

hende Datensammlung mit Einzelteilen der mobilen sowjetischen Landtechnik begonnen. Eine Sortimentserweiterung erfolgt für die Erzeugnisgruppen Traktoren, Mähdröschler, Futtererntetechnik und Kartoffelerntetechnik im Zeitraum 1989/90. Eine Erweiterung des bestehenden Programmsystems ist in diesem Zusammenhang vorgesehen.

### 5. Schlußbetrachtungen

Im Rahmen der systematischen Sortimentsanalyse werden zu Instandsetzungswürdigen

Einzelteilen charakteristische Kenngrößen gesammelt und rechnergestützt auf Diskette gespeichert. Das Programmsystem ANALYSE dient der Speicherung und Auswertung der gesammelten Kenngrößen. Die Auswertung der Sortimentsdateien ist vielfältig und gegenwärtig auf innerbetriebliche Aufgaben zugeschnitten. Eine Programmerweiterung und so z. B. eine Vergrößerung des Auswertungsumfanges ist durch den Programmaufbau abgesichert. Mit der geplanten Erweiterung der bestehenden Sortimentsdateien

bietet sich eine Nutzung auch außerhalb des VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal an, so z. B. bei der Planung von Kapazitätserweiterungen in Instandsetzungsbetrieben oder zur Lösung technologischer Aufgaben.

### Literatur

- [1] Leverenz, A.: EDV-Projekt Systematische Sortimentsanalyse in der ETI. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Informationsbericht 1988. A 5613

# Schadbildanalyse an Motoren 4 VD 14,5/12-1 SRW und D-50/D-240

Ing. G. Göhner, KDT, VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal

Eine technisch und ökonomisch vertretbare Instandsetzung von Motoren setzt die Kenntnis des Schädigungs-Istzustands der die Funktionstüchtigkeit beeinflussenden Einzelteile und Baugruppen voraus. Um eine Aussage darüber zu erhalten, welcher Anteil der an die VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk (LIW) zur Instandsetzung angelieferten Motoren durch eine Grundinstandsetzung oder durch eine schadbezogene Instandsetzung der Wiederverwendung zugeführt werden kann, wurden im VEB Prüf- und Versuchsbetrieb (PVB) Charlottenthal entsprechende Untersuchungen durchgeführt. In diesem Zusammenhang erfolgten gleichzeitig Ermittlungen über Ausfallursachen und über die erreichte Nutzungsdauer.

### Gegenstand der Analyse

Im Rahmen der im VEB PVB Charlottenthal durchgeführten Schadbildanalyse wurden insgesamt 346 Motoren 4 VD 14,5/12-1 SRW (Traktoren ZT/LKW W50) aus dem Einzugsbereich des VEB LIW Güstrow und 76 Motoren D-50/D-240 (Traktoren MTS-50/MTS-80) aus dem Einzugsbereich des VEB LIW Anklam in die Untersuchungen einbezogen. Von dieser Stichprobe wurden an 32 ZT/W50-Motoren ein Prüfstandlauf (je nach Istzustand der Motoren), eine visuelle Sichtkontrolle und eine Vermessung der funktionswichtigen Einzelteile vorgenommen.

Annähernd gleiche Untersuchungen erfolgten an 15 von 76 Motoren MTS-50/MTS-80. Zur Bestimmung des Istzustands der instand zu setzenden Motoren wurden folgende Kriterien erfaßt und ausgewertet:

- Ausfallursachen und Begründung für den Motortausch
- erreichte Nutzungsdauer der Motoren (in Betriebsstunden, DK- und Ölverbrauch)
- technisch-ökonomische Motorkenngrößen und allgemeiner Zustand der Motoren
- Abnutzungswerte, resultierend aus der Einzelteilvermessung.

### Ausfallursachen und Nutzungsdauer

Die Art der Ausfallursachen bzw. die Begründung für den Motortausch sind aus Bild 1 ersichtlich. Mit einem Anteil von 26,6% bei den ZT/W50-Motoren und 20% bei den Motoren MTS-50/MTS-80, bezogen auf die Gesamtstichprobe, ist der Schmierölverbrauch (zum DK-Verbrauch 1,5 bis 4,5%) ein Schwerpunkt für den Motortausch. Als weitere Schwerpunkte sind „planmäßiger Motortausch“, „Lagerschaden“, „Motor hat keine Leistung“, „Kurbelwellenbruch“ und „Motor fest“ zu nennen. Die von den Fahrzeughaltern angegebenen Ausfallursachen, wie „planmäßige Grundinstandsetzung“, „Motor hat keine Leistung“, „Wasser im Öl“, „Druck im Kurbelgehäuse/Kühlsystem“, u. a.

