

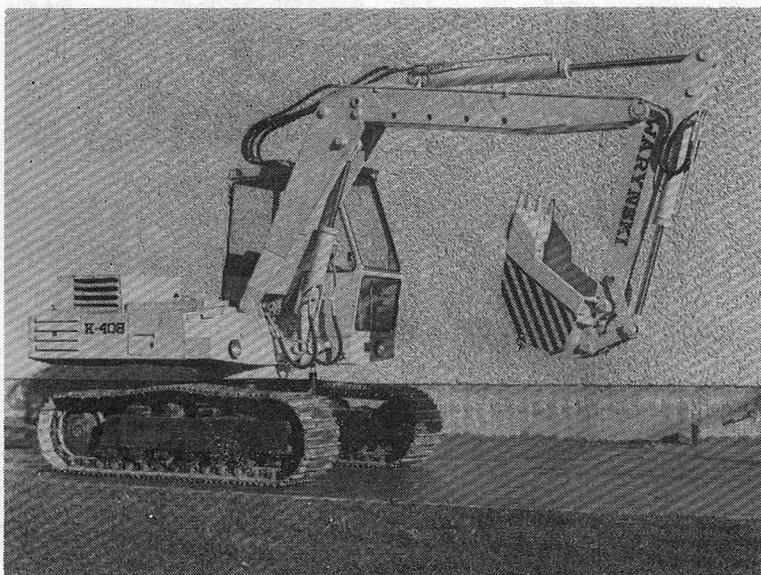
Deutsche Demokratische Republik

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

Prüfbericht Nr. 676

Hydraulikbagger K 408

Warszawskie Zakłady Maszyn Budowlanych, Warynski-Warschau



Hydraulikbagger K 408

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Hahn

DK-Nr. 621.879:631.610.5.001.4

L. Zbl. Nr. 9410 e

Gr. Nr. 3 e

Potsdam-Bornim 1973

1. Beschreibung

Der Hydraulikbagger K408 der Baumaschinenwerke Warynski, Warschau, ist ein Eingefäßbagger mit Gleiskettenfahrwerk. Die Maschine gehört nach dem Grabgefäßinhalt der 0,4 m³-Größenklasse an.

Der Bagger dient im Meliorationswesen vorwiegend für den Ausbau offener Entwässerungsgräben. Darüber hinaus ist er für universelle Baggerarbeiten in der Bau-, Wasser- und Landwirtschaft vorgesehen.

Die Hauptbaugruppen sind: Unterwagen, Oberwagen, Motor, Fahrtrieb, Hydraulikanlage, Arbeitsausrüstung, Elektroanlage, Verkleidung und Kabine.

Der Unterwagen besteht aus einem geschweißten Kastenrahmen mit zwei über Hydromotor einzeln angetriebenen Gleiskettenlaufwerksteilen. Der Drehkranz stellt eine einreihige, walzengelagerte Drehverbindung zum Oberwagen dar. Der Antrieb des Drehwerkes erfolgt hydraulisch über einen Mehrkolben-Axialmotor.

Der Oberwagen enthält auf einem geschweißten Kastenrahmen den Antriebsmotor, die Hydraulikanlage für die Auslegerbetätigung, die Fahrerkabine mit den Bedienungseinrichtungen, die Gegenmassen zum Ausleger und die Maschinenverkleidung.

Der Antriebsmotor, ein Vierzylinder-Viertaktmotor mit Direkteinspritzung ist über eine vom Bedienplatz nicht schaltbare Reibungskupplung mit der Hydraulikpumpenkombination verbunden. Über entsprechende Verteiler und Wegeventilkombinationen werden die Druckölverbraucher am Ausleger sowie Fahrtrieb und Bremsen versorgt.

Als Arbeitswerkzeug steht ein mit Reißzähnen versehener universeller Baggerlöffel zur Verfügung, der am zweigliedrigen Kastenausleger sowohl als Tieflöffel als auch als Hochlöffel montierbar ist.

Die einsitzige, geschlossene Fahrerkabine besitzt Rundumverglasung und enthält alle für die Bedienung erforderlichen Betätigungselemente. Die Kabine ist heizbar und belüftbar.

Technische Daten:

Hauptparameter

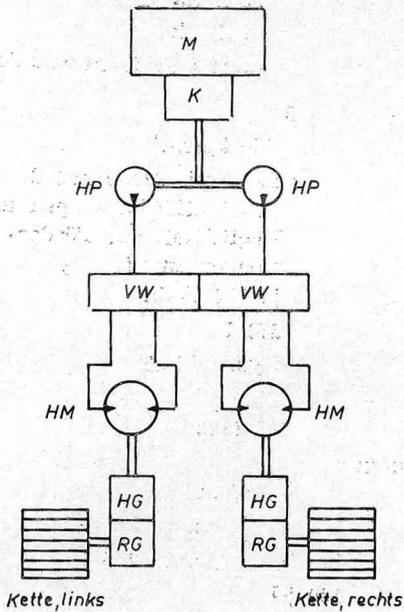
	Tieflöffel	Hochlöffel
Länge in Transportstellung	5100 mm	5550 mm
Breite in Transportstellung	2350 mm	2350 mm
Höhe in Transportstellung	3650 mm	3300 mm
Höhe bei Tiefladertransport (Ausleger abgesenkt)	2920 mm	
Kabinenhöhe	2920 mm	
Spurweite	1850 mm	
Kettenbreite	500 mm	

Dienstmasse	9630 kg
spez. Bodendruck	0,425 kp/cm ²
Fahrgeschwindigkeit	1,62 km/h
Oberwagendrehzahl	9,1 U/min
Grabgefäßbreite	800 mm
Grabgefäßinhalt (SAE)	0,45 m ³
Nenndruckstufe	140 kp/cm ²
Antriebsmotor	
Typ	S-4002
Hersteller	URSUS Warschau
Nennleistung	55 PS (SAE) / 40,5 kW
Nenn Drehzahl	2000 U/min
max. Drehmoment (n=1500 U/min)	21 kpm
Hub / Bohrung	110/95 mm
Zylinderzahl	4
Hubraum	3120 cm ³
spez. Kraftstoffverbrauch	195 g/PSh
Anlaßsystem	elektr. 4 PS
Bordspannung	12 V
Lichtmaschinenleistung	150 W
Kühlsystem	Zwangskühlung mit Pumpe und Thermostat
Kompressor	
	4,9 m ³ /h bei n = 1000 U/min.
	Nenndruck 6 kp/cm ²
Kühlflüssigkeitsmenge	11 dm ³
Inhalt Kraftstoffbehälter	60 dm ³
Motorölmenge	10 dm ³
Fahrwerk (Schaltschema sh. Bild 1)	
Typ	Gleiskettenfahrwerk
Antrieb	hydrostatisch
Anzahl der Gänge	1 vorw. / 1 rückw.
Lenkungsart	hydr. über Fahrmotoren
Bremse	Backenbremse, hydraulisch lösbar
Getriebe	je 1 Haupt- und 1 Reduktions- getriebe pro Fahrmotor
Kettenbreite	500 mm

