

Gebrauchswert einer weitgehend wartungsfreien Landmaschine bedeutend über dem einer wartungsaufwendigen, weil Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit entsprechend steigen. Bei allen Maßnahmen zur Erzielung einer weitgehenden Wartungsfreiheit sollte der volkswirtschaftliche Nutzen immer die richtige Entscheidung bestimmen.

Auf den internationalen Märkten werden unsere Landmaschinen nur absetzbar sein, wenn sie auch hinsichtlich des Pflege- und Wartungsaufwandes dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Es ist deshalb dringend notwendig, daß der Landmaschinen- und Traktorenbau der DDR unter der Leitung des Instituts für Landmaschinen- und Traktorenbau und der Mitwirkung der Normteile- und Lagerindustrie sowie der einschlägigen wissenschaftlichen Institute die Probleme der wartungsarmen bzw. wartungsfreien Lager soweit löst, daß alle Neuentwicklungen von Landmaschinen weitgehend wartungsfrei ausgebildet werden können.

A 5671

Literatur

- [1] THUM, E./TSCHEDEL, E.: Zum Zeitaufwand für das Schmieren von landwirtschaftlichen Großmaschinen. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 9, S. 408 bis 411
- [2] NITSCHKE, K./REICHEL, H.: Über den internationalen Landmaschinensalon Paris. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 10, S. 466 bis 469
- [3] Diese Kombine schneidet 2300 ha. Farm Mechanisation (1962) H. 12, S. 430
- [4] KOPELMANN, M.: Über die Anwendung wartungsfreier und wartungsarmer Lager im Landmaschinen- und Traktorenbau. Großer Beleg am Institut für Landmaschinentechnik der TU Dresden, 1963 (unveröffentlicht)
- [5] TGL 90-102-03
- [6] MÜLLER, K.: Selbstschmierlager. Technische Rundschau, Bera, (1958) Nr. 24, S. 25
- [7] EISENKOLB, F.: Verfahren zur Herstellung eines selbstschmierenden, gesinterten Lagerwerkstoffes auf Eisengrundlage. Patentschrift Nr. 22323 DWP
- [8] EISENKOLB, F.: Verfahren zur Herstellung selbstschmierender, ohne Zusatz von Öl arbeitender Gleitwerkstoffe. Patentschrift Nr. 22458 DWP
- [9] GÖRING, I.: Neue Ergebnisse mit Plastgleitlagern. Plaste und Kautschuk (1962) S. 150 bis 153

- [10] JACOBI, H. R.: Neue Erkenntnisse der Gleiteigenschaften von Polyamiden. Kunststoffe (1957) H. 5, S. 234 bis 239
- [11] WÖRF, M.: Verwendung von Plastgleitlagern aus Miramid mit eingearbeiteten Molybdänisulfid-Pulver an unseren Landmaschinen. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 12, S. 583
- [12] FINKENZELLER, E.: Anwendungsmöglichkeiten von Kunststoffen in der Landtechnik. Grundlagen der Landtechnik (1959) H. 11, S. 95 bis 105
- [13] Wartungsfreie Förderketten mit Kunststoffgleitlagern. Konstruktion (1958) H. 12, S. 495 und 496
- [14] Rollenketten mit Kunststoffgleitlagern. Technica, Basel (1962) H. 6, S. 366
- [15] Die Verwendung von Plaste für Gleitlager. Vestnik Maschinostrojenija (1957) H. 7, S. 13 bis 16
- [16] Gesinterte Polyamide. Kunststoffe (1958) Nr. 1, S. 24 (aus Modern Plastic (1957), S. 157 bis 166)
- [17] STOLT, P.: Gesintertes Nylon. Konstruktion (1958) H. 5, S. 208
- [18] WEBER, W.: Kunststoffgetränkte Gleitlagerwerkstoffe. Konstruktion (1956) H. 10, S. 207 bis 209
- [19] Ein neues Gleitlager für Trockenlauf. Schmiertechnik (1956) H. 1, S. 36
- [20] HARMON, R. E.: Neue Trockenlager. Machine Design (1958) H. 15, S. 22 bis 24
- [21] WELLINGER, K., u.a.: Gleitreibungsversuche mit Teflon. VDI-Zeitschrift (1962) Nr. 28, S. 1435 bis 1444
- [22] CHENEY, A. J., u.a.: Lager aus Teflon und Nylon. Machine Design (1956) H. 12, S. 143 bis 152. Konstruktion (1957) H. 5, S. 201 und 202
- [23] REINSCH, H.: Wartungsfreie Teflonfaser-Lager. Schmiertechnik (1960) H. 6, S. 292 bis 294
- [24] STÜBNER, M.: Einsatz von molybdänisierten GG-Hülsen im LKW-Wechselgetriebe H3 GB. Kfz-Technik (1963) H. 4, S. 129
- [25] Antiadhäsiver Lack mit selbstschmierender Eigenschaft. Schmiertechnik (1962) H. 3, S. 153
- [26] Kunstharzgleitlacke mit Wolframkomponente. Schmiertechnik (1962) H. 2, S. 92
- [27] REINSCH, H.: Exaktes Phosphatierverfahren zur Vorbereitung von Oberflächen für das Auftragen von Gleitlacken. Schmiertechnik (1961) H. 1, S. 71 bis 73
- [28] HOWE jun. u. RALEY, G. H.: Richtungen bei der Konstruktion von Kugellagern für Landmaschinen. Agricultural Engineering (1958) H. 3, S. 152 bis 155
- [29] Neue abgedichtete Lager. Agricultural Engineering (1960) H. 5, S. 334
- [30] TRUTNOVSKY, K.: Konstruktive Möglichkeiten zur Abdichtung von Lagern. Schmiertechnik (1963) H. 3, S. 143 bis 147
- [31] BRODDON, C. T., MONICK, M.: Zunehmende Anwendung von selbstschmierenden Kugellagern. Konstruktion (1956), S. 436
- [32] MUNDT, R.: Der heutige Stand der Wälzlageretechnik. Sonderdruck aus „Glaser's Annalen“ (1958) H. 1, S. 12 bis 16

