

menhang sei auf die automatische An- und Abbindevorrichtung der LPG Burgstedt hingewiesen. Sie scheint auf dem Wege zu einer automatischen Anbindevorrichtung eine nützliche Lösung zu sein. Trotz extremer Witterungsverhältnisse im Winter 1962/63 gab es keine Erkrankungen bei unseren Kühen. Die bei uns und zahlreichen LPG in den Bezirken Frankfurt/Oder und Karl-Marx-Stadt gesammelten Erfahrungen mit dem FGM im Anbindestall unter Kaltstallverhältnissen berechtigen zu folgenden Feststellungen:

1. Jeder umgebaute Offenstall kann nur als Kaltstall genutzt werden, dabei ist für guten Luftaustausch zu sorgen. Als Aufstallungsform ist aus arbeitswirtschaftlichen Gründen die Kopfaufstallung zu empfehlen.
2. Die Kühe müssen frühzeitig an Kaltstallverhältnisse gewöhnt werden.
3. Sie sind in Leistungsgruppen von 16 bis 32 Tieren zusammenzufassen.
4. Zum Melken ist jeweils nur eine Leistungsgruppe in bzw. an den Melkstand zu bringen.
5. Das Melken ist grundsätzlich nach der hygienischen Methode durchzuführen.
6. Die Kühe dürfen nur nüchtern oder satt zum Melken getrieben werden, wobei Ruhe oberstes Gebot ist und ausreichend Futter vorhanden sein muß.

7. Im Winter ist unbedingt für warme Tränke zu sorgen. Dies gilt auch für die sogenannten Warmställe.
8. Die Ställe müssen so gebaut sein, daß eine Fütterung und Säuberung mit dem RS 09 möglich ist.
9. Freßgitter und automatische An- und Abbindevorrichtungen tragen zur Erleichterung der Arbeit bei.
10. Triftwege müssen sich mit dem RS 09 reinigen lassen.
11. Ein erfolgreicher Einsatz des FGM im Anbindestall ist weitgehend von der Qualifikation der Melker abhängig. Jeder Melker und Meister in solchen Anlagen sollte die entsprechende Qualifikation bei den zuständigen Spezialschulen erwerben. Für 200 Kühe sind 5 bis 6 ausgebildete Fachkräfte bei vollständiger Mechanisierung aller Arbeitsgänge erforderlich.

### Zusammenfassung

Die Praxis hat bewiesen, daß der FGM sowohl beim Laufwie auch beim Anbindestall die günstigste Form der hygienischen Milchgewinnung darstellt und in arbeitswirtschaftlicher wie technischer Beziehung den übrigen Anlagen überlegen ist. Es bedarf deshalb einer umfassenden Aufklärung, um alle vorhandenen FGM einzusetzen und optimal auszunutzen.

A 5512

## Landtechnische Instandhaltung

### Erprobung wartungsfreier Gleitlager im Mährescher E 175

Ing. A. WULF, KDT\*

Wenn man die Entwicklung unserer Landmaschinen, hauptsächlich der Großmaschinen, in den letzten Jahren verfolgt, stellt man bei fast allen Entwicklungen eine steigende Anzahl der Schmierstellen fest. Beim Mährescher E 175 stieg z. B. die Zahl der Schmierstellen in den Jahren von 1954 bis 1961 von 154 auf 186. Am Mährescher des Baujahres 1961 müssen 76 Schmierstellen täglich und 39 mehrmals täglich abgeschmiert werden. Wenn man diesen Pflegeaufwand mit dem des englischen Mähreschers „Ransomes“ vergleicht, der insgesamt nur noch 18 Schmierstellen hat, wird die Bedeutung wartungsarmer bzw. wartungsfreier Lager deutlich.