Plattenanzahl je Kette	37 Stück
Tragrollenanzahl je Kette	6 Stück
Kettenspannung	hydraulisch durch Schmierfett

Hydraulikanlage (Schaltschema sh. Bild 2)

Nenndruckstufe	140 kp/cm ²
Arbeitsweise	Zweikreisanlage mit 2 Konstantförderpumpen und Möglichkeit zur Förder- mengensummierung
Fördermenge der Pumpen	je 106 l/min
Ölvorrat	270 l
Ölsorte	Hydro 36-20
Anschlußgewinde der Rohr- leitungen	M 30x2
Maximaldruck in den Kreisläufen und Elementen	(kp/cm ²)
Viersektions-Wegeventil	140 + ⁵ (passiv 160 + ¹⁰)
Dreisektions-Wegeventil	100 + ⁵ (passiv 160 + ¹⁰)
Kreuzventil 8	100 + ⁵
Kreuzventil 14	80 + ⁵
Reduktionsventil 20	13 + ²



Motor S-4002

Reibungskupplung,
nicht schaltbar

2 Hydraulik-Zahnrad-
pumpen

Wegeventilkombination

2 Hydraulik-Zahnrad-
motoren

Hauptgetriebe

Reduktionsgetriebe

Bild 1 . Blockschaftbild Fahrtrieb K408

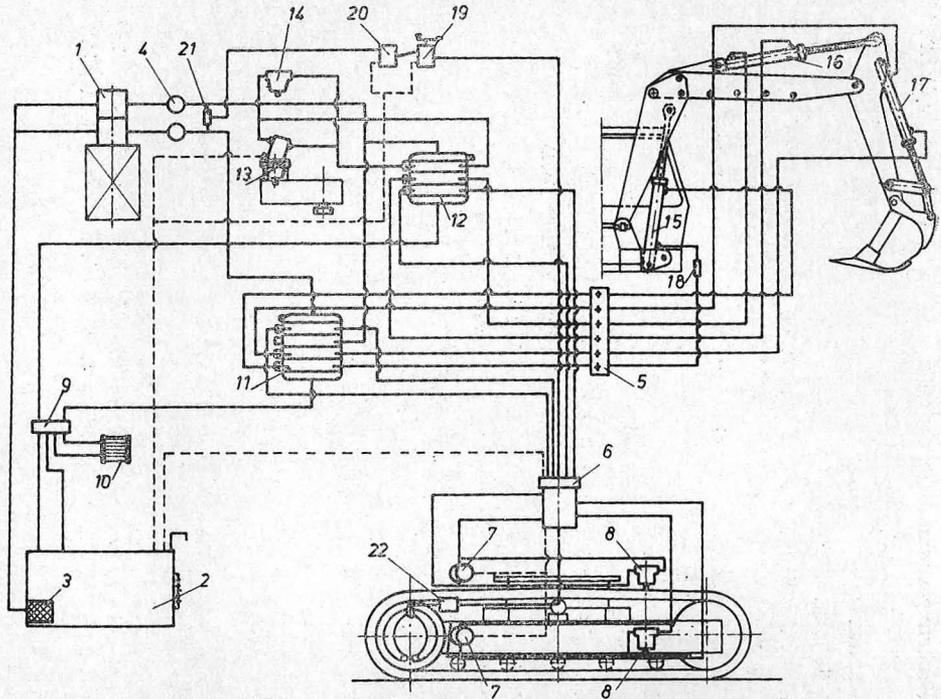


Bild 2 Hydraulikschemata K 408

Legende zu Bild 2: Hydraulikschema K 408

- 1 – Zahnradpumpenkombination P2A 211313/C5B26B26C
- 2 – Behälter für Hydrauliköl
- 3 – Saugfilter
- 4 – Mikronenfilter
- 5 – Anschlußleiste für Druckmessung an Auslegerzylindern
- 6 – Drehkolonne (Mehrfachrohrgelenk)
- 7 – Zahnradmotoren für Fahrtrieb M2A 2120 C5B25D
- 8, 14 – Kreuzventil
- 9 – Absperrventil
- 10 – Ölkühler
- 11 – Viersektions-Wegeventilkombination VB 1107 DDDD
- 12 – Dreisektions-Wegeventilkombination V 1109 DDD
- 13 – Axialkolbenmotor für Drehwerk PNS 100
- 15 – Auslegerzylinder 140/60 x 800 mm
- 16 – Löffelstielzylinder 140/50 x 1000 mm
- 17 – Löffelzylinder 120/60 x 710 mm
- 18 – Bremsventil für Auslegerzylinder
- 20 – Reduktionsventil
- 21 – Zweiwege-Rückschlagventil
- 22 – Bremszylinder

2. Prüfergebnisse

2.1 Funktionsprüfung

Die Grabkurven des Baggers K 408 in Tieflöffel- und Hochlöffelausrüstung einschließlich der erforderlichen Reichweitenangaben sind aus Bild 4 und 5 zu entnehmen.

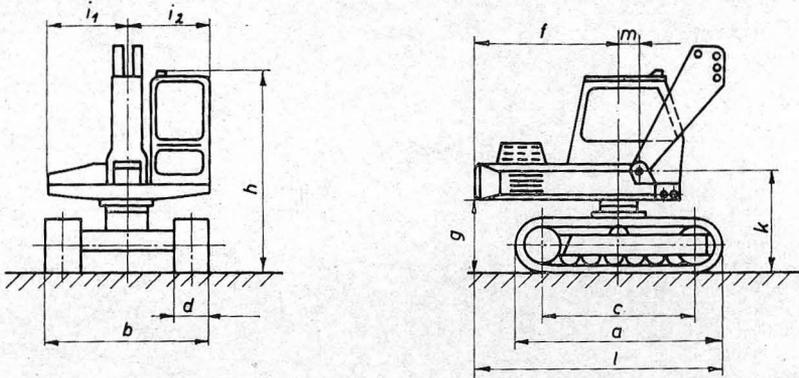


Bild 3 Abmessungen Grundmaschine

Bezeichnung	Symbol	Meßwert	Werksangabe
Länge	l	3560 mm	
Breite	b	2350 mm	2350 mm
Höhe	h	2920 mm	2920 mm
Länge Unterwagen	a	3000 mm	2990 mm
Abstand Turas-Leitrad	c	2270 mm	2260 mm
Kettenbreite	d	500 mm	500 mm
Bodenfreiheit	e	250 mm	
Überhang Oberwagen	f	2050 mm	2020 mm
Bodenfreiheit Oberwagen	g	940 mm	
Breite Oberwagen	i	2250 mm	2263 mm
	i_1/i_2	1100/1150 mm	
Höhe Anlenkpunkt Ausleger	k	1450 mm	1470 mm
Abstand Auslegeranlenkung-Drehachse	m	230 mm	220 mm

