

Überprüfung von Hydraulikanlagen landtechnischer Arbeitsmittel unter Einbeziehung des Hydraulikprüfgeräts DS 301

Dr.-Ing. W. Dormiß, KDT, VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Dippoldiswalde, BT Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden

1. Einleitung

Hydraulikanlagen gehören zu den Hauptbaugruppen fast aller landtechnischen Arbeitsmittel. Da auch sie schädigenden Einflüssen ausgesetzt sind, ist ihre planmäßige Instandhaltung eine objektive Notwendigkeit. Die Überprüfung und Fehlersuche an Hydraulikanlagen ist in der Mehrzahl der Fälle nur mit Hilfe eines Prüfgeräts möglich. Dazu wurden der Landtechnik der DDR bisher etwa 700 Hydraulikprüfer I und 1 500 Hydraulikprüfgeräte HP 80/160 zur Verfügung gestellt. Die weitere Durchsetzung der schädigungsbezogenen Instandsetzung und auch die Zuführung neuer, leistungsstärkerer Maschinen stellen erhöhte Anforderungen an die Diagnose der Hydraulikanlagen landtechnischer Arbeitsmittel. Daraus resultierte die Notwendigkeit der Entwicklung und Produktion neuer, den gestiegenen Anforderungen gerecht werdender Hydraulikprüfgeräte [1].

Für die stationäre Anwendung in Diagnosestationen erfolgte dies als Teil des Diagnosegerätesystems DS 1000 durch den Hydraulikölstromgeber DG 07 [2]. Zur Diagnose an hydrostatischen Fahrtrieben wurde der Hyftester DS 302 (Muster) entwickelt [3].

2. Zielstellung und Bedingungen für die Entwicklung des Hydraulikprüfgeräts DS 301

Mit dem Hydraulikprüfgerät DS 301 sollte ein mobil einsetzbares Diagnosegerät für die Komplex- und Tiefendiagnose an den Arbeits-, Regel- und Lenkhydraulikanlagen aller landtechnischen Arbeitsmittel entwickelt werden. Zur Diagnose der in der Landtechnik eingesetzten Hydraulikbaugruppen ist prinzipiell die Messung der Parameter Druck und Volumenstrom notwendig. Diese Parameter sind von der Temperatur des Hydrauliköls sowie von der Antriebsdrehzahl der Hydraulikpumpe abhängig. Bei der Diagnose müssen deshalb die Temperatur und die Drehzahl ebenfalls gemessen werden.

2.1. Druckmessung und Druckbegrenzung

Zur Überprüfung der Einstellung von Druckventilen sowie zur Durchführung von Dichtheitsprüfungen nach der Methode der Druckabfall-Zeit-Messung ist die Messung von Drücken notwendig. Mit jeder Druckmessung an Hydraulikanlagen ist notwendigerweise eine Druckbegrenzung erforderlich. Der Meßbereich eines universell einsetzbaren Diagnosegeräts müßte sich zwangsläufig nach dem höchsten zulässigen Anlagendruck der Hydraulikanlagen landtechnischer Arbeitsmittel richten. Dies ist nach [4] die Einstellung der arbeitszylinderseitigen Sicherheitsventile der Lenkhydraulik des Mähreschers E 516 auf 21 MPa. Andererseits sind aber mit dem gleichen Gerät Messungen an Anlagen mit wesentlich geringerer Druckbelastbarkeit notwendig (Lenkhydraulik T-150 K, E 301, W 50: $p_{VD} = 7$ MPa).

Der dadurch notwendige Kompromiß mußte mit einer Druckbegrenzung im Hydraulikprüfgerät auf $p_{max} = 16$ MPa durch folgende

Bedingungen getroffen werden:

- Beim Anschluß des Prüfgeräts hinter Wegeventilen (Komplexdiagnose) wirkt immer das Druckbegrenzungsventil der jeweiligen Anlage, womit Überlastungen der Anlage selbst durch die Messung ausgeschlossen sind.
- Bei direkten Messungen an Hydraulikpumpen ist im Prüfgerät ein Druckbegrenzungsventil erforderlich, damit die Druckbelastung der Pumpe unter dem jeweils zulässigen Wert gesichert wird. Die zulässige Druckbelastbarkeit aller in der Landtechnik eingesetzten Hydraulikpumpen ist bis 16 MPa gewährleistet.
- Zum überwiegenden Teil werden mit einem Hydraulikprüfgerät Komplexdiagnosen an Schlauchkupplungen der Anlagen durchgeführt. Zur Vermeidung von Arbeiterschwernissen ist das Hydraulikprüfgerät selbst mit Schlauchkupplungen nach Standard TGL 10971 ausgerüstet, die nur bis 16 MPa belastbar sind.
- Zur Überprüfung der Einstellung von Druckventilen mit einem Einstellwert >16 MPa ist nur ein entsprechendes Manometer notwendig, das wegen der dann zusätzlich notwendigen Schlauchleitung nicht in das Prüfgerät integriert werden sollte.
- Volumenstrommessungen an höher belastbaren Anlagen sind ebenso bei Drücken unter 16 MPa möglich. Die in [4] zusammengestellten Schädigungsgrenzwerte beziehen sich auf geringere Drücke.

2.2. Volumenstrommessung

Untersuchungen zur Diagnose der in der Landtechnik eingesetzten Hydraulikbaugruppen [5] zeigten, daß alle notwendigen Volumenstrommessungen bei einem zu erzeugenden Gegendruck erfolgen können. Volumenstrommessungen zur Diagnose von Hydraulikpumpen müssen stets bei einem Gegendruck erfolgen. Die Diagnose von Wege- und Druckventilen hinsichtlich ihres Leckölstroms könnte bei einigen Typen ohne Druckbelastung des zu messenden Volumenstroms erfolgen. Dabei besteht aber stets die Möglichkeit, diesen Leckölstrom durch Messung des Volumenstroms vor und hinter dem jeweiligen Ventil bei einem Gegendruck zu ermitteln (Differenzprinzip). Dadurch erweist sich die Volumenstrommessung nach dem Wirkdruckverfahren (Drosselmeßprinzip) vor allem für ein mobil einsetzbares Gerät als günstig. Die zu messenden Volumenströme liegen im Bereich von 5 bis 175 dm³/min [4]. Besonders zur Erkennung der Leckölströme von Wegeventilen ist eine Auflösung der Volumenstrommessung von <3 dm³/min erforderlich.

2.3. Temperaturmessung

Alle bei der Diagnose an Hydraulikanlagen zu messenden Parameter weisen eine nicht zu vernachlässigende Abhängigkeit von der Temperatur des Hydrauliköls auf. Deshalb ist die Einhaltung der festgelegten Prüftempera-

tur von 50 ± 5 °C erforderlich. Dazu ist eine Temperaturmeßeinrichtung notwendig.

Für ein mobil einsetzbares Gerät sind nach dem Dampfdruckprinzip arbeitende Fernthermometer einsetzbar. Diese Thermometer weisen eine ausreichende Meßgenauigkeit auf. Die Temperatur des Hydrauliköls muß für sehr genaue Messungen direkt an der zu diagnostizierenden Baugruppe gemessen werden. Den Forderungen nach einem kompakten Gerät und nach kurzen Rüstzeiten nachkommend, wird die Temperatur am Eingang des Prüfgeräts gemessen. Dabei sind Meßfehler durch die Abkühlung des Hydrauliköls im Leitungssystem, besonders bei geringen Volumenströmen, zu erwarten. Diese Meßfehler sind in ihrer Auswirkung auf die zu messenden Parameter (Druck, Volumenstrom) jedoch gering und könnten durch Vorgabe einer geringeren angezeigten Temperatur kompensiert werden.