Die Verlängerung der Ölwechselfristen für Traktorenmotoren

Dipl.-Ing. G. IHLE, KDT*

Der ständig steigende Traktoren- und LKW-Park der sozialistischen Landwirtschaft führt zu einem wachsenden Bedarf an Motorenölen. Daraus entsteht für die Schmierölindustrie der DDR ein ernstes Problem, das nur in Zusammenarbeit zwischen den Herstellerbetrieben (Qualität und Sortiment der Motorenöle) und den Maschinennutzern (Pflege des Motorenöles) gelöst werden kann.

Der Motorenölverbrauch in der Landwirtschaft der DDR liegt bei knapp 4 % des Kraftstoffverbrauches. Davon werden entsprechend Tafel 1 etwa 55 bis 60 % für Ölwechsel,

Tafel 1. Prozentualer Ölverbrauch durch Ölwechsel

Traktorentyp	[%]	Traktorentyp	[%]
RS 01/40	2,0	KS 30	1,8
RS 14/30	2,0	RS 09	2,6
Zetor 50 Super	1,2	E 175	2,4
MTS-5	2,0		

der Rest zum Ölnachfüllen sowie zweckentfremdet für Luftfilter u. a. verwendet. Nach Aussagen von Vertretern der Schmierölindustrie auf dem 3. Forum der Schmierungspraktiker kann 1970 unter Einberechnung des wachsenden Maschinenparks nur mit einer Motorenölversorgung gerechnet werden, die einem relativen Motorenölverbrauch von $\approx 2\%$ entspricht. Für die Landwirtschaftsbetriebe entsteht daraus die Notwendigkeit, bis 1970 den Motorenölbedarf je Maschineneinheit ungefähr um die Hälfte zu senken. Diese im ersten Augenblick unlösbar erscheinende Aufgabe ist nur in Gemeinschaftsarbeit zwischen Maschinennutzern, Maschinenherstellern und Schmierölindustrie zu lösen, da keines-

falls die Lebensdauer der Motoren darunter leiden darf. Erfahrungen der Praxis zeigen jedoch, daß im Zusammenwirken von Ölverbrauch und Laufzeit noch kein optimaler Wert erreicht wurde.

Folgende Methoden zur Öleinsparung sind möglich:

1. Verlängerung der Ölwechselfristen
2. Senkung der Ölverluste
3. Zweckentsprechende Verwendung des Motorenöls
4. Sorgfältige Schmierölpflege während der Lagerung
5. Einwandfreie Betankung mit Motorenöl
6. Vollständige Altölrückführung.

