

Deutsche Demokratische Republik
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 783

Mobilkran TIH 445
Landmaschinenfabrik „7. November“
Craiova (SRR)



Mobilkran TIH 445

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Hahn

Gr.-Nr.: 10 a

DK-Nr.: 631.37:621.873.33.001.4

Potsdam-Bornim 1976

1. Beschreibung

Der hydraulische Mobilkran TIH 445 der Landmaschinenfabrik "7. November" Craiova dient zum Laden verschiedener Gutarten in landwirtschaftlichen Betrieben und zwischenbetrieblichen Einrichtungen der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft. Die Werkzeugausrüstung ermöglicht ferner einen vielseitigen Einsatz für Erd- und Montagearbeiten sowie in der Forstwirtschaft.

Der Mobilkran TIH 445 ist ein selbstfahrendes Hebezeug mit hydraulischer Arbeitsweise. Hauptbaugruppen sind das luftbereifte Fahrwerk mit Antriebsmotor und Hydraulikanlage, der vom Mobilkran T 159 unverändert übernommene Ausleger und die Fahrerkabine.

Der Fahrgestellrahmen besteht aus einer geschweißten Stahlblechkonstruktion mit einer steifen abkanteten Platte zur Aufnahme der Kugeldrehverbindung im Vorderteil und einem abgewinkelten Querträger im hinteren Rahmenteil.

Am Drehturm mit hydraulisch betätigtem Zahnstangenschwenktrieb ist der Hauptausleger angelenkt, der zur besseren Sicht auf die Fahrbahn aus 2 getrennten, kastenförmigen Holmen besteht. Der ebenfalls in Kastenform ausgeführte Knickarm erlaubt durch seine innengeführte, verschiebbare Verlängerung eine weitere Vergrößerung der Ausladung. An der Auslegerspitze befindet sich die Aufnahmeglocke mit Klemmring zum Anbau der verschiedenen Arbeitsgeräte. Haupt- und Knickausleger werden durch je einen doppelt beaufschlagten Arbeitszylinder betätigt, die mit Drossel-Rohrbruch-Halteventilen versehen sind.

Zur Stabilitätserhöhung bei der Arbeit sind am Mobilkran beiderseitig vor der Vorderachse hydraulisch ausschwenkbare Abstützungen vorhanden.

Als Antriebsaggregat dient ein flüssigkeitsgekühlter 3-Zylinder-Dieselmotor mit Direkteinspritzung, der eine Nennleistung von 33 kW entwickelt. An der Getriebehauptwelle ist über 2 Zwischenwellen die Zahnradpumpe als hydraulischer Druckstromerzeuger angeschlossen. Diese fördert das Arbeitsmedium über ein Druckbegrenzungsventil zu einer vierteiligen und einer dreiteiligen Wegeventilbatterie, die ihrerseits die Versorgung der einzelnen Arbeitskreisläufe des Auslegers und der Abstützungen ermöglichen.

In einer ab II/1977 eingeführten, weiterentwickelten Variante TIH 445 DH ist eine Zweikreis-Hydraulik installiert, wobei die Wegeventilbatterien durch je eine Zahnradpumpe versorgt werden und jeweils eigene Druckbegrenzungsventile besitzen. Die zusätzliche Hydraulikpumpe ist am leicht-

ten Nebenabtrieb des Motors angeflanscht. Sie ist nicht abschaltbar, doch ist durch einen Dreiwegehahn ein druckloser Ölumlaufl herstellbar. Im Einsatz werden von diesem Druckstromerzeuger die Arbeitskreisläufe Drehwerk, Drehkopf und Abstützung links beliefert. Bei allen Varianten gelangt das aus den Arbeitskreisläufen zurückströmende Öl über ein Rücklauffilter in den Behälter.

Der Fanantrieb des TIH 445 erfolgt über Kupplung, 6-Gang-Wechselgetriebe auf die niederdruckbereifte Vorderachse. Das Ausgleichsgetriebe ist sperrbar.

Die lenkbare, pendelns aufgehängte Hinterachse ist gleichfalls mit Niederdruckreifen bestückt. Das mechanische Lenksystem ist zur Gewährleistung niedriger Lenkkräfte mit einer Servohydraulik ausgestattet.

Der Mobilkran TIH 445 besitzt als Betriebsbremse eine auf alle 4 Räder wirkende hydraulische Einkreisbremse, während die Handbremse als trocken Bandbremse auf die Achswellen der Vorderachse wirkt.

Die Arbeitsgeräte des TIH 445 entsprechen in ihrem Sortiment denen des Mobilkrans T 159.

Für die Bedienung der Maschine sind der Befähigungsnachweis für Hebezeuge der Gruppe IIIB mit Bedienungsberechtigung sowie die Fahrerlaubnis Klasse 3 erforderlich.

Technische Daten:

Hauptabmessungen in Transportstellung

Länge	5400 mm
Breite	2250 mm
Höhe am Ausleger	3500 mm
Höhe der Kabine	2700 mm
Transporthöhe bei montiertem Greifer	4000 mm

Abmessungen

Spurweite vorn	1855 mm
Spurweite hinten	1890 mm
Radstand	2250 mm
Bodenfreiheit	380 mm
Wenderadius links	5700 mm
Wenderadius rechts	6320 mm
Stützweite der Abstützung	3660 mm
Abstand Stützachse - Vorderachse	790 mm

Massen und Achslasten

Betriebsmasse mit Lasthaken	4820 kg
-----------------------------	---------

Betriebsmasse mit Greifer	5100 kg
anteilig Vorderachse	3920 kg
anteilig Hinterachse	1180 kg
zulässige Gesamtmasse bei Transport	5250 kg
anteilig Vorderachse	4000kg
anteilig Hinterachse	1250 kg
Tragfähigkeit und Arbeitsbereich (sh. auch Bild 1 und 2)	
Lastmoment, zulässig	32 kNm (3,22 Mpm)
Tragkraft	6...18 kN (0,6...1,8 Mp)
Ausleger-Drehradius	5,3...1,8 m
Ausleger-Drehwinkel	3,93 rad (225°)
max. Hubhöhe mit Lasthaken	5630 mm
Unterkante offener Greifer	4930 mm
max. Tiefe unter Flur mit Lasthaken	1970 mm
Unterkante Greifer	3080 mm
mittl. Hubgeschwindigkeit	0,8 m/s
mittl. Senkgeschwindigkeit	1,0 m/s
mittl. Drehgeschwindigkeit	0,52 rad/s (30°/s)
max. Fahrgeschwindigkeit	21,5 km/h
Antriebsmotor	
Typ	D 115
Bauart	Dreizylinder-Viertakt-Dieselmotor mit Direkteinspritzung
Hersteller	UTB Brasov
Nennleistung	33 kW (45 PS)
Nenn Drehzahl	2400 U/min
max. Drehmoment (bei 1200 U/min)	140 Nm (14,3 mkp)
Hubraum	2340 cm ³
Einspritzpumpe - Typ	CAV-DPA 3233330
Einspritzdüsen - Typ	RO - DLLA 145-S 448
Einspritzdruck	22,6 [±] 0,5 MPa (230 [±] 5 kp/cm ²)
Fahrkupplung	Einscheiben-Trockenkupplung, im Schwungrad eingebaut
Schaltgetriebe	6 Vorwärts-, 2 Rückwärtsgänge Gänge 2,3,5 u. 6 synchronisiert
Zwischengetriebe	Kegelradsatz und Ausgleichsgetriebe i = 4,7
Endantrieb der Vorderachse	Stirnradstufe i = 4,21
Hinterachse	lenkbare Rohrachse mit Pendelbegrenzung
Lenkung	mechanisches Lenksystem mit Servohydraulik; Pumpe PS 6-0-A mit 6,3 l/min bei 1000 U/min

