

blasestrom-Messung (Bestimmung der in der Zeiteinheit aus dem Verbrennungssystem in das Kurbelgehäuse durchtretenden Gasmenge) als geeignet. Zur Durchführung dieser Messungen werden am Markt bereits einfache zu bedienende Geräte empfohlen [9], so z. B. der Kompressionsdruckschreiber „Motometer“ (Bild 4) und das Strömungs-Meßgerät von ROTA (Bild 5).

Der Durchführung solcher Messungen müßte in Zukunft von konstruktiver Seite Rechnung getragen werden; das betrifft insbesondere die Einheitlichkeit und gute Zugänglichkeit von Anschlüssen für die einzusetzenden Meßgeräte.

Die in Frage kommenden indirekten Meßverfahren stellen an das ausführende Personal erhöhte Anforderungen und setzen einige Erfahrungen voraus. Infolge des z. Z. noch bestehenden Fachkräftemangels wird man diese Prüfungen vorläufig nicht den Produktionsbetrieben selbst überlassen können. Es scheint dagegen zweckmäßig, ständige Prüfgruppen zu bilden, denen ihrer Kapazität angemessene Einzugsbereiche unterstellt werden. Solche Prüfgruppen kann man mit einer besseren Ausrüstung versehen, weil die teureren und teils empfindlichen Meßgeräte dann sachgemäß behandelt und auch gut ausgenutzt werden können.

Es mag der Einwand auftreten, daß durch die Einrichtung eines Schlepperprüfdienstes, dessen Arbeit in der Folge auf die Prüfung des gesamten Schleppers ausgedehnt werden sollte, zusätzlich menschliche Arbeitskräfte gebunden würden. Dem kann entgegen werden, daß durch die Tätigkeit der Prüfgruppen ja andererseits wieder Arbeit eingespart wird, weil die Überholungsanweisungen dann jeweils zum rechtzeitigen Termin erfolgen können und durch Schadensfälle bedingte Stillstandszeiten vermindert werden. Durch die Prüfung am Ort des Einsatzes läßt sich ferner der nicht zu unterschätzende Wert der Beratungstätigkeit im Hinblick auf bessere Pflege und Wartung nutzbar machen. Überhaupt soll der Prüfdienst keinen Eingriff in die innerbetriebliche Demokratie auslösen, vielmehr dürfte jede LPG bald dazu zu bewegen sein, daß sie sich – der Vorteile bewußt – aus freiem Entschluß dieser Einrichtung bedient.

Der Prüfdienst hätte auch die zunächst noch notwendige, wenn auch nicht immer angenehme Aufgabe zu übernehmen, zwischen dem

Streben nach gleichmäßiger Auslastung der Instandsetzungskapazität der MIW und dem Streben der landwirtschaftlichen Betriebe nach Vermeidung von Überholungsmaßnahmen während der einzelnen Arbeitskampagnen vermittelnd zu wirken.

### Zusammenfassung

Sowohl theoretische Überlegungen als auch praktische Versuchsergebnisse führen zu der Feststellung, daß die Weiterverfolgung der Schlepperinstandhaltung nach einer starren Pflegeordnung nicht mehr länger vertretbar ist. Die Forderung nach Einführung der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung nach dem Prinzip der periodischen Überprüfung ist begründet. Es wird vorgeschlagen, die zur Verwirklichung der Instandhaltungsverfahrensweise notwendigen Schlepperprüfungen in die Hände eines einzurichtenden Schlepperprüfdienstes zu legen.

