

Die Arbeit mit Pflege- und Prüfprotokollen – eine Grundlage für gezielte Verbesserungen in der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung

Dipl.-Ing. E. Zimmer, KDT, VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum Landtechnik Dresden

1. Einleitung

Bekanntes Forderungen in der landtechnischen Instandhaltung sind hohe Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und hohe Lebensdauer der landtechnischen Arbeitsmittel bei niedrigsten Betriebs- und Instandhaltungskosten. Zur Erfüllung dieser Forderungen tragen die Maßnahmen der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung wesentlich bei.

Mit der „Verordnung über die Wartung, Pflege und Konservierung sowie Abstellung der Technik“ vom 21. Juni 1979, mit dem Einsatz der Inspektoren Landtechnik und mit der Veröffentlichung neuer, verbesserter Instandhaltungsvorschriften für mobile landtechnische Arbeitsmittel sind wichtige gesetzliche Grundlagen für die weitere Durchsetzung der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung vorhanden.

Mit dem zielstrebigem Ausbau des Netzes mobiler und stationärer Pflege- und Diagnoseeinrichtungen, mit der Erweiterung von Abstell- und Unterstellflächen, mit dem Einsatz moderner Diagnosegeräte und mit der umfassenden Qualifizierung von Pflege- und Diagnosespezialisten sind in vielen Betrieben der sozialistischen Landwirtschaft auch die betrieblich erforderlichen Voraussetzungen geschaffen worden, die effektiv zu nutzen sind.

2. Auswertung der Pflege- und Prüfprotokolle

2.1. Allgemeines

Das Gesamtniveau der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung konnte seit dem Jahr

1979 nachweisbar verbessert werden [1]. Detailuntersuchungen lassen aber erkennen, daß es selbst bei den mit „gut“ bis „sehr gut“ bewerteten Betrieben Kennwerte – sowohl bei der Pflege als auch bei der Diagnose – gibt, bei denen das erreichte Niveau unter dem erreichbaren liegt. Neben dem Heranführen der mit „mangelhaft“ bis „ausreichend“ eingestuften Betriebe an „gutes“ bis „sehr gutes“ Pflegeniveau gilt es, auch die bei den bereits guten Betrieben vorhandenen Reserven zu nutzen.

Eine Möglichkeit zur Aufdeckung und gezielter Nutzung dieser Reserven besteht in der kontinuierlichen, detaillierten Arbeit mit den Pflege- und Prüfprotokollen. Im Protokoll wird der Anlieferungszustand des landtechnischen Arbeitsmittels erfaßt. Das ist der Zustand, mit dem das Arbeitsmittel – zumindest eine gewisse Zeit – vor der Anlieferung zur Pflege- und Diagnoseeinrichtung betrieben wurde.

Für die Erfüllung der o. g. Forderungen ist es wichtig, daß das Arbeitsmittel bei der Anlieferung die vorgeschriebenen Grenzwerte, wie minimal zulässige Ölfüllmengen, zwar erreicht, aber nicht unterschritten haben darf. Im Fall einer Unterschreitung muß abgeleitet werden, daß das Arbeitsmittel bereits unter unzulässigen Bedingungen gearbeitet und vermeidbare Schädigungen erlitten hat.

Vom Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden wurden seit 1981 jährlich mehr als 800 Pflege- und Prüfprotokolle der Maschinentypen MTS-50/52, ZT 300/303 und W50 aus 6 ausgewählten Betrieben der sozialistischen Landwirtschaft analysiert [2]. Die Analyse erfolgte u. a.

– zum Stand und zur Entwicklung des Pflegezustands der Arbeitsmittel bei der Anlieferung

– zum Stand und zur Entwicklung der technologischen Disziplin, vor allem bei der Durchführung von Diagnosemaßnahmen.

Einige Ergebnisse dieser Analyse sind Gegenstand der folgenden Betrachtungen. Sie sollen gezielt auf vorhandene Mängel in der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung und auf mögliche Verbesserungen hinweisen.

