

die Kapazität ermöglicht. Die Ursache dafür sind u. a. die positive Entwicklung der Ausfallhäufigkeit und der Kosten.

Unser nächstes Ziel ist, eine qualitativ bessere Aussage in der Restnutzungsdauer (RND)-Vorhersage zu erreichen. Dazu ist vorgesehen, eine einfache Form einer Maschinendatei einzurichten, die eine ständige Übersicht über den fortlaufenden Verschleiß gestattet.

Auf dieser Grundlage und der Einführung eines Prüfalgorithmus für eine Tiefenprüfung sehen wir weitere Reserven bei der Früherkennung von Verschleißgrenzen.

Ein weiterer Schritt wird sich damit befassen, das Pflege- und Prüfprotokoll so weiterzuentwickeln, daß es als Primärbeleg für eine weitere zusammengefaßte Auswertung über eine Datenverarbeitungsanlage geeignet ist. Damit kann auf dem Weg zur Bestimmung der RND eine weitere Lücke geschlossen werden (Tafel 2).

Dabei spielen aber weitere Gesichtspunkte eine wesentliche Rolle.

— Von den Baugruppeninstandsetzern wie z. B. für Motor, Getriebe, Achse muß eine höhere Qualität ausgeliefert werden. So wird bei Motoren — 4VD — der Schaden Wasser im Öl, Öl im Wasser registriert. Bei Achsen werden ständig Undichtheiten mit Ölverlust festgestellt.

— Eine ständige Beeinflussung der Nutzer in Hinsicht auf einen sachgemäßen Einsatz der Fahrzeuge. Ständige Überlastungen durch ungeeignete, den Einsatzcharakteristiken widersprechende Fahrweise ergibt logischerweise eine Laufleistung, die auch das vollkommenste Meßprinzip nicht berücksichtigen kann.

— Die Ermittlung der RND-Prognose muß zum Bestandteil der Technologie der HÜ erhoben werden.

5. Qualität und Bildung — eine Einheit

Eine nicht unwesentliche Erkenntnis bei dieser Arbeit besteht darin, geeignetes Prüfpersonal zu qualifizieren, das sich mit einem großen,

persönlichen Engagement diesen Aufgaben verschreibt. Dabei sind solche Eigenschaften zu beachten wie:

- große Fachkenntnis
- schöpferische Initiative
- exakte Arbeitsdurchführung
- Verantwortungsbereitschaft
- Verständnis für die politisch-ökonomischen Zusammenhänge.

Wiederholt war festzustellen, daß z. B. Protokolle in nicht ausreichender Qualität aufgestellt wurden. Als Ursachen wurden ermittelt:

- ungenauer Formularvordruck, der den jeweilig gemessenen Wert nicht vorsah
- Unkenntnis des Prüfschlossers, wie mit den Daten weiter verfahren wird
- ungenügende Anleitung der Fachkader und fehlende konstante Auswertung der Meßergebnisse zur
 - Beurteilung der Pflege im Kollektiv der Mechanisatoren
 - Analyse der Schadenshäufigkeit nach Schwerpunkten
 - Entwicklung des Verschleißverhaltens der Bauteile.

Das Abstellen der genannten Ursachen ist für eine praxisnahe Prüftätigkeit unerläßlich.

An Primärbelegen sind zu fordern:

- ordnungsgemäß ausgefülltes Bordbuch (LW 510) mit Mindestangaben durch den Nutzer:
 - Datum
 - kumulativer DK-Verbrauch seit letztem Motorwechsel bzw. Buchsenwechsel
 - Ölverbrauch
 - welche Baugruppen zu welchem Zeitpunkt ausgetauscht wurden
 - welche Pflegemaßnahmen durchgeführt wurden.
- gewissenhaftes Messen und Eintragen der Werte im Prüfprotokoll bei gleichzeitigem Erfassen des DK-Verbrauchs zur Zeit des Meßtermins (Prüfschlosser)
- Einführen einer Lebenslaufakte für jedes Fahrzeug, aus der die wichtigsten Verschleißmeßwerte in der Tendenz abzulesen

sind (Prüfraum — KfL).