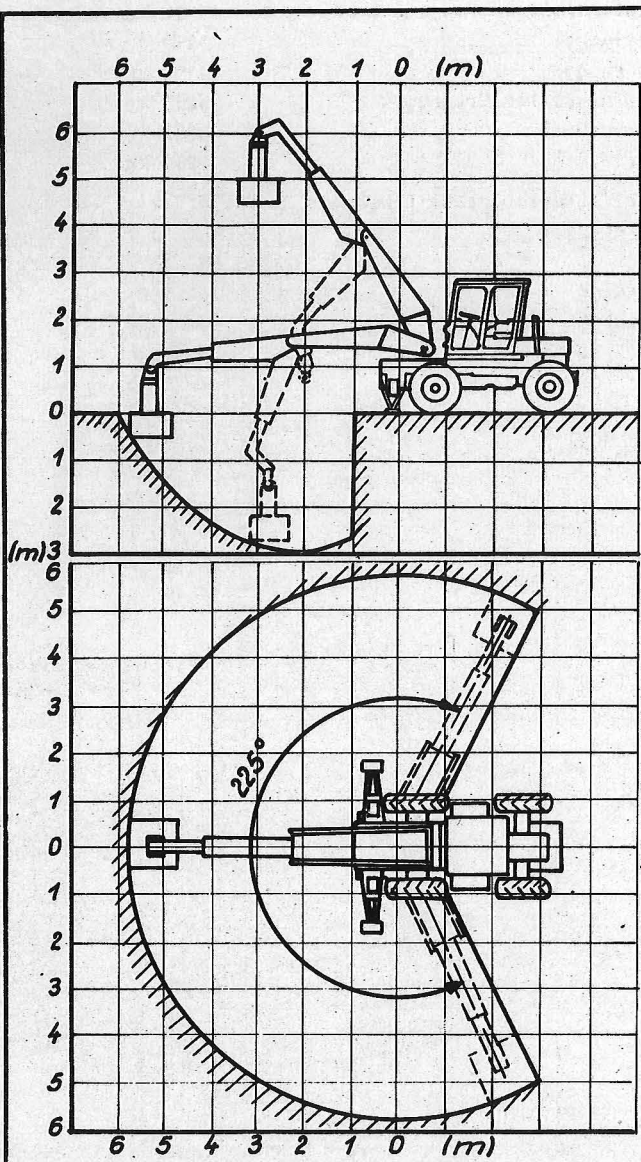


Bild 1 Arbeitsdiagramm TIH 445

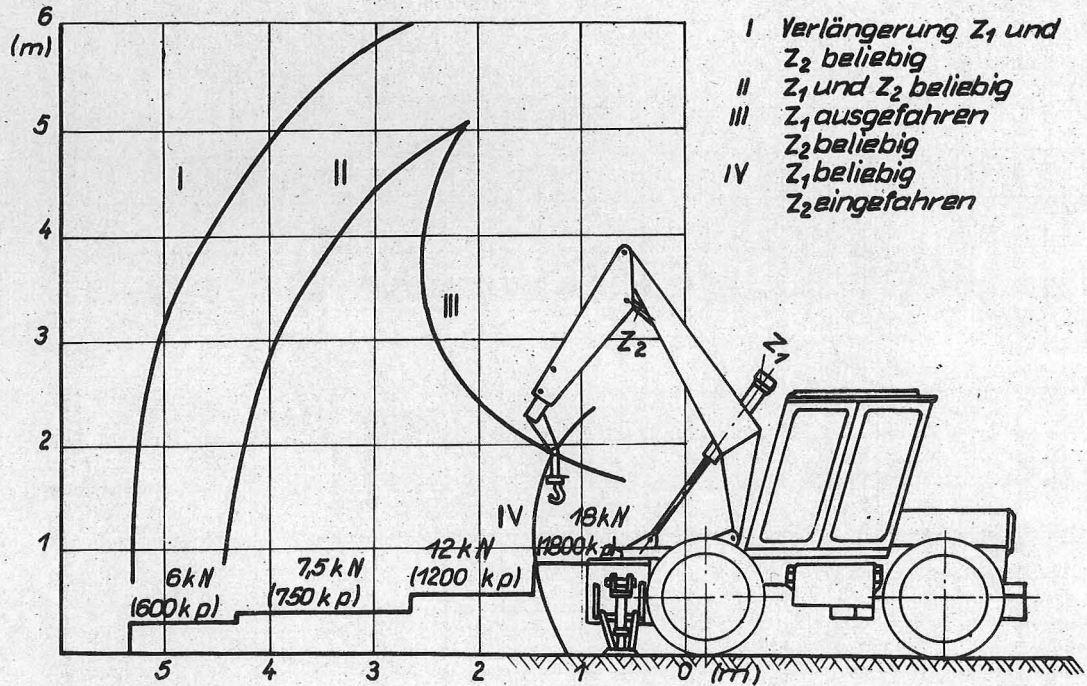


Bild 2 Tragkraftdiagramm TIH 445

Bremsanlage		
Betriebsbremse		Vierrad-Öldruckbremse, Einkreisssystem, mechanisch betätigt
Feststellbremse		trockene Bandbremse, auf Vorderachse wirkend
Bereifung		12,5-20 / 10 PR
Luftüberdruck vorn		245 kPa (2,5 kp/cm ²)
hinten		147 kPa (1,5 kp/cm ²)
Felge		11 x 20
Elektrische Anlage		Bordspannung 12 V
Drehstromlichtmaschine		Typ 1130
Spannungsregler		Typ 1410
Batterie		Typ 12 EG 155 (minus an Masse) 12 Volt, 153 AKh
Anlasser		Typ 2130; 3 kW
Hydraulikanlage		
Druckstromerzeuger - Art		Zahnradpumpe, spielausgeglichen
Typ		C72X 1)
Fördermenge		76 dm ³ /min
Maximaldruck		17,2 MPa (175 kp/cm ²)
Betriebsdruck		14,7 MPa (150 kp/cm ²)
Filter		Rücklauffilter BC 25-63 TGL 21541
x)		
Wegeventilbatterie		TGL 10917
Druckbegrenzungsventil		CNS 25 TGL 10947
Hydraulikzylinder		
Drehwerk		G1 90 x 40 x 400 TGL 10906
Hauptausleger		G1 90 x 56 x 800 TGL 10906
Knickausleger		B1 90 x 56 x 800 TGL 10906
Abstützung		B1 90 x 56 x 400 TGL 10906
<hr/>		
1) bei Vorhandensein der Zweikreis hydraulik:		
Pumpentyp	PH 14	C22X
zur Versorgung von	Vierfachwegeventil	Dreifachwegeventil
Fördermenge	60 dm ³ /min	15 dm ³ /min
Maximaldruck	17,2 MPa(175 kp/cm ²)	17,2 MPa(175 kp/cm ²)
Betriebsdruck	14,7 MPa(150 kp/cm ²)	14,7 MPa(150 kp/cm ²)
Druckbegrenzungsventil	CNS 25 TGL 10947	CNS 25 TGL 10947
x)		
Ölvorrat		100 dm ³
Hydraulikmedium		HLP 36

