

# Aktuelle Probleme des landtechnischen Instandhaltungswesens

Diplomlandwirt DEWITZ hat bereits in dem vorangehenden Leitartikel eindringlich auf die Bedeutung der Aufgabe hingewiesen, die den MTS und RTS als Organisatoren der landwirtschaftlichen Produktion sowohl in politischer, als auch in technischer und ökonomischer Beziehung übertragen worden ist. Auf der Tagung der MTS- und RTS-Direktoren am 7. Juli in Markkleeberg wurde dies noch einmal besonders deutlich hervorgehoben. Schon auf dem VII. Deutschen Bauernkongreß ergab sich in der Aussprache, daß die Verantwortung der MTS und RTS nach der teilweisen Übergabe der Technik an die LPG nicht geringer, sondern größer geworden ist. Sie wächst in dem Umfang, in dem weitere neue Technik von den LPG übernommen bzw. direkt gekauft wird. Unser Arbeiter-und-Bauern-Staat hat in den Jahren seit 1950 viele Milliarden DM in den landwirtschaftlichen Maschinenpark investiert, diese Werte gilt es zu erhalten und optimal auszunutzen, weil die Mechanisierung der landwirtschaftlichen Arbeiten eines der entscheidenden Mittel zur Erhöhung der Marktproduktion und zur Steigerung der Arbeitsproduktivität darstellt. Hier muß die MTS/RTS zum technischen Gewissen unserer sozialistischen Landwirtschaft werden, hier liegt ihre große Aufgabe, aber auch ihre große Verantwortung.

Die nachfolgenden Beiträge dieser Aufsatzreihe sollen ebenfalls dieser Aufgabe dienen und Rüstzeug für unsere MTS/RTS sein bei ihrem Bestreben, Pflege, Wartung, Instandsetzung und Abstellung der Maschinen und Traktoren gewissenhaft durchzuführen oder die LPG zu unterstützen. Dies gilt sowohl für die Beiträge über die Entwicklung der Progressiven Pflegeordnung, Bewertung der Betriebsleistungen, Preisfragen und spezielle Hinweise aus der Praxis als auch für die Aufsätze zu Ersatzteilproblemen. In gleicher Weise können die in den LPG für die Technik Verantwortlichen daraus Nutzen ziehen. Die Redaktion

## Was ist „Progressive Pflegeordnung“?

Die ständige Erhaltung der Betriebstauglichkeit großer und komplizierter Maschinenparks ist nur bei Anwendung von Verfahren der planmäßigen, vorbeugenden Instandhaltung mit einem ökonomisch vertretbaren Aufwand möglich. Diese vorbeugende Instandhaltung besteht darin, daß durch planmäßige, dem Fortschreiten der Abnutzungsvorgänge angepaßte Maßnahmen die verschleißenden Maschinenteile und Baugruppen jeweils so rechtzeitig ausgetauscht oder instandgesetzt werden, daß während des Betriebes der Maschinen Schäden oder Störungen praktisch vermieden werden.

Die Notwendigkeit, die technischen Produktionsmittel der Landwirtschaft vorbeugend instand zu halten, wurde vom Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft schon frühzeitig erkannt. Bereits 1954 erschien die bekannte Pflegeordnung als Grundlage der vorbeugenden Instandhaltung der Traktoren. Danach wurden für jeden Traktorentyp sechs Pflegegruppen festgelegt, die zusammen mit dem Motorenwechsel und der Grundüberholung zu einem Instandhaltungszyklus geordnet sind. Die Laufzeiten zwischen den Pflegegruppen wurden durch bestimmte Mengen verbrauchten Kraftstoffes festgelegt.

Dieses einfache und übersichtliche Verfahren der vorbeugenden Instandhaltung entsprach dem damaligen technisch-organisatorischen Stand der MTS und erwies sich als sehr zweckmäßig. Der durchschnittliche Stand der nicht einsatzfähigen Schlepper, der 1953 für die gesamte DDR noch über 20 % betragen hatte, sank bis 1958 auf 7 %, in einzelnen Bezirken sogar auf 4 % ab.