2.4. Drehzahlmessung

Der von einer Hydraulikpumpe abgegebene Volumenstrom ist von ihrer Antriebsdrehzahl abhängig. Der Druck vor Druckbegrenzungsventilen hängt von dem durch das Ventil strömenden Volumenstrom ab. Deshalb muß die Diagnose von Hydraulikanlagen bei einer vorgegebenen Drehzahl des Dieselmotors durchgeführt werden. Die in [4] dargestellten Schädigungsgrenzwerte beziehen sich auf die dort ebenfalls angegebenen Motordrehzahlen. Diese Drehzahlen sind meist die Nenn-drehzahlen der Dieselmotoren. Trotz der dargestellten Notwendigkeit enthält das Hydraulikprüfgerät DS 301 keine Möglichkeit der Drehzahlmessung. Für die Vereinfachung der Messungen ist vorgesehen, die vorhandenen Schädigungsgrenzwerte für die Drehzahlen neu zu ermitteln, die der Dieselmotor bei „Vollgasstellung“ der Einspritzpumpe entsprechend seiner Reglerkennlinie und der Belastung durch die diagnostizierte Hydraulikanlage erreicht. Diese Drehzahl entspricht nicht der Nenn-drehzahl, wie die in [6] vorgeschlagenen und im Prüfraum des BT Görzdorf des VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Luckau, Bezirk Cottbus, an Traktoren MTS-50 durchgeführten Messungen bestätigten.

Mit der Verwendung der „Vollgasstellung“ des Motors sind zusätzliche Meßfehler verbunden. Die bei der Messung vorhandene Drehzahl ist von der Einstellung des Reglers der Einspritzpumpe abhängig. Dieser Einfluß hat sich durch die Anwendung von Diagnosemaßnahmen am Dieselmotor in den letzten Jahren verringert. Die Belastung des Dieselmotors durch die bei der Messung belastete Hydraulikanlage führt zu einer Verringerung der Drehzahl, die aus dem Produkt aus Druck und Volumenstrom resultiert. Da Volumenstrommessungen bei einem konstanten Prüfdruck durchgeführt werden müssen, hat nur der von der jeweiligen Hydraulikpumpe erzeugte Volumenstrom einen Einfluß auf die Drehzahl. Da der Schädigungsgrenzwert für Hydraulikpumpen als Volumenstrom vorgegeben ist, eliminiert sich dieser Einfluß.

Wie oft festzustellen ist, erfolgt die Diagnose an Hydraulikanlagen in Pflege- und Diagnostationstationen wegen fehlender Meßgeräte oder aber wegen fehlender Zeit (für die Drehzahlmessung ist gewöhnlich eine dritte Arbeitskraft notwendig) entgegen der Bedienanweisungen der Diagnosegeräte bei „Vollgasstellung“ des Gaspedals. Für Entscheidungen werden aber die für die Nenn-drehzahl gültigen Schädigungsgrenzwerte verwendet. Diese Methode ist mit groben Fehlern behaftet, gegenüber denen die oben erläuterten Meßunsicherheiten gering sind. Die notwendige Festlegung der Schädigungsgrenzwerte erfolgt im Rahmen der vom BT Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden des VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Dippoldiswalde zu erarbeitenden maschinenspezifischen Fehlersuch- und Prüftechnologien für Hydraulikanlagen landtechnischer Arbeitsmittel [7].

3. Hydraulikprüfgerät DS 301

Das Hydraulikprüfgerät DS 301 wird seit 1982 vom VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Dippoldiswalde produziert. Im Bild 1 ist ein Seriengerät dargestellt. Durch die Gehäuseabmessungen 360 mm × 260 mm × 240 mm und eine Masse des Grundgeräts von 13 kg wurde den Forderungen nach einem kleineren und leichteren Hydraulikprüfgerät entsprochen.

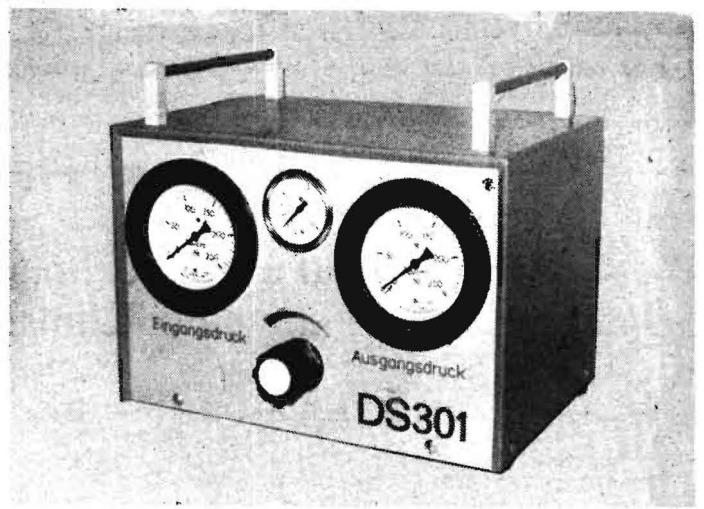
Im Bild 2 ist der Schaltplan des Geräts dargestellt. Die Druckmessung erfolgt durch 2 Manometer (Anzeigebereich 0 bis 250 bar $\hat{=}$ 0 bis 25 MPa). Die in Hydraulikanlagen ständig vorhandenen Druckschwingungen erregen das Feder-Masse-System der Manometer zu Schwingungen, die das Ablesen erschweren. Deshalb sind in den Verschraubungen der Manometerleitungen des DS 301 spezielle Drosselkörper eingebaut, die diese Schwingungen erheblich dämpfen, so daß ein stetiger Zeigerausschlag der Manometer erreicht wird.