2.2. Pflegezustand

Ein entscheidender Pflegekennwert ist das Ventilspiel. Obwohl fehlerhaftes Ventilspiel u. a. einen Leistungsabfall des Dieselmotors bewirkt, wurden im Jahr 1984 noch 60% der untersuchten Arbeitsmittel mit diesem Mangel zur Pflege angeliefert.

Aus der im Bild 1 dargestellten Entwicklung wird deutlich, daß die Einstellung und die Einhaltung des Ventilspiels bei der Durchführung der Pflegegruppen künftig wesentlich mehr zu beachten sind.

Die Analyse zeigt weiter, daß bei 40% der zur Pflege angelieferten Maschinen der Luftfilter stark verschmutzt ist. Der Verschmutzungsgrad der Luftfilter wird meist ohne

Meßmittel festgestellt. Dennoch sind Unterschiede im Luftfilterzustand bei der Anlieferung der untersuchten Maschinentypen vorhanden. Aus Bild 2 ist zu ersehen, daß er sich bei ZT 300/303 und W50 im Untersuchungszeitraum kontinuierlich verbessert hat, obwohl die Absolutwerte noch unter den Möglichkeiten liegen.

Da der Luftfilter einen wesentlichen Einfluß auf die Lebensdauer eines Motors und auf dessen Leistung hat, und da bereits eine 10%ige Verschmutzung des Luftfilters eine Kraftstoffverbrauchserhöhung von 7%, eine 20%ige Verschmutzung sogar eine 22%ige Kraftstoffverbrauchserhöhung bedingt [3], wird deutlich, daß die Pflege des Luftfilters künftig gezielt verbessert werden muß.

Die Verbesserung des Pflegezustands ist auch bei den Rotationsfiltern erforderlich, von denen 40% in stark verschmutztem Zustand angeliefert werden, sowie bei Hydraulikölfiltern, von denen 30% einen überhöhten Verschmutzungsgrad aufweisen.

Bedeutsam für eine minimale Abnutzungsgeschwindigkeit und damit für eine hohe Lebensdauer wie auch für den Wirkungsgrad der betreffenden Baugruppen ist der Ölstand bzw. der Ölzustand. Zu den Aufgaben des Öls im Motor gehören Schmieren, Kühlen, Reinigen und Abdichten.

Dem rechtzeitigen Schmiermittelwechsel und dem dauernden Vorhandensein der vorgeschriebenen Schmiermittelmengen und -sorte ist deshalb besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Diese Wartungsarbeiten sind nach [4] ebenso bedeutsam wie die Motoreinstellung.

Im Bild 3 ist die Entwicklung des Parameters „Ölstand im Motor“ bei Anlieferung zur Pflege dargestellt. Auch hier sind gezielte Verbesserungen möglich und notwendig. Dabei ist anzustreben, daß bei der Anlieferung der Arbeitsmittel zur Pflege die minimal zulässigen Ölstandswerte zwar erreicht, aber nicht unterschritten werden. Das Nachfüllen von Öl direkt vor der Fahrt zur Pflegestation, nur um bei der Beurteilung des Pflegezustands gut benotet zu werden, obwohl Tage zuvor mit unzulässigen Ölständen gearbeitet wurde, liegt jedoch nicht im volkswirtschaftlichen Interesse.

Auch in Getrieben ist die Einhaltung der vorgeschriebenen Ölstände von Bedeutung. Hier verursachen sowohl Mehrfüllung als auch Minderfüllung eine spürbare Verschlechterung des Wirkungsgrades, bei Minderfüllung darüber hinaus erhöhten Verschleiß. Werden alle Ölstände zusammen betrachtet, dann ergibt die Auswertung der Analyse, daß bei 20% der angelieferten Maschinen die Ölstände außerhalb der zulässigen Toleranz, meist unter dem zulässigen Niveau, liegen.