geringfügige Mängel rechtfertigen nicht, daß vor Erreichen der mittleren Grenznutzungsdauer der Motoren ein Motortausch vorgenommen wird (Bilder 2 und 3). Fehlende Ersatzteile und teilweise unzureichende Instandsetzungskapazität sind nach Angaben der Fahrzeughalter die wesentlichen Begründungen dafür, daß keine Teilinstandsetzungen an den Motoren durchgeführt, sondern diese einfach getauscht werden. Hinsichtlich der ermittelten Nutzungsdauer zeigt sich für die zur Grundinstandsetzung an die VEB LIW Güstrow und Anklam angelieferten einzelnen Motortypen folgendes Ergebnis:

- Motor 4 VD 14,5/12-1 SRW (ZT) 486 bis 7000 Betriebsstunden
- Motor 4 VD 14,5/12-1 SRW (W50) 875 bis 4120 Betriebsstunden
- Motor D-50 (MTS-50/52) 100 bis 6550 Betriebsstunden
- Motor D-240 (MTS-80/82) 415 bis 5460 Betriebsstunden.

Bild 1. Zusammenstellung der Schwerpunkte der Ausfallursachen; a Motoren 4VD 14,5/12-1SRW (ZT/W50, Stichprobengröße n = 346), b Motor D-50 (MTS-50/52, Stichprobengröße n = 44), c Motor D-240 (MTS-80/82, Stichprobengröße n = 32)

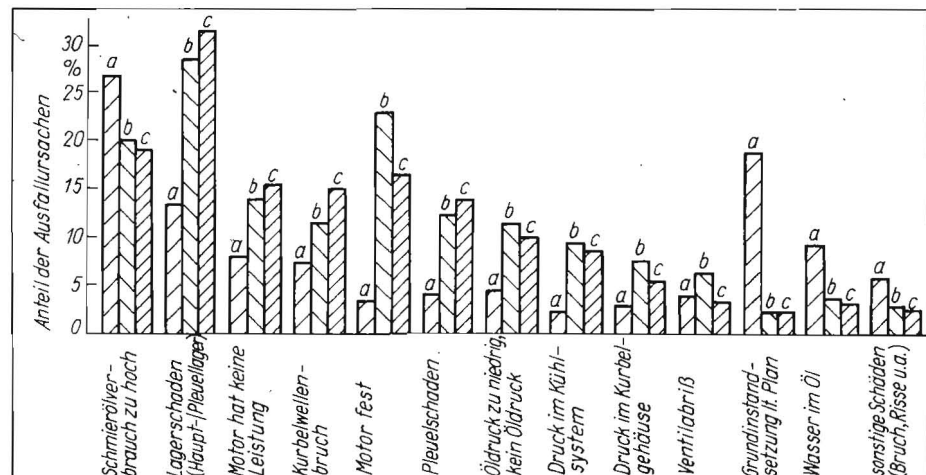


Bild 2. Abgangskurve der Grenznutzungsdauer von Motoren, die zur Grundinstandsetzung an die VEB LIW Güstrow und Anklam geliefert wurden; a Motoren 4VD 14,5/12-1SRW (ZT, n = 302), b Motoren D-50 (MTS-50/52, n = 44)

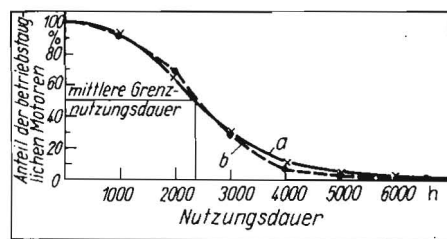
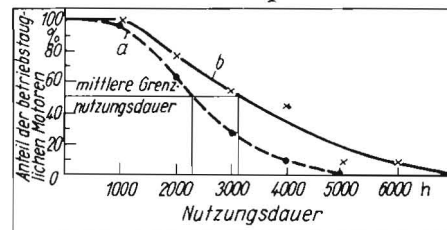


Bild 3. Vergleich der Grenznutzungsdauer von instand gesetzten Motoren und Werksmotoren 4VD 14,5/12-1SRW (ZT/W50); a instand gesetzte Motoren (n = 77), b Werksmotoren (n = 15, unvollständige Stichprobe)