Im weiteren soll nur auf das Problem der Verlängerung der Ölwechselfristen eingegangen werden. Der Nutzen einer verlängerten Standzeit des Öls in einem Motor hängt von der Ölfüllmenge, der gebräuchlichen Ölwechselfrist und dem durch Ölnachfüllen auszugleichenden Ölverbrauch ab. Bild 1 zeigt die Höhe der theoretischen Einsparungen für die ge-

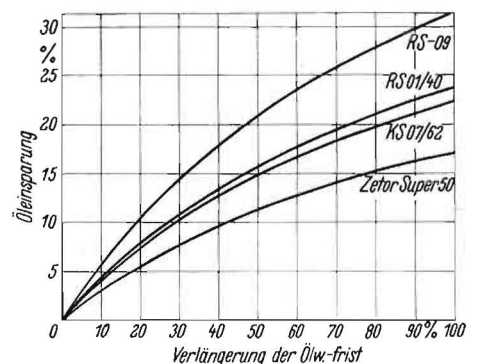


Bild 1
Mögliche
Öleinsparungen
durch Ver-
längerung der
Ölwechselfristen

* Institut für Landtechnisches Instandhaltungswesen Krakow am See (Leiter: Dr. H.-Ö. HEIN)

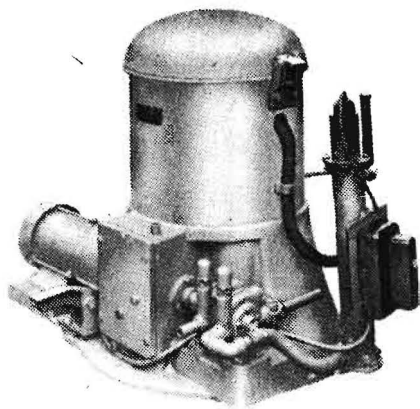


Bild 2
Ölzentrifuge DR-3S

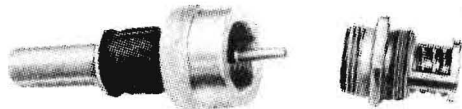


Bild 3
Spezialventil zum
Absaugen des Öls
aus der Kurbel-
wanne des Motors

bräuchlichsten Traktorentypen, wobei die Ölwechselfristen der neuen Pflegeordnung als Basis verwendet wurden. Die Kurven sagen aus, daß eine verdoppelte Ölwechselfrist zu einer 17 bis 32prozentigen Öleinsparung führt. Obgleich im weiteren Verlauf die Steigung der Kurven abnimmt, scheint auch eine noch größere Verlängerung der Ölstandzeit wirtschaftlich.

Aus dem Gesagten darf nicht geschlossen werden, daß man die Ölwechselfristen laut neuer Pflegeordnung ohne weiteres verlängern kann.

Auf den Zeitpunkt des Ölwechsels wirken sich Qualität des Öls, Qualität des Kraftstoffs (Schwefelgehalt), Kurbelwannenentlüftung, Temperaturbereich, in dem das Öl arbeitet, Verschleißzustand des Motors u. ä. aus. Alle diese Faktoren sind zu verbessern, wenn die zu Anfang gestellte Aufgabe erfüllt werden soll.

Anhand von Altölanalysen wurde festgestellt, daß für den Ölwechselzeitpunkt bei landwirtschaftlichen Motoren nicht eine Verringerung der Schmierfähigkeit des Öls, sondern in den meisten Fällen eine allgemeine Verschmutzung ausschlaggebend ist. Hervorgerufen wird diese Verschmutzung nicht nur durch eindringenden Staub, sondern besonders durch Ablagerungen von Verbrennungsprodukten aus den Durchblasegasen im Öl, die außerdem zum Ausfällen von Harzen und Asphalten aus dem Öl führen. Daraus geht die entscheidende Bedeutung der Ölfiltertechnik auf die Ölstandzeit hervor. Dieses Gebiet wurde in den letzten Jahren bei der Entwicklung unserer Traktorenmotoren leider zu wenig beachtet. Erst in letzter Zeit sind in der Traktorenindustrie Bestrebungen im Gange, verlorenen Boden aufzuholen, so z. B. durch die Entwicklung eines Rotationsfilters für den Motor FD-22. Auf Grund seiner Wirkungsweise wird der Rotationsfilter als Nebenstromfilter zusammen mit einem Hauptstromfilter (Spaltfilter) eingebaut. Diese Entwicklung muß unterstützt werden, denn nach Werksangaben läßt sich die Ölwechselfrist für den Motor FD-22 nach Anbau des Rotationsfilters von 100 auf 200 h erhöhen.