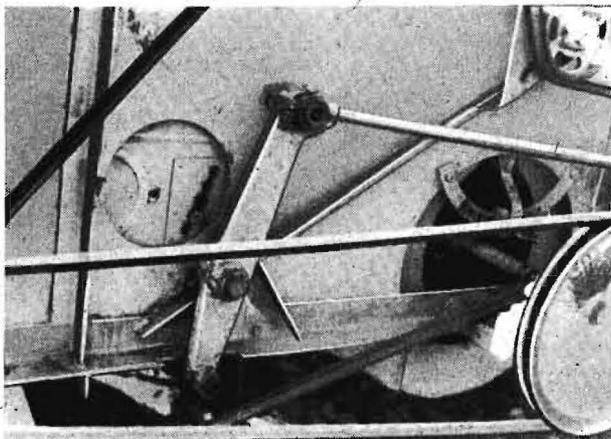
Um die Möglichkeit des wartungsfreien Betriebes bei Gleitlagern zu untersuchen, wurde im Institut für Landtechnisches Instandhaltungswesen in Krakow am See ein Mährescher mit 26 wartungsfreien Gleitlagern ausgerüstet.

#### Auswahl der Lagerstellen

Da die Schaffung wartungsfreier Rollenlager ein Abdichtungsproblem ist und dieses in unserem Institut nicht behan-

\* VVB Landtechnische Instandsetzung, Institut für Landtechnisches Instandhaltungswesen Krakow am See (Leiter: Dr. H. O. HEIN)

Bild 1. Schwinghebel (rechts) mit drei wartungsfreien Lagern



delt werden kann, standen eine Reihe wartungsaufwendiger Gleitlager zur Auswahl. Hierbei wurden besonders die Schmierintervalle der Gleitlager, die Zugänglichkeit der Lagerstellen beim Abschmieren und eine einfache Möglichkeit der Umrüstung auf einen anderen Gleitlager-Werkstoff berücksichtigt.

In Tafel 1 sind die Lagerstellen festgehalten, die vor der Erntekampagne 1963 auf wartungsfreien Betrieb umgestellt wurden.

#### Auswahl des Gleitlager-Werkstoffs

Zunächst erschienen drei Werkstoffe als geeignet, und zwar eine PTFE-Folie, die in die Buchse eingeklebt wird, Sinter-eisen bzw. Sinterbronze und Sintereisenbleigraphit.

Die PTFE-Folie wurde nicht gewählt, da ihre serienmäßige Fertigung vorläufig noch in Frage gestellt ist und dieser Versuch deshalb wenig Bedeutung für die Praxis gehabt hätte. Bei Sintereisen und Sinterbronze war der Hersteller der Meinung, daß beides für den Landmaschinenbetrieb nicht geeignet ist, da bei Staubeinwirkung die Poren an der Lauf-fläche verstopfen und der Ölzutritt nicht mehr gewährleistet ist. Außerdem dürfen keine Verachsungen auftreten, was bei Landmaschinen jedoch nicht gewährleistet ist.

Sintereisenbleigraphit erschien infolge seiner Trockenschmier-eigenschaft für den Mährescherbetrieb geeignet. Außerdem ist dieser Werkstoff weniger empfindlich gegen Verachsung und Staubeinwirkung, was zu seiner Verwendung Anlaß gegeben hat.

#### Auswertung

Nach Umrüstung des Mähreschers waren alle Gleitlager der Strohschüttler und der II. Reinigung sowie der I. Reinigung bis auf zwei Lager wartungsfrei. Zwei Gleitlager der I. Reinigung wurden nicht umgerüstet, da der Umbau bei den gegebenen Möglichkeiten schlecht durchführbar war. Als Lagerwerkstoff wurden Rohlinge aus Sintereisenbleigraphit vom Institut für metallische Spezialwerkstoffe in Dresden verwendet. Da die Gleitlager aus den Rohlingen durch Drehen hergestellt werden mußten, ließ sich bei den geteilten Lagern der Schüttelsiebe nur eine Oberflächenqualität, die einer Schruppbearbeitung mit einer Rautiefe von  $\approx 30$  bis  $40 \mu$

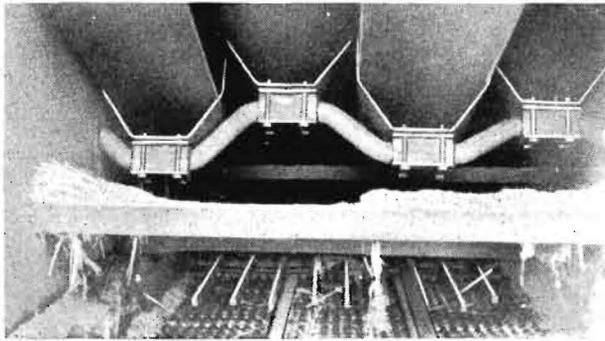


Bild 2. Lagerung der Strohschüttler mit wartungsfreien Gleitlagern auf der kurzen Kurbelwelle