Bei jeder fünften angelieferten Maschine liegt der Düsenabspritzdruck außerhalb der zulässigen Einstellwerte. Fehlerhafter Düsenabspritzdruck beeinflußt Leistung, Kraftstoffverbrauch und Rauchdichte bei Dieselmoto-

Fortsetzung von Seite 215

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wurden einige Probleme der spezialisierten Instandsetzung der Pflanzenschutztechnik dargelegt. Dabei sind die qualitätsgerechte Instandsetzung sowie die Durchsetzung von Wartungs- und Pflegemaßnahmen eine Grundvoraussetzung für die ordnungsgemäße Ausbringung der Pflanzenschutzmittel. Die Pflanzenschutzmaschine ist und bleibt eine Hauptmaschine bei der weiteren Effektivitätssteigerung in der landwirtschaftlichen Produktion. An ihrem qualitätsgerechten Einsatz haben die Betreiber und die spezialisierten Instandsetzungsbetriebe einen gleich großen Anteil.

Literatur

- [1] Söti, L.; Felker, J.: Jelentés: Kertitox permetezőgépek javítási és karbantartási technológiának kidolgozása (Dokumentation zur Reparatur- und Instandhaltungstechnologie der Pflanzenschutzmaschinen vom Typ Kertitox). Institut für Technik des Ministeriums für Land- und Nahrungsgüterwirtschaft (MEM Müszak Intézet) Gödöllő, 1982, Abschnitt 4.2., S. 9–12.
- [2] Zschaler, H.; Leiste, H.: Rationalisierungsmaßnahmen an Pflanzenschutzmaschinen. agrartechnik, Berlin 37 (1987) 1, S. 28–30. A 4850

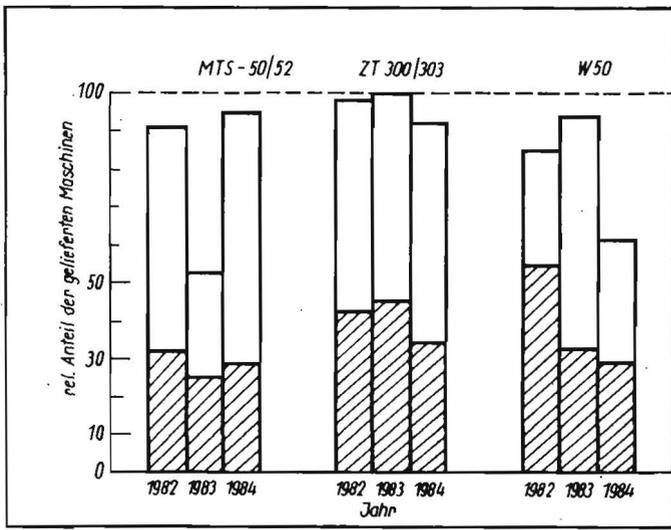


Bild 1. Ventilspiel der zur Pflege und Diagnose angelieferten Maschinen; schraffiert: Maschinen ohne Mängel nicht schraffiert: fehlerhafte Maschinen Differenz zu 100 %: nicht geprüfte Maschinen

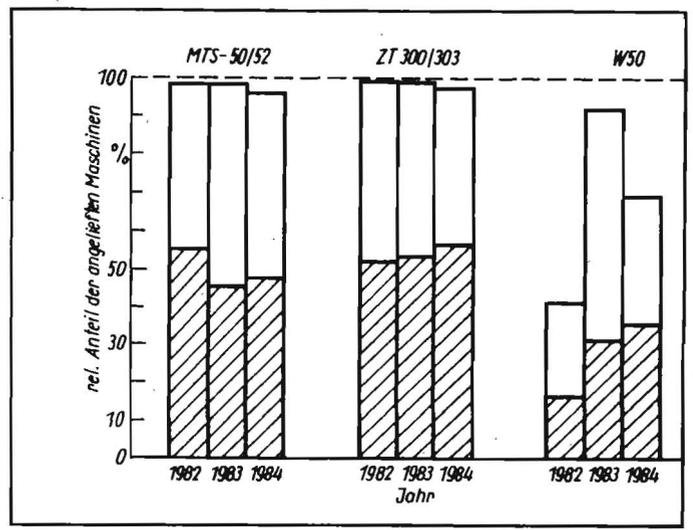


Bild 2. Luftfilterzustand der zur Pflege und Diagnose angelieferten Maschinen; Erläuterung s. Bild 1