Sortiment Arbeitsgeräte	Breite [mm]	Volumen [m ³]	Masse [kg]
Greifergrundgerüst	-	-	145
Schüttgutschalen	900	0,4	140
Grabeschalen	560	0,25	140
Greiferkorb	950	0,6	140
Zinkenleisten	1000	(0,4)	125
Graben-u. Gründungsgreifer	300	0,17	255
Fünfschalengreifer	-	0,25	250
Rundholzgreifer			270
Lasthaken mit Sicherung			14
Mast- und Bockzange			60
hydr.Erdlochbohrer ø 250 mm, 1000 mm tief			180
ø 500 mm, 2000 mm tief			240
hydr.Drehkopf (Schwenkwinkel 240°)			35
Richtpreis Grundmaschine			42.500,- M

2. Prüfung

2.1. Funktionsprüfung

Das Arbeitsdiagramm des Mobilkrans TIH 445 mit der Darstellung des Arbeitsbereiches ohne bzw. mit Auslegerverlängerung ist in Bild 1 enthalten. In Bild 2 ist das Tragkraftsdiagramm in verschiedenen Auslegerpositionen dargestellt. Die angegebenen Reichweiten sind auf die Oberwagendrehachse, die Höhenangaben auf die Standebene und die Tragkräfte auf den Lasthaken (ohne Greifer) bezogen.

Aus dem Arbeitsbereich ergeben sich die in Tabelle 1 enthaltenen, für den Einsatzbereich bestimmenden Kennwerte:

Tabelle 1Arbeitsbereich

Kennwert	Maß $\frac{\text{mm}}{\text{mm}}$	
	bei Normal- ausleger	mit Verlän- gerung
max. Hubhöhe, Lasthaken	4960	5630
max. Höhe, Unterkante offener Greifer	4260	4930
max. Tiefe, unter Flur, Lasthaken	1020	1970
max. Tiefe, Unterkante Greifer	2070	3020
Gesamthubhöhe	5980	7600
Gesamthubhöhe, gestreckter Ausleger	4400	5200
Arbeitsradius, Lasthaken max.	4300	5300
min.	1050	1800
Arbeitsradius, Schüttgutgreifer max.	4750	5750
min.	1000	1350

Die maximale Arbeitsfläche in der Standebene beträgt bei einem Ausleger-Drehwinkel von 225° und Verwendung des Schüttgutgreifers $57,3 \text{ m}^2$.

Die Teilzeiten bei der Ausführung von Arbeitsspielen im betriebswarmen Zustand und bei einer Drehzahl des Antriebsmotors von 2200 U/min gehen aus Tabelle 2 hervor.

Tabelle 2Arbeitsgeschwindigkeit und Teilzeiten

	TIH 445	TIH 445 DH
Hubgeschwindigkeit	0,77 m/s	0,88 m/s
Senkgeschwindigkeit	1,00 m/s	1,05 m/s
Drehgeschwindigkeit links	0,54 rad/s ($31^\circ/\text{s}$)	0,45 rad/s ($26^\circ/\text{s}$)
rechts	0,51 rad/s ($29^\circ/\text{s}$)	0,51 rad/s ($31^\circ/\text{s}$)
Greiferschließzeit	2,4 s	2,4 s
Greiferöffnungszeit	1,5 s	1,5 s
Abstützung ausfahren	2,5 s	links 8,0 s rechts 2,4 s
ausheben	1,9 s	links 5,1 s rechts 1,9 s

Die Fahrgeschwindigkeiten des Mobilkrans bei Nenndrehzahl betragen:

im 1. Gang	2,2 km/h
2. Gang	3,9 km/h
3. Gang	6,0 km/h

4. Gang	7,6 km/h
5. Gang	13,5 km/h
6. Gang	21,5 km/h
1. Rückwärtsgang	3,2 km/h
2. Rückwärtsgang	11,5 km/h

Das Getriebeschema des TIH 445 ist in Bild 3 dargestellt.

Die Bestimmungsgrößen der theoretischen Ladeleistung W_1 bezogen auf die Grundzeit sowie die Verlustanteile bei 3 ausgewählten Gutarten sind in Tabelle 3 enthalten.

Tabelle 3

Theoretische Ladeleistung und Verluste TIH 445

Gutart		Superphosphat	Stalldüngung	Strohpellets
Greifer		Schüttgutgreifer	Zinkengreifer	Schüttgutgreifer
Volumen pro Greiferfüllung	[m^3]	0,36	0,46	0,40
Masse pro Greiferfüllung	[kg]	380	415	160
Ausnutzung des theoretischen Greiferolumens	[$\%$]	90	115	100
Ausnutzung der zulässigen Tragfähigkeit	[$\%$]	89	92	59
Grundzeit pro Arbeitszyklus	[s]	17,8	24,6	20,1
theoretische Ladeleistung W_1	[t/h]	77,0	61,0	28,7
Verluste durch herausfallendes Material	[$\%$]	2,05	0,1	0,9
Verluste durch nicht aufgenommenes Material	[$\%$]	3,8	5,5	4,0
Verluste durch festklebendes Material	[$\%$]	-	0,2	-
<u>Meßbedingungen</u>				
Dichte	[kg/m^3]	1050	900	410
Feuchtigkeit	[$\%$]	11,3	72,0	16,4
Drehwinkel	[$^\circ$]	110	160	120
Ladehöhe	[m]	2,4	2,4	2,6
Ladeabstand	[m]	5,5	7,2	6,0
Motordrehzahl	[U/min]	1800	1800	1800