Seither sind acht Jahre vergangen. In dieser Zeit hat das Instandhaltungswesen eine bedeutsame Entwicklung durchgemacht. Nicht zuletzt durch die erzieherische Wirkung der Pflegeordnung ist in vielen MTS Ordnung und Planmäßigkeit in das Instandhaltungsgeschehen gekommen. Zahlreiche erfahrene Fach- und Ingenieurkader sind auf dem Instandhaltungssektor tätig. In enger Zusammenarbeit zwischen Praxis, Staatsapparat und wissenschaftlichen Institutionen wurden neue Wege im Instandhaltungswesen gefunden. Es war selbstverständlich, daß unter diesen Bedingungen auch die bewährte alte Pflegeordnung kritisch auf Verbesserungsmöglichkeiten hin untersucht wurde. Auf zahlreichen MTS wurden neue Varianten der Pflegeordnung erprobt. Sie liefen im wesentlichen alle darauf hinaus, nach Überprüfung des Abnut-

Dr.-Ing. K. NITSCHKE, KDT, Dresden\*

zungszustandes jeweils die Zwischenlaufzeiten zu verlängern und insbesondere die Zeitpunkte des Laufbüchsenwechsels, teilweise auch des Motorenwechsels, hinauszuschieben, um Instandhaltungskosten zu sparen und die instandhaltungsbedingten Stillstandszeiten herabzusetzen.

Das Institut für Landmaschinentechnik der Technischen Universität Dresden hat inzwischen im Einvernehmen mit dem Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft die auf zahlreichen MTS vorliegenden Erfahrungen erfaßt, systematisch ausgewertet und zusammen mit eigenen Untersuchungen als Grundlage für die Entwicklung einer neuen Pflegeordnung für Traktoren verwendet.

Voraussetzung für die Aufstellung von Plänen für die vorbeugende Instandhaltung ist die Kenntnis des Verschleißver-

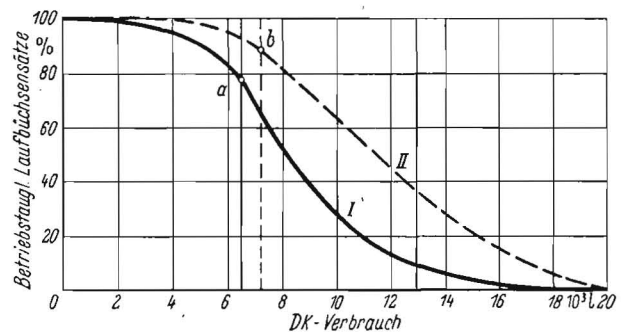


Bild 1. Laufleistung (in l Kraftstoffverbrauch) von Laufbüchsen in Traktorenmotoren.

Kurve I: 100 %  $\cong$  422 Satz Laufbüchsen in 149 Motoren;  
Kurve II: 100 %  $\cong$  39 Satz Laufbüchsen in 19 Motoren

haltens der instand zu setzenden Maschinentypen. Aus diesem Grunde wurde das Verschleißverhalten der wichtigsten Verschleißpaarungen der in der DDR meistverwendeten Traktorentypen ermittelt. Bild 1 zeigt als Beispiel in Kurve I die Ergebnisse einer Untersuchung über das Verschleißverhalten der Paarung Laufbüchse-Kolbenring-Kolben von Traktoren des Typs RS 01/40. Die Untersuchungen wurden an einer Auswahl von 149 Motoren durchgeführt, die auf einer größeren Anzahl von MTS unter verschiedenen Einsatzbedingungen

\* Technische Universität Dresden, Institut für Landmaschinentechnik (Direktor: Prof. Dr.-Ing. W. GRUNER).

arbeiten. Die Auswahl kann als repräsentativ für einen durchschnittlichen Pflegezustand gelten. Dabei wurden die Laufzeiten von 422 Satz Laufbüchsen ermittelt. Die Ergebnisse wurden graphisch in der Weise dargestellt, daß der Prozentsatz der noch betriebstauglichen Verschleißpaarungen über der Laufzeit, in l Dieselmotoren-Verbrauch, aufgetragen wird. Dabei wird die Gesamtzahl der untersuchten Paarungen gleich 100 % gesetzt. Diese Darstellungsweise wurde gewählt, weil sie den Ablauf des Verschleißvorgangs in besonders charakteristischer Weise wiedergibt und weil sie den Vergleich der Ergebnisse von Untersuchungen an Auswahlen verschiedener Größen gestattet.