Daraus geht hervor, daß Instandsetzer und Nutzer unbedingt zusammenarbeiten müssen, um einen kostensparenden Effekt zu erzielen.

6. Zusammenfassung

- Für eine effektive Instandsetzung und eine vorbeugende Zustandsbeurteilung des LKW W 50 ist eine vorherige Tiefenprüfung erforderlich.
 - Diese Überprüfung muß vom technologischen Prozeß der Instandsetzung getrennt werden.
 - Ergebnisse zugunsten des Nutzers sind nur in Verbindung mit einer guten Wartung und Pflege beim Nutzer zu erzielen.
 - Das Feststellen von Schäden ist für den Nutzer bedeutungslos, wenn sich nicht eine sofortige Mängelbeseitigung anschließt.
 - Dieser Prozeß ist zu optimieren, um ungerechtfertigte Wartezeiten zu vermeiden.
 - Die Prüfräume sind aus gesamtwirtschaftlichem Grunde vorrangig bei den VEB KfL einzurichten.
 - Für eine RND-Vorhersage sind die entsprechenden Voraussetzungen im Belegwesen und auf personellem Gebiet und die erforderlichen Kennwerte für alle Baugruppen zu schaffen.
 - Ein Ausstatten der Pflegestationen beim Betreiber mit Diagnose- oder Prüfgeräten sollte unter Beachtung der Prüfmethode und Prüffart erfolgen und auf die jeweiligen Bedingungen abgestimmt werden.
- Mit diesen ersten Erfahrungen wird ein weiterer Beitrag zur einheitlichen Leitung der Instandhaltung durch die VEB KfL geleistet. Dabei sind alle Formen der kooperativen Zusammenarbeit und alle vorhandenen Reserven zu nutzen.

Literatur

- [1] Stülpner, J.: Teilbericht-Kostenerfassung, 1980 (unveröffentlicht).
- [2] Rasche, E.: Warteschlangenmodell W 50, 1977 (unveröffentlicht).

A 2970

Stand und Entwicklungstendenzen der Überprüfung von Hydraulikanlagen landtechnischer Arbeitsmittel

Dr.-Ing. G. Leitholdt, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

1. Einführung

Hydraulikanlagen stellen heute eine Hauptbaugruppe leistungsfähiger landtechnischer Arbeitsmittel dar. In zunehmendem Maß werden Arbeitsaufgaben, die bisher auf mechanischem Wege gelöst wurden, von Hydraulikkreisläufen übernommen. Beispiele dafür sind die Verstellung von Arbeitsorganen, die Lenkung sowie die Drehzahl- und Drehmomentenwandlung.

Ursachen für den verstärkten Einsatz von Hydraulikbaugruppen in landtechnischen Arbeitsmitteln sind die sich für Hersteller und Betreiber bietenden Vorteile wie

- große Freizügigkeit in der konstruktiven Ausführung
 - einfache Übertragung von großen Kräften bei geringen Abmessungen und niedriger Masse der Hydraulikbaugruppen
 - einfache und zentrale Bedienung mit geringem Kraftaufwand
 - geringer Wartungsaufwand
 - leichte und bequeme stufenlose Einstellung von Drehzahlen und Geschwindigkeiten.
- Die Hydraulikbaugruppen sind ebenso wie die anderen Elemente landtechnischer Arbeitsmittel schädigenden Einflüssen unterworfen, die zu einer Minderung und schließlich zum

Verlust der Betriebstauglichkeit führen. Sie müssen deshalb in den Instandhaltungsprozeß eingeordnet und zu festgelegten Terminen überprüft werden.