### Literatur

- [1] Pflegeordnung für Landmaschinen und Traktoren. Herausgegeben vom Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, HV MTS, Berlin 1954.
- [2] NITSCHKE, K.: Stand und künftige Entwicklung des landtechnischen Instandhaltungswesens. Das Instandhaltungswesen in der sozialistischen Landwirtschaft — Referate der Fachtagung „Landtechnisches Instandhaltungswesen“ der Kammer der Technik. Herausgegeben vom Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Berlin 1958, S. 47 bis 74.
- [3] SEIFERT, A.: Zylinder- und Kolbenringverschleiß an Ackerschlepper-Dieselmotoren. Landtechnische Forschung (1959) H. 5, S. 146.
- [4] NITSCHKE, K. und EICHLER, Chr.: Über die Grundzüge der Entwicklung des Instandhaltungswesens der sozialistischen Landwirtschaft. Deutsche Agrartechnik (1960) H. 12, S. 567 bis 575.
- [5] ENGLISCH, C.: Verschleiß, Betriebszahlen und Wirtschaftlichkeit von Verbrennungskraftmaschinen (Die Verbrennungskraftmaschine, Bd. 14. Herausgegeben von Hans List, Graz). 2. erw. Aufl. Wien 1952.
- [6] ECKARDT, H. H.: Kraftstoffe und Motorenöle in der DDR. Kraftfahrzeugtechnik (1959) H. 10, S. 415 bis 419.
- [7] THUM, E.: Untersuchungen zur Überholungsbedürftigkeit von Schleppermotoren unter dem Gesichtspunkt der rationalen Instandhaltung. Diss. Halle 1960.
- [8] SWIRSTSCHIEWSKI, W. S.: Die Ausnutzung des Maschinen- und Traktorenparks. 2. überarb. Ausgabe. Moskau 1950.
- [9] VOSS, H. G.: Welchen Aussagewert haben Messungen der Durchblase-mengen und des Kompressionsdrucks? International-Harvester-Informationsdienst (1959) Ausgabe 58, S. 18 bis 21.

A 4435

Ing. G. PHILIPP, KDT, Leipzig\*)

## Versuche über mögliche Verschleißminderung an Pflanzenschutzgeräten

Verschleiß an Pflanzenschutzgeräten tritt besonders stark bei Verwendung aggressiver Suspensionen an Düsenplättchen und Drallkörpern sowie an Einzelteilen der Hochdruckpumpen, hierbei insbesondere an Ventilen, Schlauchkolben usw. auf. Es ist bekannt, daß eine verhältnismäßig schnelle Vergrößerung der Düsenbohrungen eine genaue Dosierung unmöglich macht. Die Einhaltung der Ausbringungsmenge ist aber gerade bei den immer mehr in den Vordergrund tretenden automatisch arbeitenden Spritz- und Sprüngeräten erforderlich. Vergrößert sich unkontrollierbar der Bohrungsdurchmesser in den Düsenplättchen bei gleichbleibender Fahrgeschwindigkeit – unkontrollierbar deshalb, weil ein Druckabfall am Manometer noch nicht in Erscheinung tritt –, ändert sich somit zum Teil schon wesentlich bei geringsten Ausschleißerscheinungen die Aufwandmenge je Hektar. Damit steigt der finanzielle Aufwand je Hektar und Pflanzenschädigungen auf Grund von Überdosierungen sind nicht ausgeschlossen.

Aus dem gesamten Untersuchungskomplex soll hier auf einige Schwerpunkte der Untersuchungsergebnisse eingegangen werden.

### 1 Düsenplättchen

Es ging darum, verschiedene Werkstoffe zu untersuchen, die sich zur Herstellung von Düsenplättchen besonders gut eignen und einen möglichst geringen Verschleiß aufweisen. Um einen umfangreichen Vergleich verschiedener Werkstoffe zu bekommen, wurden Düsenplättchen aus folgenden Werkstoffen im Versuch eingesetzt:

X 22 Cr Ni 17	X 40 Cr Ni Mo Ti 18/10
X 20 Cr 13	X 40 Cr 13
Hartmetall Hg 20	Farbglas Reichenbach
Miramid weiß	Marimid rot
Hartgewebe	Hartkeramik

\*) Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau Leipzig (Direktor: Ing. H. KRAUSE).

