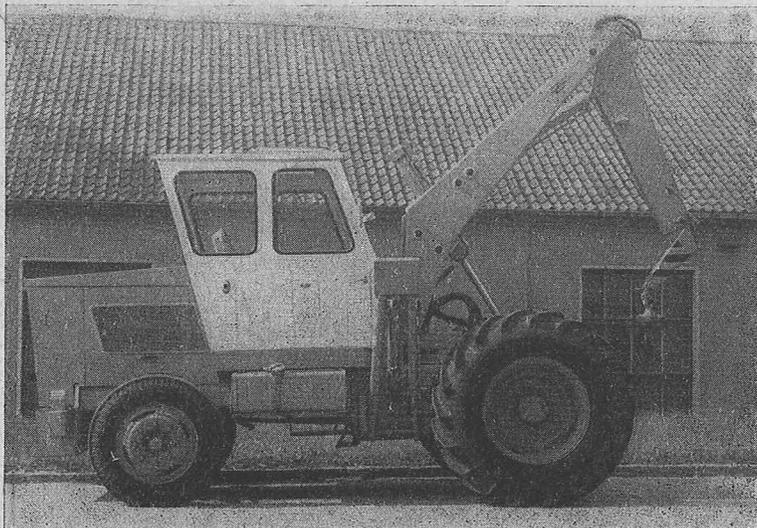


Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 576

Hydraulischer Mobilschwenkkran T 159
VEB Weimar Kombinat – Landmaschinen –
Betrieb IV „Rotes Banner“ Döbeln



Mobilschwenkkran T 159

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Hahn
DK-Nr. 631.37:621.873.33.001.4

L. Zbl. Nr. 4310
Gr. Nr. 10a

Potsdam-Bornim 1970

BESCHREIBUNG

Der hydraulische Mobilschwenkkran T 159 des VEB Weimar Kombinat — Landmaschinen — Betrieb IV „Rotes Banner“ Döbeln dient zum Laden verschiedener Gutarten in landwirtschaftlichen Betrieben und zwischenbetrieblichen Einrichtungen der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft. Die Werkzeugausrüstung ermöglicht ferner den Einsatz für die unterschiedlichsten Erd- und Montagearbeiten sowie in der Forstwirtschaft.

Der Mobilschwenkkran T 159 ist ein selbstfahrendes Hebezeug mit vollhydraulischer Arbeitsweise.

Zwei Längsträger, die durch Querprofile und eine steife, abgekantete Platte verbunden sind, tragen in ihrem Vorderteil den Kugeldrehkranz mit hydraulisch betätigtem Zahnstangenschwenktrieb. Darüber befindet sich der Drehturm mit der Aufnahme für den Hauptausleger und dessen doppelt beaufschlagten Arbeitszylinder. Der Hauptausleger besteht zur Sicherung optimaler Sichtverhältnisse aus zwei kastenförmigen Holmen, die durch Querprofile verbunden sind. Der ebenfalls in Kastenform ausgeführte Knickarm erlaubt durch seine innengeführte verschiebbare Verlängerung eine Vergrößerung der Ausladung, insbesondere für den Umschlag spezifisch leichter Gutarten.

Als Antriebsaggregat dient ein luftgekühlter Dieselmotor mit einer Leistung von 35,5 PS. Er treibt die heckseitig angeflanschte Hochdruck-Zahnradpumpe ND 160 und mittels Keilriementrieb die Zahnradpumpe der hydraulischen Lenkhilfe. Der Fahrtrieb erfolgt über Kupplung, Viergang-Wechselgetriebe, Zusatzgetriebe und Längsgelenkwelle auf die vordere Triebachse, die mit großvolumigen Niederdruckreifen und Differentialsperre ausgerüstet ist. Die lenkbare, pendelnd aufgehängte Hinterachse ist mit Hochdruckreifen bestückt.

Zur Stabilitätserhöhung bei der Arbeit sind am Mobilkran beiderseitig hydraulisch schwenkbare Abstützungen vorhanden.

Dem Lärm- und Witterungsschutz des Fahrers dient ein geschlossenes Fahrerhaus. Es enthält alle für die Bedienung erforderlichen Betätigungselemente und ist heizbar.

Die Arbeitsgeräte des T 159 entsprechen in ihrem Sortiment denen des Schwenkladers T 157. Hinzu kommt ein hydraulischer Greiferdrehkopf, der bei Montage- und Forstarbeiten zwischen Knicklastarm und Werkzeug geschaltet wird.

Für die Bedienung des Mobilschwenkkrans T 159 ist der Befähigungsnachweis Gruppe IIIB erforderlich.

Technische Daten:

Hauptabmessungen in Transportstellung

Länge	5300 mm
Breite	2270 mm
Höhe am Ausleger	3600 mm
Höhe der Kabine	2620 mm

Abmessungen

Spurweite vorn	1870 mm
Spurweite hinten	1730 mm
Radstand	2660 mm
Bodenfreiheit a. d. Vorderachse	550 mm
a. d. Hinterachse	320 (350) mm
Wenderadius bei Linkswendung	6200 (5600) mm
bei Rechtswendung	6000 (5600) mm

Massen und Achslasten

Eigenmasse, betriebsfertig mit Haken	4950 kg
zul. Gesamtmasse	6000 kg
Achslast, vorn	2360 kp
hinten	2590 kp

Tragfähigkeit und Arbeitsbereich (siehe auch Arbeitsdiagramm, Abb. 1)

Lastmoment	3,2 Mpm
Tragkraft	0,6 ... 1,8 Mp
Ausladung	5,3 ... 1,8 m
Schwenkwinkel	240°
davon nach links	123°
nach rechts	117°