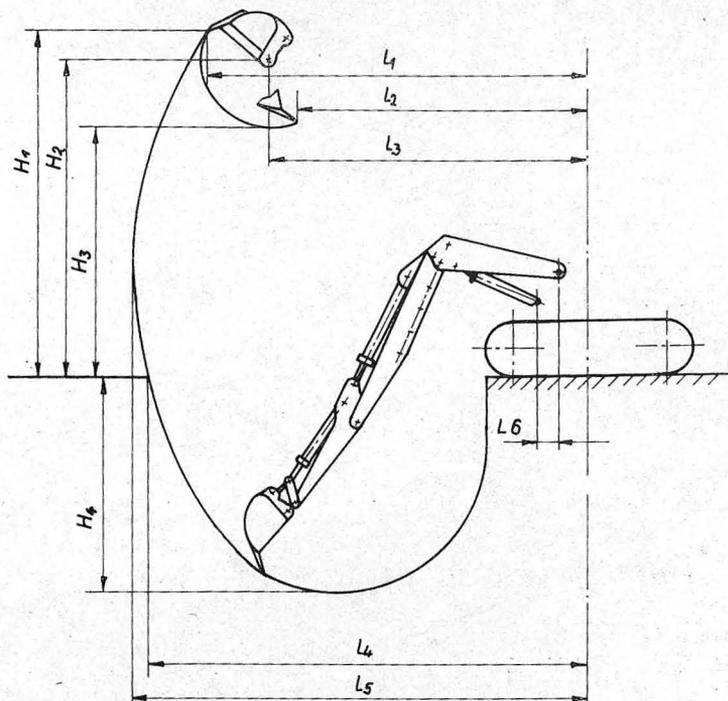


Bild 4 Grabkurve mit Tieföffelaustrüstung

<u>Bezeichnung</u>	<u>Symbol</u>	<u>Meßwert</u>	<u>Werksangabe</u>
max. Hubhöhe	H_1	6090 mm	5850 mm
max. Höhe Löffelanlenkpunkt	H_2	5600 mm	-
max. Ausschütthöhe	H_3	4420 mm	4080 mm
max. Grabtiefe	H_4	3580 mm	3750 mm
Reichweite in höchster Auslegerstellung	L_1	4730 mm	4800 mm
Ausladung Löffelanlenkpunkt in höchster Stellung	L_2	3330 mm	-
Ausladung bei max. Ausschütthöhe	L_3	3790 mm	-
max. Reichweite in Planums-höhe	L_4	6350 mm	-
max. Grabweite	L_5	6600 mm	6620 mm
horizont. Abstand Auslegeranlenkung-Auslegerzylinderanlenkung	L_6	350 mm	350 mm

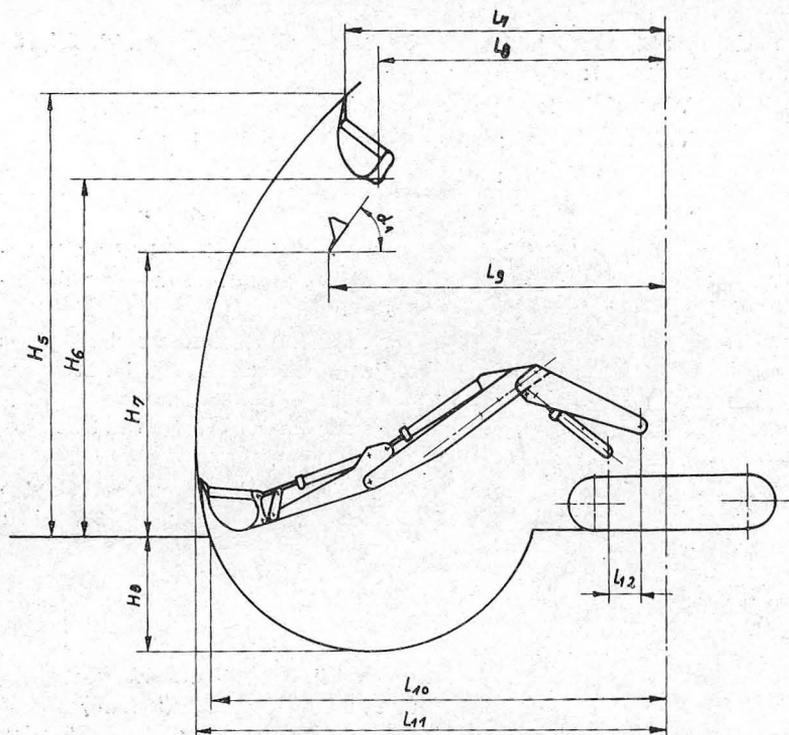


Bild 5 Grabkurve mit Hochlöffelausrüstung

Bezeichnung	Symbol	Meßwert	Werksangabe
max. Hubhöhe	H ₅	7990 mm	7900 mm
max. Höhe des Löffelanlenkpunktes	H ₆	6850 mm	-
max. Ausschütthöhe	H ₇	4470 mm	4400 mm
max. Grabbtiefe	H ₈	2110 mm	2200 mm
Reichweite in höchster Stellung	L ₇	2110 mm	2750 mm
Ausladung Löffelanlenkpunkt in höchster Stellung	L ₈	2170 mm	-
Ausladung bei max. Ausschütthöhe	L ₉	3030 mm	-
max. Reichweite in Planumshöhe	L ₁₀	7050 mm	7100 mm
max. Reichweite	L ₁₁	7100 mm	7200 mm
horizont. Abstand Auslegeranlenkpunkt-Zylinderanlenkpunkt	L ₁₂	500 mm	500 mm
Ausschüttwinkel	α_1	45°	45°

Das nach SAE-Standard bestimmte Grabgefäßvolumen setzt sich folgendermaßen zusammen:

Wasserinhalt:	0,28 m ³
Volumen/Prisma:	0,11 m ³
Volumen/Haufen:	0,06 m ³
<hr/>	
Grabgefäßinhalt gehäuft:	0,45 m ³

Die Dienstmasse des betriebsfertigen Baggers einschließlich Arbeitsausrüstung, bordeigenen Verschleißteilen und Werkzeugen sowie einschließlich der Masse des Fahrers beträgt 9630 kg.

Die Betriebsmasse, als Summe aus der Dienstmasse und der Masse des Grabgefäßinhalts, bezogen auf eine Gutdichte von 2,2 t/m³, beträgt 10620 kg. Die Dienstmasse stützt sich in Transportstellung des Oberwagens zu 54 % auf der linken und zu 46 % auf der rechten Raupe des Gleiskettenfahrwerkes ab.

Die mittlere Flächenpressung unter den Ketten als Kennwert für den Bodendruck ist, bezogen auf die Kettenbreite von 500 mm, aus Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1

Bodendruck

		Berührungsfläche (cm ²)		mittl. Flächenpressung (kg/cm ²)	
		gesamt	Stollen	gesamt	Stollen
Dienstmasse	9630 kg	22700	2800	0,425	3,44
Betriebsmasse	10620 kg	22700	2800	0,470	3,80

Die Fahrgeschwindigkeit des Baggers bei Motornendrehzahl wurde in beiden Fahrtrichtungen mit 1,62 km/h ermittelt. Die Spielzeiten, über den Kolbenweg der einzelnen Arbeitszylinder bei Motornendrehzahl und leerem Arbeitswerkzeug gemessen, sind in Tabelle 2 enthalten.