Das Überprüfen der Hydraulikanlagen ermöglicht es,

- das Einhalten der vom Hersteller vorgegebenen Betriebsparameter zu kontrollieren,
- durch einen vorbeugenden Austausch von Baugruppen die instandsetzungsbedingten Stillstandszeiten landtechnischer Arbeitsmittel zu senken sowie
- durch eine zielgerichtete Fehlersuche bei

Ausfällen die Materialökonomie im Instandsetzungsprozeß zu verbessern.

Welche Reserven auf dem Gebiet der Materialökonomie noch vorhanden sind, verdeutlicht eine Analyse von Timm aus dem Jahr 1976 [1]. Sie ergab, daß 17% der zur Instandsetzung angelieferten Zahnradpumpen noch funktions-tüchtig waren.

Diese Pumpen wurden bei der Fehlersuche willkürlich gegen neue oder instandgesetzte Pumpen ausgetauscht und nach Ermitteln der tatsächlich betriebsuntauglichen Baugruppen als defekt zur Instandsetzung geliefert. Es kann davon ausgegangen werden, daß diese Feststellungen auch für andere Hydraulikbaugruppen zutreffend sind.

Wichtige Voraussetzungen für die Überprüfung und damit gleichzeitig für das Beseitigen der genannten Mißstände sind:

- Erarbeiten geeigneter Verfahren und Technologien, sowie Bereitstellen von Geräten zum Bestimmen des Schädigungszustandes
- Kenntnis der Schädigungsgrenzwerte sowie
- qualifiziertes Prüfpersonal zum Durchführen der Maßnahmen.

Im folgenden wird ausgehend von den genannten Voraussetzungen zunächst der gegenwärtige Stand eingeschätzt. Daran anschließend werden Aufgaben zur weiteren Verbesserung der Überprüfung von Hydraulikanlagen landtechnischer Arbeitsmittel abgeleitet.

2. Stand der Bereitstellung und Anwendung von Hydraulikprüfgeräten

Die gerätetechnische Basis für die Diagnose von Hydraulikanlagen bilden gegenwärtig der Hydraulikprüfer I und das Hydraulikprüfgerät HP 80/160. Der Hydraulikprüfer I wurde an der Betriebsschule beim MLFN Großenhain entwickelt und ab 1966 von der Betriebsschule beim MLFN Großenhain, dem VEB KfL Vogtland sowie dem VEB KfL Dippoldiswalde in rd. 700 Exemplaren gefertigt. Er stellte das erste Hydraulikprüfgerät dar, das dem Prüfpersonal zur Überprüfung von Pumpen, Wegeventilen und Druckbegrenzungsventilen zur Verfügung stand.

Zur Erweiterung des Prüfumfanges auch auf Arbeitszylinder und Absperrventile sowie zum Erhöhen der Meßgenauigkeit wurde vom Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden das Hydraulikprüfgerät HP 80/160 entwickelt und ab 1974 vom VEB KfL Dippoldiswalde bisher in rd. 800 Exemplaren für den Bereich Landwirtschaft produziert. Der Vertrieb erfolgt über den VEB KfL Vogtland.

Die genannten Geräte und die damit realisierbaren Meßverfahren wurden bereits auf der 1. Fachtagung „Technische Diagnostik“ im Dezember 1972 sowie in der Literatur [2] vorgestellt. Deshalb kann auf die Beschreibung der Geräte und der Diagnoseverfahren verzichtet werden.

Die zur Bewertung der Meßergebnisse benötigten Aussonderungsgrenzwerte wurden 1973 vom Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden für wichtige Traktoren und selbstfahrende Arbeitsmaschinen erarbeitet und veröffentlicht [3] sowie von der Betriebsschule beim MLFN Großenhain erweitert und als Lehrmaterial aufbereitet.

Es kann somit eingeschätzt werden, daß ausgehend von der Anzahl der an die Landwirtschaft ausgelieferten Prüfgeräte sowie der Existenz auswertbarer Meßverfahren eine ausreichende Basis für die Überprüfung der Hy-

draulikanlagen landtechnischer Arbeitsmittel geschaffen wurde.

