

und Korrosionsverschleiß der Ketten aber auch der Kettenräder entscheidend verringert.

Die in einigen Bedienungsanleitungen gegebenen Hinweise, nach etwa 50 Betriebsstunden die Rollenketten abzunehmen, zu reinigen und zu ölen, sind gut gemeint. Sie entsprechen jedoch nicht den Anforderungen, da keine noch so gute Schmierung 50 Betriebsstunden erhalten bleibt und in der Praxis wohl kaum eine Rollenkette zur Schmierung abgenommen wird.

Eine Konservierung einer laufend und gut geölte Rollenkette ist bei der Reparatur nach der Kampagne vorzunehmen. Dazu wird empfohlen <sup>4/</sup> die Rollenketten nach der Abnahme von den Maschinen mit einem Reinigungsmittel weitestgehend von anhaftendem Schmutz zu befreien und danach etwa 24 Stunden in ein Bad mit Petroleum, Waschbenzin oder ähnlichen Mitteln zu legen. Durch Bewegung der Kettenglieder löst sich der aufgeweichte Schmutz aus den Schmierstellen. Die so gereinigten Rollenketten werden in Schmieröl V 75 nach TGL 0822 oder in Kettenfett mit 70 °C Temperatur so lange gelegt, bis auch sie diese Temperatur angenommen haben. Bewegt man dann die Kettenglieder, so dringt das Konservierungsmittel in alle Hohlräume, die durch den vorhergehenden Waschprozeß von Schmiermitteln restlos befreit wurden.

Entsprechend den tatsächlichen Betriebsverhältnissen wird in der TGL 11 796 darauf hingewiesen, daß die Konservierung jedoch nur eine Erstschnierung darstellt und nach 8 bis 14 Stunden Betriebszeit verbraucht ist. Das heißt, nach durchschnittlich einer Schicht muß die Betriebsschnierung wieder einsetzen, sonst setzt trotz aller Bemühungen bereits nach kurzer Einsatzzeit die zerstörende Wirkung der Trockenreibung ein.

## Zusammenfassung

Aufgrund des derzeitigen hohen Rollenkettenverschleißes wird auf die Notwendigkeit und Vorteile der Rollenketten-schnierung auch unter den Einsatzbedingungen der Landmaschinen hingewiesen.

Zur Durchsetzung der Intervall- oder Dauerschnierung werden einige Schniermethoden erläutert, wobei das Schnieren der Rollenkette durch Bestreichen mit einem ölgetränkten Pinsel bei abgestellter Maschine als Mindestforderung durchzuführen ist. Als Schmiermittel können regenerierte Motoren- und Getriebeöle verwendet werden. Bei der nochmaligen Erläuterung der im wesentlichen bekannten Konservierungsmaßnahme bei Rollenketten wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese nur eine Erstschnierung darstellt und bereits nach 8 bis 14 Betriebsstunden ihre Schmierwirkung verliert.

Die TGL 11 796 schreibt die Schnierung mindestens bei größeren Kettengeschwindigkeiten zwingend vor.

## Literatur

- 1/ Runki, P. J., Richter: Über die Erhöhung der Nutzungsdauer von Rollenketten. Dt. Agrartechnik 11 (1961) H. 9, S. 406-408
- 2/ Worobjew, N. W.: Kettenriebe. 2. verbesserte und ergänzte Auflage des sowjetischen Originals. Berlin: VEB Verlag Technik 1953, S. 54
- 3/ Wjachirew, S. M.: Werke des wissenschaftl. Forschungssektors des Leningrader Maschinenbauinstitutes 2 (1934)
- 4/ -: Flugblatt des Staatlichen Komitees für Landtechnik und der VVB Landmaschinenbau „Hinweise zur Erhöhung der Nutzungsdauer von Rollenketten“ A 9344

