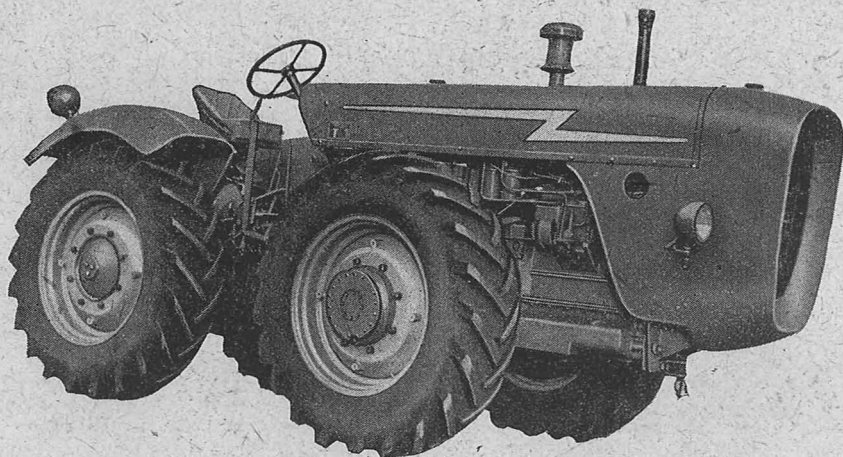


DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 6

Allradtraktor D 4 K
Traktorenwerk „Roter Stern“ Budapest



Allradtraktor D 4 K

Bearbeiter: Dipl.-Ing. E. Stieglitz

DK Nr. 629.114.2.001.4 : 631.372

L. Zbl. Nr. 3215

Gr. Nr. 1c

Beschreibung

Der Allradtraktor D 4 K ist in freitragender Blockbauweise hergestellt. Motor, Kupplungstunnel, Getriebegehäuse und Hinterachse sind starr miteinander verbunden und bilden den Rumpf des Traktors. Die angetriebene Vorderachse ist unter dem Kupplungstunnel angebracht.

Der Traktor ist mit einem freitragend vor der Vorderachse angeordneten wassergekühlten Vierzylinder-Viertakt-Dieselmotor mit Vorkammer vom Csepel-Werk Budapest ausgerüstet.

Die auswechselbaren nassen Zylinderbuchsen werden durch je einen Zylinderkopf nach oben abgedichtet. Nach Lösen der unteren Lageraschen können die Kolben mit den Pleuelstangen nach oben ausgebaut werden. Die Schmierung des Motors erfolgt durch eine Zahnradöl-pumpe über Spalt- und Feinfilter mit Drucköl. Vor dem Wasserkühler ist ein abschaltbarer Ölkühler angeordnet. Der Wasserkühler (Lamellenkühler) mit Thermostat kann außerdem zur Regelung der Kühlwassertemperatur durch eine Jalousie abgedeckt werden. Die Wassertemperatur wird durch ein Fernthermometer angezeigt. Ein durch Doppelkeilriemen angetriebener Ventilator und eine Wasserpumpe gewährleisten den erforderlichen Luftdurchsatz bzw. Wasserrücklauf.

Einspritzpumpe mit Verstellregler und Kraftstoff-Förderpumpe, Düsen und Kraftstofffilter sind Fabrikate von „Gamma“ (Ungarn) bzw. „PAL“ (CSSR). Die Reinigung der Ansaugluft erfolgt über einen Zyklon mit nachgeschaltetem Ölbadfilter. Die groben Verunreinigungen werden durch Bohrungen im Mantel des Zyklons ins Freie geschleudert. Abgaszyklon und Funkenlöscher sind nicht vorhanden. Der Motor wird durch einen 24 Volt - 4 PS - Anlasser gestartet. Eine Anlaßhilfe durch Erhöhung der Kraftstofffüllung sowie Glühkerzen zur Starterleichterung sind vorhanden. Als Stromquelle dienen zwei Sammler mit je 12 Volt und 103 Ah.

Die Kraftübertragung vom Motor auf das Schaltgetriebe erfolgt über eine Einscheiben-Trockenkupplung und eine durch den Kupplungstunnel führende Gelenkwelle.

