

Die Konstruktion des Getriebegehäuses entscheidet, ob man bei der Demontage und Montage eine sinnvolle Arbeitsteilung vornehmen kann und inwieweit und mit welchen Mitteln Wälzlagersitze ausgebohrt und ausgebucht werden können.

Die Eignungsuntersuchung der einzelnen Getriebebaugruppen spricht ebenfalls für eine industrielle Instandsetzung. Hierzu sind exakte Betrachtungen über die Instandsetzungsdauer der einzelnen Baugruppen vorzunehmen, um einen eventuellen Austausch zu einer zwischenzeitlichen Instandsetzung zu gestatten. Als Beispiel sei hier erwähnt, daß das Ausgleichgetriebe KS 07 bzw. KS 30 als Baugruppe im Verhältnis zum gesamten Getriebe in der Nutzungsdauer sehr niedrig liegt; diese Ausgleichgetriebe müssen als einzelne Austauschbaugruppen den Betrieben der Landwirtschaft gesondert zur Verfügung gestellt werden. Die Art der Anbringung bestimmter Baugruppen ist von besonderer Bedeutung. Hierzu sei erwähnt, daß mit der unterschiedlichen Konstruktion die Anordnung der Hydraulikbaugruppen festgelegt wurde. An dieser Stelle seien die Getriebe RS 14/30 und „Zetor Super“ gegenübergestellt. Bei dem Getriebe RS 14/30 ist die Demontage der Hydraulik-Ölpumpe mit wenigen Handgriffen durchgeführt, beim „Zetor Super“ ist hierzu ein erheblicher Arbeitsaufwand erforderlich. Nicht unerwähnt sei die Ersatzteilversorgung für bestimmte Schleppergetriebe. Besonders zu nennen sind da die Getriebetypen „Zetor Super“ und „Belarus“. Bei ihrer geringen Stückzahl ist es angebracht, die Instandsetzung in den nächsten Jahren nicht in allen Getriebe-Instandsetzungswerken durchzuführen, sondern höchstens drei Getriebe-Instandsetzungswerke unserer Republik dafür vorzusehen.

### 3 Grundvoraussetzung zur Durchführung einer industriellen Getriebeinstandsetzung

In den Getriebe-Instandsetzungswerken erfolgt die Überholung der Getriebe in Fließarbeit. Bei nicht vorhandenen Ersatzteilen bzw. bei nicht angelieferten Getrieben treten empfindliche Störungen im Arbeitsablauf auf. Sie können so weit gehen, daß das ganze Werk stillsteht. Es sind deshalb Maßnahmen einzuleiten, daß die Ersatzteilbelieferung positionsgerecht, planmäßig erfolgt, und in jedem Fall ist der direkte Bezug von Ersatzteilen anzustreben. Die planmäßige Anlieferung muß man durch ein exaktes Vertragssystem sicherstellen, damit der Produktionsprozeß in den Getriebe-Instandsetzungswerken kontinuierlich verläuft.

Um den Arbeitsablauf in den Getriebe-Instandsetzungswerken festlegen zu können, war es erforderlich, Klarheit darüber zu schaffen, in welchem Zustand und mit welchen Baugruppen die Getriebe anzuliefern sind. Danach hat die Anlieferung der Getriebe ohne Fahrerkabine, Fahrersitz, Kotflügel, Plattform, Anhängerkupplung, Radmuttern sowie ohne Getriebeöl zu erfolgen. Genaue Anlieferungs-

bedingungen formulierte der AA „Getriebeinstandsetzung“ der KDT. Diese Anleitung muß den Betrieben der sozialistischen Landwirtschaft schnellstens zugänglich gemacht werden.

### Festlegung der jährlich in Instand zu setzenden Stückzahlen

Im Spezialisierungsprogramm der Landwirtschaft ist vorgesehen, daß in den nächsten Jahren sechs Getriebe-Instandsetzungswerke zu entwickeln sind. Die jährlich zu erwartende Stückzahl liegt dann im Jahre 1965 bei etwa 3800 Getrieben je Instandsetzungswerk.

Hierbei muß man berücksichtigen, daß bei den neuen Traktoren die Instandsetzung der Getriebe erst etwa nach zwei Jahren notwendig wird. Diese Zeitspanne wurde geschätzt, sie wird entsprechend den einzelnen Leistungsklassen unterschiedlich sein. Bemerkenswert ist hierbei, daß der nun zwei Jahre eingesetzte RS 09 getriebeseitig noch nicht anfällig wurde. Man kann hieraus schlußfolgern, daß bei diesen Getrieben wahrscheinlich eine Zeitspanne von drei Jahren veranschlagt werden darf.