ren negativ. Auch diese Reserven sind durch sach- und termingemäße Einstellung künftig besser zu nutzen.

Im Interesse der Verbesserung der Betriebs- und Verkehrssicherheit ist der Anteil der mit Mängeln an der Beleuchtungs- und Signalanlage angelieferten Maschinen von gegenwärtig 20 % weiter zu vermindern.

Wie aus Bild 4 zu ersehen ist, wurden beim Parameter „Säuredichte der Bleistarterbatterien“ vergleichsweise gute Ergebnisse erzielt. Nur bei 15 % der angelieferten Maschinen lag die Säuredichte unter dem vorgeschriebenen Mindestmaß. Das ist ein Grund dafür, daß die Lebensdauer der Bleistarterbatterien im Untersuchungszeitraum merklich verlängert werden konnte. Erfahrungsgemäß wird die Lebensdauer einer Batterie zu 60 % durch die laufende Kontrolle und Einstellung des normalen Arbeitszustands beeinflusst [5].

2.3. Diagnosezustand

Bei der Analyse ausgewählter Diagnosekennwerte hatte im Jahr 1984 die Hydraulikanlage mit 45 % mangelhaft angelieferten Maschi-

nen den größten Anteil. Mit ihren Funktionen

- Heben und Senken des Dreipunktanbaus
- Regeln der Arbeitstiefe
- Belasten der Treibachse
- Unterstützung oder Erzeugung der Lenk- und Bremskraft
- Antrieb bzw. Betätigung von angekoppelten Maschinen

ist ihre Wirksamkeit sowohl für die Arbeitsbedingungen des Mechanisators als auch für die Arbeitsqualität und die Ökonomie des Maschineneinsatzes bedeutsam. Deshalb ist auf pflegliche Behandlung, sorgfältige Einstellung und rechtzeitige, qualitätsgerechte Instandsetzung zu achten.

Bei 35 % der im Jahr 1984 angelieferten Maschinen lag das Beschleunigungsvermögen der Motoren und somit deren Leistung außerhalb des vorgegebenen Wertebereichs. Obwohl in der Analyse von den Autoren nachgewiesen wurde, daß die Beschleunigungswerte seit 1982 im Durchschnitt um 3 bis 4 rad/s^2 erhöht werden konnten – bei gleichzeitiger Senkung der Einspritzmenge um rd. $2 \text{ cm}^3/200 \text{ Hub}$ und Senkung der

Rauchdichte um etwa 4 % –, ist sowohl in der Forschung als auch in der Durchsetzung der Forschungsergebnisse konsequent auf diesem Gebiet weiterzuarbeiten, damit möglichst alle dieselmotorisch betriebenen landtechnischen Arbeitsmittel den Kraftstoff optimal nutzen und die Umwelt minimal belasten.

Neben den äußeren Einflußfaktoren, wie Umgebungstemperatur, Luftdruck und Luftfeuchte, ist das Beschleunigungsvermögen eines Dieselmotors von folgenden Faktoren abhängig:

- Zustand der Luftfilteranlage
- Zustand und Einstellung des Kraftstoff-Förder- und Einspritzsystems
- Zustand und Dichtheit des Verbrennungsraums
- Zustand der Abgasanlage.

Noch immer wurden von den 1984 angelieferten Maschinen 42 % mit überhöhter Einspritzmenge betrieben. Bei 48 % der Maschinen lag die Einspritzmenge im vorgegebenen Bereich, und 10 % wurden mit Einspritzmengen betrieben, die unterhalb der vorgegebenen Einstellwerte lagen.