Im Gegensatz dazu muß jedoch festgestellt werden, daß der Anteil funktionstüchtiger Hydraulikbaugruppen, die als defekt zur Instandsetzung geliefert werden, noch immer zu groß ist. Daraus folgt, daß die in den Betrieben vorhandenen Prüfgeräte nicht bzw. nicht mit der erforderlichen Fachkenntnis angewendet werden.

In Auswertung zahlreicher Diskussionen mit Prüfschlossern, Technischen Leitern und Ausbildern können dafür nachstehende Ursachen genannt werden.

— Die technologische Durchdringung der Diagnose von Hydraulikanlagen ist nicht ausreichend gelöst. Die den Prüfschlossern zur Verfügung stehenden Unterlagen, wie Instandhaltungsvorschriften, Technologien, zur Hauptüberprüfung und Bedienanleitung zum HP 80/160 weisen Mängel auf, die ein Überprüfen der immer komplizierter aufgebauten Hydraulikanlagen in der erforderlichen Qualität erschweren. Solche Mängel sind beispielsweise die fehlende Darstellung von Anschlußstellen und die unter den derzeitigen Bedingungen häufig zu niedrigen Normzeiten. Es fehlen maschinen-typspezifische Übersichten, die die benötigten Anschlußstellen, Hilfsmittel, Einstell-, Prüf- und Grenzwerte anwendungsbereit enthalten.

— Der Zeitaufwand für die Durchführung der Diagnose einer Hydraulikanlage ist zu groß. Das gilt vor allem für die Vorbereitungs- und Abschlußzeit von Messungen.

Die Hauptursache dafür ist die unbefriedigende diagnosegerechte Konstruktion der meisten landtechnischen Arbeitsmittel hinsichtlich der Gestaltung und Anordnung von Anschlußstellen für Prüfgeräte. Erste Erfolge auf diesem Gebiet konnten in letzter Zeit durch eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen dem Kombinat Fortschritt, den Erzeugnisgruppenleitbetrieben und dem Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden während der Neu- und Weiterentwicklung selbstfahrender Erntemaschinen erzielt werden. Dem Senken des Zeitaufwandes muß auch bei der Neu- und Weiterentwicklung der Verfahren und Geräte zur Überprüfung von Hydraulikanlagen große Aufmerksamkeit geschenkt werden.

— Das Hydraulikprüfgerät HP 80/160 weist Mängel auf, die seine umfassende Anwendung beeinträchtigen.

Solche Mängel sind:

- Einschränkung der Anwendung des Geräts durch die obere Grenze des Ölstrommeßbereiches von 80 l/min
- zu große Werte für Masse und äußere Abmessungen gegenüber vergleichbaren ausländischen Geräten
- Beeinträchtigung der Messungen durch starke Zeigerschwingungen an den Manometern.

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich auf die herkömmlichen Hydraulikanlagen der Arbeits- und Lenkhydraulik. Mit dem Verwenden eines hydrostatischen Fahrtriebes beim Mährescher E 516 hat eine neue Generation von Hydraulikanlagen in der Landtechnik Einzug gehalten. Das bezieht sich im Vergleich zur Arbeits- und Lenkhydraulik sowohl auf die von Druck und Volumenstrom bestimmte höhere hydraulische Leistung, wie auch auf die qualitativ höheren Anforderungen an Pflege, Wartung und Überprüfung. Die Pflege- und War-

tungsmaßnahmen müssen in erster Linie eine extrem saubere Hydraulikflüssigkeit als wichtigste Voraussetzung für eine hohe Nutzungsdauer des Fahrtriebes gewährleisten [4].

Das Überprüfen hydrostatischer Fahrtriebe umfaßt Maßnahmen zur

- Kontrolle des Betriebszustandes
- Bestimmung des Verschleißzustandes sowie

— zielgerichteten Fehlersuche bei Störungen. Das Hydraulikprüfgerät HP 80/160 ist zum Durchführen der dafür notwendigen Messungen nicht geeignet.