Ein Prüfstand (Bild 1) ermöglichte es, im ununterbrochenen Umlauf 3prozentige „Ferbam 50“-Suspension umzupumpen und die Durchflußmenge der einzelnen Düsen genau festzustellen. Ferbam wurde verwendet, weil durch den Quarzgehalt dieses Mittels die Verschleißerscheinungen besonders stark sind. Nach 1000 l Durchflußmenge je Düse wurde die Brühe erneuert. Um den Verschleiß in den Düsenbohrungen exakt ermitteln zu können, wäre es erforderlich gewesen, dafür Sorge zu tragen, daß immer frische, unbenutzte Brühe durch die Düsenbohrungen ausgebracht wird. Da diese Methode zwar ideal ist und der Praxis entspricht, aber die Kosten auf Grund der sehr hohen Durchflußmenge und des damit verbundenen hohen Aufwandes an chemischen Mitteln enorm hoch sein würden, wurde auf dieses Verfahren verzichtet. Dadurch ergeben die Versuchsergebnisse nicht den tatsächlichen Verschleiß, wie er in der Praxis auftritt. Da aber alle Versuche unter den gleichen Bedingungen durchgeführt wurden, ist die Standfestigkeit der einzelnen Werkstoffe untereinander genau vergleichbar. Die Düsenbohrungen wurden vor und nach dem Versuch auf 0,001 mm gemessen. In den Säulen der ersten vier Werkstoffe in Bild 2 ist für je vier Düsen der entsprechenden Werkstoffgruppe durch eine gestrichelte waagerechte Linie der Mittelwert des Verschleißes angedeutet. Dieser ist nicht als eine bestimmte Größe aussagekräftig, da große und kleine Düsen mit 1 bzw. 2 mm Bohrungsdurchmesser zusammengefaßt wurden. Da alle Gruppen gleichmäßigen Versuchsbedingungen unterworfen waren, gibt es doch einen guten Überblick über den unterschiedlichen Verschleiß. Hierbei ist aber zu beachten, daß bei Hg 20 gegenüber den links davon stehenden Werkstoffen die dreifache Durchflußmenge durch die 2-mm-Bohrungen und die 1,27fache Menge durch die 1-mm-Bohrungen ausgebracht wurde. Die wesentliche Überlegenheit von Hg 20 ist deutlich zu erkennen. Bei dieser Versuchsdurchführung waren den Düsenplättchen Drallkörper nach Bild 4, jedoch mit Mittelbohrung, vorgesetzt. Zu erwarten war, daß beim Vorsetzen von Drallkörpern ohne Mittelbohrung der Verschleiß der Düsenbohrungen auf Grund der intensiven Drallwirkung steigt. Bestätigt

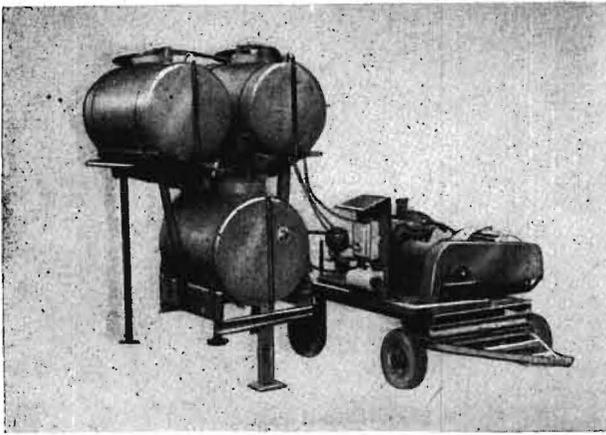


Bild 1. Der Versuchsprüfstand

wird diese Annahme durch die Ergebnisse, die in Bild 3 festgehalten sind. Dieser Unterschied ist bemerkenswert, und aus der Gegenüberstellung von Bild 3 zu Bild 2 ist der Unterschied auf Grund des Fortfalles der Mittelbohrung im Drallkörper zwischen X 20 Cr 13, Keramik und Hg 20 in Bild 3 bedeutend größer als im Bild 2, wobei zu beachten ist, daß bei dem Werkstoff Hg 20 die doppelte Durchflußmenge benötigt wurde, um überhaupt eine gut meßbare Durchmesservergrößerung zu erhalten. Von diesen Ergebnissen ausgehend, kann folgendes zusammengefaßt werden:

Gegenüber X 20 Cr 13 hat Hg 20 eine 18fache und Hartkeramik eine 3fache Standzeit. Auf Grund der Preisunterschiede der einzelnen Düsenplättchen ergibt sich bei Zugrundelegung der Produktionszahlen von 1961 bei der zukünftigen Verwendung von Keramik eine jährliche Einsparung von  $\approx 30000$  DM. Diese Summe wird gebildet durch die Verbilligung der Erstausrüstung neuer Geräte und die mögliche Reduzierung des Ersatzteilbedarfs. Bei einer evtl. Verwendung von Hartmetall entsteht ein Mehraufwand für die Erstausrüstung neuer Geräte von  $\approx 40000$  DM. Dieser wird auch nicht durch die mögliche starke Minderung des Ersatzteilbedarfs in zwei Jahren aufgefangen. Hieraus ist zu erkennen, daß die Verwendung von Hg 20 nicht ohne weiteres in Betracht kommen kann. Die Umstellung der Düsenplättchen auf Keramik wird befürwortet und ist bereits für die zukünftige Produktion vorgesehen. Außer der oben genannten Einsparung kommt ein ökonomischer Nutzen hinzu, der sich im Moment nicht finanziell ausdrücken läßt, aber unbedingt beachtenswert ist:

- a) Durch den geringen Verschleiß können die geforderten Aufwandsmengen je Hektar genauer eingehalten werden. Hierdurch werden Überdosierungen und damit unnötiger oder sogar schädigender Mehraufwand an chemischen Mitteln und damit erhöhte Kosten vermieden.
- b) Im praktischen Einsatz ergeben sich weniger Totzeiten, bedingt durch das seltenere Auswechseln der Düsen.

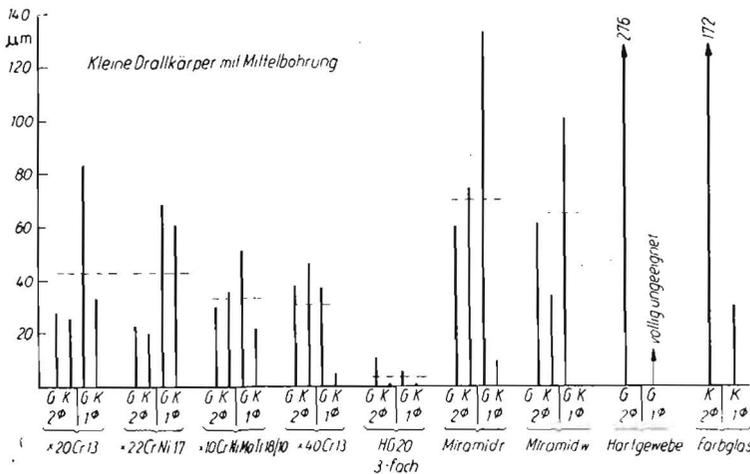
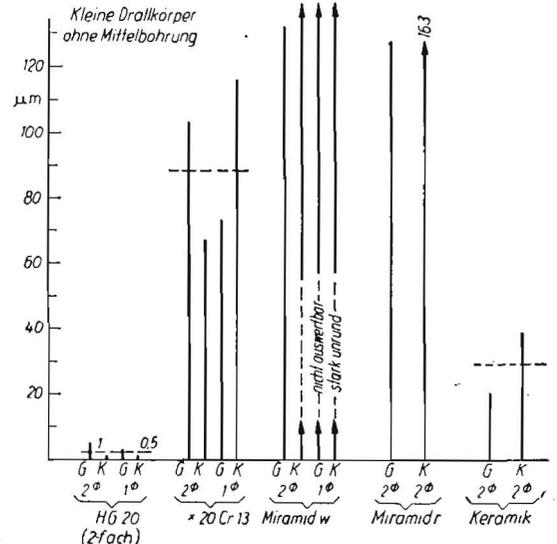


Bild 2. Versuchsergebnis mit Drallkörpern mit Mittelbohrung

Bild 3. Versuchsergebnis mit Drallkörpern ohne Mittelbohrung



- c) Verminderter Ersatzteilbedarf.
- d) Restlose Einsparung vor legiertem Stahl.
- e) Wegfall der gesamten Zerspannungskapazität zur Herstellung von  $\approx 128000$  Düsenplättchen jährlich.