Tafel 1

Bezeichnung der Aggregate	Ersatzteil-Nr.	Anzahl der Lagerstellen	Drehzahl bzw. Schwingungen/min Schwingwinkel	Wartungszeiten	Werkstoff der Lagerbuchse in der Serienherstellung
Schwinge geschw. rechts und links (I. Reinigung Stufenboden)	5/1800	4	270 45°	täglich	Typ 71 (Kunststoff)
Schwingebebel rechts vollständig (Bild 1)	5/18014	3	270 30°	täglich	Typ 71
Schwingebebel links vollständig	5/1806	3	270 30°	täglich	Typ 71
Schwinge geschw. mit Buchse	3907	4	270 15°	täglich	Typ 71
Schwinge geschw. rechts und links (II. Reinigung)	4148	4	270 45°	täglich	je Schwinge: 1 Lagerstelle Typ 71 1 Lagerstelle GGK 18
Schwinge geschw. rechts und links (I. Reinigung)					
Kurbelwelle, kurz (Bild 2)	4736	4	225	2 x täglich	Weißbuche
Kurbelwelle, lang	4732	4	225	2 x täglich	Weißbuche

entspricht und bei den ungeteilten die Qualität einer Schlichtbearbeitung mit  $\approx 10$  bis  $20 \mu$  Rauhtiefe erreichen.

Die Einlaufbedingungen waren deshalb weit ungünstiger als bei serienmäßig hergestellten Gleitlagern, deren Bohrungen durch das Kalibrieren einen guten Lauf garantieren. Nach dem Einbau der Gleitlager lief die Maschine unbelastet etwa 4 h mit halber und 4 h mit voller Drehzahl. Da sich vor allem die geteilten Gleitlager der Schüttelsiebe durch die schlechte Qualität der Bearbeitung stark erwärmten, wurden sie während der Einlaufzeit mit Öl geschmiert.

Die anhaltende Trockenheit verursachte sehr hohe Staubeinwirkung, so daß sich in den Hohlräumen der Schüttler-Lagerböcke sowie zwischen Welle und Lager ein Gemisch von Abrieb und Staub absetzte (Bild 3). Dies war jedoch nur bei den Lagern der Strohschüttler, die der direkten Staubeinwirkung des Dreschwerks unterliegen, der Fall.

Das Temperaturverhalten der Gleitlager konnte meßtechnisch nicht verfolgt werden. Die Gleitlager der Schwingen erwärmten sich nicht fühlbar, während die 8 Schüttlerlager sich anfangs auf schätzungsweise  $80^\circ\text{C}$  und am Schluß der Kampagne auf etwa  $40^\circ\text{C}$  erwärmten. Ähnliche Temperaturen ließen sich auch bei anderen Mähdreschern feststellen, deren Strohschüttler auf Weißbuche gelagert sind. Bei Betrachtung der Wärmewerte müssen die während der Ernte-

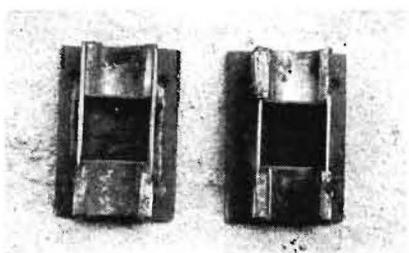


Bild 3. Geteiltes Gleitlager der Strohschüttler mit Lagerschalen. Zwischen und in den Lagerschalen sind die Ablagerungen zu erkennen, die aus feinem Staub und dem Abrieb der Lagerpaarung bestehen

zeit 1963 herrschenden relativ hohen Außentemperaturen berücksichtigt werden.

Der Mähdrescher erreichte 1963 eine Leistung von 122 ha und dabei eine Laufzeit von 260 h. Der Verschleiß der Gleitlager war so gering, daß sie bei der Kampagnefestmachung wieder eingebaut werden konnten. Beim Ausbauen der Lager zeigten einzelne einen leichten Rostüberzug, der wahrscheinlich durch das einige Tage vorher vorgenommene Abspritzen des Mähdreschers entstanden ist.

