Zweifellos bietet der Gelenkwellenschutz „System Köthen“ den z. Z. sichersten Schutz gegen Unfälle an der Gelenkwelle. Über die allgemeine Verwendbarkeit, Brauchbarkeit und Lebensdauer gehen jedoch die Ansichten in den MTS stark auseinander. Deshalb sollte die Initiative des Koll. BRANNECK zur Weiterentwicklung des vorhandenen Gelenkwellenschutzes bei den Organen des Arbeitsschutzes und auch aller übrigen Institutionen, die an der Verbesserung der Sicherheitstechnik arbeiten, die vollste Unterstützung finden.

#### Beschreibung des Gelenkwellenschutzes

BRANNECK verwendete von einem unbrauchbar gewordenen Schutz „System Köthep“ den Anschlußflansch, der in üblicher Weise am Traktor angebracht wird, sowie das Anschlußstück mit nur einem Gelenkring und einem kurzen Stück Rohr.

Maschinenseitig befestigte er ein kurzes Rohrstück mit zwei Schrauben an der senkrechten Platte, in deren Mitte die Kraftübertragungswelle gelagert ist.

An Stelle der beiden teleskopartigen Blechrohre benutzte er einen Schlauch aus Bindertuchstoff in der gleichen Abmessung, wie sie



Bild 1. Gelenkwellenschutz von BRANNECK

die Rohre am Gelenkwellenschutz „System Köthen“ aufweisen. So entsteht ein zusammenhängendes Mittelstück. Um eine gewisse Stabilität dieses Schlauches zu erreichen, wurden innen zwei schmale Stahlblechringe eingienietet.