Höchstgeschwindigkeit 23,5 km/h

Motor (siehe auch Abb. 2, 3, 4)

Typ	2 VD 14,5/12-0 SRL
Hersteller	VEB Dieselmotorenwerk Schönebeck
Bauart	2 Zylinder-Viertakt-Diesel, stehend, Reihe, luftgekühlt
Hubraum	3,28 dm ³
Leistung	35,5 PS bei 1450 U/min
max. Drehmoment	18 kpm bei 1200 U/min
Kupplung	Einscheibentrockenkupplung T 20 K/Dz
Wechselgetriebe	Typ AGN-14, 4-Gang-Schaltgetriebe 1 Rückwärtsgang
Zusatzgetriebe	Stirnradgetriebe, schrägverzahnt
Triebachse	W50-Zugmaschinenachse mit sperrbarem Aus- gleichsgetriebe
Hinterachse	lenkbare Faustachse mit Pendelbegrenzung (W 50 L - Vorderachse)

Hydraulikanlage (siehe auch Abb. 5)

Druckstromerzeuger	Zahnrad-Hochleistungspumpe mit axialem Spiel- ausgleich nach TGL 10859
Förderstrom	65 dm ³ /min
Nennndruck	160 kp/cm ²
Hydraulikmedium	Einheitsöl E 36
Ölvorrat	100 dm ³

Lenkung	Hydrolenkgetriebe 520 TGL 39-280
Antrieb	Hochdruck-Zahnradpumpe A 16 L TGL 10859
Bereifung	
vorn	Triebradreifen 16,9/14-28 AS, Luftdruck 1,2 kp/cm ² Breitbettfelge W 15 x 28 TGL 10521
hinten	Reifen 8,25-20 eHD, Luftdruck 5,25 kp/cm ² Schrägschulterfelge 6,5 x 20
Bremsanlage	
Betriebsbremse	Vierrad-Öldruckbremse, Zweikreisssystem, mechanisch betätigt
Feststellbremse	Zweirad-Ratschenbremse, auf die Hinterräder wirkend
Elektrische Ausrüstung	gemäß StVZO
Richtpreis der Grundmaschine	40.200,- M

Vorhandene Arbeitsgeräte	Breite [mm]	Volumen [m ³]	Masse [kg]	Richtpreis [M]
Greifergrundgerüst	—	—	145	1200,-
Schüttgutschalen	900	0,4	140	480,-
Grabeschalen	560	0,25	140	500,-
Greiferkorb	950	0,6	120	420,-
Zinkenleisten	1000	(0,4)	110	500,-
Gründungsschalen	320	0,18	160	650,-
Mehrschalengreifer	—	0,25	240	2200,-
Lasthaken mit Sicherung			14 kg	
Rundholzgreifer			165 kg	
Mast- und Blockzange			50 kg	
Hydr. Erdlochbohrer	∅ 250 mm, 1000 mm tief		208 kg	
	∅ 500 mm, 2000 mm tief		260 kg	
Hydr. Drehkopf (Schwenkwinkel 240°)			37 kg	

PRÜFUNG

Funktionsprüfung

Abb. 1 gibt Arbeitsbereich und Reichweiten des Mobilschwenkkrans ohne bzw. mit Auslegerverlängerung an. Die Umschlagleistungen des Mobilschwenkkrans T 159 unter verschiedenen Einsatzbedingungen sind in Tabelle 1 enthalten.

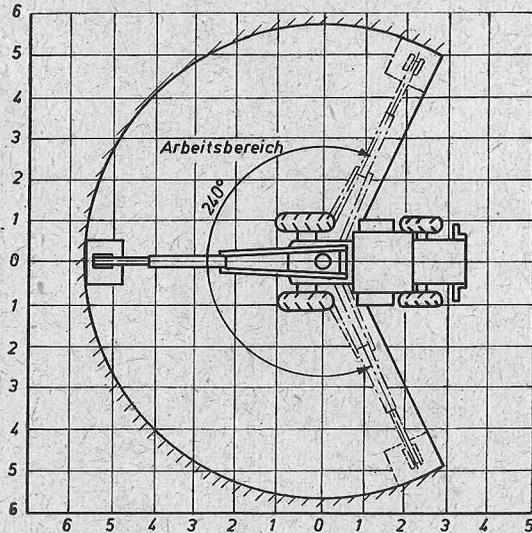
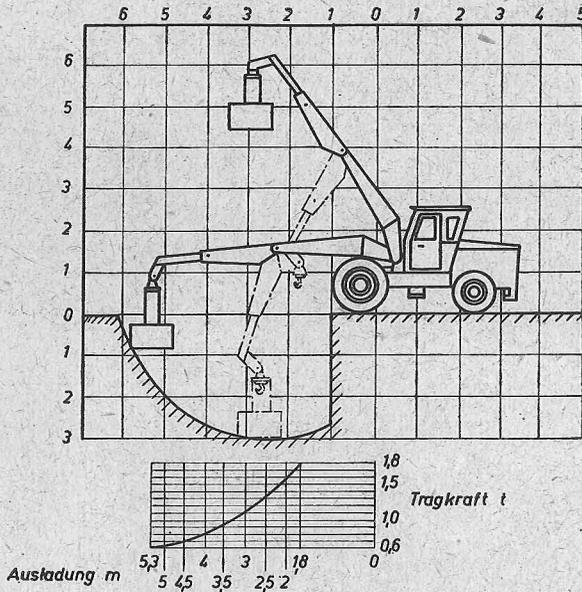