Ing. H. Gallas\*

## Verschleiß des Kolben- und Laufbuchsensystems durch Staubeinwirkung bei Dieselmotoren in der Landwirtschaft

Alte Hasen der Landtechnik hört man sagen, daß das Filtern der Ansaugluft bei Traktoren das A und O für das Erreichen einer hohen Laufleistung ist, und daß bei ungenügender oder schlechter Luftfilterung oftmals Laufbuchsen und Kolbenringe nach wenigen Betriebsstunden auf dem Feld völlig verschlissen waren. Man erinnert sich dabei mit ausdrucksvoller Miene an die Zeit des Kettentraktors KS 30. Wie sieht es jedoch in dieser Beziehung in jüngster Zeit aus? Im Jahre 1971 häuften sich plötzlich Schadensfälle mit hohem und völlig abnormalem Verschleiß am Zylinderlaufbuchsen-Kolben-Kolbenring-System von D4K-B-Motoren. Man gab sofort die Schuld dem Material der in unserer Republik gefertigten Laufbuchsen und Kolbenringe.

Was war jedoch an dieser Vermutung haltbar?

Bis zu diesem Zeitpunkt wurden über ein Jahr lang in einige tausend D4K-B und Ikarus-Motoren die gleichen Laufbuchsen aus CP Werkstoff ohne Beanstandungen eingebaut.

Bevor die Inland-Fertigung dieser Laufbuchsen beschlossen wurde, erfolgte im Prüf- und Versuchsbetrieb der VVB LTI in Charlottenthal eine Überprüfung des Verschleißverhaltens der Laufbuchsen aus CP-Werkstoff (GGLZ —22). Als Verschleiß ergaben sich 10 bis 12 µm je 1000 l DK gegenüber 16 bis 18 µm bei dem härteren Originalwerkstoff (420 bis 470 kp/mm<sup>2</sup> HV 30).

Im ZT 300, für den der gleiche CP-Zylinderwerkstoff verwendet wird, beträgt die ermittelte durchschnittliche Verschleißgeschwindigkeit bis 30 000 l DK 1,4 µm je 1000 l DK-Verbrauch. Durchgeführte metallographische Untersu-

chungen des Materials an Laufbuchsen, die nach 1500 bis 2500 l DK-Verbrauch eine Durchmesservergrößerung von 300 bis 450 µm und somit ein Vielfaches des Normalverschleißes aufwiesen, zeigten volle Übereinstimmung mit der TGL.

Zwischenzeitlich traten Fälle auf, wo original ungarische Laufbuchsen nach rund 5000 l DK-Verbrauch ebenfalls eine durchschnittliche Vergrößerung von 180 bis 200 µm aufwiesen.

Die Statistik ließ erkennen, daß Schadensfälle gleicher Art bei den einigen tausend gefertigten und mit den gleichen Laufbuchsen bestückten Ikarus-Motoren für den Kraftverkehrssektor nicht auftraten, bis auf eine Ausnahme, bei der eine Ansaugschlauchverbindung beim Ikarus-Fleck-Motor einen 5 cm langen Riß aufwies. In diesem angeführten Fall ergab sich bei den Laufbuchsen ebenfalls eine Durchmesservergrößerung nach rund 5000 km Fahrt (etwa 1500 l DK) von 300 bis 350 µm, Kolben, Kolbenringe sowie Ventile und Ventilführungen zeigten die gleichen Verschleißmarken wie bei den Schadensfällen in der Landtechnik.

Es gab nun keinen Zweifel mehr, daß als Schadensursache ausschließlich unwirksame Filtersysteme, Undichtheiten am Ansaugrohr, am Ansaugkrümmer oder an den Schlauchverbindungen in Frage kommen. Überprüfungen an Ort und Stelle ließen dann die verschiedensten Unzulänglichkeiten an den Filtersystemen erkennen. Es wurde offensichtlich, daß viele Luftfilter und Schlauchverbindungen infolge mehrjähriger Benutzung den Anforderungen nicht mehr gerecht wurden. Außerdem besitzt die Mehrzahl der Fahrzeuge keinen Zyklon.