Bild 3. Ölstand im Motor der zur Pflege und Diagnose angelieferten Maschinen; Erläuterung s. Bild 1

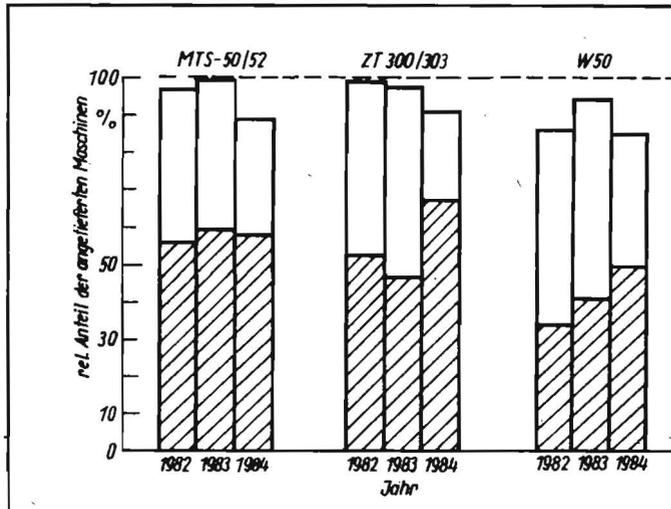
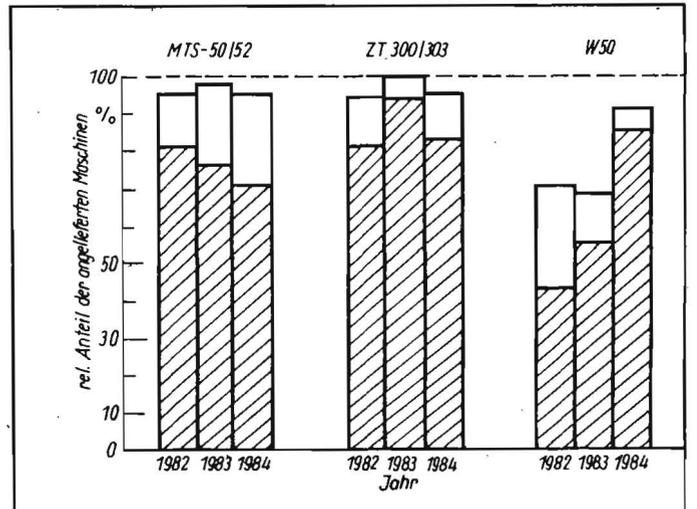


Bild 4. Säuredichte der Bleistarterbatterien der zur Pflege und Diagnose angelieferten Maschinen; Erläuterung s. Bild 1



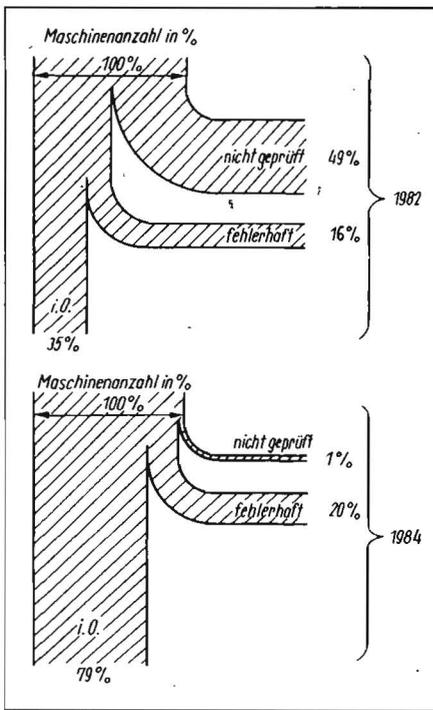


Bild 5. Verplombung der Einspritzpumpen der angelieferten Traktoren MTS-50/52 im Vergleich zwischen 1982 und 1984