Abb. 1: Arbeitsdiagramm — Mobilschwenkkran T 159

Tabelle 1

Leistungen und Aufwendungen beim Umschlag verschiedener Gutarten

Art der Arbeit	Gutdichte [kg/m ³]	Werkzeug	Leistg. i. T ₀₄ [t/h]	Arbeitszeit- aufwand [AKmin/t]
Mineraldüngemittel (lose) vom Stapel auf Fahrzeuge	1200	Schüttgutschalen	60	1,00
Schotter vom Stapel auf Fahrzeuge	1500	Mehrschalengreifer	49	1,12
Zuckerrüben vom Feld- randstapel auf Fahr- zeuge	800	Greiferkorb	45	1,33
Kartoffeln vom beton. Lagerplatz auf Fahr- zeuge	700	Greiferkorb	45	1,33
Stalldung vom Stapel auf Fahrzeuge	900	Zinkengreifer	44	1,36
Silage aus Flachsilo auf Fahrzeuge	1000	Zinkengreifer	40	1,50
Getreide vom Stapel auf Fahrzeuge	700	Schüttgutschalen	37	1,62
Schachtarbeiten in GwK 3	1400	Grabeschalen	35	1,71
Briketts aus Waggons auf Fahrzeuge	800	Greiferkorb	28	4,28*)
Anwelkgut auf Hori- zontalsilo	150	Zinkengreifer	18	3,33
Säcke auf Fahrzeuge	800	Haken und Ketten	9	40,00**)
Rauhfutter vom Stapel auf Fahrzeuge	60	Zinkengreifer	8	7,50

*) 1 AK zum Einweisen. **) 6 AK beteiligt

Bei Schachtarbeiten ist der Mobilschwenkran bis zur Gewinnungsklasse 5 einsetzbar.

Außer für die in Tabelle 1 genannten Arbeiten wurde die funktionelle Eignung des Mobilschwenkkrans T 159 zur Flugzeugbeladung untersucht. Durch die Auslegerverlängerung werden am Haken die erforderlichen Reichweiten und Hubhöhen zur Entleerung des Befüllbehälters über dem Flugzeug Z 37 bei genügender Standsicherheit erzielt. Das Fahren vom

Befüllfahrzeug zum Flugzeug mit gestrecktem, belastetem Ausleger ist wegen der großvolumigen Triebadreifen auch auf unbefestigten Fahrbahnen gut möglich.

Bei bestimmten Schachtarbeiten und bei der Waggonentladung wird der Greiferdrehkopf eingesetzt.

Offene Waggons der Gattungsnummern 28 bis 44 mit Bordwandhöhen von 2200 bis 2950 mm können an niveaugleichen Ladestraßen und an Seitenrampen entladen werden. Bei Niveaugleichheit ist eine zweite Arbeitskraft als Einweiser erforderlich.

Zur Grobentsteinung von Feldern und Feldrainen ist der Mobilschwenkran T 159 mit Mehrschalengreifer einsetzbar. Feldsteine von 150 bis 600 mm Durchmesser werden aufgenommen und auf ein nebenherfahrendes Fahrzeug übergeben. Die Niederdruckbereifung der Triebachse ermöglicht auch die Entsteinung bereits bestellter Flächen. Entstehende Spurrinnen werden hauptsächlich durch die hochdruckbereiften Hinterräder hervorgerufen.

Mit dem hydraulischen Erdlochbohrer ist die Herstellung eines 2 m tiefen Bohrloches mit 50 cm Durchmesser in einem Boden der Gewinnungsklasse 3 in 55 s möglich.

Für den rationellen Umschlag standardisierter Paletten steht keine geeignete Werkzeugausrüstung zur Verfügung.

Die Schalen des Graben- und Gründungsgreifers und die mechanische Mast- und Blockzange standen im Prüfzeitraum nicht zur Verfügung. Sie konnten nicht in die Funktionsprüfung einbezogen werden.

Die forsttechnische Eignung des Mobilschwenkkran T 159 wird in Auswertung einer gesonderten Prüfung eingeschätzt.

Die Funktionskennziffern des T 159 sind in Tabelle 2 enthalten.

Tabelle 2

Funktionskoeffizienten des Mobilschwenkkran T 159

Leistungseinheit	Tragkraft · Hubgeschw.	= $0,6 \frac{\text{Mpm}}{\text{s}}$
Kennziffer der Masse	<u>Eigenmasse [kg]</u>	= 8250
	Leistungseinheit	
Kennziffer der Antriebsleistung	<u>Antriebsleistung [PS]</u>	= 59
	Leistungseinheit	
Kennziffer des Raumbedarfs	<u>Raumbedarf (Transp.Stellg.)</u>	= 53
	Leistungseinheit	
Kennziffer des Preises	<u>IAP [TM]</u>	= 67
	Leistungseinheit	

Die Teilzeiten bei der Ausführung von Arbeitsspielen im betriebswarmen Zustand auf ebener Standfläche gehen aus Tabelle 3 hervor.

