

wirksame Stimulierung einer längeren Nutzungsdauer der Baugruppen. Die Durchsetzung der mit dem Programm „LL“ verbundenen Maßnahmen führt dazu, daß der sorgsame Umgang der Mechanisatoren mit den ihnen anvertrauten Grundmitteln gefördert wird.

Literatur

[1] Hoyer, M.; Kötz, P.; Lindner, M.; Walther, J.: Anwendung von Büro- und Personalcomputern

zur Führung der Lebenslaufakte Technik in LPG und VEG. agrartechnik, Berlin 37 (1987) 9, S. 403-405.

[2] Vorschläge für die einheitliche Stimulierung von Normativen mit materieller Stimulierung zur Durchsetzung der „Verordnung über die Wartung, Pflege und Konservierung sowie Abstellung der Technik in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft“ vom 21. Juni 1979 für den Bereich des VEB KfL „Vogtland“. VEB Kreisbetrieb für Landtechnik „Vogtland“ Oelsnitz-Untermarzgrün, 1980.

[3] Verordnung über die Arbeit mit Normen und Normativen des Materialverbrauchs und der Vorratshaltung. GBl. der DDR Teil I, Nr. 28, vom 30. Juli 1982.

[4] Anordnung über die wirtschaftliche Nutzung von Kraftfahrzeugreifen ... GBl. der DDR Teil I, Nr. 32, vom 30. Nov. 1983.

[5] Schöbl, R.; Blobel, R.; Schlorf, U.; Unkelbach, P.; Franke, R.: Betriebswirtschaftliche Regelungen zur Verlängerung der Nutzungsdauer der Technik. Kooperation, Berlin 22 (1988) 5, S. 208-211. A 5334

Hauptüberprüfungen an landtechnischen Arbeitsmitteln und deren Bewertung mit Hilfe von Pflege- und Prüfprotokollen

Dipl.-Ing. Christiane Winkler, VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum Landtechnik Dresden

Einleitung

Mit der termin- und sachgemäßen Durchführung sämtlicher in den Instandhaltungsvorschriften vorgegebenen Pflege- und Prüfmaßnahmen an landtechnischen Arbeitsmitteln werden Voraussetzungen für die Einhaltung eines günstigen Betriebszustands, für das Erreichen einer hohen Grenznutzungsdauer aller Teile und Baugruppen sowie für einen weitgehend störungsfreien Betrieb der landtechnischen Arbeitsmittel geschaffen. Die Auswertung von Pflege- und Prüfprotokollen stellt eine wichtige Grundlage in der Bewertung der vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen, hier speziell der Maßnahmen der Hauptüberprüfungen, dar.

Der VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum (WTZ) Landtechnik Dresden (vormals Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden) führt seit mehreren Jahren Auswertungen von Pflege- und Prüfprotokollen der jährlichen Hauptüberprüfungen an landtechnischen Arbeitsmitteln in ausgewählten Betrieben durch. Aufgrund der erlangten Erfahrungen konnten Schwerpunktprobleme hinsichtlich der Erfassung, der Beurteilung und der Mängel ermittelt und die Auswahl der auszuwertenden Parameter minimiert werden [1].

Im Ergebnis einer Rationalisierungsmaßnahme wurde ein Rechnerprogramm für Personal- bzw. Bürocomputer auf der Basis von REDABAS erarbeitet. Dieses Programm wird im VEB WTZ Landtechnik Dresden genutzt. Es ist in anderen Betrieben anwendbar, müßte jedoch an Spezifikationen im Betrieb angepaßt werden. So erfolgt z. B. mit diesem Programm keine maschinenspezifische Auswertung nach polizeilichem Kennzeichen. Dieses Kriterium wurde für die Belange des WTZ unberücksichtigt gelassen, um den Eingabebereich so minimal wie möglich zu halten und die Auswertung der Parameter der entsprechenden Maschinentypen in ihrer Gesamtheit betrachten zu können.

Rationalisierung der Erfassung und Auswertung der Protokolle mit Hilfe von Computertechnik

Bisher wurden die Pflege- und Prüfprotokolle manuell ausgewertet. Dabei wurden die Parameter selbst nie erfaßt, sondern den Primärbelegen entnommen, die von den Auswertebetrieben ausgeliehen wurden.