In allen Instandsetzungswerken muß stets ein bestimmter Bestand an Austauschgetrieben vorhanden sein. Der Bedarf setzt sich aus den Stückzahlen für die Zirkulationssphäre und die Produktionssphäre zusammen. Die Zahlen für die Produktionssphäre müssen für den jeweiligen Betrieb errechnet werden und hängen vom täglichen Ausstoß und von den einzelnen Arbeitstakten ab. Der Bedarf für die Zirkulationssphäre wird von dem Umschlag und der Anzahl der zu betreuenden Austauschstützpunkte je Instandsetzungsbetrieb bestimmt. Der bisherige Bestand an Austauschaggregaten in den einzelnen Betriebsstätten ist unzureichend, eine erhebliche Zuführung aus der Industrie im Jahre 1961 ist notwendig. Besondere Schwierigkeiten treten beim RS 08/15 auf. Die vorhandenen verschiedenen Getriebe-Baumuster hemmen die Spezialisierung. Da aber nicht sehr viele RS 08/15 laufen, wird es den Getriebe-Instandsetzungswerken trotzdem gelingen, sie einsatzfertig zu halten. Man muß aber von unserer Industrie fordern, daß die radikale Standardisierung durchgesetzt wird. Die spezialisierte Getriebe-Instandsetzung läßt es künftig nicht mehr zu, daß laufend neue Getriebe-Baumuster geschaffen werden. Das gilt übrigens auch für andere Baugruppen.

### 4 Der Produktionsablauf in einem Getriebe-Instandsetzungswerk

Der Produktionsablauf läßt sich gruppenweise gliedern, man muß dabei beachten, ob der Betrieb ein- oder mehrschichtig arbeitet. Weiterhin wird die räumliche Gliederung des Betriebes durch die Fertigungsart (Einzel-, Serien-, Massenfertigung) bestimmt. Für die Erarbeitung der Technologie ist die Produktionsentwicklung bis 1965 maßgebend. Jeder Betrieb wird bei der Einrichtung der spezialisierten Instandsetzung der Getriebe bestimmte Erfahrungen sammeln und es kommt darauf an, diese regelmäßig auszutauschen.

A 4283

Ing. H. SCHMECHER, KDT\*)

## Über die spezialisierte Instandsetzung von Hydraulik-Einrichtungen in zentralen Instandsetzungswerken<sup>1)</sup>

Aus technischen und ökonomischen Gründen ist eine spezialisierte Instandsetzung komplizierter Baugruppen in zentralen Instandsetzungswerken erforderlich. Zu diesen Baugruppen gehört neben Motor und Getriebe die Hydraulik-Einrichtung unserer Traktoren und Landmaschinen.

Die Instandsetzung von Hydraulik-Einrichtungen ist der jüngste Zweig unserer Instandsetzungsarbeiten in der Landwirtschaft. Da es sich um verhältnismäßig komplizierte Einrichtungen handelt, zu deren Wiederbrauchbarmachung bei eingetretenen Funktionsschäden und Verschleiß sowohl ein Instandsetzungsprozeß mit Spezialmaschinen und besonderen Vorrichtungen, als auch ein Prüfprozeß mit individuell gebauten Prüfeinrichtungen erforderlich ist, war bald allen Verantwortlichen klar, daß dies nur in zentralen, besonders dafür ausgerüsteten Werkstätten erfolgen kann.

### 1 Zur Bedeutung der Hydraulik in der Landtechnik

Mit zunehmender Mechanisierung der Landwirtschaft, mit der angestrebten Steigerung der Arbeitsproduktivität und der Erleichterung der schweren landwirtschaftlichen Arbeiten kommt der Hydraulik immer größere Bedeutung zu. Die Hydraulik ermöglicht eine Vielzahl von Steuer- und Regelvorgängen mit Hilfe von kleinen, raum- und gewichtssparenden Funktionselementen mit geringen

Steuerkräften. Nach der erstmaligen Anwendung der Hydraulik am Kraftheber der Dreipunktaufhängung des Ferguson-Traktors hat sich die Hydraulik in der Landtechnik sehr schnell und fast vollständig durchgesetzt. In unserer Landtechnik wurde mit dem Import der Mähdröschler S-4 aus der Sowjetunion im Jahr 1951 zugleich die Hydraulik eingeführt. An Traktoren werden in der DDR seit 1954 Hydraulikanlagen (beim RS 04/30) verwendet.

Heute finden wir Hydraulik-Einrichtungen bei den Traktoren RS 09, RS 04/30, RS 14/30 mit den Weiterentwicklungen, teilweise bei den RS 01/40 und Planiertrappen, alles aus der eigenen Produktion, bei den importierten Traktoren „Zetor“, „Belarus“ und „Utos“, ITM 533, sowjetischen und englischen Bagger- und Planiertrappen sowie bei anderen Traktoren kleinerer Stückzahlen; ferner an den Ladegeräten T 157 und T 172; und schließlich an Mähdröschlern, Mähhäckslern und verschiedenen Bodenbearbeitungsgeräten.

Diese Einrichtungen bestehen aus ein bis dreizehn verschiedenen Montagegruppen je Maschine, von ihrer Funktionssicherheit hängt zu einem Großteil die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Maschine ab. Es muß also gewährleistet sein, daß diese Hydraulik-Einrichtungen dann, wenn sie gebraucht werden, voll einsatzfähig sind.

Deshalb kommt neben dem Herstellungsprozeß in speziell dafür eingerichteten Betrieben auch der Instandsetzung hydraulischer Anlagen immer größere Bedeutung zu.