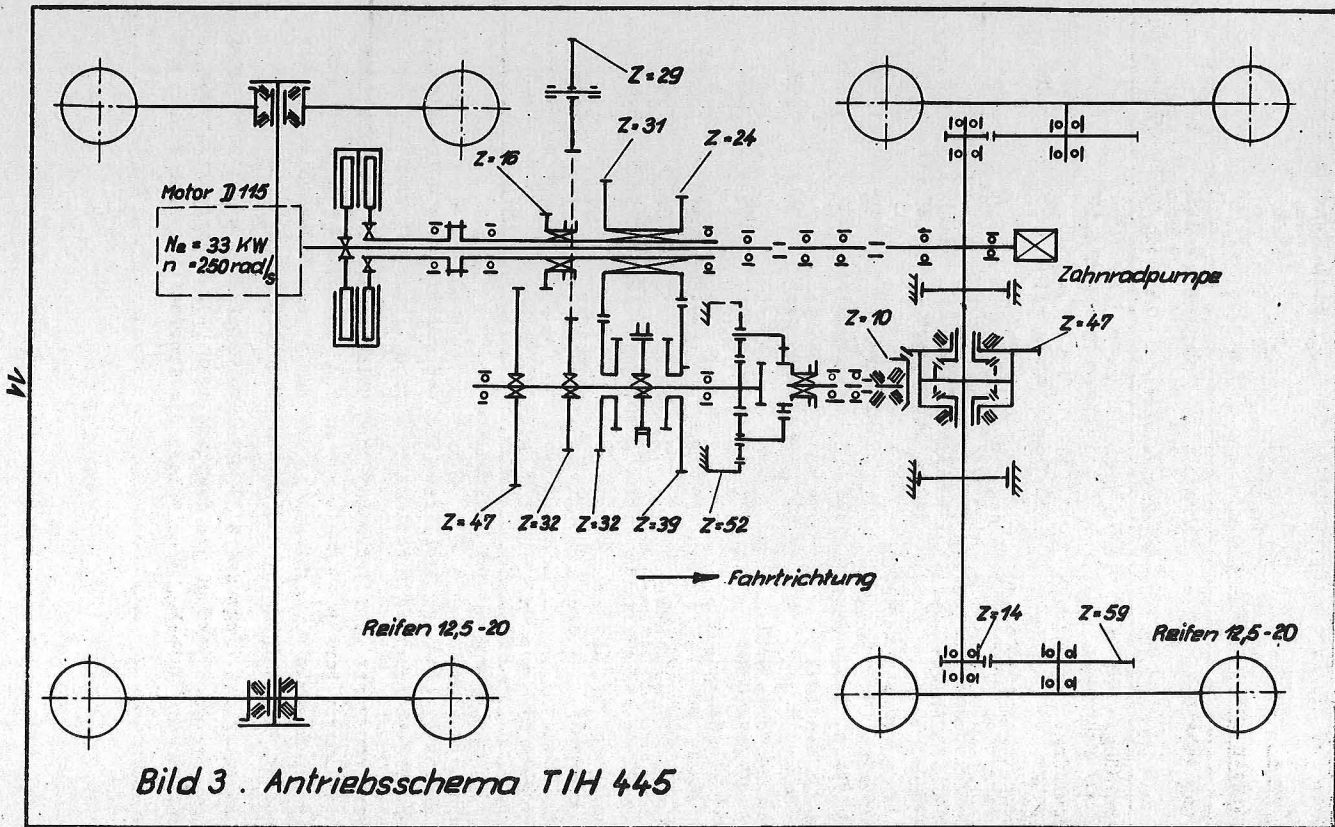


Bild 3. Antriebsschema TIH 445

Die Leistungen und Aufwendungen beim Umschlag verschiedener Gutarten bezogen auf die Produktionsarbeitszeit T_{04} sind in Tabelle 4 enthalten:

Tabelle 4

Leistungen und Aufwendungen

Art der Arbeit	Dichte $\frac{kg}{m^3}$	Werkzeug	Lei- stung $\frac{W_{04}}{t/h}$	Auf- wand $\frac{Akmin}{t}$
Mineraldünger vom Haufwerk auf Fahrzeuge	1050	Schüttgutgreifer	57	1,05
Mineraldünger auf Streufahrzeuge	1050	Schüttgutgreifer	50	1,20
Zuckerrüben vom Feldrand auf Fahrzeuge	850	Greiferkorb	48	1,25
Kartoffelrohware vom betonierten Lagerplatz auf Fahrzeuge	740	Greiferkorb	45	1,33
Stalldung vom Stapel auf Fahrzeuge	900	Zinkengreifer	45	1,33
Getreide auf Fahrzeuge	680	Schüttgutgreifer	38	1,58
Silage, vorgelöst auf Fahrzeuge	650	Zinkengreifer	38	1,58
Silage am Horizontalsilo auf Fahrzeuge	950	Zinkengreifer	36	1,66
Splitt aus Waggonen auf Fahrzeuge	1250	Schüttgutgreifer	32	3,76 ¹⁾
Schachtarbeiten in GwK 3	1400	Grabegreifer	32	1,88
Strohpellets auf Fahrzeuge	410	Schüttgutgreifer	19	3,16
Stroh, gepreßt auf Fahrzeuge	80	Zinkengreifer	13	4,62
Stroh, lose auf Fahrzeuge	40	Zinkengreifer	6	10,00

1) 1 AK zum Einweisen und Nachräumen

Der Einsatzbereich des Mobilkrans TIH 445 umfaßt weitere Arbeiten, für deren Durchführung die funktionelle Eignung überprüft wurde.

In Verbindung mit Greiferdrehkopf und Holzgreifer ist der Mobilkran TIH 445 in der Forstwirtschaft zur Be- und Entladung von Fahrzeugen sowie zum Stapeln von Schichtholz und für andere Ladearbeiten im vorgegebenen Tragfähigkeits- und Reichweitebereich einsetzbar.

Zur Beladung des Flugzeugs Z 37 mit Agrochemikalien unter Verwendung des Beladesackes verfügt die Maschine zwar über eine ausreichende Reichweite und Hubhöhe, doch reicht die Tragfähigkeit zum Fahren mit

gefülltem Beladesack nicht aus.

Offene Waggons der Gattungsnummern 28 bis 44 mit Bordwandhöhen bis 2950 mm können an niveaugleichen Ladestraßen und an Seitenrampen entladen werden. Bei Niveaugleichheit ist wegen der unzureichenden Sichtverhältnisse ein Einweiser erforderlich. Das Nachräumen muß unter Beachtung der zutreffenden Arbeitsschutzanordnung erfolgen.

Bei Schachtarbeiten ist der Mobilkran bis zur Gewinnungsklasse 5 mit dem Grabgreifer oder dem Fünfschalengreifer einsetzbar. Der Graben- und Gründungsgreifer ermöglicht in Verbindung mit dem Greiferdrehkopf das Schachten von Gründungen und schmalen Gräben ohne Abböschung, sofern die Standortbedingungen dies zulassen. Vorteilhaft zur Zwangsentleerung von festklebendem Gut wirken sich die mechanischen Abstreicher aus.

Der Fünfschalengreifer ist bei schweren Erdarbeiten und beim Laden stückiger Gutarten, wie Schotter, Feldsteinen und Schrott, einsetzbar.

Der hydraulische Erdlochbohrer stand für die Prüfungen nicht zur Verfügung.

Die Funktionskennziffern des TIH 445 sind in Tabelle 5 enthalten:

Tabelle 5

Funktionskennziffern TIH 445

Leistungseinheit	Tragkraft · Hubgeschwindigkeit = 0,58 $\frac{\text{Mpm}}{\text{s}}$
Kennziffer der Masse	$\frac{\text{Eigenmasse} / \text{Kg}}{\text{Leistungseinheit}}$ = 8320
Kennziffer der Antriebsleistung	$\frac{\text{Antriebsleistung} / \text{KW}}{\text{Leistungseinheit}}$ = 57
Kennziffer des Raumbedarfs	$\frac{\text{Raumbedarf (Transportstellung)}}{\text{Leistungseinheit}}$ = 55
Kennziffer des Preises	$\frac{\text{IAP} / \text{TM}}{\text{Leistungseinheit}}$ = 70

Die Achslasten in Transportstellung mit verzurrtm Greifer, die Achslasten beim Fahren unter Last und der dabei auftretenden statische Bodruck der Trieb- und Lenkräder sind in Tabelle 6 enthalten.