Die endgültige Einführung oder Ablehnung von Hartmetall für Düsenplättchen muß der Entscheidung der Ökonomen des Produktionsbetriebes vorbehalten bleiben.

## 2 Drallkörper

Bei der Verwendung von Drallkörpern aus X 20 Cr 13 mit Mittelbohrung war der Verschleiß nach 35000 l Durchflußmenge je Drallkörper unwesentlich.

In weiteren Versuchen wurden die gleichen Drallkörper, jedoch einmal aus X 20 Cr 13 und zum anderen aus Preßmasse, Typ 31, eingesetzt. Auf Bild 4 ist in der Mitte unten ein neuer Drallkörper abgebildet, an dem die Bordkanten weiß aufgefärbt sind. Der linke Drallkörper wurde aus Typ 32, der rechte aus X 20 Cr 13 gefertigt. Nach  $\approx 14000$  l Durchflußmenge je Drallkörper zeigten sich die im Bild dargestellten Verschleißerscheinungen. Bei beiden Werkstoffen haben die Bordkanten annähernd das gleiche Verschleißbild und den ähnlichen Grad des Verschleißes. Die im Bild gezeigte Seite mit den abgenutzten Bordkanten ist die dem Düsenplättchen zugewandte, d. h., die Höhe der Bordkante bildet den Zwischenraum zwischen Drallkörper und Düsenplättchen. Die Schrägbohrungen waren in Richtung zum Düsenplättchen konisch ausgeschliffen. Bei den Drallkörpern aus X 20 Cr 13 beträgt die Vergrößerung der Bohrungen an der oberen Durchmesserseite 0,3 mm, bei den Drallkörpern aus Preßmasse, Typ 31, 0,05 bis 0,1 mm. Diese Vergrößerung hat noch keinen Einfluß auf die Dosierung.

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse kann festgestellt werden, daß die Drallkörper aus Preßmasse, Typ 31, hinsichtlich des Verschleißes einen, wenn auch geringen, Vorteil gegenüber den Drallkörpern aus X 20 Cr 13 aufwiesen. Die Umstellung auf Typ 31 ist zu empfehlen, da außer einer Verbilligung, die im Jahr über 13000 DM ausmacht, folgende zusätzliche Vorteile eintreten:

- a) Restlose Einsparung von legiertem Stahl und Einsparung der gesamten Drehkapazität.
- b) Etwas höhere Standfestigkeit gegenüber X 20 Cr 13.

## 3 Schlauchkolben

Erwähnt seien anschließend die Versuche an Gummischlauchkolben der 3-Zylinder-Hochdruckpumpe (Bild 5). Im Bild sind geschnittene Schlauchkolben dargestellt, bei denen verschiedene Gummisorten zur Herstellung verwendet wurden. Es soll hier nur das krasseste Beispiel erwähnt werden. Für die Kolben 1 bis 3 wurde Gummi verwendet, wie er zum Teil bis vor kurzem in Produktion lag, wobei nach 16 h Laufzeit der gezeigte Verschleiß und somit restlose Zerstörung auftraten. Der Kolbenquerschnitt Nr. 0 zeigt die normale Kolbenform, und der Kolben Nr. 5 entspricht dem Verschleiß einer Gummisorte, die in Zukunft für die Produktion verwendet wird. Für diese Gummi-

sorte betrug die Laufzeit 119 h, und die Kolben sind zu weiterem Einsatz noch gut geeignet. Ausschlaggebend für die Haltbarkeit ist jedoch nach wie vor die sachgemäße Anspannung der Schlauchkolben.