Leider kann sich die Einführung des Rotationsfilters in naher Zukunft nicht sehr spürbar auf den Ölverbrauch auswirken, da die Zuführung neuer Traktoren in die Landwirtschaft begrenzt ist. Aus diesem Grunde wird im Institut Krakow am See in Zusammenarbeit mit dem WTZ „Schmierstoffe und Schmieröle“ Lützkendorf ein stationärer Ölseparator als periodisch einzusetzender Ölfilter erprobt. Das Motorenöl wird hierbei zwischen zwei Ölwechseln mehrere Male separiert. Als Ölseparator steht die Ölzentrifuge DR-3S (Zentrifugenbau Ing. Gerhard KÖHLER, Dresden Radebeul 1) zur

Verfügung. Dieser Separator wird als Ölfilter für Schiffsdieselmotoren gebaut.

Die Zentrifuge (Bild 2) ist mit einer aus Lamellen bestehenden Klärtrommel ausgerüstet. In der ursprünglichen Ausführung hatte die Trommel eine Drehzahl von $\approx 6500 \text{ min}^{-1}$. Da das dabei entstehende Schwerfeld nicht die Kennwerte anderer Ölseparatoren erreicht, wurde der Separator nachträglich auf eine Drehzahl von 8500 min^{-1} umgerüstet. In einem Kreislauf wird das Öl von einer Pumpe aus der Kurbelwanne abgesaugt und zur Separatortrommel gepumpt. Eine zweite Pumpe fördert das separierte Öl über den Öleinfüllstützen wieder in die Kurbelwanne zurück. Das Absaugen des Öles erfolgt über ein Spezialventil (Bild 3, Hersteller PGH Mechanik Karl-Marx-Stadt), das ständig in der Kurbelwanne anstelle der Übelschraube verbleibt und ein sauberes Anschließen des Saugschlauches gestattet. Zwischen Ansaugpumpe und Separiertrommel ist ein elektrischer Durchlauferhitzer geschaltet, der gegebenenfalls das Öl auf der günstigsten Temperatur (50 bis 70°) hält. In der Klärtrommel lagern sich an der Außenwand und an den Lamellen Verschmutzungen und Alterungsprodukte des Öls ab. Zum Reinigen muß die Trommel ausgebaut und demontiert werden.

Die Eignung des Separators für die Reinigung gealterter und verschmutzter Motorenöle wurde in drei Versuchsserien mit Altöl (Mot 10, Mot 12, HD 8) geprüft. Die Ana-

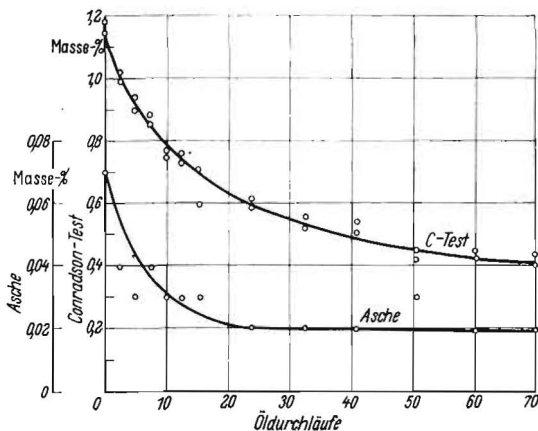


Bild 4. Ergebnisse vom Zentrifugentest mit Mot 12

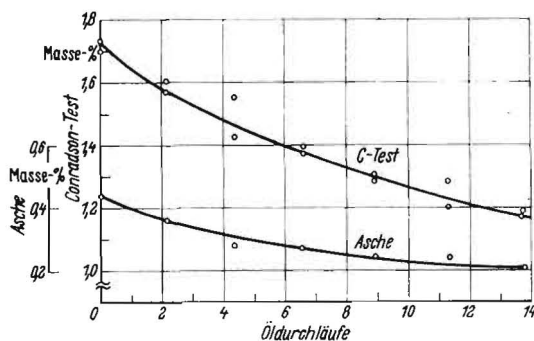


Bild 5. Ergebnisse vom Zentrifugentest mit 03 HD Mot 8

Tafel 2. Ergebnisse der Ölseparierung in der LPG Dittersbach

Traktor- typ	Separierperiode DK-Verbrauch		Ölwechsel- frist [l DK]	Motoren- ölverbr. in d. Sepa- rierper. [l]	Relat. Mot. ölverbr. [%]
	ins- gesamt [l]	von bis [l]			
RS 14/36	4220	2900... 7120	800	105	2,48
RS 14/36	3925	2115... 6040	800	52	1,33
RS 01/40	4313	13687... 18000	1600	79	1,83
Zetor 50 Super	3815	2965... 6780	1600	90	2,36