Die Volumenstrommessung erfolgt wie beim Hydraulikprüfgerät HP 80/160 nach dem Wirkdruckverfahren, jedoch mit einem anderen Drosselventiltyp. Deshalb treffen die Kalibrierkurven des HP 80/160 nicht auf das Gerät DS 301 zu. Der verhältnismäßig große notwendige Meßbereich des Volumenstroms von 5 bis 175 dm³/min konnte nur durch 2 Meßbereiche realisiert werden. Bei alleiniger Anwendung eines Drosselventils größerer Nennweite würden Meßgenauigkeit und Auflösung bei geringen Volumenströmen nicht den Anforderungen entsprechen. Im Bild 2 wird das angewendete Prinzip der Volumenstromteilung deutlich.

Bei Benutzung des Eingangs 2 teilt sich der Volumenstrom entsprechend dem Drosselspaltverhältnis zwischen Konstantdrossel und Drosselventil. Ein Teil des Volumenstroms gelangt über die Konstantdrossel zum Ausgang. Die Größe dieses Teilvolumenstroms ist primär nur von der Differenz der an den Manometern angezeigten Drücke abhängig. Der andere Teil des Volumenstroms gelangt über Rückschlag- und Drosselventil zum Ausgang.

Für diesen Teilvolumenstrom gilt ebenfalls die Beziehung des Wirkdruckprinzips, wonach durch Schließen des Drosselventils eine vorgegebene Druckdifferenz zwischen Ein- und Ausgang des Geräts einzustellen ist und in diesem Zustand der in der Kalibrierkurve widerspiegelte Zusammenhang zwischen (Teil-)Volumenstrom und Stellung

Bild 1
Hydraulikprüfgerät
DS 301 (Seriengerät
1982)



des Drosselventils besteht. In diesem Meßbereich sind Volumenströme von 100 bis 180 dm³/min meßbar.

Bei Benutzung des Eingangs 1 kann der Volumenstrom durch das in dieser Richtung gesperrte Rückschlagventil nur durch das Drosselventil zum Ausgang strömen und in der bekannten Art und Weise gemessen werden.

Die Kalibrierkurven für beide Meßbereiche sind in einem Diagramm enthalten, das ab der Serie 1983 auf das Gehäuse aufgedruckt wird und somit nicht verloren gehen kann. Damit ist gleichzeitig die Möglichkeit verbunden, daß aus der ermittelten Drosselventilstellung sofort am Gerät der Volumenstrom bestimmt werden kann.

Auf die im HP 80/160 vorhandene Gleichrichterschaltung wurde verzichtet, da für sie von den notwendigen Messungen an landtechnischen Arbeitsmitteln her keine Notwendigkeit besteht. Die zur Überprüfung von Arbeitszylindern im HP 80/160 vorhandenen Sperrventile sind im DS 301 ebenfalls nicht enthalten, da sich für deren Überprüfung die Methode des Sichtbarmachens inneren Lecköls (Öffnen der nicht druckbelasteten Verschraubung am Arbeitszylinder) durchgesetzt hat.

Die Erprobung sowohl des Funktionsmusters als auch der ersten 20 Seriengeräte zeigte, daß sich die in die Handhabbarkeit gesetzten Erwartungen erfüllen.

Beim praktischen Einsatz des DS 301 haben sich in einigen Betrieben besonders selbst gefertigte Gerätewagen bewährt, die über Aufhängevorrichtungen für die Anschlußschlauchleitungen und Fächer für die Aufbewahrung des Zubehörs verfügen.