Von Bedeutung ist in dieser Situation deshalb die von der Serviceorganisation des Kombinats Fortschritt erarbeitete „Anleitung zur Überprüfung der Hydraulik- und Elektronikanlagen des Mähreschers E 516“ [5].

In ihr sind einfache Prüfmittel verzeichnet, die von den Instandhaltungsbetrieben nachgebaut werden können sowie Programmablaufpläne zur zielgerichteten Fehlersuche bei Störungen. Das Ermitteln des Verschleißzustandes als Voraussetzung für das Durchführen vorbeugender Instandhaltungsmaßnahmen kann mit diesen Prüfmitteln jedoch nicht erfolgen.

3. Ableitung der zu lösenden Aufgaben

Das Ziel der weiteren Arbeiten auf dem Gebiet der Überprüfung von Hydraulikanlagen muß darin bestehen, den Zeitaufwand für das Überprüfen bei gleichbleibender oder höherer Zuverlässigkeit der aus den Meßwerten abzuleitenden Entscheidungen zu senken.

Ausgehend davon und von der im vorangegangenen dargelegten Einschätzung des derzeitigen Standes können für die Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, Hersteller und Betreiber landtechnischer Arbeitsmittel nachstehende Aufgaben formuliert werden.

— Verbessern der technologischen Durchdringung der Überprüfung

Schwerpunkt ist dabei, zu gewährleisten, daß dem Prüfpersonal maschinenspezifische Übersichten, die alle benötigten Angaben für die Messungen anwendungsbereit enthalten, zur Verfügung gestellt werden. Diese Übersichten sind in Verbindung mit

- einer verbesserten Bedienanweisung zum Hydraulikprüfgerät
- einer praxisorientierten Ausbildung des Prüfpersonals und
- objektiven Zeitvorgaben

eine wichtige Voraussetzung, um unter den derzeitigen Bedingungen die Überprüfung in kürzester Zeit mit der erforderlichen Qualität durchführen zu können.

— Verbessern der Verfahren und Geräte
Einen ersten Schritt dazu stellen die in der Entwicklung befindlichen Geräte DS 301 und DS 302 dar.

Das Hydraulikprüfgerät DS 301 basiert auf den gleichen Meßverfahren wie das HP 80/160. Entsprechend der gesteckten Ziele für die Entwicklung wird es sich vom HP 80/160 in folgenden Punkten unterscheiden:

- Vermindern der Masse von 43 auf <30 kg
- Vermindern des Volumens auf $\frac{1}{5}$
- Verdoppeln des Meßbereiches des Volumenstroms
- Dämpfen der Zeigerschwingungen
- Erhöhen der Meßgenauigkeit.

Entwicklung und Produktion müssen sich fortsetzen in einem zweckmäßigen Vertrieb des DS 301. Die bisherige Organisation des Vertriebs über die Einordnung in komplette

Prüfgerätesätze erlaubt nicht in ausreichendem Maß eine Abdeckung des tatsächlichen Bedarfs an den einzelnen Geräten. Es wird deshalb vorgeschlagen, das DS 301 vom Herstellerbetrieb direkt zu vertreiben.

Das in der Erprobung befindliche Prüfgerät DS 302 ermöglicht die demontagelose Bestimmung des Verschleißzustandes hydrostatischer Fahrtriebe.

Das Gerät arbeitet nach einem patentierten Verfahren und ist für den Einsatz beim Überprüfen nach Abschluß der Kampagne, bei der Kontrolle der Fertigungs- und Instandsetzungsqualität sowie zur Lösung von Entwicklungs- und Ausbildungsaufgaben im Bereich des VEB Kombinat Fortschritt Neustadt vorgesehen. Die Entwicklung des DS 302 erfolgt vom Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden in Zusammenarbeit mit der Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik der TU Dresden und dem VEB Industrierwerke Karl-Marx-Stadt im Auftrag des genannten Kombines.