Die Parameter wurden entsprechend den Kriterien als Summe von Maschinen erfaßt:

- *positiv*: d. h. „gut/i. O.“ bzw. Meßwert im Sollbereich
- *negativ*: d. h. „schlecht/stark verschmutzt“ bzw. Meßwert außerhalb des Sollbereichs
- *nicht geprüft*: d. h. keine Angaben auf dem Pflege- und Prüfprotokoll.

Ein Zugriff auf die einzelnen Parameter selbst war nur über die Protokolle möglich. Darüberhinaus wurden Daten ausgewählter Parameter zusätzlich in einen Bürorechner zur Ermittlung von Häufigkeiten eingegeben. Wegen des relativ hohen Zeitaufwands waren der Auswertung Grenzen gesetzt.

Mit Hilfe des Computerprogramms, das im Jahr 1987 entwickelt wurde, ist durch die Eingabe aller notwendigen Daten, d. h. Meßwerte oder Beurteilungskriterien, sowohl eine Auswertung nach der bisherigen Art gewährleistet als auch ein Zugriff auf diese gespeicherten Daten und eine erweiterte Auswertung bei einmaliger Eingabe möglich. Daraus ergibt sich, daß bei jährlich etwa 900 auszuwertenden Protokollen 60000 Informationen gespeichert und weiterverarbeitet werden.

Im Ergebnis der Auswertung aller eingegebenen Daten entsteht innerhalb des Programmablaufs ein Ausdruck, der Auskunft darüber gibt, wie groß die Anzahl der Maschinen ist, die für den entsprechenden Parameter einen Meßwert haben, der innerhalb des Sollbereichs liegt, wieviele Maschi-

nen ein negatives Ergebnis haben und wieviele Maschinen nicht geprüft worden sind. Weiterhin können bei Bedarf für ausgewählte Parameter Häufigkeitsdiagramme aufgestellt oder Berechnungen statistischer Kennwerte, wie mittlere quadratische Abweichung oder Mittelwert, durchgeführt werden.

Ergebnisse der Auswertung

Seit 1982 werden jährlich durch den VEB WTZ Landtechnik Dresden rd. 900 Pflege- und Prüfprotokolle von Traktoren MTS-50/52, MTS-80/82 und ZT300/303 sowie von NKW W50 aus sechs ausgewählten Betrieben der sozialistischen Landwirtschaft der DDR ausgewertet. Ein Auswertejahr umfaßt die Monate Juli bis Dezember des Vorjahres sowie die Monate Januar bis Juni des laufenden Jahres.

Neben weiteren Ergebnissen des Jahres 1987 sind folgende Parameter ermittelt worden, bei denen mehr als 80 % der Maschinen positiv eingeschätzt worden sind:

- Funktion der Lichtmaschine
- Sicherung der Lenkungselemente
- Öldruck
- Öltemperatur
- Säurestand
- Ölstand in der Hinterachse
- Mittelachslagerung.

Bei den meisten Maschinen wurden im Vergleich zum Jahr 1982 in den untersuchten Betrieben folgende Parameter im Anlieferungszustand verbessert:

- Motorölstand bei 33 % der Maschinen
- Luftfilterzustand bei 32 % der Maschinen
- Ölfilterzustand bei 24 % der Maschinen
- Ölstand in der Hinterachse bei 18 % der Maschinen.

Gegenüber dem Jahr 1986 konnten diese angeführten Parameter allein bei etwa 10 % der Maschinen verbessert werden.

Beachtenswert erscheinen bei mehr als einem Drittel der Maschinen die Parameter,

die entweder nicht oder nicht vollständig geprüft bzw. deren Prüfergebnisse nicht protokolliert wurden. Dazu gehören hauptsächlich:

- Getriebeölstand
- Beschleunigung vor der Hauptüberprüfung
- Druckluftbremse
- Hydraulikpumpe
- Hydraulikfilter
- Hydraulikölstand.

Folgende Parameter mit negativen Ergebnissen sind am häufigsten:

- Einspritzmenge
- Ventilspiel
- Pedalspiel
- Förderbeginn
- Vorspur
- Beleuchtung.

Diese Mängel treten ebenfalls bei mindestens einem Drittel der Maschinen auf.

Der Zustand der Beleuchtung könnte durch exakte Durchführung der täglichen Pflege verbessert werden.

Der Überprüfung der *Vorspur* sollte mehr Beachtung gewidmet werden. Um mögliche Meß- und Einstellfehler unbedingt zu vermeiden, sollte die sichere Handhabung der Technologie zur Messung und Einstellung der Vorspur gewährleistet werden.