Tabelle 3

Arbeitsgeschwindigkeit und Teilzeiten

Hubgeschwindigkeit	0,8 m/s
Senkgeschwindigkeit	1,0 m/s
Schwenkgeschwindigkeit links	31,5 °/s
rechts	25,0 °/s
Greiferschließzeit	2,2 s
Greiferöffnungszeit	1,5 s
Abstützung ausfahren	2,6 s
ausheben	3,0 s

Für das Wechseln der Werkzeuge bzw. das Verändern des Rüstzustandes sind folgende Zeitaufwendungen erforderlich:

Tabelle 4

Zeitaufwand zur Veränderung des Rüstzustandes

	AKmin	AK
Anbau des Lasthakens	2	1
Abbau des Lasthakens	1,5	1
Anbau des Greifergrundgerüsts	8	2
Abbau des Greifergrundgerüsts	6	2
Anbau der Schüttgutschalen an das Grundgerüst	15	2
Abbau der Schüttgutschalen vom Grundgerüst	10	2
Anbau des Greiferdrehkopfes	7	1
Abbau des Greiferdrehkopfes	5	1
Verlängern des Lastarmes um 1000 mm	8	2
Verkürzen des Lastarmes um 1000 mm	8	2

Abb. 2 zeigt das Getriebeschema des Mobilschwenkkrans T 159 mit den Übersetzungsverhältnissen des Wechselgetriebes.

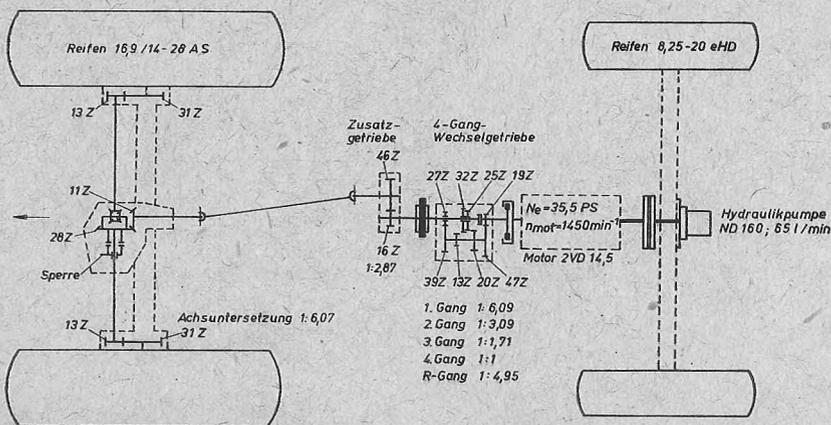


Abb. 2: Getriebeschema T 159

Die Fahrgeschwindigkeit des Mobilschwenkkran T 159 bei der in Abb. 2 dargestellten Getriebeauslegung beträgt:

im 1. Gang	3,8 km/h
2. Gang	7,5 km/h
3. Gang	13,6 km/h
4. Gang	23,5 km/h
Rückwärtsgang	4,7 km/h

Die Kennwerte des Motors 2 VD 14,5/12-1 SRL gehen aus Abb. 3 und 4 hervor.

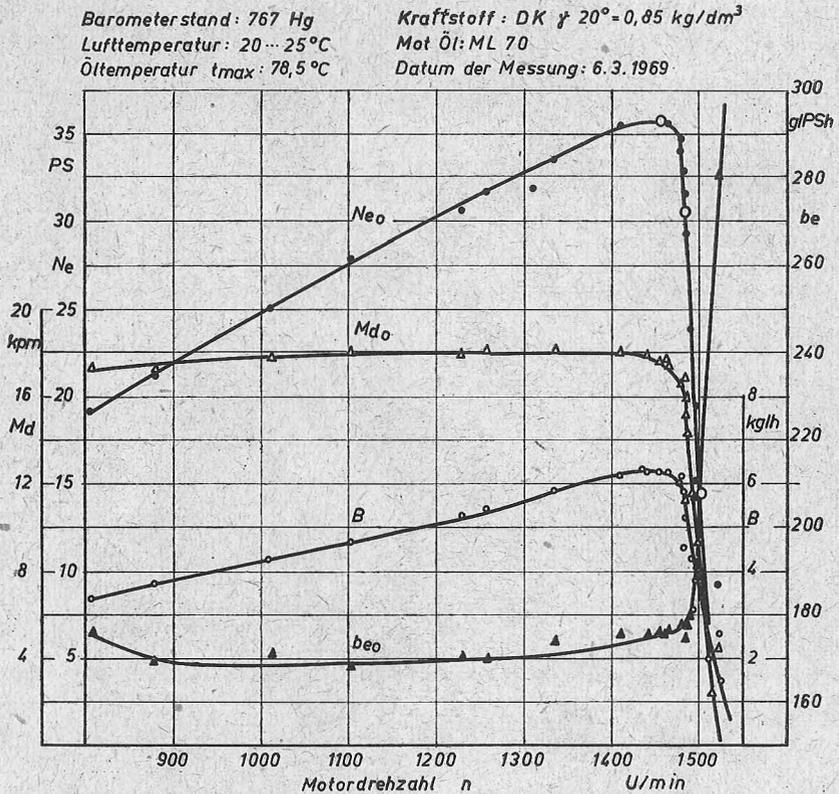


Abb. 3: Kennlinien des Motors 2 VD 14,5/12-1 SRL
 Motor-Nr. 320008/1968 (im Vollastbereich)

Mot.-Nr. 320008/88		Messung: Grauholz				Datum: 6. 3. 1969		
Leistung	Drehzahl	Drehmom.	Kraftstoffverbrauch	Öldruck	mittl. Temperatur		Barometerst.	
Ne	n	Md	B	be	Mot. Öl	Ansaug-luft		
PS	U/min.	kpm	kg/h	g/PSh	kp/cm ²	°C	°C	mm Hg
1 Größte Motornutzleistung (Dauerleistung) nach TGL Mittelwert über 2 Std								
35,5	1454	17,50	6,26	176	3,45	80	21	764
2 85% Dauerleistung (Mittelwert über 10 Std)								
30,1	1471	14,66	5,26	175	3,2	76,5	24	766
3 40% Dauerleistung (Mittelwert über 2 Std)								
14,4	1498	6,87	3,13	217	3,8	70	23	766
4 Ölverbrauch (gemessen bei 85% Dauerleistung) 2,22g/PSh \pm 1,29% vom DK-Verbrauch								
5 Kraftstoffverbrauch im Leerlauf bei 550 U/min : 0,42 kg/h								
6 Minimaler Kraftstoffverbrauch im Vollastbereich : 168 g/PSh bei n=1100 U/min								
7 Drehzahlabfall bei Überlastung : 10,6%								
8 Effektiver Mitteldruck bei N _{max} : 6,7 kp/cm ²								

Abb. 4: Dauerleistung des Motors 2 VD 14,5/12-1 SRL

Abb. 5 enthält den vollständigen Schaltplan der Hydraulikanlage.