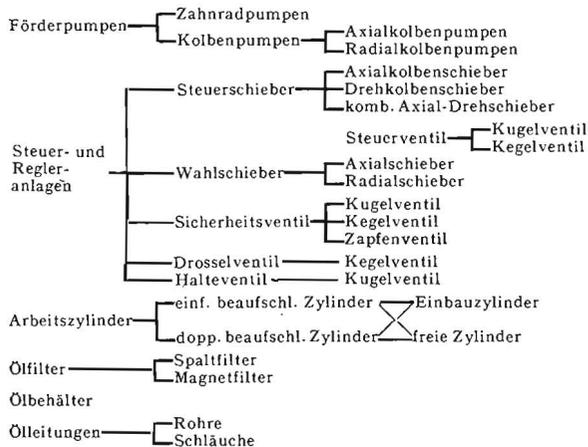
\*) Leiter der MTS-Spezialwerkstatt Dresden-Klotzsche.

<sup>1)</sup> Aus einem Vortrag auf der 11. Internationalen Fachtagung des FA „Landtechnisches Instandhaltungswesen“ der KDT am 29. und 30. Juni 1961.

## 2 Arten der Hydraulik-Einrichtungen in unserer Landtechnik

Bevor wir uns mit dem Instandsetzungsprozeß in zentralen und spezialisierten Instandsetzungswerken der MTS befassen, ist es notwendig, einen Überblick über die in der Landtechnik angewendeten Hydraulik-Baugruppen und speziell über die in der Landwirtschaft der DDR eingesetzten Hydraulikanlagen zu vermitteln.

Zu einer Hydraulikanlage gehören im Normalfall:



Diese Baugruppen kann man in den verschiedensten Kombinationen zu Hydraulikanlagen zusammenstellen. Da Baugruppen einzeln oder gemeinsam als Einheit an die Maschine angebaut sein können, erhält hier der Begriff „Baugruppe“ eine zu weitreichende und leicht zu Unklarheiten führende Bedeutung. Es sollen deshalb für die vorliegenden Betrachtungen die Begriffe Funktionsgruppe und Montagegruppe als Untergliederungen zum Begriff „Baugruppe“ verwendet werden.

## 3 Die Herstellerbetriebe unserer Hydraulik-Einrichtungen

Leider wurde es von Anfang an versäumt, die in unserem Staat hergestellten Hydraulik-Einrichtungen der Landtechnik einheitlich, instandhaltungsgerecht und zentral zu fertigen. Das führte zu einem Typenwirrwarr, der die Instandsetzung trotz Spezialisierung der Instandsetzungswerke sehr erschwert, eine dezentralisierte Instandsetzung ist aber auch nicht möglich, da jede einzelne Funktionsgruppe besondere Spezialwerkzeuge, Vorrichtungen und Maschinen, sowie komplizierte Prüfeinrichtungen erfordert.

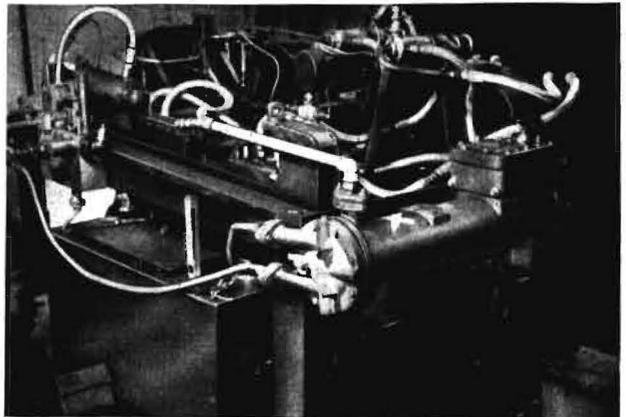
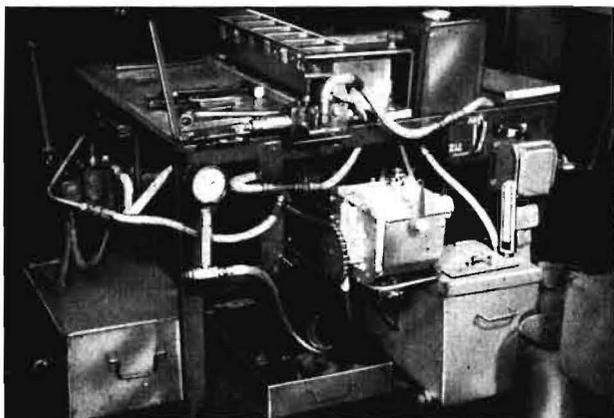
In der DDR werden z. Z. gefertigt:

14 verschiedene Hydraulikpumpen	in neun Herstellerbetrieben
15 verschiedene Steuer- und Regelanlagen	in sieben Herstellerbetrieben
30 verschiedene Arbeitszylinder	in sechs Herstellerbetrieben
<hr/> 59	

Insgesamt beschäftigen sich also 22 Herstellerbetriebe mit der Fertigung dieser 59 Funktionsgruppen. Die Fertigung wird von acht Landmaschinen-Endherstellerbetrieben gelenkt. Die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten in der Nachbearbeitung, Aufarbeitung und Verwendung von Austauschteilen werden noch erörtert.