Der Verlauf der Kurve I läßt folgendes erkennen:

1. Die Nutzungsdauer der Verschleißpaarung Laufbüchse-Kolbenring-Kolben streut in einem weiten Bereich. Sie beträgt im Minimum etwa 2000 l, im Maximum 18 500 l. Der Mittelwert liegt bei 8700 l.
2. Die bisherige Pflegeordnung schreibt nach einem Kraftstoffverbrauch von 6500 l einen Wechsel der Laufbüchsen vor (Punkt a). Die Kurve zeigt, daß 22 % der Motoren bereits zu einem früheren Zeitpunkt neue Laufbüchsen benötigen. Die empirisch festgelegte Dauer der Pflegekomplexe der bisherigen Pflegeordnung erfüllt also nur in 78 % der Fälle die Bedingungen einer vorbeugenden Instandhaltung.
3. 78 % der Laufbüchsen haben eine längere Nutzungsdauer als die der alten Pflegeordnung zugrunde gelegte. 10 % überschreiten sie sogar um mehr als das Doppelte. Diese über die 6500-l-Grenze hinausgehenden Laufleistungen können nach der alten Pflegeordnung mit ihren starr festgelegten Zwischenlaufzeiten nicht ausgenutzt werden.

Kurve II zeigt das Verschleißverhalten von 39 Satz Laufbüchsen aus einer Auswahl von 19 Motoren, die für überdurchschnittlich gute Pflegebedingungen repräsentativ ist. Aus dem Verlauf der Kurve II und ihrer Lage gegenüber der Kurve I ist folgendes zu erkennen:

1. Es wird bestätigt, daß durch sorgfältige und regelmäßige Durchführung aller Pflegemaßnahmen (reinigen, Abschmieren, Filterpflege u. a. m.) das Verschleißverhalten sehr verbessert werden kann. Etwa 95 % der Laufbüchsen sind am Ende des ersten Pflegekomplexes, also zu dem Zeitpunkt, an dem nach der alten Pflegeordnung der Laufbüchsenwechsel vorgeschrieben ist, noch betriebstauglich. 38 % der Laufzeiten überschreiten sogar den zweiten Pflegekomplex, und erst am Ende des dritten Pflegekomplexes haben alle Laufbüchsen das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht. Während der Mittelwert der Nutzungsdauern in Kurve I bei 8700 l lag, liegt er bei Kurve II bei 12 400.
2. Nach der alten Pflegeordnung konnte diese Möglichkeit, durch gute Pflege die Laufzeiten zu verlängern, nicht im Sinne einer Einsparung an Kosten und Ersatzteilen ausgenutzt werden, da die Laufbüchsen ungeachtet ihres tatsächlichen Verschleißzustandes nach der vorgeschriebenen Laufzeit (6500 l) ausgewechselt werden mußten.
3. Eine Änderung der alten Pflegeordnung in dem Sinne, daß die Zwischenlaufzeiten bis zum Laufbüchsenwechsel von 6500 l auf 8000 l verlängert, aber nach wie vor starr festgelegt werden, ist unter guten Pflegebedingungen vertretbar. Sie führt zwar zu einer etwas besseren Ausnutzung der tatsächlich möglichen Nutzungsdauern, birgt aber die Gefahr in sich, daß eine größere Anzahl von Laufbüchsen schon vor dem Zeitpunkt des planmäßigen Wechsels ausfällt.