Tabelle 6

Achslast und Bodendruck

Belastungszustand	Masse [kg]	Masseanteil Trieb- achse	[kg] Lenk- achse	stat. Bodendruck	
				Trieb- achse	Lenk- achse
Kran mit Schüttgut- greifer in Trans- portstellung	5100	3920	1180 (23,2 %)	255 (2,6)	176 (1,8)
Lastmoment 14,7 kNm (1,5 Mpm)	5850	5570	280 (4,8 %)	343 (3,4)	39 (0,4)

Die Bremsmessungen ergaben in der Ausrüstung mit Lasthaken eine Vollverzögerung von $3,6 \text{ m/s}^2$ bei $0,66 \text{ kN}$ (67 kp) Pedalkraft.

Die statische Kippgrenze wurde mit $32,5^\circ$ ermittelt.

Nach Einschätzung der Organe der Technischen Überwachung werden die gesetzlichen Forderungen hinsichtlich Standsicherheit erfüllt und die Typenerkennung Nr. 1/4115/241 erteilt. Das Fahren unter Last ist bis zu einem Lastmoment von $14,7 \text{ kNm}$ ($1,5 \text{ Mpm}$) zulässig. Eine automatisch wirkende Lastmomentsicherung ist nicht vorhanden.

Bild 4 und 5 enthalten die Schaltschemata der Hydraulikanlage des Mobilkrans TIH 445 bzw. TIH 445 DH.

Die Halteeigenschaften der Hydraulikanlage werden durch das selbsttätige Senken der Spitze des gestreckten, belasteten Auslegers bei stehendem Antriebsmotor charakterisiert. Der Senkweg beträgt nach 60 min 15 mm.

Infolge zahlreicher Drosselstellen im Hydrauliksystem des TIH 445, insbesondere zur Drehwerksbetätigung, sowie wegen des zu geringen Wärmeabgabevermögens des Ölbehälters, tritt im Dauerbetrieb des Krans eine starke Ölerwärmung ein.

Auf eine Umgebungstemperatur von 20°C bezogen beträgt die Öltemperatur nach 60 min Dauereinsatz zur Fahrzeugbeladung von Stallung 88°C . Beim Typ TIH 445 DH mit Zweikreis-Hydraulik werden unter gleichen Bedingungen 60°C Öltemperatur nicht überschritten.

Die für das Wechseln der Arbeitswerkzeuge bzw. das Verändern des Rüstzustandes erforderlichen Zeitaufwendungen entsprechen den beim MDK T 159 ermittelten Ergebnissen gemäß Prüfbericht Nr. 576.

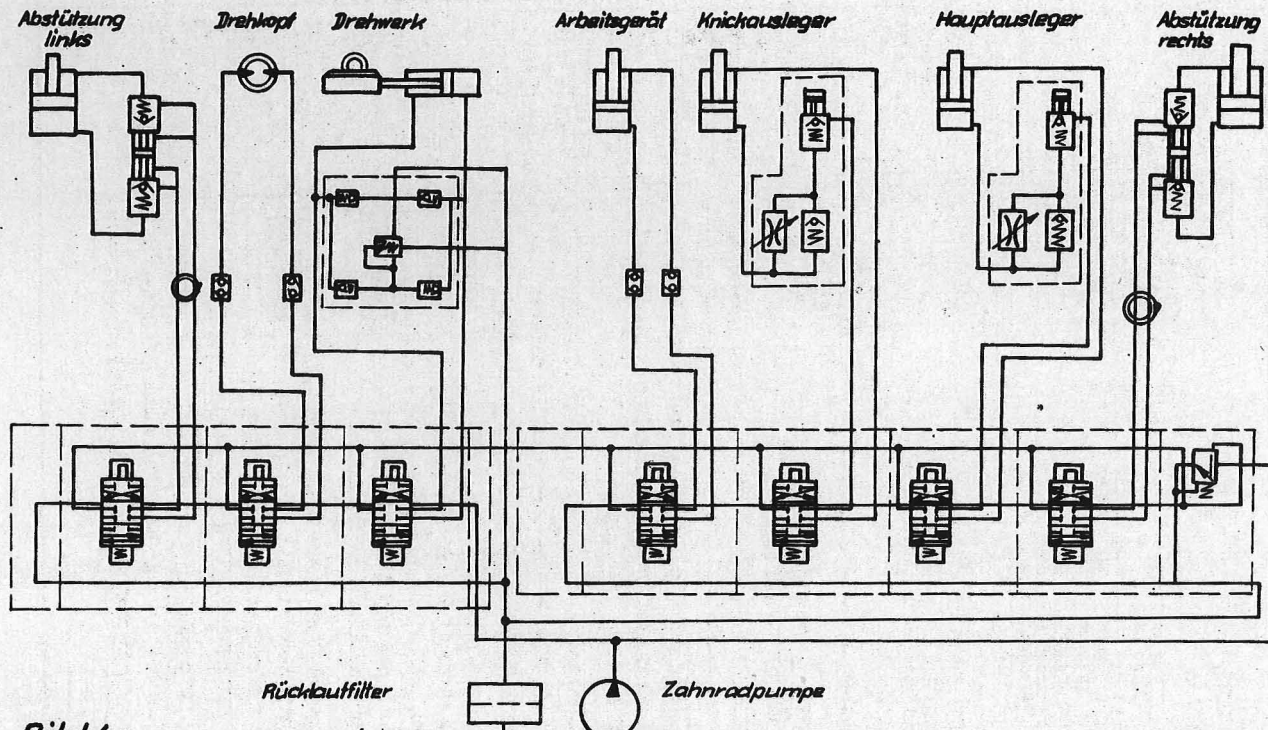
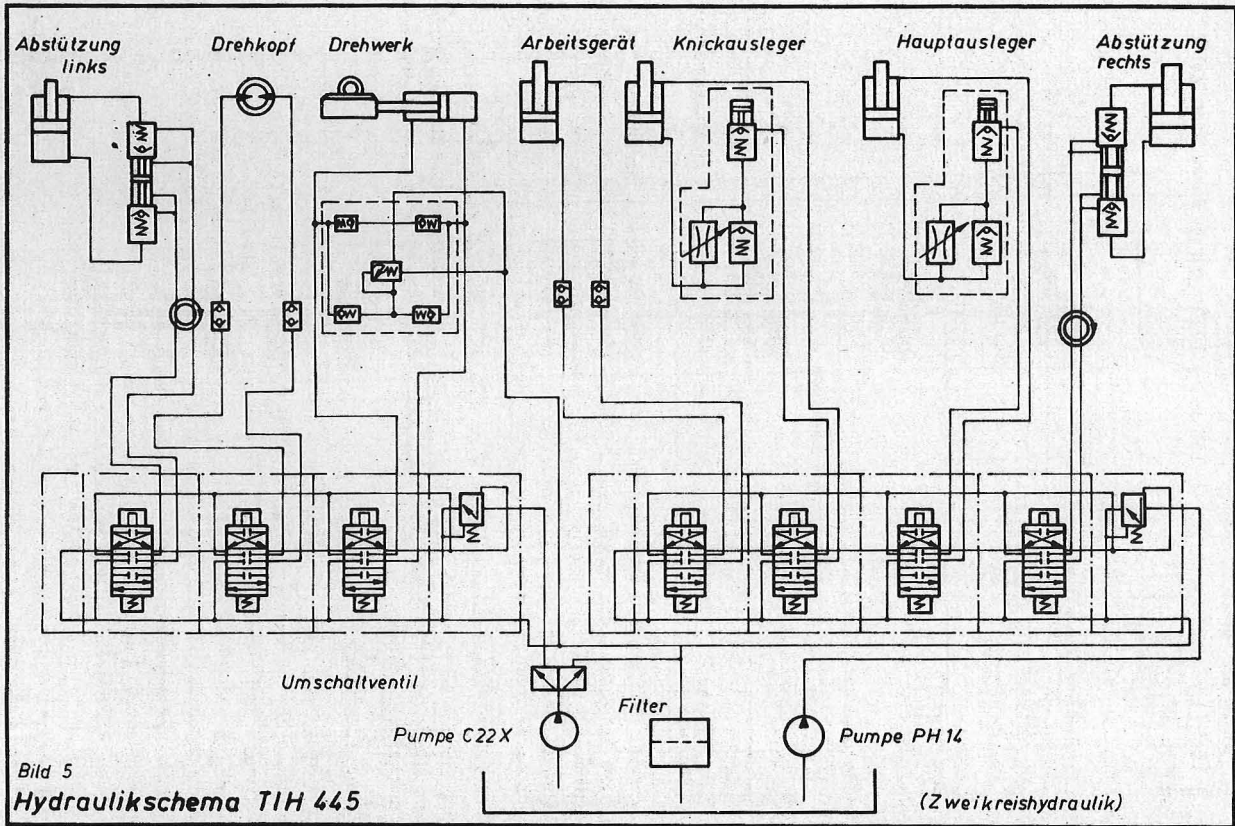