Auch durch die importierten Hydraulikanlagen verschlechtert sich die Lage immer mehr. Wie sieht es da aus?

**Bild 2.** Kombiniertes Hydraulik-Prüfstand für Blockhydraulik und Arbeitszylinder RS 04/30, Ölpumpe Mährescher



**Bild 1.** Unterteilung der Hydraulik-Einrichtungen in den einzelnen Funktionsgruppen

In den bereits genannten Importtraktoren sind weitere 15 Hydraulikpumpen, 12 Steuer- und Regelanlagen und 13 Arbeitszylinder eingebaut, damit erhöht sich das bisherige Sortiment von 59 verschiedenen inländischen Hydraulik-Funktionsgruppen um 40 verschiedene ausländische Hydraulik-Funktionsgruppen auf nicht weniger als 99 verschiedene in- und ausländische Hydraulik-Funktionsgruppen.

Diese Zahlen zeigen, daß eine radikale Standardisierung unserer Hydraulik-Erzeugnisse in der Landtechnik schnellstens einsetzen muß und daß die staatliche Plankommission, der DIA, das Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft und die VVB Landmaschinen und Traktorenbau Leipzig auch beim Import von Traktoren den Typenwirrwarr nicht weiter vergrößern dürfen, sonst wird die ständige Einsatzfähigkeit der Traktoren und Landmaschinen aufs höchste gefährdet.

Hinzu kommt, daß der Instandsetzungsprozeß der Hydraulikeinrichtungen durch diesen Typenwirrwarr (durch hohe Instandsetzungskosten, durch die vielseitige und damit hohe Ersatzteilhaltung und die höhere Bereitstellung von Austausch-Montagegruppen) unnötig hohe, volkswirtschaftliche Mittel verschlingt.

## 4 Über den Verschleiß der Hydraulik-Einrichtungen in der Landtechnik

Die Tiefe und Vielfalt dieses Problems gestattet nur stichwortartig anzudeuten, welche Stellen der Einzelteile dem Verschleiß unterliegen:

### 4.1 Zahnradölpumpen

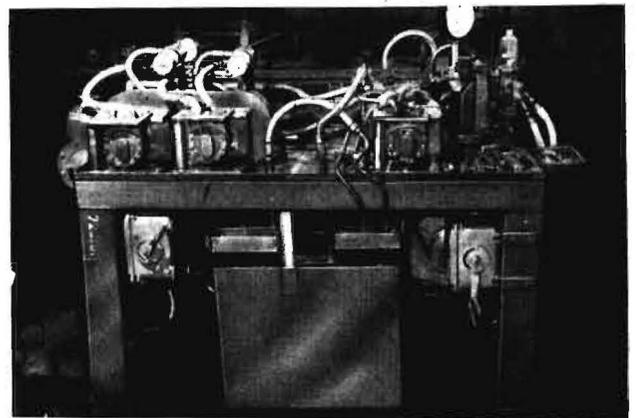
Folgende Verschleißpaarungen treten an Zahnradölpumpen auf:

- Zahnflanke – Zahnflanke
- Zahnradstirn – Pumpenkammer
- Anlauffläche des Zahnrades – Anlauffläche des Deckels
- Lager der Pumpenwellen.

a) Der Verschleiß der Zahnflanken kann zunächst vernachlässigt werden;

b) Zwischen Zahnradstirn und Pumpenkammer hängt er unmittelbar von dem Verschleiß der Wellenlagerung ab.

**Bild 3.** Kombiniertes Hydraulik-Prüfstand für Zahnradölpumpen, Steuerapparate und Arbeitszylinder RS 14/30



c) Der Verschleiß von Anlauffläche Zahnrad zu Anlauffläche Deckel hat den stärksten Einfluß auf die Betriebstauglichkeit der Zahnradpumpe. Eine Aufarbeitung der Verschleißteile kann in jedem Falle durch Lappen der Flächen erfolgen.

d) Verschleißzustand und Verschleißverhalten der Wellenlagerungen beeinflussen stark die anderen Verschleißpaarungen. Die Möglichkeiten der Nach- oder Aufarbeitung richten sich nach den Lagerungsarten der beiden Wellen.

#### 4.2 Steuerschieber

Die maßgebende Verschleißpaarung des Steuerschiebers ist die Paarung Steuerkolben/Steuergehäuse. Sie bedarf in jedem Falle einer individuellen Nacharbeitung, um Öldichtheit und gleichzeitig Leichtgängigkeit zu erreichen. Das Steuergehäuse muß nachgearbeitet werden. Dabei wird gleichzeitig ein Übermaßkolben eingepaßt. An Stelle des zeitraubenden „Einlappens von Hand“ kann durch Honen die gleiche Oberflächengüte erreicht werden wie beim Lappen.