Weitere Untersuchungen erstreckten sich auf die Laufzeiten der Motoren bis zum Motorenwechsel. Die Ergebnisse aller Untersuchungen können dahingehend zusammengefaßt werden, daß die bisher geltende Pflegeordnung noch nicht die günstigste Lösung des Problems der vorbeugenden Instandhaltung der Traktoren darstellt. Die starre Bindung der Instandhaltungsmaßnahmen, insbesondere des Laufbüchsenwechsels, des Motorenwechsels und der Grundüberholung an

einen bestimmten Kraftstoffverbrauch führt meist nicht zu einer vollen Ausnutzung der tatsächlichen Nutzungsdauer der Traktorelemente. Sie gibt dem Traktoristen keinen Anreiz, durch gute Pflege und sachgemäße Bedienung die Laufzeiten zwischen den Instandhaltungsmaßnahmen zu verlängern. Es erschien deshalb notwendig, daß die neue Pflegeordnung sich besser an die in einem weiten Bereich streuenden tatsächlichen Nutzungsdauern der Traktorelemente anpaßt und dadurch die Möglichkeit und den Anreiz gibt, durch eine sorgfältige Pflege und Bedienung die Zwischenlaufzeiten progressiv zu verlängern. Sie wird aus diesem Grunde als

### Progressive Pflegeordnung

bezeichnet.

Dieser vom Institut für Landmaschinentechnik der TU Dresden entwickelten Pflegeordnung liegt das Prinzip der vorbeugenden Instandhaltung auf Grund periodischer Überprüfungen zugrunde. Es hat im wesentlichen folgende Merkmale:

1. Es werden lediglich Pflegemaßnahmen und Überprüfungen nach starren, durch bestimmte Mengen verbrauchten Kraftstoffes festgelegten Zwischenlaufzeiten durchgeführt. Über Art und Zeitpunkt von Instandhaltungsmaßnahmen, wie Laufbüchsenwechsel, Getriebewechsel, Motorenwechsel usw. wird von Fall zu Fall je nach dem Befund der periodischen Überprüfungen entschieden.
2. Die Anzahl der Pflegegruppen ist von sechs auf drei verringert worden. Sie werden nach ihren wesentlichsten Kennzeichen als „Tägliche Pflege“, „Filterpflege“ und „Ölwechsel“ bezeichnet.
3. Der Zeitpunkt der ersten Überprüfung liegt z. B. für die 40-PS-Klasse jeweils nach einem Kraftstoffverbrauch von 7200 l. Nach Bild 1, Kurve II (Punkt b) wird diese Laufzeit von 90 % aller gut gepflegten Traktoren ohne Büchsenwechsel erreicht.
4. Um der RTS die Überwachung des Kraftstoffverbrauchs der meist auf LPG laufenden Traktoren zu ersparen, wird der Termin der Überprüfungen von vornherein nach dem zu erwartenden Kraftstoffverbrauch errechnet und am Traktor angeschrieben (z. B. „Nächster Stelltag 21. Okt. 63“). Dieses Verfahren gestattet zugleich die Herbeiführung einer gleichmäßigen Werkstattauslastung.
5. Die Überprüfungen erfolgen nach einem Plan, in dem die Bedingungen konkret festgelegt sind. Dadurch sind weitgehend objektive oder doch zum mindesten vergleichbare Entscheidungen möglich.
6. Dem Umstand, daß die Traktoren überwiegend an die LPG übergeben worden sind, ist durch eine entsprechende Aufgabenverteilung Rechnung getragen worden. Vom Einsatzbetrieb (LPG oder VEG) sind lediglich die drei Pflegegruppen fortlaufend jeweils bis zum Stelltag durchzuführen. Maßnahmen, die ingenieurtechnisches Personal und eine entsprechende Werkstattausrüstung voraussetzen, wie die Überprüfungen und die Instandsetzungsarbeiten, obliegen den MTS/RTS. Die Grundüberholungen der komplizierten Baugruppen, wie Motor, Schaltgetriebe, Ausgleichgetriebe, Hydraulik- und Elektranlagen, Einspritzpumpen u. a. m. werden in zentralen Instandsetzungswerken durchgeführt.

Ein 1. Entwurf dieser Progressiven Pflegeordnung wird seit Beginn des Jahres 1961 im Einvernehmen mit dem Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft auf nahezu 30 MTS/RTS unter verschiedenartigen Bedingungen erprobt. Nach den bisher vorliegenden Zwischenergebnissen sind bei einer konsequenten Durchführung aller Maßnahmen der Progressiven Pflegeordnung Senkungen des Ersatzteilverbrauchs, der Instandhaltungskosten und der instandhaltungsbedingten Stillstandszeiten zu erzielen. Die Erprobung ergab aber auch, daß diese Vorteile nur dann zu erwarten sind, wenn die planmäßige und exakte Durchführung der Pflegegruppen und der Überprüfungen durch eine sorgfältige und ständige Anleitung und laufende Kontrolle gewährleistet wird. Die

Progressive Pflegeordnung stellt insofern hohe Anforderungen an die leitenden technischen Kader der MTS/RTS.