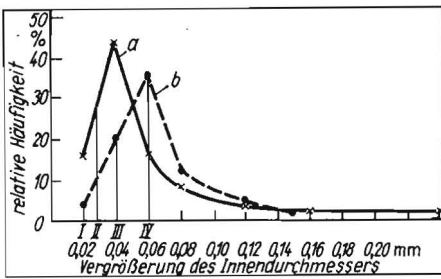


Bild 4. Relative Häufigkeit der Zunahme der Vergrößerung des Innendurchmessers der Zylinderleitbuchsen (Aussonderungsgrenzmaß  $\leq 0,4$  mm Einbautoleranz); a Motoren 4VD 14,5/12-1 SRW (ZT,  $n = 88$  Einzelteile), b Motoren D-50 (MTS-50/52,  $n = 24$  Einzelteile)  
I Einbautoleranzgruppe M (D-50),  
II Einbautoleranzgleitbuchse (4VD 14,5/12-1 SRW),  
III Einbautoleranzgruppe C (D-50),  
IV Einbautoleranzgruppe B (D-50)

Ein Vergleich zwischen instand gesetzten Motoren und Werksmotoren (Bild 3) ergab u. a., daß die instand gesetzten 4 VD-Motoren bisher nur rd. 70% der Nutzungsdauer von Werksmotoren aufweisen. Die Zielstellung, 80% (3500 Betriebsstunden) der Nutzungsdauer von Werksmotoren auch bei den instand gesetzten Motoren zu erreichen, ist bisher nur bei 25% der ZT/W50-Motoren und bei 37% der Motoren MTS-50/MTS-80 nachweisbar.

#### Bewertung des Schädigungs-Istzustands

Der Schädigungs-Istzustand der Einzelteile wurde nach Auswertung der visuellen Sichtkontrolle, der während des Prüfstandlaufs ermittelten Kenngrößen und der Ergebnisse der Einzelteilvermessung beurteilt. Die über die Einzelteilvermessung erhaltenen Abnutzungswerte der Hauptverschleißteile der instand zu setzenden Motoren wurden in Form von Häufigkeitsverteilungen dargestellt. Als Schwachstellen wurden hierbei u. a. die Einzelteile der Zylinder-Kolben-Gruppe, die Nockenwelle, die Pleuel- und Hauptlagergrundbohrungen und das Ventiltrückstehmaß der Ventile im Zylinderkopf ermittelt (Bilder 4 bis 6). Eine Auswertung der technisch-ökonomischen Kenngrößen der Motoren (Leistung, Öl Druck, Schmierölverbrauchswerte und DK-Verbrauchswerte) konnte nach den Ergebnissen der Prüfstandläufe nur unter Vorbehalt erfolgen, da besonders bei den MTS-Motoren funktionswichtige Einzelteile (Einspritzdüsen, Einspritzpumpen, Zylinderköpfe, Ölfilterkombinationen u. a.) vor dem eigentlichen Motortausch durch die Fahrzeughalter gegen „Alteile“ ausgetauscht wurden. Einen weiteren Schwerpunkt bildete der auffällig schlechte innere Zustand der Motoren. Es muß angenommen werden, daß die vorgegebenen Ölwechselintervalle und auch die erforderlichen Pflege- und Wartungsarbeiten von rd. 50% der Fahrzeughalter nicht ordnungsgemäß durchgeführt worden sind.

#### Möglichkeiten der Nutzungsdauererhöhung

Eine Erhöhung der Nutzungsdauer der für die Instandsetzung bestimmten Motoren um 10% gegenüber dem gegenwärtigen Stand ist anhand der Ergebnisse aus der durchgeführten Schadensanalyse und unter Berücksichtigung der nachfolgend gegebenen Hinweise realisierbar:

– Reduzierung des Anteils der Motoren, die

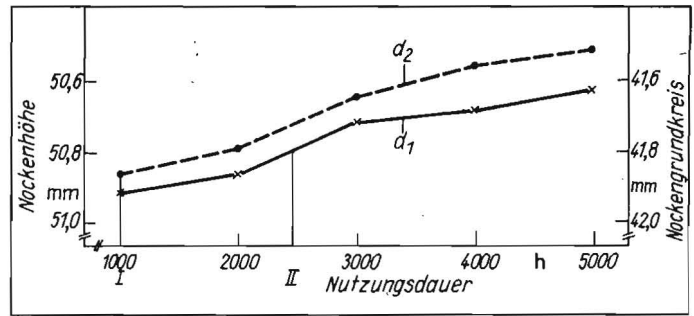


Bild 5. Verschleißverhalten der Nockenwelle (Vergleich Nockenhöhe  $d_1$  zu Nockengrundkreis  $d_2$ ) des ZT/W50-Motors 4VD 14,5/12-1 SRW ( $n = 30$  Nockenwellen; Einbautoleranz:  $d_1 = 51,0789$  mm,  $d_2 = 42,000$  mm; Aussonderungsgrenzmaß: Einbautoleranzobergrenze  $-0,2$  mm); I, II Aussonderungsgrenzmaß