Der D4K-B-Motor mit 8275 cm<sup>3</sup> saugt rund 447 m<sup>3</sup> Luft/h

\* Leiter des Technischen Dienstes im LIW Jüterbog

an. Bei einem Staubanteil der Luft von  $1,2 \text{ g/m}^3$  ergibt das ohne Zyklon einen Staubanfall von  $536 \text{ g/h}$  im Filter. Unter der Voraussetzung, daß 1 l Öl 1 kg Staub bindet, müßte bei einer Füllung von 1,5 l Öl im Filter, dieser bereits nach 3 h gereinigt werden. Bei Verwendung eines Zyklons mit 80 Prozent Wirkungsgrad wäre der Staubanfall nur  $107 \text{ g/h}$  und bei gleichen Bedingungen brauchte man den Filter erst nach etwa 14 Betriebsstunden zu reinigen. Noch extremer wird die Sache, wenn der Staubanteil der Luft  $3 \text{ g/m}^3$  beträgt oder sogar übersteigt.

Aber auch bei gering sichtbarer Staubentwicklung befinden sich in der Ansaugluft, abhängig vom Einsatzort des Motors und den Klimaverhältnissen Stoffe, die eine größere Härte als der Werkstoff aufweisen und in Konzentrationen zwischen  $10^{-4}$  und  $1 \text{ g/m}^3$  Luft auftreten können. Diese verursachen, in den Motor gelangt, abrasiven Verschleiß. Bei Motoren, deren Laufbuchsen 110 bis 112 mm Durchmesser haben, wird die als Nutzungsdauergrenze betrachtete Durchmesser-Vergrößerung um  $400 \mu\text{m}$  durch 80 bis  $100 \text{ g}$  Quarzstaub je Zylinder verursacht.

Es wurde festgestellt, daß der in den Motor gelangte Staub vom Verschleißpaar Laufbuchsen-Kolbenring ein Verschleißvolumen entfernt, das  $1/350$  seines eigenen Volumens ausmacht. Aus diesen Feststellungen erklärt sich die Tatsache, daß Laufbuchsen aus gleichem Werkstoff bei Schiffsmotoren annähernd 10 000 Betriebsstunden, bei Kfz-Motoren etwa 4000 Betriebsstunden und bei Traktoren etwa 2000 Stunden als Nutzungsdauer aufwiesen.

Damit wird deutlich, daß im Bereich der Landtechnik große Reserven in bezug auf Laufeistung der Traktorenmotoren nur allein in der Verbesserung der Luftfilterung liegen. Von seiten unseres LJW wurde nunmehr sofort der Vorschlag unterbreitet, alle D4K-B-Motoren auf das bedeutend bessere Luftfiltersystem des ZT 300 umzurüsten. In Aussprachen sowie durch Kundendienst-Informationen wurde dies den LPG und VEG empfohlen. Ein großer Teil der Traktoren wurde umgerüstet. Einige hat man sogar mit 2-ZT-300-Filtern bestückt, das sind also je 3 Zylinder ein Filter. Durch das feuchtere Klima im Jahre 1972 traten keine Fälle mit

völlig abnormalem Verschleiß durch Staubeinwirkung mehr auf.

In diesem Jahr jedoch waren nun wieder einige Schäden zu verzeichnen. Besonders bei noch nicht umgerüsteten Traktoren, aber auch durch undichte Ansaugrohre.

Seit Anfang August sind einige Schadensfälle mit abnormalem Verschleiß der Kolbenringe und besonders stark der Ölabstreifringe bei 6-VD-Motoren des E 280 bekannt geworden. Die Schadensursachen waren nicht parallel anliegende Flansche des Ansaugkrümmers. Als Resultat waren die Öl-abstreifringe der betreffenden Zylinder völlig glatt geschliffen. Weiterhin ist die Drahtspirale im Schlauch des Ansaugrohrs, wenn sie bei der Montage zwischen Schlauch und Ansaugrohr gelangt, Schadensursache, weil durch das nicht volle Anliegen des Schlauches staubhaltige Luft angesaugt wird. In diesem Fall zeigten alle Zylinder abnormalen Verschleiß. Nach jeder Montage des Filtersystems ist es durch Zubalten des Ansaugrohres nach Abnehmen des Zyklons bei laufendem Motor auf völlige Dichtheit zu prüfen. Der Motor darf bei jeder Drehzahl keinen Takt mehr zünden. Das Filtersystem ist abzuhorchen und eventuelle Undichtheiten sind sorgsam zu beheben.