Aufarbeitungsmöglichkeiten eines Steuergehäuses durch Einziehen von Buchsen bestehen bei dem Steuerschieber der RS 14/30-Anlage. Bei der spezialisierten und serienweisen Instandsetzung werden durch das Messen des absoluten Verschleißmaßes verschiedene Verschleißstufen zusammengefaßt. Dadurch ist es möglich, größere Lose zusammenzustellen und in Maßgruppen zu bearbeiten.

#### 4.3 Arbeitszylinder

Sie haben im allgemeinen zwei Verschleißpaarungen:

- Kolbenstange – Kolbendichtung bzw. Zylinderdeckel
- Zylinderrohr – Kolbendichtung bzw. Kolben.

Bei der Verschleißpaarung Kolbenstange–Zylinderdeckel besteht eine gute Aufarbeitungsmöglichkeit der Kolbenstange durch Metallaufspritzen. Bei Aufarbeitung des Zylinderdeckels wäre an das Einziehen von Buchsen zu denken. Diese müßten jedoch schon konstruktiv vorgesehen werden. Die Verwendung überschliffter Kolbenstangen und Untermaß-Zylinderdeckel wäre notwendig.

Die Verschleißpaarung Zylinder – Kolben läßt eine Nacharbeitung durch Feinsthonen und Honen zu. Zunächst sind dieser Nacharbeitung Grenzen gesetzt durch die Toleranz der Kolbendichtungsringe. Aus volkswirtschaftlichen Gründen wäre dieser Weg sehr zu empfehlen, da ein großer Teil der zur Herstellung der Arbeitszylinder notwendigen Rohre importiert wird und wertvolle Devisen eingespart werden können. Außerdem ließe sich dadurch westdeutschen Störmanövern begegnen.

Zusammenfassend zur Betrachtung der wesentlichen Verschleißpaarungen von Hydraulikanlagen kann gesagt werden, daß große Instandsetzungsmöglichkeiten bestehen, die jedoch einen hohen Genauigkeitsgrad und die Verwendung von besonderen Werkzeugmaschinen erfordern. Diese Tatsache wird bei den folgenden Betrachtungen von Bedeutung sein.

### 5 Instandsetzung von Hydraulik-Einrichtungen – technisch und ökonomisch gesehen

Bis zum Jahre 1959 war die Instandsetzung von Hydraulik-Einrichtungen nicht organisiert. Sie erfolgte zumeist in den Herstellerwerken, zum Teil je nach Anfall in unzulänglicher Weise in MTS-Spezialwerkstätten und auch in einzelnen MTS.

Im März 1959 bestimmte dann das Ministerium LEF fünf Spezialwerkstätten, die sich für dieses Sondergebiet zu spezialisieren hatten. Bei ihren Anstrengungen wurden sie durch die Anordnung des Ministeriums über die direkte Belieferung mit Ersatzteilen unterstützt. Der noch geringe Ersatzteilfluß blieb zusammen und es entwickelte sich außerdem eine für beide Teile förderliche Zusammenarbeit zwischen Hersteller und Instandsetzungsbetrieb.

Im Zuge der Spezialisierung des Instandsetzungswesens wurden im Januar 1960 für die weitere Perspektive sieben Werkstätten festgelegt, die sich auf die serienweise Instandsetzung von Hydraulik-Baugruppen für ihre Einzugsgebiete, d. h. überbezirklich, einzurichten hatten:

Es sind dies die MTS-Spezialwerkstätten Stralsund, Schwerin, Wriezen, Gardelegen, Gerbstedt, Liebertwolkwitz und Dresden.

Im Rahmen der Arbeit der KDT wurde daraufhin innerhalb des Fachausschusses „Landtechnisches Instandhaltungswesen“ der Arbeitsausschuß „Hydraulik-Instandsetzung“ gebildet, in dem diese Spezialbetriebe wirksam sind.

Dieser Arbeitsausschuß hatte die Aufgabe, in enger Anlehnung an den Herstellungsprozeß und in engster Zusammenarbeit mit den Konstrukteuren und Technologen der Herstellerwerke den Instandsetzungsprozeß festzulegen und dabei die Wirtschaftlichkeitsgrenzen der Instandhaltung zu beachten.

Die spezialisierten Instandsetzungsbetriebe haben aus volkswirtschaftlichen Gründen das größte Interesse an einer instandhaltungsgerechten Konstruktion, an der schnellsten Schaffung von standardisierten Hydraulik-Baugruppen, an einheitlich ausgerichteten technologischen Arbeitsprozessen und guter maschineller Ausrüstung.

Weiterhin zeigte sich, daß zur Instandsetzung von Hydraulik-Einrichtungen für den Instandsetzungsprozeß und den Prüfprozeß besondere Werkzeuge, Vorrichtungen, Maschinen und Prüfeinrichtungen erforderlich sind, die nur in zentralen Instandsetzungsbetrieben rentabel eingesetzt werden können.