Tabelle 2

Spielzeiten

	Spielzeiten (min)	
	Kolben ausfahren	Kolben einfahren
Auslegerzylinder	0,15	0,09
Löffelstielzylinder normal	0,13	0,11
dgl. mit summierter		
Fördermenge	0,07	0,06
Löffelzylinder	0,06	0,04

Die Oberwagendrehzahl beträgt 9,1 U/min bzw. 55 °/sec.

Die Ergebnisse der Hub- und Reißkraftmessungen sind in Tabelle 3 enthalten.

Tabelle 3
Hub- und Reißkräfte

Kraft	Werkzeugausrüstung	Angriffspunkt	Kraftbereich (kp)
Hubkraft	Tieflöffel	am Werkzeugdrehpunkt	926 ... 1461
		an der Werkzeugschneide	1066 ... 1969
Reißkraft	Tieflöffel	durch Löffelstiel	2480 ... 3850
		durch Löffelzylinder	2650 ... 4250
Hubkraft	Hochlöffel	am Werkzeugdrehpunkt	1454 ... 2078
		an der Werkzeugschneide	1185 ... 1475
Reißkraft	Hochlöffel	durch Löffelstiel-	
		zylinder	2400 ... 2550
		durch Löffelzylinder	2620 ... 2650

Die max. Zugkraft des Baggers auf sandigem Lehm Boden (Grasnarbe) beträgt 4450 kp.

Die Halteeigenschaften der Hydraulikanlage wurden durch Belastung des gestreckten Auslegers mit 990 kg bestimmt. Die Änderung der Ausfahr-längen nach Ablauf einer Stunde betrug beim

Auslegerzylinder	25 mm,
Löffelstielzylinder	30 mm,
Löffelzylinder	5 mm.

Die dadurch verursachte Werkzeugabsenkung betrug 345 mm.

Die statische Standfestigkeit des Baggers in Längs- und Querstellung des Oberwagens konnte bei 1,25-facher Nennlast im gestreckten Ausleger nachgewiesen werden. Im dynamischen Belastungsfall (Absenken der Last mit Unterbrechung) tritt ein Abheben der gegenüberliegenden Kette um 160 mm ein.

Der Kraftstoffverbrauch bei Nenndrehzahl des Antriebsmotors beträgt

bei Straßenfahrt	6,45 l/h,
bei Baggerarbeit in GwK 3	6,20 l/h.

Die Ergebnisse der Leistungsmessung sind in Tabelle 4 enthalten. Dabei wurde der Auflockerungsgrad mit 1,19 und die Maschinistenqualifikation mit 0,8 angenommen. Die Summe der Zeitanteile T_3 und T_5 beträgt 20 % der Nutzleistungsspielzeit.

Tabelle 4

Leistungsmessung

Arbeitsart	vorgelöster Erdstoff von Haufwerk auf LKW	gewachsener Boden auf LKW laden	Baggerarbeit in gewachs. Boden	Baggerarbeit in gewachs. Boden
GwK	2-3	3	4-5	2-3
Werkzeug durchschn.	Hochlöffel	Tieflöffel	Tieflöffel	Tieflöffel
Schwenkwinkel (°) durchschn.	120	90	135	120
Arbeitstiefe (mm)	—	1000	1500	1500
Ladehöhe (mm)	2300	2300	—	—
Spielzeit der techn. Leistung (s)	23,2	22,4	26,6	22,0
max. Füllgrad (%)	130	120	120	140
Techn. Leistung (m ³ /h)	84,8	81,0	68,2	96,2
Spielzeit der Nutzleistung (s)	25,1	25,8	27,3	24,7
durchschn. Füllgrad (%)	110	110	100	120
Nutzleistung (m ³ /h)	44,4	43,2	37,1	49,2

2.2. Einsatzprüfung

Der Einsatzumfang der Prüfmaschine ist aus Tabelle 5 ersichtlich.

Tabelle 5

Einsatzumfang

Ein- satz- ort	Einsatz- zeitraum	GwK	Gesamt- einsatzzeit h	Opera- tivzeit h	Pflege- zeit h	Repa- raturzeit h	Wege zeit h	DK Verbr. l	Erd- stoffvol. m ³
Götz	2. 5. — 5. 6. 73	2-3	369,0	286,0	28,3	34,0	10,8	1800	9086
Löbau	24. 7. — 30. 8. 73	2-5	175,0	106,0	12,5	26,5	4,5	695	2850
Gesamt:			544,0	392,0	40,8	60,5	15,3	2495	11936

Die Maschine war überwiegend zum Ausbau offener Entwässerungsgräben, zur Grabeninstandsetzung und zum Umsetzen und Laden von Erdstoffen der Gewinnungsklassen 2 bis 5 eingesetzt.

Während des Einsatzes traten folgende Schäden und Mängel auf:

Antriebsmotor

- wegen Leistungsabfall - Dösen, Zylinderkopf und Dichtung gewechselt
- Lichtmaschine ausgefallen (gewechselt)
- Kühlerbefestigung abgerissen 2x
- Bowdenzug für Kühlerjalousie gerissen
- Fassungsvermögen des Kraftstoffbehälters zu gering
- Kraftstoffsystem wegen Farblösung an den Behälterinnenflächen verstopft
- Kraftstoffbehälter 3x gerissen / geschweißt
- Kraftstoffhahn undicht
- Bowdenzug für Drehzahlverstellung schwergängig, einmal gerissen, einmal unter der Bodenplatte ausgehängt
- Reibungskupplung nicht vom Bedienplatz schaltbar

Hydraulikanlage

- Hydraulikleitungsanschlüsse an der Wegeventilkombination und am Ausleger undicht
- Druckabfall im hydraulischen Antrieb der linken Gleiskette
- Zugang zu den Hydraulikspaltfiltern erschwert

Unterwagen

- Bolzen an der Verkleidung der Fahrwerksbremse abgesichert
- Kettenbolzen mangelhaft gesichert / Abscheren des Splints
- mangelhafte Selbstreinigung der Profil-Gleiskette
- ungünstig verlegte Druckleitungen zu den Fahrmotoren - Koll'sionsgefahr

Oberwagen

- Bolzen zur Drehwerkarretierung 2x abgesichert
- Drehkransschrauben gelöst

Ausleger / Werkzeug

- unteres Kastenblech des Auslegers zwischen 3. und 4. Absteckbohrung durchgerissen / geschweißt
- Beschädigung des Schmiernippels am Löffel durch Koppel
- Einrisse am Grabgefäß
- mangelhafte Schweißung am Kastenträger des Löffelstiels
- starker Buchsenverschleiß am Löffeldrehpunkt
- ein Reißzahn verlorengegangen
- Fehlen einer automatischen Folgesteuerung für das Arbeitswerkzeug

Zur Beurteilung der ergonomischen Kennwerte des Baggers K 408 wurden die Schallemission, die mechanischen Schwingungen, die Sichtverhältnisse und die Bedienverhältnisse überprüft.

Die Schallpegelmessung ergab am Bedienplatz des Maschinisten die in Tabelle 6 dargestellten Ergebnisse.