Bild 4:
 Hydraulikschema TIH 446 (EINKREISHYDRAULIK)



2.2. Einsatzprüfung

Der Einsatzumfang der in die Prüfung einbezogenen Maschinen geht aus Tabelle 7 hervor.

Tabelle 7

Einsatzumfang TIH 445

Masch.-Nr.	1	2	3	4	5
Anlieferung	13.12.74	14.3.75	28.3.75	28.3.75	19.6.75
hauptsächl. Einsatzort	Bau Potsdam	Weimar	Bornim	Döbeln	KAP Nauen
Betriebsstd. I ¹⁾	1085	420	155	140	640
Umrüstung auf Serienstand, tws.	19.3.76	28.2.76	2.4.76	9.4.76	31.3.76
Betriebsstd. II ²⁾	135	10	105	180	222

1) Erreichte Betriebsstundenzahl bis zur Umrüstung

2) Erreichte Betriebsstundenzahl nach der Umrüstung auf Serienstand, teilweise

Während der Einsatzprüfung wurden mit den Maschinen hauptsächlich folgende Gutarten gefördert: Stalldung, Hackfrüchte, Getreide, Mineraldüngemittel, Pellets, Silage, Stroh, Erdstoffe, Baustoffe, Brennstoffe und Stückgüter. Dabei kamen besonders der Schüttgut-, Zinken- und Grabgreifer sowie der Greiferkorb und der Lashaken zum Einsatz.

Der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch betrug $3,3 \text{ dm}^3/\text{h}$.

Die folgenden Schäden und Mängel wurden im Ergebnis der Serienprüfung an den Maschinen 1...5 sowie im II. Quartal 1976 an Serienmaschinen schwerpunktmäßig registriert;

Hydraulikanlage

- Ausfall der Zahnradpumpe
- Bruch der Mitnehmerzapfen an der Pumpenantriebswelle
- Defekt des vorderen Lagers der Pumpenantriebswelle
- Bolzen der Betätigungsgestänge am Wegeventil mangelhaft gesichert
- Anschlagen und Schleifen der Betätigungs kinematik an Kabinenteilen
- hohe Bedienkräfte durch zu kurze Bedienhebel
- schlechter Zugang zum Druckbegrenzungsventil
- erschwerte Füllstandskontrolle im Ölbehälter
- keine Filterung des Lenkhilfekreislaufs
- Verschleiß an Drossel-Rohrbruch-Halteventilen der Auslegerzylinder
- mangelhafte Funktion der Abstütz-Halteventile

- rascher Verschleiß der äußeren Ölbleistreifringe an den Abstützzyllindern
- Lösen der Drehwerkszahnstange von der Kolbenstange
- erschwelter Zugang zum kolbenbodenseitigen Schlauchanschluß des Drehwerkszylinders
- exzentrischer Sitz und mangelhafte Qualität der Schweißkugelbuchsen und der Cu-Dichtringe
- unter Spannung verlegte Rohrleitungen, Platzen der Rohrleitungen
- mangelhafte Säuberung und Entgratung der Rohrleitungen

mechanisches Antriebssystem

- ungeeignete Verlegung des Gasbowdenzuges
- Verschmoren der Gleichrichterdiode an der Lichtmaschine
- teilweise unzulässig hohe Schaltkräfte am Wechselgetriebe
- Bruch des Schalthebels
- falsch eingestellte Schaltfingerlänge
- erschwelter Zugang zum Luftfilter

Fahrwerk

- teilweise zu geringer Pendelwinkel der Hinterachse
- Ribbildung an Kupplungstunnel, Getriebe und hinterer Rahmentraverse durch Verwindungseinfluß
- Bruch des Winkels der Vorderachsbefestigung
- Ausschlagen der Achsschenkelzapfen
- Abscheren des Halbrundkeils zur Verbindung von Lenkhebel und Achsschenkel
- Verbiegen der Stellschraube für Lenkeinschlag
- Verschmutzung der Radbremse
- erschwelter Zugang zum Hauptbremszylinder

Kabine

- Beschädigung der Frontscheibe durch Ausleger infolge Montagefehler
- Verschleiß der Plastrollen an den Schiebetüren
- schlechte Bedienbarkeit des Heizungswärmetauschers
- Lösen der Lärmschutzverkleidung
- Defekt des Batteriehaupschalters

Arbeitswerkzeuge

- mangelhafte Haltbarkeit der Zinken des Zinkengreifers

Das Teilgutachten des Ingenieurbüros der Erzeugnisgruppe 7 "Mobilkran-instandsetzung" bestätigt, daß der MDK TIH 445 nach Abstellung der

Schwerpunktängel für die Instandhaltung geeignet ist. Als Kalkulationswert für die Verfügbarkeit wird 0,67 ausgewiesen. Als Nachteile werden insbesondere die mangelhafte Dichtheit der ölführenden Verbindungen, die ungünstige Verlegung von Elektroleitungen, Bremsleitungen und Bowdenzüge sowie die Tatsache hervorgehoben, daß sich mit den TIH-Baugruppen die Typenvielfalt bei der Instandsetzung von Getrieben und Antriebsbaugruppen erneut erweitert.

Der Korrosionsschutz des Mobilkrans TIH 445 besteht aus einem dreischichtigen Farbanstrich, bestehend aus brauner Grundierung, grauer Zwischenschicht und roter bzw. oranger Deckschicht. Die Anstrichdicke beträgt 0,07 bis 0,15 mm; der Gitterschnittkennwert wurde mit 1...2 festgestellt. Der Durchrostungsgrad beträgt durchgängig A0. Die voraussichtliche Haltbarkeit des Anstrichs kann mit 2...3 Jahren angenommen werden. Die Reinigungs- und Konservierungsmöglichkeit, auch bei Einsatz unter aggressiven Medien, ist befriedigend.