Schon am Anfang einer zentralisierten Instandsetzung von Hydraulik-Einrichtungen sind ökonomische Erfolge zu erzielen, die beweisen, daß auch trotz der Kosten für die Spezialausrüstung ein hoher volkswirtschaftlicher Nutzen erzielt wird. So kostete z. B. die Instandsetzung der Blockhydraulik RS 04/30 im 1. Halbjahr 1960 nach Feststellungen des Arbeitskreises „Rechnungswesen“ durchschnittlich je  $\approx 109,00$  DM, der neue Festpreis für das Jahr 1961 beträgt je  $\approx 75,00$  DM, das ergibt eine Einsparung von je  $\approx 34,00$  DM.

Bei rund 7000 Schleppern RS 04/30 in der DDR und unter Verwendung des Anfallfaktors von 0,7 ergibt dies jährlich 4900 Instandsetzungen an Blockhydrauliken mit je 34 DM Einsparung = 166 500 DM volkswirtschaftlicher Nutzen durch erste Maßnahmen zur serienweisen Instandsetzung schon bei einer Funktionsgruppe. Der neue Festpreis wurde an Hand der kostensparendsten Arbeitsweise (Übergang zur breiten Nachbearbeitung und Aufarbeitung) erzielt.

### 6 Arbeitsweise und Ausrüstung der Hydraulik-Instandsetzungswerke der MTS

Die ungleich über das Gebiet der DDR verteilten Hydraulik-Einrichtungen der Landtechnik, hinsichtlich Typ und Stückzahl, führten zwangsläufig wieder zu einer Spezialisierung der Hydraulik-Instandsetzungswerke untereinander, die in einer gemeinsamen Beratung dieser Betriebe mit der VVB Landmaschinen- und Traktorenbau, sowie den Landmaschinen- und Hydraulik-Herstellerbetrieben am 15. März 1961 für die nächsten Jahre festgelegt wurde.

In den genannten sieben Hydraulik-Instandsetzungswerken der MTS muß bis 1965 eine Raumkapazität von durchschnittlich 800 bis 1000 m<sup>2</sup> vorhanden sein, mit ihrer maschinellen Ausrüstung nach drei Gesichtspunkten gegliedert:

- Montageprozeß, b) Prüfprozeß, c) Aufarbeitungsprozeß

Zu a) Für den Montageprozeß sind in der Hauptsache nachfolgende Maschinen erforderlich: Flächenschleifmaschinen, Rundschleifmaschinen, Läpptische für Planflächen, Läppmaschinen für Bohrungen und Wellen, Handläppvorrichtungen. Neben der guten Maschinenarbeit müssen unsere Hydraulik-Facharbeiter auch das notwendige Gefühl für feinste Paßarbeiten haben, auf die es bei bestimmten Teilen besonders ankommt.

Zu b) Für den Prüfprozeß sind Prüfeinrichtungen erforderlich. Beim Übergang zum beweglichen Fließverfahren ist für jede Funktionsgruppe eine gesonderte Prüfeinrichtung notwendig, d. h. also wie in der Industrie praktisch in jeder Taktstraße eine Prüfeinrichtung. Beim Bau der Prüfstände ist darauf zu achten, daß die Einlauf- und Prüfbedingungen der Herstellerwerke beachtet werden können, sowohl in den geforderten Leistungen beim Prüfen als auch in der Abstimmung der Einlauf- und Prüfzeiten.

Beispiel: Zahnradölpumpe RS 14/30  
Einlaufvorschrift:  
900 U/min Leerlauf  
900 U/min Gegendruck 20 kp/cm<sup>2</sup>  
900 U/min Gegendruck 40 kp/cm<sup>2</sup>  
Prüfvorschrift:  
1430 U/min Prüfung der Förderleistung  
Gegendruck 100 kp/cm<sup>2</sup> A min = 26 U/min, Prüfzeit 10 s

Es ist zweckmäßig, besondere Einlaufstände vorzusehen.

Bei den Prüf- und Einlaufständen ergeben sich aber auch einige technische Besonderheiten, die wichtig sind und beachtet werden müssen.

Zum Prüfen sind die für die Hydraulikpumpen vorgesehenen Hydrauliköle zu verwenden, die man mit geeigneten Filtern ständig rein halten muß. Das Hydrauliköl ist beim Anlaufen der Prüfzeit vorzuwärmen, die in den Prüfbedingungen angegebenen Betriebstemperaturen von 45 °C sind einzuhalten, andererseits muß das ständig umlaufende Hydrauliköl nach einiger Laufzeit wieder gekühlt werden, da zu hohe Temperaturen die Prüfbedingungen ändern.

Für die Vorwärmung eignen sich am besten elektrische Heizspiralen und für das Kühlen Filterkühler, wie sie im Turbinenbau Verwendung finden.

Zu c) Bei der Aufarbeitung sind vollkommen neue Wege zu beschreiben. Als Aufarbeitungsmaschinen sind zusätzlich erforderlich:

Zylinderfeinbohrmaschinen für größere Bohrungen mit großer Genauigkeit (z. B. das Aufbohren von Arbeitszylindern); Waagrechtfeinbohrwerke für kleine Bohrungen mit noch größerer Genauigkeit (z. B. für Steuergehäuse) als Einheitenbohrwerk; Ziehschleifmaschine (Honmaschine) z. B. für die Fertigbearbeitung aufgebohrter Arbeitszylinder; Metallaufspritzeinrichtungen.