Es muß erreicht werden, daß in allen Betrieben der Landwirtschaft unserer Republik größtes Augenmerk auf bestmögliche Filterung der Ansaugluft aller Verbrennungsmotoren gelegt wird.

Hierdurch können große Mengen Material und Arbeitszeit eingespart und nicht kalkulierte Ausfallzeiten der Traktoren vermieden werden. Zur Zeit erreichte Spitzenaufleistungen können zur durchschnittlichen Grenznutzungsdauer unserer Traktoren werden. Es gilt, die Erfahrungen der alten Praktiker unserer Landtechnik sowie die jüngsten Erfahrungen voll zu nutzen, um mit dem verfügbaren guten Kolben- und Laufbuchsenmaterial höchste Leistungen zu erreichen.

#### Literatur

Fodor, J.: Gedrucktes Manuskript eines am 19. und 20. Oktober 1967 in Blankenburg (Harz) von der Kammer der Technik veranstalteten Kolloquiums. A 9329

## Buchbesprechungen

### Bodenbearbeitungsgeräte und -maschinen

Von Prof. Dr.-Ing. Henryk Bernacki, Reihe Landmaschinentechnik — Theorie und Konstruktion der Landmaschinen. Berlin: VEB Verlag Technik 1973. Format  $16,7 \text{ cm} \times 24,0 \text{ cm}$ . 145 Seiten, 156 Bilder, 10 Tafeln, 105 Quellenangaben. Halbleinen, 11.— M

„Bodenbearbeitungsgeräte und -maschinen“ ist der zweite erschienene Titel der siebenhändigen VT-Reihe Landmaschinentechnik. Wie schon der vorangegangene Band „Dünge-, Sä- und Pflanzmaschinen“, so ist auch diese Übersetzung aus dem Polnischen durch den Minister für Hoch- und Fachschulwesen als Lehrbuch für die Ausbildung an Universitäten und Hochschulen der DDR anerkannt worden.

Von der Thematik her gesehen weicht der Titel vom bisher Gewohnten ab, so daß in den vier Hauptabschnitten — Geräte für Bodenbestellung  
— Rotierende Bodenbearbeitungsmaschinen  
— Rüttel- und Vibrationsmaschinen  
— Geräte zur Zwischenreihenbearbeitung

behandelt werden. Insbesondere die Pflüge, die man unter diesem Titel erwartet, sind hier nicht enthalten; wir finden sie aber in dem Band „Grundlagen der Bodenbearbeitung und Pflugbau“.

Der Herausgeber war sehr bemüht, eine möglichst vollständige und vor allen Dingen den neuesten Stand von Wissenschaft und Technik erfassende Abhandlung über die Geräte und Maschinen zur Nachbearbeitung der Pflugfurche, zur Saat- und Pflanzherbereitung und für die Zwischenreihenbearbeitung zu geben, was ihm durch die systematisierende Verfahrensweise und die umfangreichen Quellenangaben aus dem neuesten Schrifttum auch in allen Abschnitten gelungen ist. Ausgehend von einer kurzgefaßten Aufgabenstellung werden die möglichen Wirkungsprinzipien zu ihrer Realisierung herausgearbeitet und bekannte Konstruktionslösungen systematisiert. Der Schwerpunkt der Betrachtungen wurde auf die Funktionstheorie, den Entwurf und die Gestaltung der Wirkelemente und Funktionskreise gelegt. Ausführliche Angaben über den Aufbau und die Wirkungsweise der Schleppen, Eggen, Grubber, Walzen, Fräsen, Hacken, Häufler und einiger Kombinationen sowie eine Zusammenstellung der wichtigsten Entwurfs- und Betriebsdaten runden den Inhalt dieses Fachbuchs ab.

In dieser Form wird es nicht nur ein wertvolles Arbeitsmittel in der studentischen Ausbildung sondern darüber hinaus auch ein geschätzter Wissensspeicher für Konstrukteure, Versuchs- und Betriebsingenieure landtechnischer Disziplinen sein.

AB 9342

Doz. Dr.-Ing. H. Regge