Die Prüfgeräte DS 301 und DS 302 werden nach Abschluß der gegenwärtig laufenden Praxiserprobung sowie nach Klären der Produktionsfragen in der Fachpresse vorgestellt.

Die genannten Geräte, wie auch die an der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock entwickelten elektrischen Ölstromgeber [6], gehören in die erste Stufe der Weiterentwicklung.

Die zweite Stufe muß sich dadurch auszeichnen, daß ein Überprüfen des gesamten

Kreislaufs sowie einzelner Baugruppen in kürzester Zeit ohne Öffnen des Kreislaufs erfolgen kann. Die dafür notwendigen umfangreichen Entwicklungsarbeiten müssen mit einer Präzisierung der Diagnoseparameter, der zu prüfenden Baugruppen und der Schädigungsgrenzwerte anhand von Schadensanalysen und speziellen Untersuchungen verbunden sein.

- Verbessern der diagnosegerechten Konstruktion der landtechnischen Arbeitsmittel Die gegenwärtige Situation ist dadurch gekennzeichnet, daß das Prüfpersonal eine Vielzahl typspezifischer Sonderverschraubungen benötigt, um das Prüfgerät anschließen zu können. Ein Teil davon wird als Zubehör zum HP 80/160 geliefert. Die restlichen Sonderverschraubungen müssen in den Einsatzbetrieben hergestellt werden. Die Zugänglichkeit der Anschlußstellen muß in vielen Fällen als unbefriedigend beurteilt werden. Von den Herstellern landtechnischer Arbeitsmittel muß deshalb der diagnosegerechten Konstruktion mehr Beachtung geschenkt werden. Die Anschlußstellen sind weitestgehend zu vereinfachen und an leicht erreichbaren Stellen anzuordnen. Das Erfüllen dieser Forderung muß bei Probeüberprüfungen und staatlichen Prüfungen stärker als bisher kontrolliert werden.

4. Zusammenfassung

Das Überprüfen der Hydraulikanlagen ermöglicht die Kontrolle der Einhaltung ihrer Be-

triebsparameter, das Senken der Instandsetzungsbedingten Stillstandszeiten sowie die Verbesserung der Materialökonomie im Instandsetzungsprozeß.

Obwohl die zur Hydraulikdiagnose benötigten Prüfgeräte in ausreichender Stückzahl produziert wurden, können Umfang und Qualität ihrer Anwendung nicht befriedigen.

Im vorliegenden Beitrag wurden wichtige Ursachen dafür dargelegt und Aufgaben zu ihrer Beseitigung abgeleitet. Die Lösung dieser Aufgaben erfordert eine enge Zusammenarbeit der Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, Hersteller und Betreiber landtechnischer Arbeitsmittel.

Literatur

- [1] Timm, W.: Ausfallursachen bei Zahnradhochdruckpumpen mit axialem Spielausgleich und Hinweise zur Erhöhung der Nutzungsdauer. Landtechnische Information (1976) H. 1, S. 6 u. 7.
- [2] Autorenkollektiv: Überprüfung von Traktoren und Lastkraftwagen, Dresden, 1975. Vertrieb: Betriebsschule beim MLFN Großenhain.
- [3] Thomas, M.: Aussonderungsgrenzwerte für hydraulische Baugruppen. Landtechnische Information (1976) H. 1, S. 7—9.
- [4] Leitholdt, B.: Filterpflege bei hydrostatischen Fahrtrieben. Landtechnische Information (1978) H. 6, S. 111 u. 112.
- [5] Anleitung zur Überprüfung der Hydraulik- und Elektronikanlagen des Mähdeschers E 516.
- [6] Troppens, D.; Maak, H. H.; Litzel, R.: Elektrische Meßeinrichtung zur Ölolumenstrommessung für die Diagnose von Baugruppen in Schmieröl- und Hydraulikkreisläufen. agrartechnik 30 (1980) H. 12, S. 531—533.