Alle diese Maschinen der Montage-, Prüf- und Aufarbeitungsprozesse sind sehr kostspielig und werden nicht in großen Serien gebaut. Es wäre deshalb volkswirtschaftlich nicht zu verantworten, sie sowohl im Hinblick auf die zu bearbeitenden Stückzahlen als auch in bezug auf die Ausnutzung ihres Genauigkeitsgrades nicht völlig auszunutzen. Durch die Anwendung solcher Maschinen in der Serienarbeit ist aber die Voraussetzung geschaffen, die Instandsetzungskosten entscheidend zu senken. Der hohe volkswirtschaftliche Nutzen bei der zentralen und spezialisierten Instandsetzung entsteht einmal durch Senkung der Instandsetzungskosten und zum anderen durch Einsparung von wertvollem Material (Hydraulikguß) und Freiwerden von Bearbeitungs Kapazität in der Neufertigung. Stärkere Aufarbeitung senkt den Materialbedarf ebenfalls, zumal der derzeitige Ersatzteilbedarf für Hydraulik-Einrichtungen von der Industrie nicht mehr gedeckt werden kann. Es erwies sich deshalb als grundlegend richtig, die Hydraulik-Ersatzteile direkt an die Instandsetzungswerke zu liefern.

Noch ein Wort zu einem weiteren, ausschlaggebenden Faktor der ständigen Einsatzbereitschaft unserer mit Hydraulik ausgerüsteten Landmaschinen und des kontinuierlichen Ablaufs der Instandsetzung, zu den erforderlichen Beständen an Austausch-Baugruppen. Wir sagen immer, der bestorganisierte, industriemäßige Instandsetzungsprozeß steht und fällt mit der notwendigen Anzahl an Austausch-Montagebaugruppen. Da es sich um verhältnismäßig kleine Serien handelt, sind entsprechend hohe Austausch-Bestände für den Instandsetzungs- und Zirkulationsprozeß erforderlich, die nach dem

jetzigen Stand der vielen Typen im Jahre 1965 einen Durchschnittsbestand je Instandsetzungsbetrieb von rd. 30 000 DM erfordern.

Auch diese Bestände an Austausch-Baugruppen stehen im unmittelbaren Zusammenhang mit der Vielzahl der Typen; sie können niedriger sein, wenn durch eine radikale Standardisierung und instandhaltungsgerechte Konstruktion eine Typenbeschränkung auf eine Reihe typengleicher Zahnradpumpen, Kolbenpumpen, Arbeitszylinder und Steuerungsorgane, gestaffelt nach Fördermengen, Durchmessern usw. eintreten würde.

## 7 Schlußfolgerungen

Wir konnten aus diesem Beitrag erkennen, welche Bedeutung der serienweisen- und spezialisierten Instandsetzung der Hydraulik-Einrichtungen zukommt. Im Jahre 1965 werden wir über ein Anlagevermögen von 10 Md. DM an Landmaschinen verfügen. Ein Großteil davon wird mit Hydraulikanlagen ausgerüstet sein, die noch zu schaffende, zentrale Leitung des landtechnischen Instandhaltungswesens muß deshalb diesem neuen Zweig der Instandsetzung größte Aufmerksamkeit zuwenden.

Die Hydraulik-Instandsetzungswerke selbst müssen ebenfalls große Anstrengungen machen, um den hohen Anforderungen zu genügen, die die Steigerung der Produktion in unserer sozialistischen Landwirtschaft stellen wird. Man kann diese Betrachtungen auch nicht schließen, ohne noch einmal an das Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft und die VVB Landmaschinen- und Traktorenbau zu appellieren, den Typenwirrwarr in der Landmaschinen-Hydraulik schnellstens zu beseitigen.

Die Hydraulik-Instandsetzungsbetriebe sind gern bereit, aktiv mit-zuhelfen, daß die Erwägungen und Untersuchungen bei der Standardisierung von Hydraulik-Einrichtungen aufhören und die dafür vorgesehenen Organe und Betriebe endlich mit der Fertigung der standardisierten Hydraulik-Einrichtungen für die Landmaschinen beginnen.

A 4443

Dipl.-Ing.  
H.-J. KREMP, KDT\*)

## Planung, Beschaffung, Lagerung, Verbrauch und Instandsetzung der Ersatzteile für die landtechnischen Produktionsmittel<sup>1)</sup>

Das Problem „Ersatzteile“ ist wahrscheinlich das undankbarste Thema eines Beitrages und das „heißeste Eisen“ des landtechnischen Instandhaltungswesens überhaupt. Es soll versucht werden, dieses Problem in sachlicher Form zu behandeln. Das bedeutet, daß hier nicht im einzelnen untersucht wird, warum zur Zeit Engpässe bei Reifen, bei Keilriemen und Ketten, bei Ersatzteilen für Mähdreschergetriebe und Pick-up-Pressen zu verzeichnen sind; es sollen hier die grundsätzlichen Probleme des Ersatzteilwesens aufgeworfen werden.