Vor dem Schaltgetriebe kann bei Bedarf vom Hersteller eine Lamellenkupplung angeordnet werden, wodurch ein fahrkupplungsunabhängiger Antrieb von Hydraulik und Zapfwellen möglich ist.

Das Schaltgetriebe ist als Zwei-Gruppen-Getriebe ausgebildet, mit je drei Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang. Bei Bedarf können zwei Kriechgänge eingebaut werden, deren Antrieb über die Verbindungswelle zur hinteren Zapfwelle und über die Gruppenschaltung erfolgt. Der Traktor hat eine hintere und eine seitliche Zapfwelle, die beide die volle Motorleistung übertragen.

Der Antrieb der Zapfwellen erfolgt vor dem Schaltgetriebe. An der hinteren Zapfwelle kann eine Riemenscheibe angebaut werden, die über einen Winkeltrieb angetrieben wird.

Hintere Zapfwelle und Riemenscheibe können durch einen besonderen Schalthebel eingeschaltet werden.

Der abschaltbare Antrieb der Vorderachse geht vom Schaltgetriebe (Gruppenschaltung) aus über eine seitlich links neben dem Traktorrumpf angeordnete Gelenkwelle. Beide Triebachsen haben ein Ausgleichsgetriebe mit je 4 Kegelrädern. Das Ausgleichsgetriebe der hinteren Triebachse ist sperrbar. Zur Vermeidung großer Drehmomente in den Ausgleichsgetrieben ist in jeder Halbachse ein Planetengetriebe angeordnet. Die Planetengetriebe der hinteren Triebachse befinden sich direkt am Ausgleichsgetriebe, die der vorderen Triebachse dagegen hinter den Doppelgelenken in den Radnaben.

Die Lenkung erfolgt über ein Globoidschneckengetriebe und wirkt auf die Vorderräder. Eine Lenkhilfe ist nicht vorhanden.

Die Fußbremse wirkt als Druckluftbremse auf die Hinterräder des Traktors, (bzw. auf alle vier Räder — Sonderausrüstung). Die Druckluftbremsanlage ist für den Betrieb mit Anhängern (Transport) ausgelegt. Die Handbremse wirkt ebenfalls auf die Hinterräder.

Der Traktor ist mit einer festen Ackerschiene, mit einem Zugpendel und mit einer starren Anhängerkupplung für Anhänger ausgerüstet. Zur Sonderausrüstung gehört eine komplette Kraftheberanlage mit Dreipunktaufhängung zum Einsatz mit Anbaugeräten. Die Anschlußmaße der Dreipunktaufhängung entsprechen DIN 9674 Größe II.

Die Räder des Traktors sind mit der Bereifung 13 — 30 AS ausgerüstet. Zur Füllung der Reifen wird die Druckluftbremsanlage des Traktors herangezogen. Zur Erhöhung der Zugfähigkeit können alle 4 Reifen mit Wasser gefüllt werden. Außerdem gehören sechs Belastungsgewichte von je 100 kg zur Sonderausrüstung, die in den Radfelgen der Vorder- (je 2 Stck.) und der Hinterachse (je 1 Stck.) angebracht werden können.

Technische Daten

Motor:	Hersteller:	Motorenwerk Csepel Budapest
	Bezeichnung:	DT 414.5
	Arbeitsverfahren:	Viertakt-Diesel
	Brennraum:	Vorkammer
	Abgegebene Leistung:	$N_e = 65,0$ PS bei 1650 U/min (Angaben des Herstellerwerkes)
	Zylinderbohrung:	112 mm
	Kolbenhub:	140 mm
	Gesamthubraum	5517 cm ³
	Verdichtungsverhältnis:	20 : 1
	Zylinderzahl:	4
	Anordnung der Zylinder:	stehend in Reihe
	Einspritzfolge:	1 — 3 — 4 — 2
	Kühlung:	Wasserumlaufkühlung mit Thermostat
	Schmierung:	Druckumlaufschmierung mit Zahnradpumpe und abschaltbarem Ölkühler (Röhrenkühler)
	Öldruck:	3 — 5 kp/cm ²
	Steuersystem:	Einlaßventil öffnet: 22° 30' v. OT Einlaßventil schließt: 71° 10' n. UT Auslaßventil öffnet: 52° 30' v. UT Auslaßventil schließt: 41° 10' n. OT
	Ventilanordnung:	hängend
	Ventilspiel bei kaltem Motor:	0,2 mm (für Ein- u. Auslaßventil)
	Einspritzpumpe:	Gamma Bsz 4 H 8 F 10 L V — 1
	Einspritzdüsen:	PAL DCE 12 S 610 oder IFA SD 1 ZD 12.
	Einspritzdruck:	135 kp/cm ²
	Luftfilter:	Ansaugzyklon mit nachgeschaltetem Ölbadfilter