Das *Ventilspiel* weist scheinbar große Mängel auf, jedoch wird eingeschätzt, daß die Intervalle zur Einstellung/Überprüfung des Ventilspiels ausreichend gering gewählt sind, um vermeidbare Schädigungen abwenden zu können. Hierbei ist zu beachten, daß die Ventile in ihrer Gesamtheit je Maschine betrachtet worden sind, d. h., daß entweder alle Ventile je Maschine in Ordnung waren und damit das Ventilspiel als „i. O.“ befunden wurde bzw. mindestens ein Ventil korrigiert werden mußte und das Ventilspiel als „schlecht“ befunden worden ist.

Der *Förderbeginn* wird jährlich zu etwa 90 % überprüft bzw. neu eingestellt. Bei einer erneuten Hauptüberprüfung liegen 40 % der Werte außerhalb des zulässigen Bereichs. Hier stellt sich die Frage, ob sich der Förderbeginn innerhalb eines Jahres bei fast jeder 2. Maschine über den Sollbereich hinaus aufgrund von Verschleiß oder von vermeidbaren Fremdeingriffen verändert oder ob die Ursache dafür sogar in einer fehlerhaften Einstellung, sei es aus Unkenntnis über die Richtwerte oder aus einer fehlerhaften Handhabung, liegt. Es sollte überprüft werden, ob die Hauptüberprüfungen nach einer vorhandenen Technologie und exakt durchgeführt werden und ob die Technologie dem aktuellen Stand entspricht.

Weiterhin sollte darauf geachtet werden, daß der dem jeweiligen Maschinentyp entsprechende Einspritzpumpentyp eingebaut wird [2]. Dabei ist das Problem der Typerkennung von Austauschpumpen sowie deren typentsprechende Bereitstellung kritischer zu betrachten. Der VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Halle kennzeichnet z. B. die instand gesetzten Pumpen eindeutig, womit ein typentsprechender Einbau in die Maschinen möglich wäre und damit Voraussetzungen für eine exakte Förderbeginneinstellung gewährleistet werden.

Ein weiteres Problem hinsichtlich exakter Einstellwerte bildet die *Einspritzmenge*. Ihre genaue Einstellung beeinflusst die Lebensdauer des Motors, den effektiven Kraftstoffverbrauch und die optimale Leistungsausnutzung.

Anhand von Untersuchungen der Häufigkeit ist ablesbar, daß die Einspritzmenge bei 45 % der Maschinen bei einem oder mehreren Elementen außerhalb des vorgegebenen Bereichs liegt. Anhand weiterer Untersuchungen ist ermittelt worden, daß die Abweichung der Elemente untereinander, die je nach Typ zwischen 0,5 und 0,8 cm³/200 Hub erreichen darf [2], bei 32 % der Maschinen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Ungenügende Wartung der Meßgeräte, die halbjährlich gefordert wird [3], sowie falsche Handhabung in der Technologie der Durchführung der Messung können als Ursache für mögliche auftretende Meßfehler nicht ausgeschlossen werden. Die Verteilungsscharakteristik schließt dies auch nicht aus. Allerdings können Meßfehler nie ganz ausgeschlossen werden. Sie können jedoch minimiert werden, was in verschiedenen Betrieben auch erreicht wird.

Weiterhin besteht die Frage, ob die Einspritzpumpen mit entsprechend der Instandhaltungsvorschrift unzureichenden Meßwerten wie gefordert ausgebaut der Instandsetzung zugeführt werden oder ob sie in der Maschine verbleiben.

Eine Aussage über die exakte Veränderung der Einspritzmenge während des Zeitraums bis zur nächsten Hauptüberprüfung kann nicht gegeben werden, da dafür eine gesonderte Untersuchung mit einem überschaubaren Stichprobenumfang unternommen werden muß. Die neu eingestellten Werte für die Einspritzmenge werden i. allg. auf dem Pflege- und Prüfprotokoll nicht vermerkt, und es kann daher nicht abgeleitet werden, inwieweit sich der Wert verändert bzw. die Einstellwerte den vorgegebenen Werten entsprechen.