Die Achslasten in Transportstellung bei voller Auslegerbelastung und der dabei auftretende statische Bodendruck der Trieb- und Lenkräder sind in Tabelle 5 enthalten.

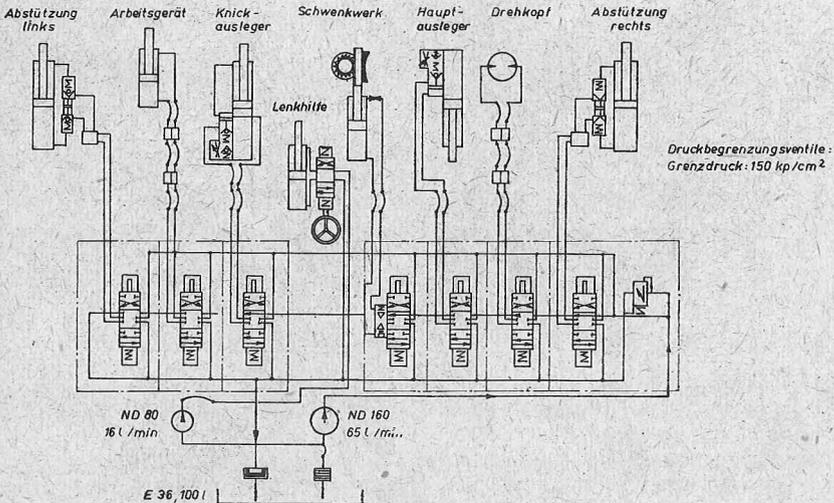


Abb. 5: Schaltschema der Hydraulikanlage T 159

Tabelle 5

Achslast und Bodendruck

Belastungs- zustand	Masse [kg]	Achslast [kp]		stat. Bodendruck [kp/cm ²]	
		Triebachse	Lenkachse	Trieb- räder	Lenk- räder
Ausleger ohne Belastung in Transportstellung	4950	2360	2590	0,8	4,0
Ausleger mit 750 kg Belastung gestreckt	5700	4490	1210	1,3	2,9

Nach Einschätzung der Technischen Überwachung — Inspektion Leipzig — werden die gesetzlichen Forderungen bezüglich Standsicherheit erfüllt. Die mittlere Bremsverzögerung des Mobilschwenkkranes mit Lasthaken beträgt auf trockener, normalgriffiger Asphaltfahrbahn bei 60 kp Pedalkraft 2,5 m/s².

Einsatzprüfung

Während der Einsatzprüfung wurden mit der Maschine hauptsächlich folgende Gutarten gefördert: Stalldung, Hackfrüchte, Getreide, Mineraldüngemittel, Baustoffe, Erde, Brennstoffe, Grün- und Anwelkgut, Stückgüter.

Dabei kamen besonders der Schüttgutgreifer, der Grabegreifer, der Zinkengreifer und der Lasthaken zum Einsatz.

Beim Einsatz des Musters 001/70 traten folgende mechanische und funktionelle Schäden und Mängel auf:

Das hydraulische Drehgelenk der linken Abstützung fiel nach 75 Betriebsstunden aus, das Drehgelenk der rechten Abstützung nach 240 Betriebsstunden.

Am Hauptzylinder mußten nach 240 Betriebsstunden die Manschetten gewechselt und das Halteventil repariert werden.

Der Anlasser fiel nach 210 Betriebsstunden aus.

Die Hydraulikschläuche am Greifergrundgerüst und am Hauptzylinder unterliegen erhöhtem Verschleiß.

Die Schüttgutschalen werden beim Laden spezifisch schwerer Güter deformiert; am Zinkengreifer werden einzelne Zinken verbogen und brechen ab.

Der Reparaturzeitanteil an der Gesamtarbeitszeit beträgt 6% bzw. 0,14 min/t und wird hauptsächlich durch die Ausfälle der hydraulischen Drehgelenke verursacht.

Der verwendete Hydraulikölbehälter entspricht bezüglich Filterung und Entlüftung nicht vollständig den Forderungen der Hydraulikindustrie. Die Öltemperatur steigt während der Arbeit bei Außentemperaturen von 28 °C infolge fehlenden Ölkühlers auf 62 °C.

Der Eigenantrieb der Maschine ermöglicht Transportgeschwindigkeiten bis 23,5 km/h. Die Transportbreite überschreitet die zulässigen Grenzwerte der StVZO nicht. Zum Transport kann zwischen Knickarm und Stirnplatte jeweils ein Arbeitswerkzeug derart befestigt werden, daß keine Gefährdung eintritt. Für das Mitführen des Erdlochbohrers ist am Heck eine Kleinkupplung Typ UKK angebracht. Das Mitführen von Anhängern an dieser Kupplung ist nicht zulässig.