Die Abgasanlage des Mobilkrans TIH 445 gilt gemäß TGL 24626/31 als funktensicher.

Der Gesamtaufwand für Pflege und Wartung setzt sich unter Berücksichtigung der 6 Pflegegruppen aus den in Tabelle 8 dargestellten Zeiteinheiten bezogen auf 100 Betriebsstunden zusammen.

Tabelle 8

Aufwand für Pflege und Wartung

	Zeit AKmin/100 Bh
Reinigung und Korrosionsschutz	150
Abschmieren, Ölwechsel und Pflegemaßnahmen lt. Vorschrift	255
Kontrolle Betriebes- und Verkehrssicherheit	160

Die insgesamt 57 Fettschmierstellen des Mobilkrans weisen folgende Merkmale zur Beurteilung der Zugänglichkeit und der Körperhaltung beim Abschmieren auf.

Tabelle 9

Zugänglichkeit der Schmierstellen und Körperhaltung beim Abschmieren

1. Zugänglichkeit	
Schmierstellen frei	72,0 %
Schmierstellen verdeckt	21,0 %
nur nach Demontage möglich	7,0 %
2. Körperhaltung	
aufrecht stehend bis leicht gebeugt	36,8 %
in unbequemer Lage, stark gebeugt bzw. nur mittels Grube zugänglich	63,2 %

Besondere Erschwernisse bestehen bei Pflege- und Wartungsmaßnahmen an den Wegeventilbatterien, am Drehwerksantrieb, am Hauptbremszylinder, an der Kupplungspedalwelle, am Pendelbolzen der Hinterachse und am Akkumulator.

Die Schmieranweisung im Bedienhandbuch ist unvollständig und in der Aussagekraft durch das Fehlen eines kompletten Schmierplanes eingeschränkt.

Tabelle 10 enthält die mit dem Technischen Dienst Schmierstoffe abgestimmte Austauschempfehlung der Öle und Schmiermittel.

Tabelle 10

Schmierstoffempfehlung

Motorölbad, Ölbad des Luftfilters	MD 302
- bei Einsatz unter 273 K (0°C)	MD 202
Getriebe, Lenkgetriebe, Endantriebe	GL 125
Hydraulikanlage	HLP 36
Schmierstellen	SWA 532

Die arbeitshygienisch-ergonomischen Untersuchungen ergaben folgende Einschätzungen zur Gestaltung des Bedienplatzes auf dem Mobilkran TIH 445:

Fahrerhausinnengeräusche bei Arbeit unter Vollast	88 dB(AF)
Außengeräusche beim Fahren mit Nenndrehzahl	87 dB(AF)

Durch die Bedienperson müssen die folgenden Bedien- und Lenkkräfte aufgebracht werden:

Tabelle 11

Bedienkräfte

<u>Betätigung</u>	<u>Bedienkraft</u>
Lenkung	30...60 N(3...6 kp)
Wegeventile	50...90 N(5...9 kp)
Wechselgetriebe	70...150 N(7...15 kp)
Drehzahlverstellung, handbetätigt	15 N (1,5 kp)
fußbetätigt	30...50 N(3...5 kp)
Kupplung	120 N (12 kp)
Fußbremse	700 N (70 kp)

Die mittlere Beleuchtungsstärke des Abblendlichtes im Arbeitsfeld
8 x 10 m nach vorn beträgt ohne Greifer 7,0 lx
mit Greifer 11,0 lx.

Der Gleichmäßigkeitsgrad beträgt dabei ohne Greifer 0,3 und mit Greifer
0,18.

Die Sichtkoeffizienten nach TGL 24626/14 betragen $K_1 = 0,1$
 $K_2 = 0,65$

Erschwernisse bezüglich der Sichtverhältnisse bei Transporten verbleiben
wegen der Fahrersitzanordnung hinter dem Drehturm. Die auf den Fahrer
einwirkenden Vibrationen erfordern bei dem vorhandenen Sitz keine Be-
schränkung der täglichen Einwirkungszeit.

Die Leistungsfähigkeit der Kabinenbêheizung und -belüftung ist befriedigend. Für die Arbeit unter starker Staubeinwirkung reicht die Abdichtung der Kabine und die Filterung der Zuluft jedoch nicht aus.

Die Einstiegsverhältnisse und die räumliche Gestaltung des Bedienplatzes entsprechen weitgehend den Richtlinien.

Die Transporteignung des Mobilkrans TIH 445 wird durch die relativ hohe Fahrgeschwindigkeit und die gute Wendigkeit der Maschine begünstigt. Sehr nachteilig wirkt sich dagegen die geringe Lenkachselbelastung aus, die besonders bei unebenen Fahrbahnen und bei angebautem Arbeitswerkzeug die Fahrstabilität beeinträchtigt. Die Einsatzsicherheit unter schwierigen Fahrbahnverhältnissen wird durch die Kraftschlußbedingungen der relativ kleinen Triebdrehreifen eng begrenzt. Es fehlen markierte Kupplungspunkte für das Rückwärtsherausziehen der festgefahrenen Maschine.

Das Schutzgütegutachten, der Typschein der KTA und die Typanerkennung der Technischen Überwachung liegen vor.

Die technische Dokumentation ist übersichtlich aufgebaut; die Gestaltung ist jedoch nicht TGL-gerecht und in der Aussagekraft noch verbesserungsfähig, insbesondere hinsichtlich der Pflege- und Wartungsinstruktionen.

Bei der Berechnung der Einsatzkosten wurde mit einem Anschaffungspreis von 42,5 TM, einer 8-jährigen Nutzungsdauer und 1500 Einsatzstunden je Jahr kalkuliert. Die Einsatzkosten setzen sich aus folgenden Bestandteilen zusammen.

Abschreibung	3,50 M/h
Instandsetzung	7,80 M/h
Kraftstoff	1,80 M/h
Öle, Schmierstoffe, Pflegemittel	0,25 M/h
Unterbringung, Ver- sicherung, Revisionen	0,15 M/h
Maschinenkosten	13,50 M/h
Lohnkosten	6,00 M/h
Einsatzkosten	19,50 M/h
	=====

Bezogen auf die durchschnittliche Förderleistung in T_{04} von 44 t/h ergeben sich die spezifischen Maschinenkosten zu 0,31 M/t und die spezifischen Einsatzkosten zu 0,44 M/t.

3. Auswertung

Der hydraulische Mobilkran TIH 445 ist aufgrund des umfangreichen Sortiments an Arbeitswerkzeugen für verschiedene Lade-, Schacht- und Montagearbeiten in der landwirtschaftlichen Produktion, in zwischenbetrieblichen Einrichtungen der Landwirtschaft und in der Forstwirtschaft einsetzbar. Die selbstfahrende Maschine erreicht beim Umschlag landwirtschaftlicher Schüttgüter, wie Stallung, Hackfrüchten, Düngemitteln usw., Leistungen von 40...50 t/h. Die optimale Auslastung der Maschinenkapazität erfordert eine gründliche Einsatzvorbereitung und den komplexen Einsatz von Transportmitteln.