Die Überschreitung der höchstzulässigen *Rauchdichte* tritt im Anlieferungszustand bei 17 % der Maschinen auf und im Ergebnis der Diagnose nur noch bei 2 %. Bei 15 % der Maschinen wird die Rauchdichte so weit gesenkt, daß sie im zulässigen Bereich liegt. Dabei wurden die Werte von 16 % der Maschinen unberücksichtigt gelassen, da auf den Protokollen keine Angaben vermerkt waren.

Beachtenswert erscheint die relativ hohe Anzahl der Maschinen mit *Drehzahleinstellungen* außerhalb des Sollbereichs. Nur etwa jede zweite Maschine kann eine korrekte Drehzahleinstellung aufweisen. So liegen z. B. bei 30 % der Traktoren ZT die Drehzahlen oberhalb von 2000 U/min (2000 U/min = Sollwert) [2]. Auswirkungen hat das natürlich auf das Leistungsvermögen jeder Maschine. So konnte bei Traktoren ZT das Beschleunigungsvermögen durch die Diagnose bei einem Viertel der Maschinen erhöht werden.

Aus den ermittelten Schwerpunktproblemen sowie aus der Einschätzung aus den Protokollen ergibt sich eine *Verkehrssicherheit* aller ausgewerteten Maschinen im Anlieferungszustand, die unbedingt verbessert werden muß. Im Vergleich zu den Vorjahren hat sie sich nur geringfügig verändert.

Anhand der jährlichen Analysen und deren Ergebnisse können u. a. einige Verbesserungen bei folgenden Parametern festgestellt werden:

- Ölstand im Motor
- Ölstand in der Hinterachse
- Filterpflege (ausgenommen Hydraulikfilter)
- Mittelachslagerung

- Sicherung der Lenkungselemente
- Funktion der Lenkhydraulik
- Säurestand der Batterien.

Schlußfolgerungen

Durch die Auswertungen wurde festgestellt, daß sich die Durchführung der Hauptüberprüfung verbessert hat. So konnte die Anzahl von Fremdeingriffen seit Beginn dieser Analysen merklich reduziert werden. Ein Beitrag dazu sind die Hinweise, die sich aus den jährlichen Analysen ergeben. Während die ausgewerteten Parameter zu Beginn der Analysen des VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum Landtechnik Dresden im Jahr 1982 nur zu $\frac{2}{3}$ geprüft worden sind, so sind es in diesem Jahr etwa $\frac{1}{5}$. Das bedeutet aber, daß noch immer praktisch jede fünfte Hauptüberprüfung nicht bzw. nicht vollständig durchgeführt wird.

Auffallend ist, daß vor allem diejenigen Parameter mangelhafte Ergebnisse aufweisen, die mit Hilfe von Diagnosegeräten bewertet werden. Zum einen unterliegen diese einer weniger subjektiven Bewertung, und zum anderen sollte dies ein Hinweis sein, um die Überprüfung kontinuierlich und gewissenhaft nach gültigen Technologien mit aktuellen Einstelldaten durchzuführen. Ebenso sollten die Pflegemaßnahmen gezielter durchgeführt werden. Die bisherigen Verbesserungen reichen noch immer nicht aus. Dies gilt z. B. sowohl für die Filterpflege als auch für die Bereitstellung des entsprechenden Materials.

Es hat sich gezeigt, daß solche Auswertungen wichtige Ergebnisse bringen, und es sollten Wege gefunden werden, um jährlich noch mehr gewonnene Erfahrungen in die Praxis umsetzen zu können.

Zu beachten ist, daß die beschriebene Auswertung nur in ausgewählten Betrieben der sozialistischen Landwirtschaft vorgenommen wurde und die Ergebnisse nur bedingte Allgemeingültigkeit haben. Die Auswertung sollte als Hilfsmittel dienen, um bestimmte Probleme zu erkennen und um entsprechende Maßnahmen auch in anderen Betrieben anzuwenden.

Literatur

- [1] Winkler, C.: Pflege- und Prüfprotokolle – ein wichtiges Mittel zur Verbesserung von Wartung, Pflege und Diagnose. Landtechnische Informationen, Leipzig 25 (1986) 6, S. 129–130.
- [2] Instandhaltungsvorschrift für die Traktoren ZT 320-A/ZT 323-A. VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum Landtechnik Dresden 1988.
- [3] Bedienungsanleitung Temperatur-, Drehzahl-, Förderbeginn- und Mengenmeßgerät DS 203. VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Dippoldiswalde 1983. A 5342