Es sei in diesem Zusammenhang auf den im gleichen Heft befindlichen Bericht der MTS Sonneberg über die Erfahrungen bei der Erprobung der Progressiven Pflegeordnung hingewiesen.

Unter Auswertung der Zwischenergebnisse der Erprobung wurde im Mai 1962 der 2. Entwurf der Progressiven Pflegeordnung aufgestellt und den an der Erprobung beteiligten MTS/RTS und den Bezirksingenieuren zugeleitet. Als wesentlichste Ergänzung gegenüber dem 1. Entwurf ist darin die Überwachung der Auswirkungen der Progressiven Pflegeordnung durch die AVP-Kennziffer vorgesehen.

#### AVP-Kennziffer

Das Ziel jeder planmäßigen vorbeugenden Instandhaltung ist die Vermeidung störungsbedingter Stillstandszeiten während des Einsatzes der Maschinen. Der Anteil der überraschenden Ausfälle und der außerplanmäßigen Instandhaltungsmaßnahmen am gesamten Instandhaltungsgeschehen ist deshalb ein aussagekräftiges Merkmal für die Wirksamkeit jedes Systems der vorbeugenden Instandhaltung und den Grad der technischen Beherrschung eines Maschinenparks.

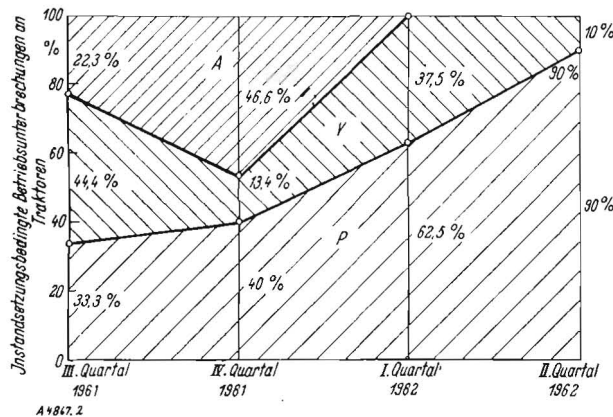


Bild 2. Die Entwicklung der AVP-Kennziffer der Radtraktoren 04/30 und 01/40 eines MTS-Bereiches während der Erprobung der Progressiven Pflegeordnung. A  $\triangleq$  Ausfälle durch Maschinenschäden; V  $\triangleq$  Vorzeitige Stillsetzungen, P  $\triangleq$  Planmäßige Stillsetzungen

Von diesen Überlegungen ausgehend ist die AVP-Kennziffer entwickelt worden, die auch zur Beurteilung und Überwachung der Wirksamkeit der Progressiven Pflegeordnung herangezogen werden soll.

Zur Ermittlung der AVP-Kennziffern werden innerhalb eines jeden Quartals und innerhalb eines jeden Jahres sämtliche instandhaltungsbedingten Arbeitsunterbrechungen eines Traktorentyps innerhalb eines Betriebes oder RTS/MTS-Bereiches erfaßt und nach folgenden Gesichtspunkten geordnet:

- A: Ausfälle durch Maschinenschäden, die jeden weiteren Einsatz unmöglich machen, z. B. Kurbelwellenbruch, Pleuelbruch u. a. m.
- V: Vorzeitige Stillsetzungen vor der planmäßigen Überprüfung oder planmäßigen Instandsetzung, die auf Grund unerwartet rascher Abnutzung oder zur Vermeidung von Ausfällen oder auf Grund sonstiger überraschend eingetretener Mängel zweckmäßig sind. (Diese vorzeitigen Stillsetzungen werden nur insoweit mit erfaßt, als sie einen Werkstattaufenthalt von mehr als 4 Stunden nach sich ziehen.)
- P: Planmäßige Instandhaltungsmaßnahmen.