lysen beschränkten sich nur auf die sich wahrscheinlich verändernden Größen Viskosität, Aschegehalt als Kenngröße für die allgemeine Verschmutzung des Öles und Conradson-Test als Kenngröße für die Neigung des Öls zu Verkokungen. Die in Bild 4 und 5 dargestellten Versuchsergebnisse, aufgetragen über der Anzahl der Durchläufe durch den Separator, zeigen deutlich, daß sowohl bei unlegierten als auch bei legierten Motorenölen eine wesentliche Reinigung des Öles erreichbar ist. Auf Grund des stark verschmutzten Ausgangsöls HD Mot 8 liegen die Endwerte entsprechend höher als bei dem unlegierten Öl. Die Auswirkungen des Separierens auf die Legierungszusätze des HD-Öles wurden noch nicht untersucht. Dieses Problem ist unserer Ansicht nach jedoch wichtig, da es auch bei dem Einsatz von Rotationsfiltern bisher unberücksichtigt blieb.

Die minimalste Ölmenge, die ständig im Umlauf sein muß, um eine normale Arbeit des benutzten Separators zu garantieren, beträgt 6 bis 7 l. Deshalb wurde der Motor FD 22 vorerst aus der Untersuchung ausgeschlossen. Erst Traktoren mit mehr als 14 Liter Ölfüllmengen kann man mit laufendem Motor an die Zentrifuge anschließen. Wichtig ist, daß ein Öldurchsatz von maximal 250 l/h eingestellt wird, da bei höheren Durchsätzen der zeitliche Reinigungseffekt geringer ist. Auf Grund der Ergebnisse der Voruntersuchungen begann die praktische Erprobung in Landwirtschaftsbetrieben. Dabei wurde ein 20minütiges Separieren in die Pflegegruppe 2 aufgenommen und bei Beibehaltung der Zwischenlaufzeit für die Pflegegruppe 2 die Ölstandzeit verdoppelt, d. h. die Pflege nach dem Zyklus 2-2-3 durchgeführt.

Zu einigen Fragen der Gewährleistung und Garantie im landtechnischen Instandhaltungswesen

Diplomwirtschaffler
W. LEHNERT, KDT*

In Auswertung des vom VIII. Deutschen Bauernkongreß gefaßten Beschlusses gibt es bereits in einer Reihe von Kreisen und Bezirken vielfältige Bestrebungen, bestimmte Garantieregelungen für Instandsetzungen, die durch die Kreisbetriebe für Landtechnik ausgeführt werden, zu treffen. Da jedoch recht unterschiedliche Meinungen zu diesem Problem bestehen, halten wir es für erforderlich, zu einigen grundsätzlichen Fragen der Gewährleistung und Garantie Stellung zu nehmen und damit Anregungen zur Klärung dieses Komplexes zu geben.

Der Erste Sekretär der SED und Vorsitzende des Staatsrates WALTER ULBRICHT sagte in seinem Referat auf dem VIII. Deutschen Bauernkongreß zu diesem Problem: „Wir sind dafür, daß bei Generalreparaturen Garantie gegeben wird. Das erfordert, daß der Maschinenbau die Ersatzteile in guter Qualität liefert“. Damit wurden sehr deutlich zwei Verantwortungsbereiche herausgestellt. Obwohl diese Tatsache nichts an der Verantwortlichkeit der landtechnischen Dienstleistungswerkstätten für die Qualität ihrer Leistungen gegenüber den Auftraggebern ändert, ist sie dennoch für die inhaltliche und umfangmäßige Auslegung der möglichen Garantieleistungen von Bedeutung. Von diesem Gesichtspunkt aus und unter Beachtung der gegenwärtig geltenden Grundsätze des Vertragssystems sollen einige Fragen der Gewährleistung und Garantie im landtechnischen Instandhaltungswesen behandelt werden.