### Zweck der Erprobung und Aussagekraft der Auswertung

Die Erprobung sollte lediglich zeigen, ob ein wartungsfreier Betrieb mit Sintereisenbleigraphit im Mähdrescher möglich ist. Die Aussagekraft der Auswertung ist insofern begrenzt, da nur ein Mähdrescher ausgerüstet werden konnte.

Der Umstand, daß die Oberflächenqualität der Gleitflächen der Lager nicht der von kalibrierten Bohrungen entsprach, konnte nur das Ergebnis negativ beeinflussen, so daß ein Versuch mit kalibrierten Lagern nur noch bessere Ergebnisse bringen kann.

### Ökonomischer Nutzen

Die folgende Kalkulation bezieht sich auf den Einsatz des Erprobungsmähdreschers in der Erntekampagne 1963:

18 Schmierstellen täglich einmal schmieren	20 min	
8 Schmierstellen täglich zweimal schmieren	25 min	
bei 26 Einsatztagen 19,5 h je 1,50 DM		= 29,25 DM
Schmierfettverbrauch je Einsatztag		0,25 kg
$26 \times 0,25 = 6,5$ kg je 1,37		= 8,90 DM
		<b>38,15 DM</b>

Tafel 2. Vergleich des Verschleißes von wartungsfreien Gleitlagern und Originallagern des Mähdreschers E175

			Verschleiß der wartungsfreien Gleitlager		Verschleiß der Originallager		Verschleiß der wartungsfreien Gleitlager in % gegenüber Originallagern	
			[mm]		[mm]		rechts links	
			rechts	links	rechts	links	rechts	links
Schwinge geschw. 1. Reinigung Stufenboden	oben	Welle Bohrg.	0,2	0,2	0,45	0,25	44	80
			0,2	0,2	0,7	0,5	39	40
Ersatzteil-Nr. 5/1800	unten	Welle Bohrg.	0,15	0,05	0,35	0,3	43	17
			0,05	0,15	0,6	0,9	8,4	17
Schwingebebel rechts und links vollständig Ersatzteil-Nr. 5/18014 5/1806	oben	Welle Bohrg.	0,1	0,05	0,2	0,15	50	33
			0,2	0	0,4	0,25	50	0
	mitte	Welle Bohrg.	0	0	0,1	0,15	0	0
			0,2	0	0,2	0,3	100	0
unten	Welle Bohrg.	0,05	0,05	0,3	0,15	17	33	
		0,2	0,1	0,2	0,35	100	29	
Schwinge geschw. mit Buchse 2. Reinigung Ersatzteil-Nr. 3907	oben	Welle Bohrg.	0	0,05	0,2	0,3	0	17
			0,1	0	0,3	0,3	33	0
unten	Welle Bohrg.	0	0,05	0,1	0,1	0	50	
			0,1	0	0,2	0,3	50	0
Geteilte Gleitlager der Strohschüttler Kurbelwelle kurz	2. Lager v. links	Welle Bohrg.	0,15		0,4		38	
			0,1		2,0		5	
Ersatzteil-Nr. 4736	3. Lager v. rechts	Welle Bohrg.	0,1		0,8		13	
			0,15		1,2		7,5	

Der ausgewiesene finanzielle Nutzen ist infolge der geringen Anzahl der wartungsfreien Lager gegenüber der Gesamtzahl der Schmierstellen unwesentlich. Wesentlich ist, daß ein wartungsfreier Betrieb möglich ist, und daß vor allem die sehr schlecht zugänglichen Schmierstellen fortfallen. Da die Erprobung auch in der Erntekampagne 1964 noch fortgesetzt wird, kann noch nichts Endgültiges über das Verschleißverhalten der Lager gesagt werden. Aus Tafel 2 ist aber ersichtlich, daß der Verschleiß nach einer Kampagne geringer ist als bei 2 Vergleichsmaschinen, die mit Originallagern ausgerüstet waren, mit dem Erprobungsmähdrescher ständig im Komplexeinsatz liefen und auch die gleiche Leistung erbrachten.

A 5685