Die Gesamtzahl dieser instandsetzungsbedingten Unterbrechungen  $U = A + V + P$  wird gleich 100 gesetzt und der prozentuale Anteil von A, V und P errechnet. Die Aneinanderreihung der Prozentsätze A/V/P ergibt die AVP-Kennziffer.

Beispiel:

Im II. Quartal 1961 traten in einem Bereich bei dem Traktorentyp RS 01/40 insgesamt 20 instandsetzungsbedingte Unterbrechungen auf. Davon wurden 1 (5 %) durch plötzlichen Ausfall (A), 2 (10 %) durch vorzeitige Stillsetzung (V) und 17 (85 %) durch Stillsetzung nach planmäßiger Überprüfung (P) verursacht. Es lautet dann die AVP-Kennziffer für diesen Traktorentyp in dem betreffenden Quartal:

$$AVP_{II/61} = 5/10/85$$

Die laufende Entwicklung der AVP-Kennziffern ermöglicht die Überwachung der Auswirkungen der Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung der Traktoren. Sie kann als Grundlage für Vergleiche von Betrieb zu Betrieb sowie für Wettbewerbe verwendet werden.

Bild 2 zeigt die Entwicklung der AVP-Kennziffer der 30- bis 40-PS-Radtraktoren einer MTS während der Erprobung der Progressiven Pflegeordnung. Es ist deutlich erkennbar, wie unter dem Einfluß der systematischen Überwachung des Traktorenparks der Anteil der planmäßigen instandhaltungsbedingten Stillsetzungen P von 33,3 % auf 90 % ansteigt, während der Anteil der Ausfälle durch Maschinenschäden, nach anfänglicher Steigerung von 22,3 % auf 46,6 %, gleich Null wird.

Es soll nicht verschwiegen werden, daß die Erprobung nicht in jedem Falle zu einer so günstigen Entwicklung der AVP-Kennziffer geführt hat. Besonders bei nachlässiger Durchführung der Progressiven Pflegeordnung, häufigem Wechsel der verantwortlichen technischen Kader und ähnlichen Mängeln waren keine Erfolge zu erzielen.

Es muß noch darauf hingewiesen werden, daß die AVP-Kennziffer nur eine Aussage über die technische Wirksamkeit eines Instandhaltungssystems enthält. Um auch die ökonomischen Auswirkungen erkennen zu können, bedarf sie der Ergänzung durch eine ökonomische Kennziffer, z. B. die Instandhaltungskosten je Hektar mittleren Pflügens.

Die Hauptziele der weiteren Erprobung der Progressiven Pflegeordnung sind:

1. Erfassung der technischen und ökonomischen Auswirkungen (AVP-Kennziffern, Instandhaltungskosten DM/hm)
2. Verbesserung der Überprüfungsmethodik
3. Erweiterung der vorläufig nur für die Traktoren RS 04/30, 14/30 und 01/40 vorliegenden Progressiven Pflegeordnung auf alle weiteren in der Landwirtschaft der DDR in größerer Zahl eingesetzten Traktorentypen
4. Organisation der Durchführung der Progressiven Pflegeordnung in MTS/RTS, LPG und VEG.
5. Entwicklung eines Prämiensystems für Traktoristen im Zusammenhang mit der Progressiven Pflegeordnung.

Alle RTS, MTS, LPG und VEG, in denen Erfahrungen oder Versuchsergebnisse mit der Progressiven Pflegeordnung vorliegen, und die noch nicht mit der TU Dresden in Verbindung stehen, werden gebeten, diese umgehend der Entwicklungsstelle der Progressiven Pflegeordnung mitzuteilen:

Technische Universität Dresden  
 Institut für Landmaschinentechnik  
 Dresden A 27, Nürnberger Str. 57

Es ist vorgesehen, die Erprobung der Progressiven Pflegeordnung Ende 1962 zu beenden und anschließend in kollektiver Zusammenarbeit mit den Erprobungsstationen die endgültige Form der Progressiven Pflegeordnung festzulegen und dem Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft zur verbindlichen Einführung vorzuschlagen.

#### Literatur

NITSCHKE, K.: Über den Stand und die künftige Entwicklung des landtechnischen Instandhaltungswesens der DDR. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 11, S. 386 bis 389. A 4867