4. Zusammenfassung

Im Beitrag werden die Anforderungen der in landtechnischen Arbeitsmitteln verwendeten Hydraulikbaugruppen für Arbeits-, Regel- und Lenkhydraulikanlagen hinsichtlich ihrer Diagnose dargelegt. Daraus werden die notwendigen Funktionen eines mobil einsetzbaren Hydraulikprüfgeräts abgeleitet.

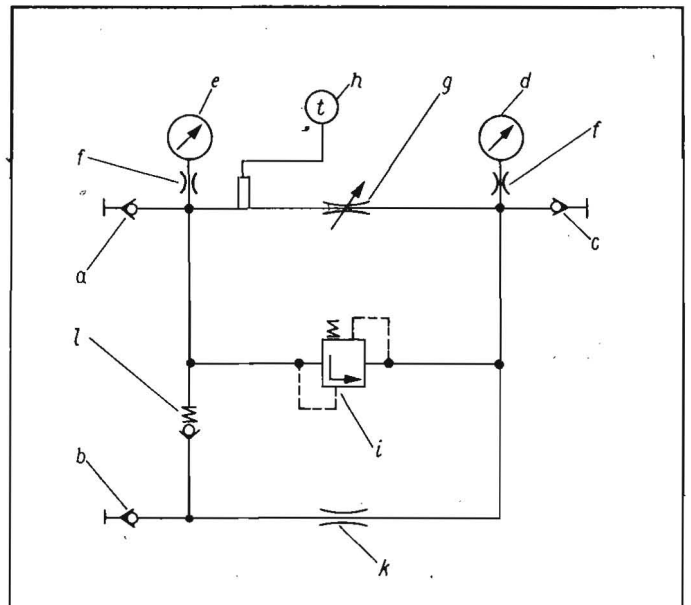
Die Darlegungen zum Aufbau und zur Funktion des Hydraulikprüfgeräts DS 301 sind als Vorstellung des Geräts und seiner Einsatzmöglichkeiten gedacht.

Literatur

- [1] Leitholdt, B.: Stand und Entwicklungstendenzen der Überprüfung von Hydraulikanlagen landtechnischer Arbeitsmittel. *agrar-technik*, Berlin 31 (1981) 3, S. 109–111.
- [2] Troppens, D.; Maack, H.-H.; Litzel, R.: Elektrische Meßeinrichtung zur Ölvolumenstrommessung für die Diagnose von Baugruppen in Schmieröl- und Hydraulikkreisläufen. *agrar-technik*, Berlin 30 (1980) 12, S. 531–533.
- [3] Leitholdt, B.: Diagnosegerät DS 302 zur Überprüfung hydrostatischer Fahrtriebe. IBI Dresden, Bedienanweisung 1981 (unveröffentlicht).

Fortsetzung auf Seite 402

Bild 2
Schaltplan des Hydraulikprüfgeräts DS 301; a Schlauchkupplung Eingang 1, b Schlauchkupplung Eingang 2, c Schlauchkupplung Ausgang, d Manometer Ausgangsdruck, e Manometer Eingangsdruck, f Drossel-einrichtungen der Manometer, g Drosselventil, h Fernthermometer, i Druckbegrenzungsventil, k Konstantdrossel, l Rückschlagventil



Am 29. und 30. März 1983 fand in Großenhain die 2. Tagung „Instandhaltung landtechnischer Ausrüstungen von Tierproduktionsanlagen“ statt, zu der der Fachausschuß Anlageninstandhaltung der Wissenschaftlichen Sektion Landtechnische Instandhaltung im Fachverband Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik der KDT eingeladen hatte. Die zahlreichen Teilnehmer erhielten in über 15 Referaten und in den Diskussionen einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Anlageninstandhaltung. Gemeinsam mit dem Veranstalter haben wir für die Veröffentlichung einige bemerkenswerte Beiträge der Tagung ausgewählt.