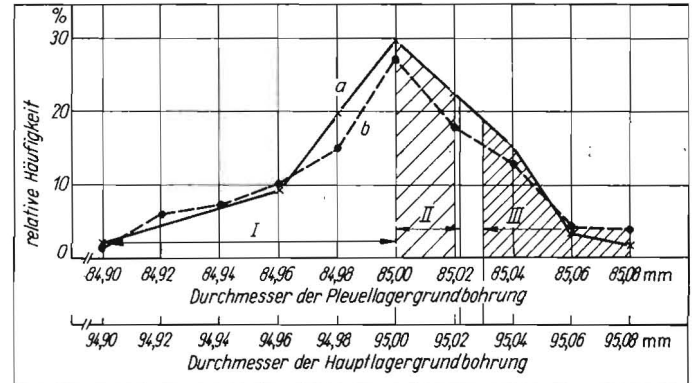


Bild 6. Relative Häufigkeit der Haupt- und Pleuellagergrundbohrungen des ZT/W50-Motors 4VD 14,5/12-1 SRW ( $n = 30$  Motoren, Einbautoleranz: Hauptlagergrundbohrung 95,000...95,022 mm, Pleuellagergrundbohrung 85,000 mm...85,022 mm; Aussonderungsgrenzmaß: Hauptlagergrundbohrung 95,030 mm, Pleuellagergrundbohrung 85,030 mm); a Pleuellagergrundbohrung, b Hauptlagergrundbohrung  
I Anteil außerhalb der zulässigen Einbautoleranz, II Einbautoleranz, III Aussonderungsgrenzmaß

vor Erreichen der normativen Grenznutzungsdauer und mit geringen Schäden zur Grundinstandsetzung in die VEB LIW geliefert werden. Die Organisationsform der Einzelteilversorgung sollte in diesem Zusammenhang so geändert werden, daß die Bedarfsträger einen höheren Anteil an schadbezogenen Instandsetzungsarbeiten selbst durchführen, den „pauschalen Motortausch“ reduzieren und so die Nutzungsdauer der instand zu setzenden Motoren insgesamt weiter erhöhen können.

- Einhaltung der Qualitätsparameter und der technologischen Disziplin im gesamten Instandsetzungsprozeß
- Durchsetzung von qualitätsverbessernden Maßnahmen, die sich in Auswertung der ermittelten Schwerpunkte aus der Schadensanalyse ergeben [1, 2].
- generelle Verbesserung der Pflege- und Wartungsmaßnahmen bei den Fahrzeughaltern.

#### Schlußfolgerungen

Obwohl durch die geringe Stichprobengröße und den teilweise sehr schlechten Anlieferungszustand der Instand zu setzenden Motoren eine statistisch gesicherte Aussage nicht zu gewährleisten war, konnten dennoch im Ergebnis der durchgeführten Schadensanalyse Schwerpunkte und Schwachstellen, bezogen auf Nutzungsdauer, Ausfallursachen und Abnutzungsverhalten, ermittelt werden.

Ausgehend von den Ergebnissen der Schadensbildanalyse erscheint es sinnvoll, daß eine exakte Schadensdefinition und damit eine Entscheidung über eine Grundinstandsetzung oder eine schadbezogene Instandsetzung bereits beim Fahrzeughalter erfolgen muß. In diesem Zusammenhang sollte der bisher noch nicht breitenwirksame Einsatz des Diagnoseerättesystems DS 1000 intensiviert werden. Die während der Versuchsdurchführung gewonnene Erkenntnis läßt unter Berücksichtigung des analysierten Schädigungs-Istzustands der instand zu setzenden Motoren die Schlußfolgerung zu, daß auf diesem Gebiet der Instandsetzung noch erhebliche Reserven vorhanden sind.

#### Literatur

- [1] Göhner, G.: Schadensbildanalyse an 4 VD (ZT/W50)-Motoren. VEB PVB Charlottenthal, Studie 1987 (unveröffentlicht).
- [2] Göhner, G.: Schadensbildanalyse an Motoren D-50/D-240. VEB PVB Charlottenthal, Studie 1988 (unveröffentlicht). A 5586