#### 4 Zylinderlaufbuchsen

Die Gesamteinbauphase der bei Versuchsbeginn neu eingebauten Zylinderlaufbuchsen betrug  $\approx 300$  h. Nach Beendigung der Versuche zeigte sich, daß die Oberflächen der Laufbuchsen vollkommen einwandfrei waren und nicht den geringsten Anlaß zur Beanstandung gaben.

#### 5 Saug- und Druckventile

Bei diesen Versuchen konnte festgestellt werden, daß beide Ventile eine verhältnismäßig geringe Standzeit haben. Hieraus ergeben sich zwei Forderungen:

a) Armierung der Ventile mit Hartmetallsitzen, wie es bei dem Überströmventil im Druckregler bereits der Fall ist. Das bringt zwar eine wesentliche Verteuerung des Ventils mit sich, die aber

auf Grund der festgestellten hohen Durchflußmenge am Überströmventil – in dieser Versuchsreihe  $\approx 750000$  l – gerechtfertigt ist; denn das Überströmventil arbeitete einwandfrei bis zur Beendigung der Versuche. Die Saug- und Druckventile mußten dagegen dreimal ausgewechselt werden. Das bedeutet, daß ein Ventil mit Hartmetallarmierung die siebenfache Standfestigkeit aufweist, der Preis aber nur knapp das Vierfache beträgt.

b) Verwendung eines grundsätzlich anderen Ventils. Diese Möglichkeit konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht werden. Auf Grund der Produktionszahl von 1961 würde sich bei Armierung der Ventile ein Mehraufwand von  $\approx 330000$  DM ergeben. Folgende Punkte sprechen aber trotzdem für diese Ausführung:

- Setzt man nur die vierfache Standzeit an, so ist der höhere Preis bereits gerechtfertigt.
- Senkung der Reparaturzeiten, die durch öfteres, arbeitsaufwendiges Auswechseln der Ventile entstehen.
- Beträchtliche Senkung des Ersatzteilbedarfs und damit Senkung des Materialverbrauchs.

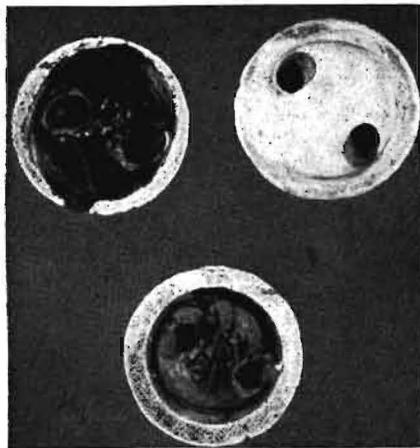


Bild 4  
Drallkörper aus verschiedenen Werkstoffen



Bild 5  
Schlauchkolben aus verschiedenen Gummisorten

Eine endgültige Entscheidung über die Verwendung dieser Ausführung muß den Ökonomen des Herstellerbetriebes überlassen bleiben.

Dieser Bericht soll nur einen kleinen, aber wesentlichen Teil aus den durchgeführten Versuchen bekannt machen und zeigen, daß durch die richtige Wahl des Werkstoffes große Vorteile für die landwirtschaftliche Praxis und die Industrie erzielt werden können, die insbesondere in der Einsparung von Material und Arbeitszeit liegen. Dadurch kann sowohl in der Landwirtschaft als auch in der Industrie die Arbeitsproduktivität und Arbeitsqualität erheblich gesteigert werden.

A 4441

## Mitteilung aus dem VEB Schlepperwerk Nordhausen über Änderungen am RS 14

### Aufarbeitung von Düsenhaltern

Um der Volkswirtschaft wertvolles Material zu erhalten, werden ab sofort die reparaturbedürftigen Düsenhalter in bestimmten Betrieben regeneriert.