Nach dem Gutachten des Ingenieurbüros der Erzeugnisgruppe 7 (KfL Haldensleben, Sitz Erxleben) wird der Mobilschwenkkran T 159 bezüglich seiner Instandhaltungsgerechten Konstruktion folgendermaßen eingeschätzt:

Das Abnutzungsverhalten der Baugruppen und Einzelteile untereinander ist ausreichend abgestimmt, so daß die geforderten Grenznutzungsdauerwerte voraussichtlich erreicht werden können. Geringe Standzeiten liegen vor allem bei den Dichtringen der Arbeitszylinder, bei den Keilriemen und bei den hoch belasteten Hydraulikdruckschläuchen vor.

Die Zugänglichkeit, Überprüfbarkeit und Austauschbarkeit der Baugruppen und Einzelteile ist bei vertretbarem Aufwand gewährleistet. Ein hoher Anteil an standardisierten Baugruppen begünstigt das Instandsetzungsverhalten der Maschine. Die Baugruppen und Einzelteile mit niedriger Grenznutzungsdauer können in fast allen Fällen visuell überprüft werden.

Die Forderung, daß komplizierte Großteile – wie Rahmen, Gehäuse und Ausleger – keine Verschleißstellen aufweisen sollen, ist erfüllt. Alle Großteile mit einer Masse von mehr als 25 kg besitzen ausreichend Anschlagmöglichkeiten für Hebezeuge.

Durch Realisierung der gestellten Entwicklungsforderungen hat der Hersteller die Voraussetzungen geschaffen, daß das Verhältnis zwischen Instandhaltungskosten und Herstellungskosten im Bereich der geforderten Werte der Instandhaltungsprognose liegen kann.

Tabelle 6

Korrosionsschutzkennwerte

Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke (mm) ¹⁾	Gitterschnittkennwert ²⁾	Rostgrad ³⁾
Rahmen	0,13	2–3	R ₀
Hauptausleger	0,12	2	R ₀
Ausleger vorn	0,13	2	R ₀
Kabine (außen)	0,15	3–4	R ₀
Motorraum (außen)	0,10	2	R ₀

¹⁾ TGL 33–12722 Mittelwert aus mindestens 15 Meßergebnissen

²⁾ nach TGL 14302 Bl. 5 Mittelwert aus mindestens 3 Meßergebnissen

³⁾ nach TGL 14302 Bl. 1

Der Korrosionsschutz des Mobilschwenkkran T 159 besteht aus einem mehrschichtigen Farbanstrich (braune Grundierung, weiße Zwischenschicht, weiße Deckschicht bzw. graue Grundierung, blaue Deckschicht).

Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 6 zu entnehmen.

Nach ca. 150 Tagen atmosphärischer Korrosionseinwirkung, darunter mehrerer Tage unter dem Einfluß aggressiver Medien, sind an der Maschine vereinzelt Rosterscheinungen sichtbar.

Der Gesamtaufwand für Pflege und Wartung setzt sich aus den in Tabelle 7 dargestellten Zeitanteilen bezogen auf 100 Betriebsstunden zusammen.

Tabelle 7

Aufwand für Pflege und Wartung

	Zeit AKmin/100 Bh
Reinigung und Korrosionsschutz	190
Ölwechsel, Abschmieren und Ölen der Gestänge	
lt. Schmierplan	180
Überprüfung der Betriebs- und Verkehrssicherheit	110
Kontrolle und Nachfüllung von DK und Öl	30

Der Ölwechsel des Motors wird durch die ungünstige Lage der Ablaufschraube (über der Hinterachse) sehr erschwert.

Insgesamt sind am Mobilschwenkkran einschließlich aller zu ölenden Gestänge 127 Schmierstellen vorhanden. Diese weisen die folgenden Merkmale zur Beurteilung der Zugänglichkeit und der Körperhaltung beim Abschmieren auf.

Tabelle 8

Zugänglichkeit der Schmierstellen und Körperhaltung beim Abschmieren

1. Zugänglichkeit	
Schmierstelle frei	87,4 %
nur nach Demontage möglich	12,6 %
2. Körperhaltung	
Aufrechtstehend bis leicht gebeugt	49,1 %
stark gebeugt bis kniend	32,3 %
liegend	23,6 %

Die in der Bedienanweisung enthaltenen Aufstellung der Schmierstellen und die Schmierpläne weisen mehrere Fehler, besonders bei den Positionen 3, 4, 6, 15 und 16 auf. Die lfd. Nr. in der Aufstellung der Schmierstellen sind nicht nach ansteigenden Intervallen geordnet.

Die vorliegende Bedienanweisung ist entsprechend TGL 33-10213 übersichtlich gegliedert und abgefaßt. Hinweise zur gefahrlosen Montage und Instandsetzung sind vorhanden.

Alle Bedieneinrichtungen des Mobilschwenkkranes sind vom Fahrersitz aus in normaler Körperhaltung erreichbar.

Die Lenkkräfte liegen zwischen 4,5 und 6,0 kp. Zur Betätigung der Handhebel und Pedale sind durch die Bedienperson folgende Kräfte aufzubringen.

Tabelle 9

Bedienkräfte

Betätigung	Bedienkraft [kp]
Wegeventilhebel aufwärts/abwärts	3,3
Hydraulikpumpe ein/aus	1,0
Gangschalthebel	5,2
Differentialsperre	9,5
Drehzahlverstellung: fußbetätigt	2,6
handbetätigt	1,5
Kupplung	16,0
Handbremse	28,0
Fußbremse	60,0

Der Schallpegel in Ohrnähe der Bedienperson beträgt bei allseitig geschlossener Fahrerkabine 83 dB (AI) und bei geöffneten Türen 84 dB(AI).