Tabelle 6
Schallpegel

Rüstzustand	Motordrehzahl	Schallpegel dB (AI)
Kabine allseitig geschlossen	Nenndrehzahl	88
Kabinenfenster und -türen geöffnet	Nenndrehzahl	86,8

Die Ergebnisse der Oktavbandanalyse sind in Bild 6, die ISO-dB-Kurve für 85 dB (AI) im Stand in Bild 7 dargestellt.

Die im praktischen Einsatz auf den Bedienenden einwirkenden Ganz- und Teilkörperschwingungen enthält Tabelle 7.

Tabelle 7
Schwingbeschleunigung

Betriebszustand	Ganzkörper- schwingungen m/s ²	Teilkörper- schwingungen m/s ²
Leerlauf	<0,1	0,280
Halblast	<0,1	0,195
Vollast	<0,1	0,192
Baggerarbeit in GwK 2	0,20 ... 0,52	
nach TGL 22312 zul. für 8 h	0,63 m/s ²	
tägliche Expositionszeit	>12 h	

Die durch Sichtwinkel und Sichtkoeffizienten charakterisierten Sichtverhältnisse vom Bedienplatz sind in Tabelle 8 enthalten.

Die Ermittlung der Sichtkoeffizienten erfolgte nach der RGW-Richtlinie für Baumaschinen.

Tabelle 8
Sichtwinkel

Sichtebene	Blickrichtung	Winkel (°)
horizontal	vorn	78
	hinten	48
vertikal	vorn oben	31
	vorn unten	56
	hinten oben	19
	hinten unten	25

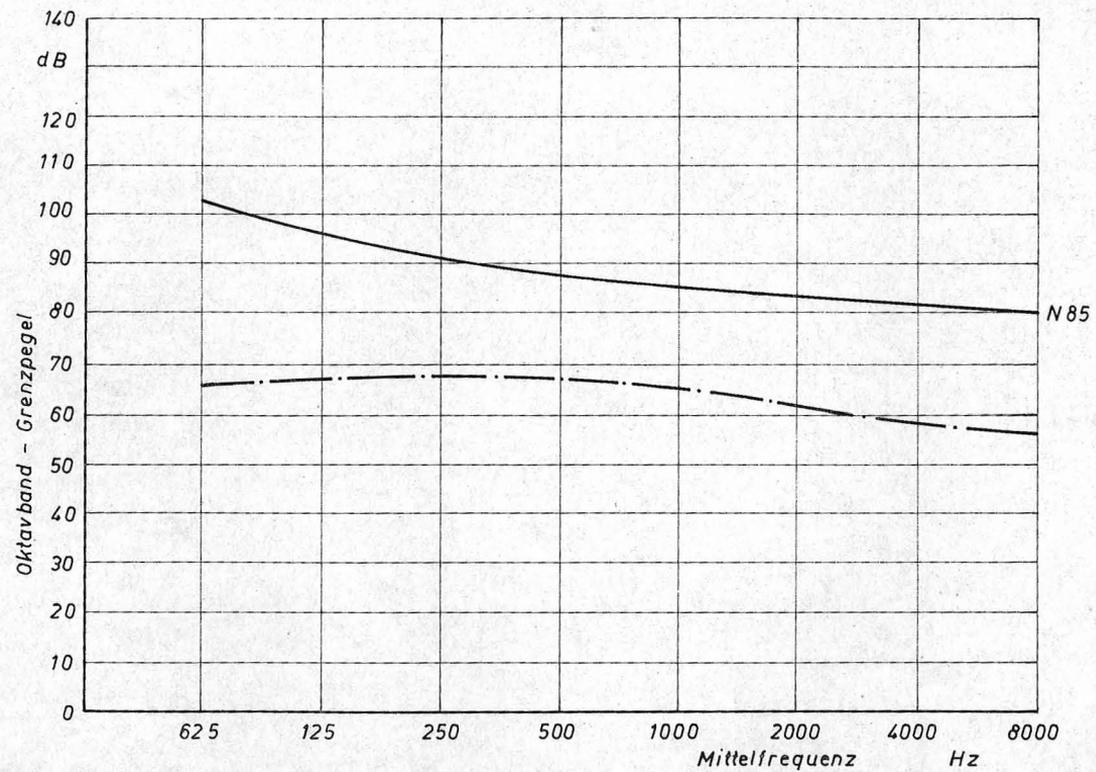


Bild 6 Oktavbandanalyse Bagger K 408

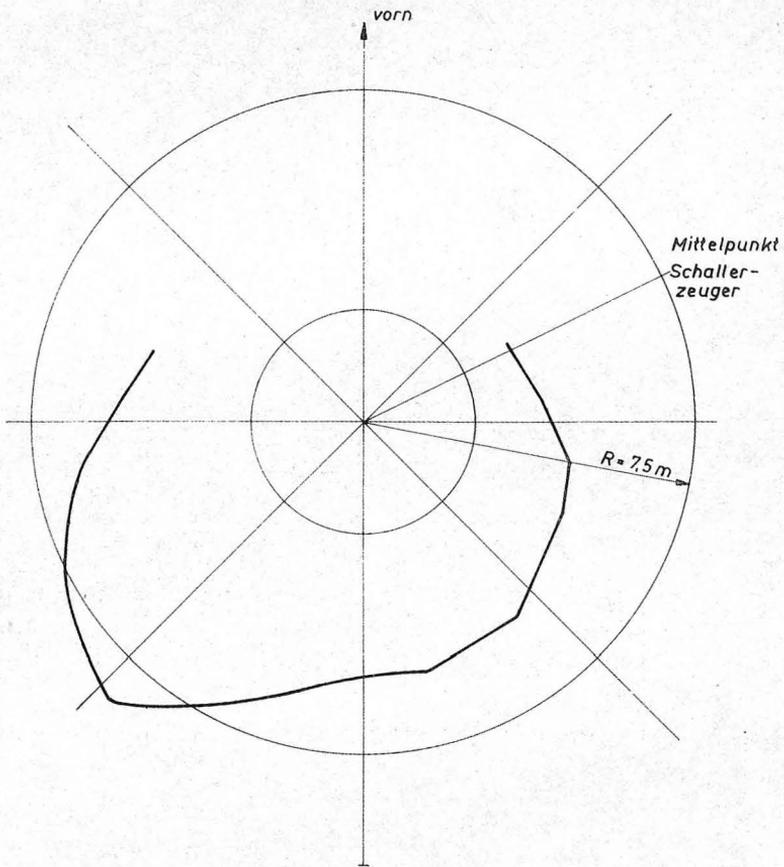


Bild 7 Bagger K408 Kurve 85 dB (A)