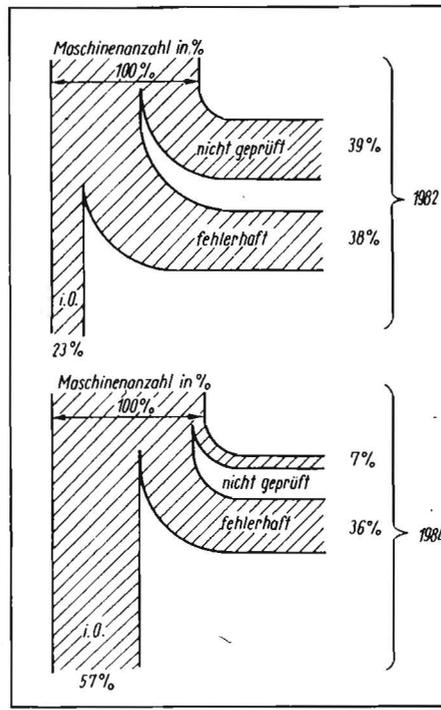


Bild 6. Förderbeginn der angelieferten Traktoren ZT 300/303 im Vergleich zwischen 1982 und 1984

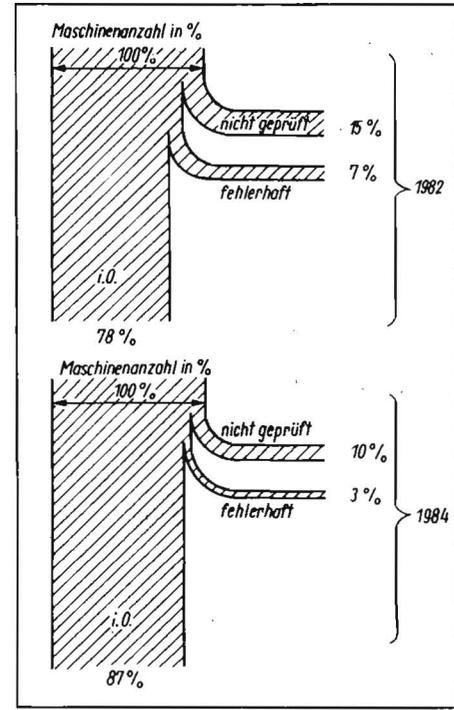


Bild 7. Obere Leerlaufdrehzahl der Motoren der angelieferten NKW W50 im Vergleich zwischen 1982 und 1984

Eine positive Entwicklung hat die Verplombung der Dieseleinspritzpumpen genommen, wenngleich auch hier konsequent weitergearbeitet werden muß. Wurden, wie im Bild 5 dargestellt, im Jahr 1982 bei Traktoren des Typs MTS-50/52 65% der angelieferten Maschinen mit mangelhaft plombierten Einspritzpumpen zur Pflege und Diagnose angeliefert oder wurde die Plombierung nicht geprüft, so konnte dieser Anteil im Jahr 1984 auf 21% verringert werden.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Beschleunigung bzw. Leistung und den Kraftstoffverbrauch von Dieselmotoren hat der Förderbeginn. Auch bei diesem Diagnosekennwert kann eine positive Entwicklung nachgewiesen werden. Im Bild 6 wird deutlich, daß der Anteil der vorschriftsmäßig eingestellten Maschinen von 23% im Jahr 1982 auf 57% im Jahr 1984 erhöht und der Anteil der nicht geprüften bzw. fehlerhaft eingestellten Maschinen dementsprechend reduziert wurde. Die Rauchdichte eines Dieselmotors wird u. a. durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Einspritzzeitpunkt
- Einspritzmenge
- Grad der Zerstäubung des eingespritzten Kraftstoffs
- Kompressionsdruck
- Luftmenge im Verbrennungsraum
- Anteil an verbranntem Motorenöl.