Die Schwingungsbelastigung des Fahrers ist durch den ungefederten Sitz und die Hochdruckbereifung der Hinterachse während der Fahrt relativ hoch.

Die Staubbelastigung des Fahrers während der Arbeit wird durch die allseitig geschlossene Kabine vermindert. Eine staubdichte Überdruckkabine mit zugfreier Zwangsbelüftung ist nicht vorhanden. Die Möglichkeit der Frischluftzuführung bei hohen Temperaturen ist nur durch beidseitiges Öffnen der Kabinentüren und durch Ausstellen des Dachfensters gegeben. Bei staubintensiven Arbeiten unter hohen Temperaturen können keine vertretbaren Arbeitsbedingungen garantiert werden. Die Heizleistung der Kabinenbeheizung reicht aus. Die Einstiegsverhältnisse entsprechen nicht den RGW-Richtlinien zur Sicherheitstechnik und Arbeitshygiene. Die Höhe der unteren Stufe über Fahrbahn ist mit 520 mm zu groß, ebenso der Abstand zur zweiten Stufe mit 420 mm.

Die Sitzanordnung entspricht im allgemeinen den Vorschriften, jedoch ist die freie Höhe von der belasteten Sitzfläche bis zum Kabinendach zu gering.

Die Sichtverhältnisse für die Bedienperson werden durch die Anordnung des Drehturms, den Arbeitsbereich der Scheibenwischerblätter und die Gestaltung der Motorverkleidung eingeschränkt. Im Arbeitsbereich des Auslegers sind jedoch noch ausreichende Sichtmöglichkeiten gegeben. Hinter der Motorverkleidung liegt eine für die Bedienperson nicht einsehbare Fläche von 3,2 m Tiefe und 1,5 m Breite.

Bei der Berechnung der Maschinenkosten wurde mit einem Anschaffungspreis von 40.200,— M, einer 8-jährigen Nutzungsdauer und 1500 Einsatzstunden je Jahr kalkuliert. Die Maschinenkosten setzen sich auf folgenden Bestandteilen zusammen:

Abschreibung	3,35 M/h
Instandhaltung	3,35 M/h
Kraftstoff, Motorenöl	1,10 M/h
Öle, Schmierstoffe, Pflegemittel	0,50 M/h
Unterbringung und Versicherung	0,20 M/h
	<u>8,50 M/h</u>

Unter Berücksichtigung der Werkzeugausrüstung: Greifergrundgerüst, Schüttgutschalen, Grabeschalen, Greiferkorb, Zinkenleisten und Lasthaken erhöht sich der kalkulierte Richtpreis 9,10 M/h, wobei in Übereinstimmung mit dem Ingenieurbüro der Erzeugnisgruppe 7 (KfL Haldensleben, Sitz Erxleben) jeweils ein Reparaturkostenfaktor von 1 angenommen wurde. Tabelle 10 gibt einen Vergleich der leistungsbezogenen Einsatzkosten verschiedener Krantypen unter Verwendung der in den „Gundorfer Richtwerten“ angegebenen Reparaturkostenfaktoren. Für den Mobilschwenkran T 159 wurden zur besseren Vergleichbarkeit die Reparaturkostenfaktoren 1 und 2 berücksichtigt. Die gesamte Einsatzzeit wurde in jedem Fall auf 12 000 h festgelegt.

Tabelle 10

Maschinenkosten verschiedener Krantypen

Typ		T 157/2	T 174	T 159	
Preis ¹⁾	[TM]	24,4	68,5	43,8	
Ladeleistung (Stalldung)	t/h	22	53	44	
Reparaturkostenfaktor		2	2	2	1
Maschinenkosten	M/h	9,10 ²⁾	17,20 ²⁾	12,70	9,10
spez. Maschinenkosten	M/t	0,41	0,32	0,29	0,21

¹⁾ Preisangabe einschließlich Werkzeugausrüstung

²⁾ Eberhardt, Zimmermann: Ergänzungen zu den „Methodischen Hinweisen und Richtwerten für die Kalkulation von Verfahrenskosten der Pflanzenproduktion“ (Manuskript)

AUSWERTUNG

Der hydraulische Mobilschwenkkrane T 159 ist für die verschiedensten Lade- und Montagearbeiten in landwirtschaftlichen Betrieben und zwischenbetrieblichen Einrichtungen der Landwirtschaft einsetzbar. Die selbstfahrende Maschine erreicht beim Umschlag landwirtschaftlicher Schüttgüter — wie Stalldung, Hackfrüchte und Düngemittel — Leistungen von 40 ... 50 t/h. Die optimale Auslastung der Maschinenkapazität erfordert eine gründliche Einsatzvorbereitung und einen komplexen Einsatz von Transportmitteln.

Der Arbeitsbereich der Maschine wird durch die nicht volle Drehbarkeit des Auslegers eingeschränkt. Der mögliche Schwenkwinkel von 240° entspricht jedoch den Forderungen der ATF 83.51 und den Bedingungen des verstärkten Einsatzes innerhalb landwirtschaftlicher Produktionsanlagen. Der Einsatzbereich des Schwenkkrans wird durch eine vielseitige Palette von Arbeitswerkzeugen erweitert. Neben üblichen Umschlagarbeiten ist dadurch die Waggonentladung, die Flugzeugbeladung, das Erdlochbohren, das Grobentsteinen von Feldern usw. möglich.

Die Arbeitsqualität entspricht dabei den Anforderungen. Der Zeitaufwand für das Wechseln der einzelnen Arbeitswerkzeuge bzw. zur Veränderung des Rüstzustandes ist gering.