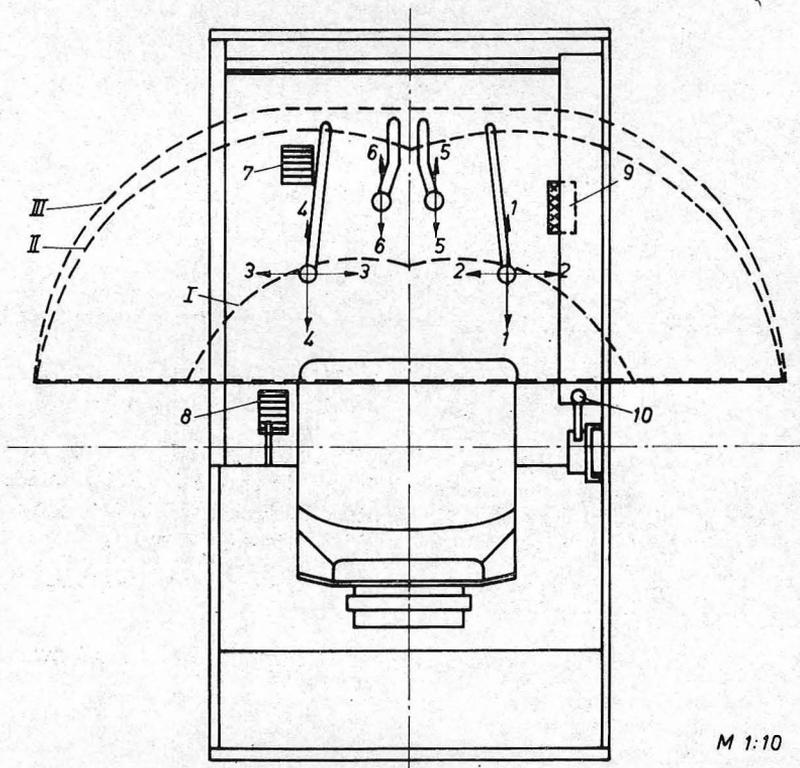
Tabelle 9**Sichtkoeffizienten**

Rüstzustand	Beobachtungssektor	Gesamt- fläche (m ²)	Schatten- fläche (m ²)	Koeffi- zienten
Transportstellung	binokulares Sichtfeld	364	37,0	0,90
	Halbkreis vorn	512	92,0	0,83
	Halbkreis hinten	512	119,5	0,77
max. Hubhöhe	binokulares Sichtfeld	364	120,0	0,67
	Halbkreis vorn	512	128,0	0,75
	Halbkreis hinten	512	90,0	0,83

Die Sicht auf die seitlich vom Fahrersitz angeordnete Instrumentenleiste ist gut. Die Ausleuchtung des Arbeitsfeldes durch die installierten Lichtquellen ist nicht ausreichend. Die Montage zusätzlicher Lichtquellen wird vor allem durch die geringe Lichtmaschinenleistung begrenzt.

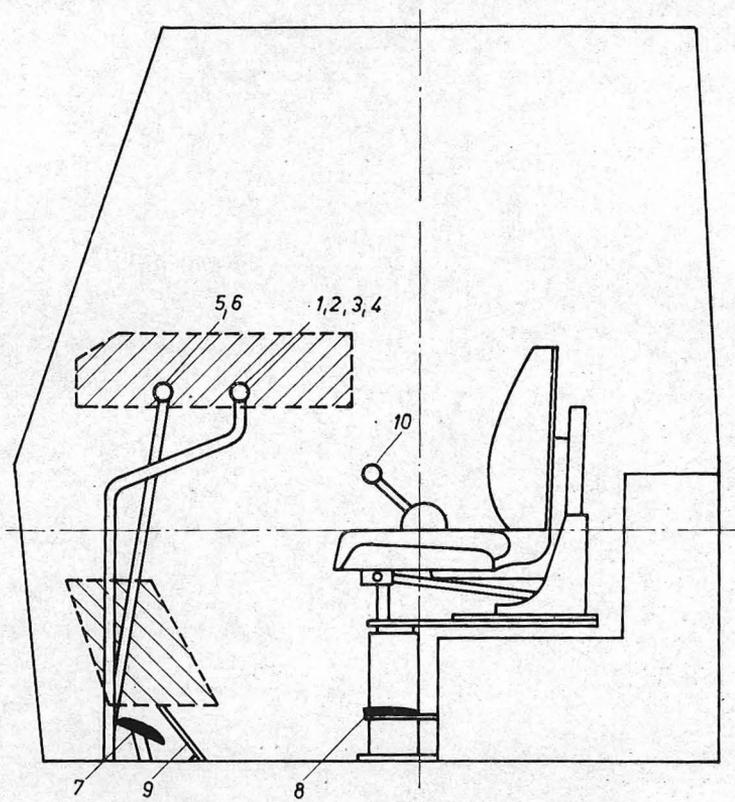
Die Anordnung der Bedienelemente in der Kabine entspricht der Darstellung von Bild 8 und 9.

Tabelle 10 enthält eine Aufstellung der Bedienkräfte und Bedienwege.



- I Begrenzung des physiologisch kleinen Greifraums
- II Begrenzung des physiologisch großen Greifraums
- III Begrenzung des geometrisch maximalen Greifraums

Bild 8 Anordnung der Bedienelemente (Draufsicht)



-  Raum für Fußbedienungen
-  Raum für Handbedienungen

M 1:10

Bild 9 Anordnung der Bedienmittel (Seitenansicht)

Tabelle 10**Bedienkräfte und -wege**

Benennung	Bedien- kraft (kp)	Bedien- weg (mm)	Grenzwerte	
			Bedien- kraft (kp)	Bedien- weg (mm)
Ausleger heben / senken	3,0/3,5	90/90	5,0	150
Grabgefäß an- / auskippen	4,5/5,0	100/100	5,0	150
Schwenken links / rechts	6,0/5,5	100/120	5,0	150
Löffelstiel heben / senken	3,5/3,0	100/100	5,0	150
Fahrhebel, rechts vor / zurück	1,0/1,5	240/250	5,0	150
Fahrhebel, links vor / zurück	2,5/2,0	210/250	5,0	150
Summierung der Pumpenleistung	13,0	25	10,0	50
Bremse lösen	3,0	20	10,0	50
Drehzahlverstellung, fußbetätigt	17,0	50	6,0	80
Drehzahlverstellung, handbetätigt	8,0	180	10,0	150

Aus der Schutzgüteabnahme der Prüfmaschine ergaben sich schwerpunkt-
mäßig die folgenden Beanstandungen:

- Ungeeignete Anbringung der Abdeckung für Antriebsmotor und Drehwerk
- Nicht rutschsichere Ausführung der Trittplächen auf dem Oberwagen
- Ungünstige Anbringung bzw. Fehlen von Handgriffen am Kabineneinstieg bzw. am Aufstieg zum Oberwagen
- Verbrennungsgefahr an der Abgasanlage. Ungeeignete Austrittsrichtung der Abgase
- Ungeeignete Ausstelleinrichtung an der Kabinenfrontscheibe
- Wärmedämmung durch das Material des Kabinendaches unzureichend

Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind Tabelle 11 zu entnehmen.

Tabelle 11**Korrosionsschutzkennwerte**

Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke (mm) ¹⁾	Gitterschnittkennwert ²⁾	Rostgrad ³⁾
Unterwagen	0,13	3	R ₀
Oberwagen	0,19	3-4	R ₀
Ausleger	0,15	3-4	R ₀ , teilweise R ₅
Kabine außen	0,18	3-4	R ₀
Kabine innen	0,06	2-3	R ₀
Motorabdeckung	0,15	4	R ₀ , teilweise R ₅
Löffel	0,15	4	R ₄ - R ₅

1) nach DAMW-VW 1095 Ausg. 9.72, Mittelwert aus mind. 15 Meßergebnissen

2) nach TGL 14302 Bl. 5 Ausgabe 3.71, Mittelwert aus mind. 3 Meßergebnissen

3) nach TGL 18785 Ausg. 10.72

Zum Wechsel des Rüstzustandes des Baggers im Einsatz benötigen 2 Arbeitskräfte unter Verwendung des bordeigenen Werkzeuges (kein Hebezeug) die in Tabelle 12 angegebenen Zeiten.