Sie ist damit ein sehr komplexer Kennwert. Infolge der weiteren Durchsetzung der Diagnosemaßnahmen konnte der durchschnittliche Rauchdichtewert im Untersuchungszeitraum um 4% gesenkt werden. Trotzdem wurden noch im Jahr 1984 25% der Maschinen mit zu hoher Rauchdichte im Anlieferungszeitraum ermittelt.

Durch ihren Einfluß u. a. auf Beschleunigung bzw. Leistung, Kraftstoffverbrauch und

Rauchdichte des Dieselmotors hat die richtige Einstellung der oberen Leerlaufdrehzahl eine erhebliche Bedeutung. Im Bild 7 ist die positive Entwicklung im Untersuchungszeitraum dargestellt. Dabei ist der im Jahr 1984 erreichte Stand, nachdem 87% der Maschinen mit vorschriftsmäßig eingestellter oberer Leerlaufdrehzahl zur Pflege und Diagnose angeliefert wurden, recht zufriedenstellend.

3. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Zusammenfassend ist festzustellen, daß

- in den vergangenen Jahren eine Verbesserung des Niveaus der Wartung und Pflege sowie der Diagnose nachweisbar ist
- das Niveau der Diagnose schneller angestiegen ist und im erreichten Stand höher liegt als das der Wartung und Pflege
- der erreichte Stand sowohl bei der Diagnose als auch bei der Wartung und Pflege noch nicht ausreicht, um die eingangs erwähnten Forderungen nach hoher Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer bei minimalen Kosten zu erfüllen
- bei detaillierter Betrachtung die Einzelkennwerte der Wartung, Pflege und Diagnose einen unterschiedlichen Stand erreicht haben, der gezielt zu verbessern ist.

Deshalb ist konzentriert an der weiteren Durchsetzung der Wartungs-, Pflege- und Diagnosemaßnahmen zu arbeiten. Dabei sind die vorhandenen Verordnungen und Vorschriften termin- und sachgemäß praktisch umzusetzen.

Besondere Beachtung ist den kurzfristigen, vor allem den täglichen Pflege- und Prüfmaß-

nahmen zu widmen, weil damit beginnende Schädigungen rechtzeitig erkannt und Maßnahmen zur Abstellung der Ursachen eingeleitet werden können.

Zur Feststellung von Schwachstellen in der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung und zu deren gezielten Abbau ist es notwendig, die Arbeit mit den Pflege- und Prüfprotokollen zu aktivieren. Dazu sind die Protokolle in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben und in den VEB KfL exakt zu führen und auszuwerten. Durch Einbindung der Ergebnisse in den inner- und überbetrieblichen Leistungsvergleich werden die eigenen Positionen sichtbar. Der Leistungsvergleich wirkt gleichzeitig stimulierend im Hinblick auf die weitere gezielte Verbesserung der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung.

Literatur

- [1] Schumann, L.; Straube, K.; Ergebnisse bei der Entwicklung der vorbeugenden Instandhaltung und der weitere Ausbau der Pflege und Diagnose in der sozialistischen Landwirtschaft. Vortrag zur KDT-Fachtagung „Wartung und Pflege der Landtechnik“ am 12. Februar 1986 in Neubrandenburg.
- [2] Winkler, C.: Erfassung und Auswertung von Pflege- und Prüfprotokollen. Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden, F/E-Bericht 1984 (unveröffentlicht).
- [3] Strouhal, E.; Volková, D.: Jak a kde ušetřit naftu při provoz traktorů (Möglichkeiten der Kraftstoffeinsparung beim Einsatz von Traktoren). Institut výchovy a vzdělávání MZVZ ČSR Praha, Broschüre 1983.
- [4] Blumenthal, R.: Technisches Handbuch Traktoren. Berlin: VEB Verlag Technik 1978.
- [5] Maul, W.; Scharf, E.: Wartung, Pflege und Konservierung sowie Abstellung von Bleistarterbatterien. Markkleeberg: agrabuch 1979.

A 4780