Die Redaktion

Die Aufgaben des VEB Landtechnischer Anlagenbau bei der Instandhaltung landtechnischer Ausrüstungen

Dr.-Ing. L. Köhler, KDT, VEB Landtechnischer Anlagenbau Dresden

Die Zielstellung zur weiteren Entwicklung der landtechnischen Instandhaltung wurde auf der Bernburger Tagung formuliert (s. a. agrartechnik, H. 2/1983). Im Mittelpunkt steht dabei die Senkung der Instandhaltungskosten bis 1985 um 1 Milliarde Mark. Die sich daraus ergebenden Aufgaben wurden festgelegt. Für die Anlageninstandhaltung sind dabei von besonderer Bedeutung:

- Erhöhung des Niveaus der Pflege und Wartung, um damit die Nutzungsdauer der maschinentechnischen Ausrüstungen wesentlich zu erhöhen
- Steigerung der Einzelteilinstandsetzung, vorrangig für Einzelteile, bei denen ein hoher Materialeinsatz bzw. ein hoher Aufwand an vergegenständlicher Arbeit vorliegt
- Anwendung und Weiterentwicklung der technischen Diagnostik zur Restnutzungsdauerprognose, aber auch zur Überprüfung von energetischen Wirkungsgraden.

Der landtechnische Anlagenbau trägt bei der Erfüllung der genannten Aufgaben eine hohe Verantwortung. Nach der Branchenrichtlinie ist der landtechnische Anlagenbau für die Projektierung, Montage und Instandhaltung folgender Anlagen zuständig:

- Tierproduktionsanlagen
- Obst-, Gemüse- und Kartoffellagerhallen
- Hopfenpflück- und -trocknungsanlagen
- Pelletieranlagen
- Beregnungsanlagen „Fregat“
- Hochsiloplanlagen ohne technischen Stahlbau.

Der VEB Landtechnischer Anlagenbau (LTA) Dresden ist in 12 von 15 Kreisen für die Anlageninstandhaltung verantwortlich. Dazu hat er in 10 Kreisen einen Produktionsbereich Anlageninstandhaltung (AIH) eingerichtet. In

einem Fall ist ein VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) für zwei Kreise zuständig. Dort betreuen auch die Produktionsbereiche AIH 2 Kreise. In 3 Kreisen ist der VEB KfL für die Anlageninstandhaltung verantwortlich. Insgesamt stehen für die Anlageninstandhaltung beim VEB LTA und beim VEB KfL rd. 220 VbE zur Verfügung ($\cong 0,3$ VbE je 1 000 Großvieheinheiten).

In den LPG (T) und in den Tierproduktionsanlagen sind rd. 600 Instandhaltungsschlosser und rd. 250 Elektriker, das sind 1,1 VbE je 1 000 Großvieheinheiten, eingesetzt.

Pflege und Wartung landtechnischer Ausrüstungen

Die Erhöhung des Niveaus der Pflege und Wartung ist eine vordringliche Aufgabe für die Instandhalter in den Anlagen und in den LPG (T). Obwohl der Pflegezustand in den Anlagen in den letzten Jahren verbessert werden konnte, entspricht der Stand noch nicht den Anforderungen.

Im Jahr 1977 wurden 35 % der Tierproduktionsbetriebe innerhalb der Woche der Abstellung und Konservierung bezüglich des Pflegezustands mit „gut“ eingeschätzt. 1981 waren es bereits 58 % [1]. Damit besteht aber noch ein Niveauunterschied bei der Pflege und Wartung zwischen der Pflanzen- und der Tierproduktion. Ursachen dafür sind das teilweise Fehlen einer entsprechenden Instandhaltungsorganisation sowie die nicht durchgängige Arbeitsteilung zwischen Instandhaltung und Primärproduktion. Die Anlageninstandhaltung des landtechnischen Anlagenbaus trägt hierbei die Verantwortung der Einflußnahme auf die Durchsetzung der Verordnung zur Pflege und Wartung, Abstellung und Konservierung der Technik. Diese Einflußnahme kann sich nicht nur auf die Mitarbeit in den Kontrollgruppen zur Woche der Abstellung und Konservierung beschränken, sondern es geht um eine ständige Arbeit auf diesem Gebiet. Dazu gehören die monatlichen Technikerschulungen in den Kreisen, Schulungen zu bestimmten Aggregaten und Ausrüstungen, Kundendienstkonferenzen und der ständige persönliche Kontakt zu den Anlagenbetreibern.