Tabelle 12**Umrüstaufwand**

Maßnahme	Zeitaufwand AKmin
Wechsel von Tief- auf Hochlöffel (bzw. umgekehrt)	64
Veränderung der Ausleger- Abstecklänge	48

Die laut Bedienanweisung erforderlichen Pflege- und Wartungsmaßnahmen am Bagger einschließlich Antriebsmotor sind in einer von der Arbeitsgruppe Instandhaltung für Meliorationsmaschinen erarbeiteten Pflegevorschrift neu gegliedert.

Der Pflege- und Wartungsaufwand ist in Tabelle 13 enthalten.

Tabelle 13**Pflege- und Wartungsaufwand**

Intervall	Anzahl der Schmierstellen	Anzahl der Wartungsmaßnahmen	AK-Bedarf	Zeitaufwand AKmin
alle 8 Bh	30	14	1	40
alle 50 Bh	zusätzl. 18	zusätzl. 5	2	110
alle 200 Bh	zusätzl. 2	zusätzl. 2	2	200
alle 400 Bh	zusätzl. 5	zusätzl. 5	2	360
alle 800 Bh	zusätzl. 2	zusätzl. 5	2	480

Der ohne Berücksichtigung der Kampagneüberholung auf 100 Bh bezogene Zeitaufwand für konstruktiv bedingte Pflege- und Wartung beträgt 705 AKmin; die Gesamtzahl der Schmierstellen 57.

Laut TGL 20987 Bl. 2 sind 300 AKmin und 40 Schmierstellen zulässig.

Die Zugänglichkeit der Schmierstellen laut Schmierplan und die Körperhaltung beim Abschmieren sind in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 14**Zugänglichkeit und Körperhaltung beim Abschmieren**

	Anteil (%)
Zugänglichkeit	
Schmierstelle frei	42,3
Durchdrehen erforderlich	11,5
nur nach Demontage zugänglich	46,2
Körperhaltung	
sehr hoch	3,8
aufrecht stehend bis leicht gebeugt	32,7
stark gebeugt bis kniend	63,5

Tabelle 15 enthält die Austauschempfehlungen für die vom Hersteller bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften charakterisierten Schmierstoffe.

Tabelle 15**Schmierstoffempfehlungen**

Schmierstelle	Schmierstoff	
	Sommer	Winter
Motor, Einspritzpumpe, Luftfilter	MD 302	MD 102
Hydraulikanlage	Hydro 36-20	
Übersetzungsgetriebe,	GL 125	
Gleit- und Stützrollen		
Gleit- und Wälzlager,	Mehrbereichsfett + f 3	
Raupenspannung		

Die vom Hersteller mitgelieferte Dokumentation zum Hydraulikbagger K 408 besteht aus:

- 2 Stck. Bedienanweisung K 408 (deutsch)
- 2 Stck. Ersatzteilkatalog K 408
- 1 Stck. Betriebsanleitung für Motor S-4002, enthalten in der Betriebsanleitung für Traktor URSUS C 355
- 2 Stck. Ersatzteilkatalog URSUS C 355
- 1 Stck. Wartungsvorschrift für Batterie
- 1 Stck. Packliste für Ausrüstungsteile
- 1 Stck. Garantiebuch mit Endabnahmeprotokoll Nr. 21
- 1 Stck. Kontrollbuch

Die technische Dokumentation entspricht vom Umfang her den allgemeinen Anforderungen. Bezüglich der Aussagekraft, Vollständigkeit und Übersichtlichkeit liegen Mängel vor. Die Trennung der Instruktionen in Bagger und Antriebsmotor macht sich besonders bei den Vorschriften für Pflege und Wartung nachteilig bemerkbar.

Eine klare Aufgliederung der Pflegemaßnahmen nach Betriebsstundenintervallen in Form von Pflegegruppen fehlt. Außerdem fehlten in der Bedienanweisung des Baggers eine Zusammenstellung der technischen Hauptdaten sowie Reichweitendiagramme. Die Handlichkeit und Unempfindlichkeit der Bedienanweisung und des Ersatzteilkataloges gegen Verschmutzung befriedigen nicht.

Der Ersatzteilkatalog, der mehrsprachig, aber nicht deutsch, vorliegt, ist übersichtlich gegliedert, jedoch offenbar nicht vollständig (z. B. fehlen teilweise die Erläuterungen zur Bildtafel 2.1).

Bei der Berechnung der Maschinenkosten wurde mit einem Anschaffungspreis von 117.000,- M, einer 8-jährigen Nutzungsdauer und 1600 Einsatzstunden je Jahr kalkuliert. Die Maschinenkosten setzen sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

Abschreibung	9,15 M/h
Instandhaltung und GR	24,40 M/h
Kraftstoff	4,00 M/h
Ole, Schmierstoffe	1,60 M/h
Unterbringung, Versicherung	0,45 M/h
<hr/>	
Maschinenkosten	39,60 M/h

Ein Vergleich der durchschnittlichen Maschinenleistung und der spezifischen Maschinenkosten zwischen dem Hydraulikbagger K 408 und dem Universalbagger UB 631 ist in Tabelle 16 enthalten.

Tabelle 16

Vergleichswerte Maschinenleistung und spezifische Kosten

		K 408	UB 631
Preis	<TM>	117,0	135,0
durchschn. Maschinenleistung in GwK 3	<m ³ /h>	44,0	50,0
Maschinenkosten	<M/h>	39,60	43,50
spezifische Maschinenkosten	<M/m ³ >	0,90	0,87

3. Auswertung

Der Hydraulikbagger K 408 der Baumaschinenwerke Warynski, Warschau, ist für universelle Baggerarbeiten im Meliorationswesen sowie in der Bau- und Wasserwirtschaft einsetzbar. Der Bagger ist weitgehend nach modernen maschinentechnischen Tendenzen konstruiert; das Prinzip der Verwendung unifizierter Baugruppen bzw. standardisierter Bauelemente wird verwirklicht. Der Nenndruck der Hydraulikanlage liegt mit 140 kp/cm² jedoch im unteren Bereich der dafür international üblichen Werte. Die Arbeitsweise der Hydraulikanlage (Konstantförderpumpen) repräsentiert gleichfalls nicht wissenschaftlich-technischen Höchststand.

Für die Anlage konnte jedoch während der Prüfung eine hohe Einsatzsicherheit nachgewiesen werden.

Die äußeren Abmessungen des Raupenbaggers sichern eine gute Transporteignung in Verbindung mit vorhandenen Tiefladern. Die Fahrgeschwindigkeit bei Eigenantrieb beträgt 1,6 km/h und ermöglicht damit nur Umsetzungen über kürzeste Entfernungen.