Sammelstellen der alten Düsenhalter sind für alle Fahrzeughalter die Bezirkskontore für Landmaschinen- und Traktoren-Ersatzteile. In Zukunft liefern die Bezirkskontore neue bzw. regenerierte Düsenhalter nur gegen Abgabe alter Düsenhalter aus. Eine Aufarbeitung der alten Düsenhalter in den Werkstätten der RTS, MTS und LPG ist nicht mehr gestattet. Eine Ausnahme bilden für normale Düsenhalter folgende Teile:

Verschlußkappe	DH 2
Druckeinstellschraube	HD 7
Gegenmutter	DH 17
Ringstück B 3	DIN 7622
Hohlschraube A 2/3	DIN 7623
Dichtring A 8 a 12	DIN 7603
Überwurfmutter A 14	DIN 73365
Druckscheibe B 12	DIN 73365
Dichtring A 22 x 27	DIN 7603

### Plombieren der Einstellventile am Steuerapparat

Der Herstellerbetrieb des Steuerschiebers der Hydraulikanlage des RS 14 erklärt sich damit einverstanden, daß unsere Vertragswerkstätten während der Garantiezeit zur Druckregulierung die Einstellschraube für das Sicherheitsventil verstellen dürfen.

Da die Einstellschraube verplombt ist, wurde bisher bei beschädigten Plomben jede Garantieleistung abgelehnt.

In Zukunft ist es unseren Vertragswerkstätten gestattet, die Druckregulierung vorzunehmen, wenn die Einstellschraube von den Vertragswerkstätten des VEB Schlepperwerk Nordhausen wieder verplombt wird. Dazu ist es erforderlich, daß sich die Vertragswerkstätten Plombenzangen kaufen und entsprechende Plombensiegel anfertigen lassen.

Es ist erforderlich, daß die Vertragswerkstätten zwei Siegelabdrücke an unsere Abteilung Kundendienst senden, da bei auftretenden Schäden während der Garantiezeit kein Ersatz geliefert wird, wenn nicht die beiden Siegelabdrücke zum Vergleich vorliegen.

In diesem Zusammenhang möchten wir nochmals darauf hinweisen, daß der maximale, zulässige Betriebsdruck im Hydrauliksystem 100 at beträgt. Zu diesem Zweck ist es erforderlich, daß sich die Vertragswerkstätten für ein Manometer ein Anschlußrohr anfertigen, um den richtigen Druck einstellen zu können.

Das Manometer wird an die obere Verschlußschraube M 14 x 1,5, oberhalb des Druckventils des Haltekörpers des Steuerschiebers, angeschlossen.

### Veränderter Ölbehälter für Hydraulik

Ab Fahrzeug Nr. 30404 wird der RS 14 mit einem veränderten Ölbehälter für Hydrauliköl ausgeliefert. Der Ölbehälter V 1481 A ändert sich in V 1481 A-1.

Der neue Hydraulik-Ölbehälter hat statt des Spaltfilters mit Knebel ein Micro-S-Filter. Dieses Micro-S-Filter ist etwa nach je 100 Betriebsstunden herauszunehmen, mit Preßluft abzublasen und mit Waschbenzin auszuwaschen. Nach dem Verdunsten des Waschbenzins wird das Filter wieder eingebaut.

Bei dem neuen Ölbehälter ist außerdem der Magnetfiltereinsatz kompl. VP 230 in Fortfall gekommen.

### Ersatzteilversorgung

Der neue Ölbehälter, Zeichnungs-Nr. V 1481 A-1, ist gegen den alten Ölbehälter, Zeichnungs-Nr. V 1481 A, austauschbar. Beim Austausch eines Hydraulik-Ölbehälters ist nur der neue Behälter V 1481 A-1 zu verwenden.

Die bisher verwendeten Spaltfiltereinsätze mit Knebel Typ 6.06.1 sind mit den neuen Micro-S-Filtern 1700.40-1 untereinander nicht vertauschbar. Beim Austausch eines Spaltfiltereinsatzes mit Knebel Typ 6.06.1 ist weiterhin dieses Spaltfilter Typ 6.06.1 zu verwenden. Zu dem neuen Ölbehälter V 1481 A-1 wird das Micro-S-Filter 1700.40-1 als Ersatz geliefert.

AK 4495