A 2961

Erfahrungen in der Anwendung des Wälzlagerprüfstandes DS 602 zur Diagnose von Wälzlagern

Ing. F. Thomas, KDT, VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Zwickau—Werdau, Bezirk Karl-Marx-Stadt
Dr.-Ing. R. Ullmann, KDT, VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Dippoldiswalde, Bezirk Dresden

1. Vorbemerkungen

Für die landtechnischen Instandsetzungsbetriebe gilt es u. a. durch einen planmäßigen Einsatz von Rationalisierungsmitteln eine hohe Materialökonomie zu sichern und gleichzeitig die Qualität des Instandsetzungsprozesses zu verbessern, um letztlich eine hohe Verfügbarkeit der landtechnischen Arbeitsmittel zu erreichen.

Ein solches Rationalisierungsmittel stellt der im KfL Zwickau—Werdau eingesetzte Wälzlagerprüfstand DS 602 dar, über dessen erste Einsatzerfahrungen bei der spezialisierten Mähdescherinstandsetzung im folgenden Beitrag berichtet wird.

2. Derzeitiger Stand der Beurteilung ausgebauter Wälzlager

Der derzeitige Stand der Beurteilung von Wälzlagern im ausgebauten Zustand hinsichtlich ihrer Wiederverwendbarkeit läßt sich wie folgt darstellen.

— Die Mehrzahl der Instandsetzungsbetriebe führt die Prüfung vorwiegend subjektiv durch. Hierzu wird von Hand der Außen-

ring gegenüber dem festgehaltenen Innenring verdreht, und die beiden Laufringe werden gegeneinander verkippt. Werden hierbei eine ungleichförmige Drehbewegung oder ein zu großer Verkipfungswinkel festgestellt, so wird das Prüflager ausgesondert [1].

Die Prüfaussage ist hierbei abhängig von der Erfahrung und der Geschicklichkeit des Prüfpersonals. Als Vorteil ist die kurze Prüfzeit anzuführen. Auch im KfL Zwickau—Werdau wurde bisher so verfahren.

- Die subjektive Zustandsbeurteilung ist an ein erfahrenes Prüfpersonal gebunden und führt zu keiner sicheren Prüfaussage.
- Für die Beurteilung des Verschleißzustandes sind in einigen landtechnischen Instandsetzungsbetrieben Meßgeräte vorhanden, mit denen jedoch keine allumfassende Zustandsbeurteilung, besonders der Laufbahnschäden objektiv möglich ist. Das Messen des Radialspiels erfordert z. B. zu viele Skaleneinstellungen der Meßuhr.
- Das Vorhandensein von Meßeinrichtungen

für die Beurteilung des Laufbahnzustandes in Instandsetzungsbetrieben ist nicht bekannt [2].

- Häufig wurden in den vergangenen Jahren ausgetauschte Lager grundsätzlich gegen Neulager ausgetauscht, obwohl eine Restnutzungsdauer noch vorhanden war. Dies betraf u. a. Wälzlager mit extremen Einsatzbedingungen, begünstigt auch durch das Fehlen objektiver Meßeinrichtungen für das Feststellen des vorliegenden Schädigungsgrades.
- Begünstigt wird die z. Z. vorherrschende subjektive Zustandsbeurteilung auch durch das Fehlen direkt anwendbarer Schadensgrenzwerte.
- Die aufgeführten Faktoren widerspiegeln die Notwendigkeit einer objektiven und umfassenden Beurteilung der ausgebauten Wälzlager. Die Notwendigkeit wird außerdem durch folgende Faktoren begründet.
- Der Anfall einer hohen Stückzahl zu prüfender Lager unterschiedlichster Abmessungen und Typen in der spezialisierten Instandsetzung mit geringer Laufzeit