Die Selbstreinigung der undurchbrochenen Profilkette ist ungenügend. Die Grabtiefen, Reichweiten und Ausschütthöhen der Maschine entsprechen etwa denen des Universalbaggers UB 631 und sind ausreichend.

Das Volumen des vorhandeneen Einheitslöffels ist mit 0,39 m³ (gestrichen) und 0,45 m³ (gehäuft) im Verhältnis zur Hubkraft reichlich dimensioniert. Das Fehlen geeigneter Spezialwerkzeuge, wie Grabenräumlöffel, Ladeschaufel, Greifer mit Drehkopf, Rodezahn usw. wirkt sich im Einsatz nachteilig aus.

Die Dienstmasse des Baggers von 9,6 t verursacht bei der vorhandenen Gleiskettenbreite einen zu hohen Bodendruck. Eine Erhöhung der Kettenbreite auf 800 mm ist erforderlich, um auch die Arbeit auf weniger tragfähigen Standorten zu gewährleisten.

Die erreichten Spielzeiten der Druckölverbraucher sind ausreichend gering, die Arbeitsgeschwindigkeit des UB 631 wird jedoch nur zu etwa 85 % erreicht. Die Einrichtung zur Summierung der Pumpenleistung beim Löffelstielkreislauf ist nur bei wenigen Arbeiten voll nutzbar, da bei der

Summierschaltung die Möglichkeit der Überlagerung von Arbeitsbewegungen entfällt. Ein weiterer Mangel des hydraulischen Steuersystems besteht darin, daß bei Fahrbewegungen kein weiterer Arbeitskreislauf mit Drucköl versorgt werden kann.

Die gemessenen Hub- und Reißkräfte am Arbeitswerkzeug reichen aus. Die Halteeigenschaften des belasteten Auslegers sind gut; die Verwendung als Hebezeug ist in der derzeitigen Ausrüstung jedoch nicht zulässig. Die Standstabilität des Baggers auf ebenen bis schwach geneigten Flächen ist befriedigend. Gegenüber dem UB 631 liegt eine deutlich höhere Nickfestigkeit vor.

Der ermittelte Kraftstoffverbrauch weist, insbesondere beim Fahren und bei Baggerarbeiten in höheren Gewinnungsklassen eine hohe Motorbelastung nach. Eine ausreichende Leistungsreserve zur Aufrechterhaltung der vollen Arbeitsgeschwindigkeit unter schweren Arbeitsbedingungen ist nicht vorhanden.

Die Leistungskennwerte beim Einsatz unter verschiedenen Bedingungen bestätigen die wirtschaftliche Einsetzbarkeit des Baggers K 408 im Meliorations- und Bauwesen. Im Vergleich zum Universalbagger UB 631 liegen die Leistungskennwerte infolge der höheren Arbeitsspieldauer um 12 ... 15 % niedriger. Die Einsatzgrenzen sind bei gewachsenen Erdstoffen mit Gewinnungsklassen größer 5 und bei vorgelösten Massen mit GwK > 7 gegeben. Ferner wird das Leistungsvermögen bei verschiedenen Arbeiten (z. B. Laden vorgelöster Erdstoffe auf Fahrzeuge oder Instandsetzung von Entwässerungsgräben) durch das Fehlen spezieller Werkzeugausrüstungen beschränkt.

Die auf die Maschinenleistung umgelegten Maschinenkosten des Baggers K 408 entsprechen denen der Vergleichsmaschine UB 631. Die Arbeitsgeschwindigkeit ist, bedingt durch eine feinfühligere hydraulische Bedienbarkeit und günstige Sichtbedingungen, als gut einzuschätzen.

Die wichtigsten Schäden und Mängel sind:

- Motorschaden (Einspritzsystem)
- Ausfall der Lichtmaschine
- mangelhafte Befestigung des Kühlers
- Undichtheiten am Kraftstoffbehälter
- Abscheren des Drehwerk-Arretierbolzens
- Querriß an der Unterseite des Auslegers

Die gemessenen Schallpegel von 88 dB (AI) bei geschlossener bzw. 87 dB (AI) bei geöffneter Kabine liegen innerhalb der Grenzwerte der TGL 10687 Bl. 2, Schallschutz.

Bezogen auf den 7,5 m-Kontrollkreis werden die Forderungen nicht erfüllt.

Die Schwingbeschleunigung liegt beträchtlich unterhalb der zulässigen Höchstgrenze.

Die Sichtverhältnisse vom Bedienplatz des Maschinisten sind durch Rundumverglasung der Kabine gut. Die Möglichkeiten einer zusätzlichen Arbeitsfeldbeleuchtung vom Bagger werden durch die zu geringe Lichtmaschinenleistung begrenzt.

Die physischen Anforderungen zur Bedienung des Baggers sind gering, wieweil die ergonomisch günstigere Zweihebelbedienung über Kurzhelb nicht vorliegt. Eine automatische Steuerung zur Herstellung von Grabenprofilen ist nicht vorhanden. Einige Bedienkräfte und -wege überschreiten die zulässigen Richtwerte.

Die Schutzgüteanforderungen gemäß ABAO 3/1 werden durch den Bagger in der geprüften Form nicht erfüllt. Die wichtigsten Mängel beziehen sich auf den Zugang zur Kabine bzw. zum Oberwagen, auf die Verlegung der Abgasanlage sowie die Verstellbarkeit der Kabinenfrontscheibe.

Der Korrosionsschutz entspricht bezüglich Schichtdickeneinhaltung den Anforderungen. Der geforderte Gitterschnittkennwert „2“ als Ausdruck einer guten Haftgrundvorbereitung wurde nicht erreicht. Die Untergrundvorbereitung muß verbessert werden.

Der konstruktiv bedingte Aufwand für Pflege und Wartung ist mit 705 AKmin je 100 Betriebsstunden und 57 zu versorgenden Schmierstellen im Vergleich zu TGL 20987 Bl. 2 zu hoch.

Die Zugänglichkeit zu einer Reihe von Pflegestellen ist erschwert. Die technische Dokumentation weist trotz ihrer Ausführlichkeit einige Mängel insbesondere bezüglich der Übersichtlichkeit auf. Format und Einband sind den Praxisanforderungen anzupassen.

4. Beurteilung

Der Hydraulikbagger K 408 der Baumaschinenwerke „Warynski“, Warschau, ist für universelle Baggerarbeiten im Meliorationswesen sowie in der Bau- und Wasserwirtschaft einsetzbar.

Die Maschine weist in der Relation zu vergleichbaren Erzeugnissen gute technisch-ökonomische Kennwerte auf.

Als mindernd für den Einsatzwert wirken sich die fehlende hydraulische Leistungsreserve, der überhöhte Pflege- und Wartungsanspruch sowie einige maschinentechnische Mängel aus.

Eine automatische Grabgefäßsteuerung ist nicht vorhanden.

Der Hydraulikbagger K 408 ist für den Einsatz im Meliorationswesen und im Landwirtschaftsbau der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 19. 9. 1973

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. Kremp

gez. Hahn

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV

— Der Vorsitzende —

gez. Dr. Seemann

Berlin, den 27. 11. 1973