Für den Umschlag standardisierter Paletten und Behälter steht keine geeignete Werkzeugausrüstung zur Verfügung. Außerdem fehlen zur Komplettierung der Ausrüstung ein höhenverstellbares Schiebeschild und eine staubgeschützte Fahrerkabine.

Die ermittelten Funktionskennziffern weisen für den Mobilschwenkkran T 159 gute Konstruktionsergebnisse gegenüber vergleichbaren Erzeugnissen der 3,2-Mpm-Lastmomentklasse aus.

Der spezifische Bodendruck der großvolumigen Triebräder liegt im Bereich optimaler Bodenschonung. Dagegen verursachen die hochdruckbereiften Hinterräder der unbelasteten Maschine mit 4 kp/cm² einen zu hohen Bodendruck.

Das Bremsverhalten der Maschine entspricht bezüglich der Verzögerungswerte und der Pedalkräfte den gesetzlichen Forderungen. Die Anordnung des Bremspedals zur Sitzfläche ist bezüglich des günstigsten Trittwinkels nochmals zu untersuchen.

An der Prüfmaschine traten schwerpunktmäßig folgende Schäden und Mängel auf:

- Ausfall der hydraulischen Drehgelenke an den Abstützungen
- Geringe Standzeit der Halteventile, Druckschläuche und Manschetten der Arbeitszylinder
- Deformation an den Arbeitswerkzeugen

Der Reparaturzeitanteil von 6% der Gesamtarbeitszeit resultiert zum größten Teil aus den zeitaufwendigen Arbeiten an den Drehgelenken. Der spezifische Reparaturaufwand ist mit 0,14 AKmin/t relativ gering.

Der verwendete Hydraulikölbehälter entspricht nicht den Forderungen der Hydraulikindustrie. Im Hydraulikkreislauf fehlt ein Ölkühler.

Die instandhaltungsgerechte Konstruktion genügt den Vorschriften der TGL 20987.

Der Korrosionsschutz entspricht bezüglich Schichtdickeneinhaltung den Anforderungen. Lediglich am Motorenraum ist die Schichtdicke zu gering. Der geforderte Gitterschnittkennwert „2“ wurde nicht an allen Probestellen erreicht. Die Haftfestigkeit der Farbschichten ist noch zu verbessern.

Der ermittelte Zeitaufwand für Pflege und Wartung beträgt insgesamt 510 AKmin je 100 Betriebsstunden und liegt damit über dem in TGL 20987 Bl. 2 angegebenen Grenzwert für komplizierte selbstfahrende Arbeitsmaschinen (300 AKmin/100 Bh). Etwa 37% des ermittelten Aufwandes entfallen auf die Reinigung und Konservierung der Maschine.

Die Anzahl der Schmierstellen ist mit 127 trotz der relativ großen Intervalle zu hoch. Zusätzliche Erschwernisse treten durch die ungünstige Anordnung einiger Schmierstellen und die dadurch bedingte ungünstige Körperhaltung auf.

Die Anzahl der verwendeten Schmiermittel wird durch den Einsatz von Einheitsöl E 36 und die durchgängige Verwendung von Wälzlagerfett Ceritol MZF+K 3 für alle Fettschmierstellen auf ein Mindestmaß beschränkt.

Die Bedienungsanweisung entspricht im allgemeinen den Forderungen; der darin enthaltene Schmierplan weist noch einige Fehler auf.

Die Bedienbarkeit der Maschine wird insbesondere durch hohe Pedalkräfte an Fußbremse und Kupplung negativ beeinflusst. Die Kennzeichnung der einzelnen Bedieneinrichtungen und die Darstellung des Tragfähigkeitsschaubildes sind eindeutig und dauerhaft anzubringen.

Der Schalldruckpegel innerhalb der Kabine liegt sowohl bei geöffneten als auch bei geschlossenen Kabinentüren mit 84 bzw. 83 dB (AI) im Bereich der Bestimmungen des Standardentwurfs TGL 10687 Bl. 2. Dieser Standard läßt einen Schallpegel von maximal 85 dB (AI) zu, wenn die Forderung nach Hörbarkeit akustischer Signale während der Arbeit besteht.

Die Staubbelastigung des Fahrers läßt sich durch die vorhandenen Einrichtungen nicht wirksam vermindern. Das eingebaute Gebläse eignet sich nur zur Beheizung der Kabine, nicht aber für die zugfreie Frischluftzuführung bei hohen Außentemperaturen.

Die Einstiegs- und Sitzverhältnisse entsprechen annähernd den RGW-Richtlinien zur Sicherheitstechnik und Arbeitshygiene. Die Sichtverhältnisse vom Bedienplatz aus sind sowohl in Fahrtrichtung, wie auch durch den toten Raum hinter der Motorraumverkleidung eingeschränkt. Im Arbeitsbereich des Auslegers sind jedoch noch ausreichende Sichtverhältnisse vorhanden.

Die Bedienung des T 159 durch Frauen ist möglich, wenn eine weitere Senkung der Bremspedalkraft erreicht wird.

Die Einsatzkosten des Mobilschwenkkrans T 159 (ohne Lohn) wurden bei einem Anschaffungspreis von 40 200,- M, einer 8-jährigen Nutzungsdauer und 1500 Einsatzstunden je Jahr mit 8,50 M/h, unter Berücksichtigung der Werkzeuggrundausrüstung mit 9,10 M/h kalkuliert. Damit ist der T 159 gegenüber den vergleichbaren Typen T 157/2 und T 174 kostengünstiger, besonders bei Beachtung der leistungsbezogenen Maschinenkosten.