Der Mobilkran TIH 445 ist hinsichtlich des Lastmoments, des Arbeitsbereiches und der Einsatzmöglichkeiten als Nachfolgeinvestition des MDK T 159 anzusehen. Für die Bedienung ist ein Befähigungsnachweis Gruppe IIIB erforderlich. Die Fertigkeiten der Bedienungsperson beeinflussen in hohem Maße die erreichbaren Umschlagleistungen und die Arbeitsqualität.

Der Arbeitsbereich der Maschine wird durch die nicht volle Drehbarkeit des Auslegers eingeschränkt. Der mögliche Schwenkwinkel von 225° entspricht noch den Anforderungen in der Lastmomentklasse 32 kNm und den Bedingungen des verstärkten Einsatzes innerhalb landwirtschaftlicher Produktionsanlagen.

Die ermittelten Funktionskennwerte weisen mit Ausnahme der Antriebsleistungskennziffern eine weitgehende Übereinstimmung mit den Parametern des T 159 aus. Der spezifische Bodendruck der Trieb- und Lenkräder liegt mit durchschnittlich 200...300 kN/m² noch im günstigen Bereich. Die hohe

Fahrgeschwindigkeit und die gute Wendigkeit begünstigen die Manövrierfähigkeit der Maschine. Nachteilig wirken sich dagegen die geringe Lenkachsbelastung und die relativ kleinen Triebtradreifen auf Fahrstabilität und Einsatzsicherheit aus.

Die Standstabilität in abgestütztem Zustand bis zu einem Lastmoment von 32 kNm und beim Fahren unter Last bis zu einem Lastmoment von 14,7 kNm wird mit Typenerkennung Nr. 1/4115/241 bestätigt. Leistungsmindernd wirken sich die trotz Abstützung erhebliche Seiten- und Nickbewegungen bei der Arbeit mit belastetem Ausleger aus.

Eine automatisch wirkende Lastmomentsicherung ist nicht vorhanden. Die statische Kippgrenze nach TGL 80-24626/07 reicht mit 32,5° aus.

Die Abgasanlage des TIH 445 gilt gemäß TGL 24626/31 als funkensicher.

Während der Einsatzprüfung wurden alle zur Verfügung stehenden Arbeitsgeräte mit einer breiten Palette von Gutarten eingesetzt. Der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch von 3,3 dm³/h ist relativ gering und sichert bei 100 dm³ Behältervolumen eine günstige Versorgungshäufigkeit.

Die an Prüf- und Serienmaschinen schwerpunktmäßig festgestellten Schäden und Mängel sind unter anderem:

- Ausfall der Zahnradpumpe
- Bruch der Antriebswelle der Zahnradpumpe
- mangelhafte Funktion der Halteventile
- unzureichende Dichtheit der ölführenden Verbindungen und der Arbeitszylinder
- Mängel im Pendelbereich und in der Lenkgeometrie der Hinterachse
- Ribbildung an Fahrwerks- und Getriebeteilen durch Verwindungseinfluß
- zu hohe Schalt- und Bremsbetätigungskräfte
- schwergängige Kabinentüren
- mangelhafte Haltbarkeit der Zinkenleisten

Die Zuverlässigkeit der Baugruppen und die Verfügbarkeit der Gesamtmaschine wird durch eine Reihe von Fertigungsmängeln zusätzlich beeinträchtigt. Nach Abstellung der Schwerpunktmängel ist der TIH 445 gemäß Teiltgutachten des Ingenieurbüros der EG 7 für die Instandhaltung geeignet.

Der starken Ölerwärmung im Dauerbetrieb kann durch die Einführung der Zweikreis-Hydraulik beim Typ TIH 445 DH wirksam begegnet werden.

Der Korrosionsschutz entspricht bezüglich Schichtdickeneinhaltung und Haftfestigkeit des Anstrichs weitgehend den gestellten Anforderungen.

Der ermittelte Zeitaufwand für Pflege und Wartung beträgt insgesamt 565 AKmin je 100 Betriebsstunden und liegt damit beträchtlich über dem Grenzwert der TGI 20987/02. Ursachen für die hohen Aufwendungen sind die ungünstige Zugänglichkeit einer Reihe von Pflegestellen, die hohe Gesamtzahl der Schmierstellen und der Aufwand, der für Reinigung und Konservierung erforderlich ist.

Die Bedienanweisung enthält die erforderlichen Instruktionen für den Einsatz der Maschine, ist aber besonders hinsichtlich der Pflege- und Wartungsanweisung unvollständig.

Die Bedienbarkeit des TIH 445 wird insbesondere durch hohen Kraftbedarf für Fußbremse, Wechselgetriebe und Wegeventilbetätigung ungünstig beeinflusst. Eine Bedienung durch Frauen ist gemäß ABAO 5 erst nach Absenkung der Bremspedalkraft zulässig. Die Betätigungshebel der Wegeventilbatterien müssen in den physiologisch günstigen Greifraum hineinverlängert werden.

Der Schalldruckpegel auf dem Bedienplatz liegt mit 88 dB(AF) noch im zulässigen Bereich. Die auf den Fahrer einwirkenden Beschleunigungskräfte sind relativ gering und erfordern keine Beschränkung der täglichen Einwirkungszeit.

Die Sichtverhältnisse sind gegenüber dem MDK T 159 geringfügig verbessert, doch verbleiben die durch die Bauart bedingten Sichteinschränkungen nach vorn.

Die mittlere Beleuchtungsstärke im Arbeitsfeld des Greifers sowie der Gleichmäßigkeitsgrad der Beleuchtung entsprechen nicht voll den Richtwerten.

In der Weiterentwicklung bestehen seitens der Schutzgüte gesonderte Forderungen zur Optimierung der Bedienungsbedingungen, der Lärmimmission und der Beleuchtung.

Die Leistungsfähigkeit der Kabinenbeheizung und -belüftung ist befriedigend. Bei starker Staubbelwirkung reicht die Abdichtung der Kabine und die Filterung der Zuluft jedoch nicht aus.

Die kalkulierten Maschinenkosten von 13,50 M/h für die Ausrüstung des Mobilkrans mit Lasthaken und von 14,20 M/h unter Berücksichtigung der Werkzeuggrundausrüstung liegen, vor allem wegen der hohen Instandhaltungsaufwendungen über den vergleichbaren Maschinen.

4. Beurteilung

Der Mobilkran TIH 445 der Landmaschinenfabrik "7. November" Craiova (SRR) ist für verschiedenartige Lade-, Schacht- und Montagearbeiten in der landwirtschaftlichen Produktion, in zwischenbetrieblichen Einrichtungen der Landwirtschaft und in der Forstwirtschaft einsetzbar.

Die Vorteile der Maschine bestehen in einem vielseitigen Werkzeugsortiment, in hohen Umschlagleistungen und einer guten Wendigkeit.

Der Einsatzwert des Mobilkrans wird durch eine erhöhte Störanfälligkeit infolge von Fertigungsmängeln beeinträchtigt.

Der Mobilkran TIH ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "geeignet".

Potsdam-Bornim, den 15.6.1976

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. Kuschel

gez. Hahn

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 20.6.1977

gez. i.A.Staps

Ministerium für Land-, Forst- und
Nahrungsgüterwirtschaft