1. Allgemeines über Gewährleistung und Garantie

Die landtechnischen Dienstleistungswerkstätten sind nach dem Vertragsgesetz¹ verpflichtet, die Instandsetzungen auf vertraglicher Grundlage so auszuführen, daß sie im Zeitpunkt des Gefahrüberganges² den staatlichen Standards entsprechen und die darüber hinaus vereinbarten Eigenschaften haben bzw. daß sie — soweit keine staatlichen

Da das Separieren im Kreislauf erfolgt, und somit in der Zwischenzeit andere Arbeiten durchgeführt werden können, blieb die Normzeit für die Pflegegruppe 2 unverändert. Es tritt also keine Erhöhung des Pflegeaufwandes sondern durch Ausfall jedes 2. Ölwechsels eine 10 bis 15prozentige Senkung ein. Leider verlief die Erprobung des Separators in den meisten Versuchsbetrieben im Jahre 1963 mangelhaft, da die für den Einsatz des Separators notwendige Planmäßigkeit der Pflege fehlte. Die in Tafel 2 dargestellten Ergebnisse der LPG Dittersbach (RTS Hainichen) zeigen jedoch einen eindeutig positiven Erfolg. Es sei bemerkt, daß der Traktor bei dem als Ende der Separierperiode angegebenen DK-Verbrauch nicht ausfiel, sondern daß zu diesem Zeitpunkt die Auswertung erfolgte.

Zusammenfassung

Da der Motorenölverbrauch stark gesenkt werden muß, ist eine Gemeinschaftsarbeit zwischen Schmierölindustrie, Maschinenhersteller und Maschinennutzer notwendig, die sich auf die Gebiete Konstruktion der Motoren, Qualität der Motorenöle und Umgang mit Maschine und Schmierstoff erstreckt.

Die landwirtschaftlichen Dieselmotoren lassen eine Verlängerung der Ölstandzeit zu, wenn die Ölfiltertechnik verbessert wird. Der Anbau von Rotationsfiltern ist allseitig zu unterstützen, wobei auch die Umrüstung schon in der Praxis befindlicher Maschinen nicht vergessen werden darf. Durch Einsatz eines stationären Ölseparators lassen sich die Ölstandzeiten ebenfalls verlängern.

A 5796

Standards bestehen und keine besonderen Eigenschaften vereinbart sind — zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Vertrag vorausgesetzten Gebrauch tauglich sind (§ 52 Vertragsgesetz).

1.1. Gewährleistungsforderungen,

d. h. Forderungen der landwirtschaftlichen Produktionsbetriebe und anderer Auftraggeber zur kostenlosen Behebung der Mängel durch die Dienstleistungswerkstätten, sind nur möglich:

- wenn die Mängel im Zeitpunkt des Gefahrüberganges vorhanden sind bzw. bei verborgenen Mängeln im Zeitpunkt des Gefahrüberganges im Keime vorhanden waren und
- wenn es sich um erhebliche Mängel handelt, d. h. Mängel, deren Beseitigung verhältnismäßig hohe Kosten verursacht.

Die Festlegung des Gefahrüberganges erfolgte, um genau den Zeitpunkt, zu bestimmen, bis zu dem der Auftragnehmer das Risiko des zufälligen Unterganges und einer zufälligen Verschlechterung des Vertragsgegenstandes (Unfälle, Brände usw.) tragen muß und mit welcher Handlung dieses Risiko auf den Auftraggeber übergeht³.

Der Beweis, daß ein Mangel zum Zeitpunkt des Gefahrüberganges vorhanden war, ist generell durch den Auftraggeber zu erbringen. Dieser Nachweis, der bei erkennbaren Mängeln verhältnismäßig einfach ist, wird bei verdeckten Mängeln äußerst schwierig und nur in den wenigsten Fällen ohne technisches Gutachten möglich sein.

1.2. Garantie ist ein Versprechen der Dienstleistungswerkstätten für das Vorhandensein bestimmter zugesicherter Eigenschaften der Maschinen, Austauschbaugruppen und Geräte für eine bestimmte Zeit (Garantiefrist) oder eine bestimmte Leistung, vorausgesetzt, daß der instand gesetzte Gegenstand sachgemäß behandelt wird. Das Garantie-

¹ Gesetz über das Vertragssystem in der sozialistischen Wirtschaft (Vertragsgesetz) — Vom 11. Dezember 1957, GBl der DDR Teil I, Seite 627

² siehe § 32 des Vertragsgesetzes

³ siehe § 32 des Vertragsgesetzes

* Institut für landtechnisches Instandhaltungswesen, Krakow am See (Leiter: Dr. H.-O. HEIN)