Um die geplante Erhöhung der Nutzungsdauer zu erzielen, ist eine Verbesserung des Niveaus der Pflege und Wartung erforderlich. Dazu gehört auch der Korrosionsschutz. Der Wiederholkorrosionsschutz an besonders gefährdeten Stellen ist durch die Instandhalter der Anlagen zu realisieren. Für einen kompletten Wiederholschutz sind Industrieanstrichkapazitäten notwendig. Beim partiellen Wiederholschutz sind einfache

Mechanisierungsmittel zur Vorbehandlung erforderlich. Im Bezirk Leipzig wurde dazu von einem ACZ eine mobile Strahlkapazität zum Entrosten, auf einem Multicar installiert, geschaffen. Damit werden nicht nur Arbeiten im eigenen Betrieb, sondern auch Dienstleistungen für die Landwirtschaftsbetriebe realisiert. Entsprechend diesem Beispiel sind die notwendigen Voraussetzungen und Kapazitäten bei den ZBO oder VEB LTA zu schaffen.

Arbeitsteilung bei der Instandsetzung landtechnischer Ausrüstungen

Prinzipiell muß zwischen planmäßiger und operativer Instandsetzung unterschieden werden. Durch Pflege und Wartung sowie Überprüfung und planmäßige Instandsetzungen muß der Anteil operativer Instandsetzungen möglichst gering gehalten werden. Kriterium dafür ist die Auswahl der Instandhaltungsmethode und damit die Ökonomie. Operative Instandsetzungen müssen von ihrer Art her vom Instandhalter der Anlagen beherrscht werden. Das bedingt Forderungen an die Anlagenprojektanten zum Herstellen von redundanten Systemen in Übereinstimmung mit der zu wählenden Instandhaltungsmethode. Beispielsweise müssen Ausfälle bei der Melktechnik und bei der Fütterungstechnik im wesentlichen vom Anlagenpersonal selbst behoben werden. Das trifft sowohl auf die industriemäßig produzierenden Anlagen als auch auf die kleineren Anlagen zu. Beide haben die Verantwortung, daß bei Ausfällen während des Melk- oder Fütterungsprozesses längere Stillstandszeiten vermieden werden. In größeren Anlagen sind dazu meistens die Voraussetzungen gegeben. Mehr Probleme gibt es bei kleineren Anlagen und Ställen. Die dort zumeist sehr einfachen Instandsetzungsarbeiten können aber nur ökonomisch von den Instandhaltern der LPG ausgeführt werden. Wichtige Kriterien für die Arbeitsteilung sind:

- notwendige Qualifikation
- benötigte Arbeitsmittel
- Notwendigkeit von speziellen Arbeitstechnologien.

Die Arbeitsteilung entsprechend den aufgeführten Grundsätzen muß schrittweise erreicht werden. Der VEB LTA muß auf diesen Prozeß Einfluß nehmen.

Zum Beispiel wurden defekte Zellenradverdichter der Melkanlagen zu einem großen Teil durch die Anlageninstandhaltung des VEB LTA gegen spezialisiert instand gesetzte getauscht. Die drei aufgeführten Kriterien treffen hier nicht zu. Durch eine entsprechende Einflußnahme und die Bereitstellung

Fortsetzung von Seite 401

- [4] Köhler, H.: Einstell-, Prüf- und Aussonderungsgrenzwerte für Hydraulikanlagen. Landtechnische Informationen, Leipzig 22 (1983) 1, Einlegeblatt.
- [5] Dorniß, W.: Untersuchungen von Diagnoseverfahren für die demontagelose Überprüfung von Hydraulikanlagen. IBI Dresden, Zwischenbericht 1982 (unveröffentlicht).
- [6] Dorniß, W.: Einsatzprüfung des Hydraulikprüfgerätes DS 301. IBI Dresden, Tätigkeitsbericht 1982 (unveröffentlicht).
- [7] Dorniß, W.: Richtlinie zur Erarbeitung maschinenspezifischer Fehlersuch- und Prüftechnologien an Hydraulikanlagen landtechnischer Arbeitsmittel. IBI Dresden, Zwischenbericht 1981 (unveröffentlicht).

A 3754