### Der Verbrauch von Ersatzteilen

Bezeichnend für das gesamte Ersatzteilproblem in der Landwirtschaft ist, daß man umfassende Zahlen über den Verbrauch von Ersatzteilen nicht von der Landwirtschaft, d. h. nicht von unseren RTS/MTS, LPG und anderen Betrieben erhält, sondern daß man sich diese Zahlen über den Ersatzteilverbrauch von den Bezirkskontoren holen muß. Bezeichnend deshalb, weil es Fehler und Mängel in der Landwirtschaft bereits sehr klar umreißt. Unsere landwirtschaftlichen Betriebe, unsere Fachkollegen aus den RTS, MTS, LPG, VEG usw. sind sehr schnell mit scharfen Diskussionen zur Stelle, wenn Schwierigkeiten in der Ersatzteilversorgung auftreten, ohne sich darüber im klaren zu sein, daß eine wesentliche Ursache in den landwirtschaftlichen Betrieben selbst zu suchen ist. Wir können uns nur auf die Verbrauchswerte stützen, die uns die Bezirkskontore angeben; von den MTS und RTS können wir nur mehr oder weniger unvollständige Angaben erhalten.

Im Jahre 1954 wurden für Ersatzteile ohne Reifen insgesamt etwa 30 Mill. DM verbraucht. Dieser Wert stieg bis zum Jahre 1960 auf etwa 300 Mill. DM, d. h., er hat sich innerhalb von sechs Jahren verzehnfacht. Dem gegenüber steht aber nicht eine Steigerung der in der Landwirtschaft eingesetzten Technik um das Zehnfache, die Leistungssteigerung der MTS in hm-Leistung beträgt etwa das Dreifache, d. h., es ist ein relatives Steigen des Ersatzteilverbrauchs, bezogen auf die Grundsumme von 1000 DM Bruttowert landwirtschaftliche Maschinen oder auf hm zu verzeichnen. Insbesondere ist

festzustellen, daß in den Jahren 1959/60 ein erhebliches Ansteigen des Verbrauches über das normal zu erwartende Maß hinaus eintrat. Es ist nicht zufällig, daß dieses Ansteigen in den gleichen Zeitraum fällt, in dem die spezialisierte Instandsetzung, d. h. die kreisweise Spezialisierung der Instandsetzung von Landmaschinen und in einzelnen Fällen auch von Traktoren, eingeführt wurde. Einige Zahlenbeispiele sollen das erläutern:

In einer MTS des Bezirkes Halle, der Name soll hier nicht erwähnt werden, weil es sich nicht um einen Einzelfall, sondern um eine typische Erscheinung handelt, wurden im Jahre 1957 für 12 Grundüberholungen von Zapfwellenmähbindern im Durchschnitt je Stück 282 DM an Ersatzteilen verbraucht. Im Jahre 1960/61 wurde bei der spezialisierten Instandsetzung von 31 Mähbindern je Mähbinder 870 DM für Ersatzteile benötigt. Im Mittel von spezialisiert instandsetzenden RTS und MTS des Bezirkes Halle war eine Steigerung des Ersatzteilverbrauchs gegenüber dem Durchschnitt der Jahre 1957 bis 1959 bei Mähdreschern von 133%, bei Mähhäckslern von 130%, bei Zapfwellenmähbindern von 121%, bei Räum- und Sammelpressen von 167% zu verzeichnen. Dieser Steigerung stand nicht eine entsprechende Leistungssteigerung der Maschinen gegenüber.

Unter Einbeziehung der 60% Ersatzteilkosten, die in Fremdreparaturen enthalten sind, lagen 1957 bis 1959 die Ersatzteilkosten ohne Reifen bei etwa 10% des Wertes der Grundmittel, d. h. für 1000 DM Bruttowert Maschinen und Geräte lag ein Satz von 100 DM Ersatzteilverbrauch vor. Wenn man diesen Satz schon als recht hoch bezeichnen muß, so dürfte ein Verbrauch darüber hinaus keineswegs mehr vertretbar sein. Das 11. Plenum des Zentralkomitees hat sehr eindeutig auf die strengste Sparsamkeit mit allen Materialien orientiert.

Wenn man die Tendenz des Ersatzteilverbrauchs in unserer Landwirtschaft betrachtet, dann muß man den Eindruck gewinnen, als sei dieser Aufruf in den MTS und RTS, wie auch in den landwirtschaftlichen Betrieben nicht gehört worden. Jedenfalls hat er in den RTS und MTS nicht zu einer breiten Diskussion über Einsparung von Ersatzteilen geführt.

Es wurde bereits erwähnt, daß das plötzliche Ansteigen in Zusammenhang mit der Einführung der spezialisierten Instandsetzung von Landmaschinen steht. Nun ist diese Tatsache sehr oft dazu benutzt

\*) Forschungsstelle für Ökonomik der Landmaschinennutzung und Instandhaltung Krakow am See (Leiter: Dr. H.-O. HEIN)  
1) Aus einem Vortrag auf der II. Internationalen Fachtagung des FA „Landtechnisches Instandhaltungswesen“ der KDT am 29. und 30. Juni 1961