Schmierölfilter: Spalt- und Feinfilter, wird durch Fahrkupplung betätigt

Kraftstofffilter: Feinfilter aus Filz

Elektrische Ausrüstung:

- 1 Lichtmaschine: 12 V, 150 W
- 2 Sammler 12 V, 105 Ah
- 1 Schubschraubtriebanlasser: 24 V, 4 PS
- 1 Glühlaßschalter
- 4 Glühkerzen, Typ AVF IG—3 I, 7/34 — 40 A
- 1 Glühüberwacher
- 2 vordere Scheinwerfer
- 1 hinterer Scheinwerfer
- 1 elektrisches Horn
- 1 Schluß-, Brems- und Kennzeichenleuchte, links

Kupplung:

Fahrkupplung: Einscheiben-Trockenkupplung^o

Hilfskupplung (Sonderausrüstung)
Mehrscheibenkupplung mit Ölbad für unabhängigen Zapfwellenantrieb

Schaltgetriebe:

Gruppengetriebe m. Kugelschaltung und Scheibenrädern.

Zwei Gruppen mit drei Vorwärtsgängen, einem Rückwärts- u. einem Kriechgang (zur Sonderausrüstung). Gesamtübersetzungsverhältnisse bis zu den Triebrädern und schlupflose Fahrgeschwindigkeiten bei $n_{\text{mot}} = 1700 \text{ U/min}$ und wirksamen Reifendradius von 667 mm (Reifen 13 — 30 AS) in Tabelle 2.

Ausgleichsgetriebesperre:

an hinterer Triebachse durch Handhebel zu bedienen

Zapfwellen:

hinten: Höhe über dem Boden 670 mm in Traktormitte

seitlich: Höhe über dem Boden 650 mm, rechts (zur Sonderausrüstung)

Profil:	29 × 35 × 9
Schaltmöglichkeit:	Motorzapfwellen, fahrkupplungsabhängig, durch Hilfskupplung (Sonderausrüstung) unabhängig schaltbar.
Übersetzungsverhältnisse	und Drehzahlen (Tabelle 2)
Übertragbare Leistung:	volle Motorleistung
Reifenfüllpumpe:	Kompressor der Druckluftbremsanlage, seitlich rechts.
Laufwerk:	
Triebräder:	2 Vorderräder 2 Hinterräder
Reifengrößen:	13 — 30 AS an Vorder- und Hinterrädern
Luftdruck:	auf Acker: 0,9 — 1,2 kp/cm ² auf Straße: 1,0 — 1,5 kp/cm ²
Spurweiten:	1550 mm, nicht verstellbar.
Lenkung:	Globoidschneckenlenkung, wirkt auf Vorderachse
Übersetzungsverhältnis:	1 : 44,8
Lenkraddurchmesser:	500 mm
Bremsen: Fußbremse:	Druckluftbremsanlage, wirkt auf die beiden Hinterräder
Bremsverzögerung:	4,6 m/s ² bei V _{max} = 22,5 km/h)
Handbremse:	mechanische Feststellbremse, wirkt auf beide Hinterräder.
Bremsverzögerung:	2,8 m/s ² (bei V _{max} = 22,5 km/h)
Hydraulischer Kraftheber:	
Einfachwirkend	
Ölpumpe:	Zahnradpumpe, abschaltbar, fahrkupplungsabhängiger Antrieb, durch Hilfskupplung unabhängig schaltbar
Fördermenge:	Q _{max} = 85 l/min
Betriebsdruck:	P _{max} = 70 kp/cm ²
Arbeitszylinder:	
Hub:	140 mm
Durchmesser:	120 mm
Hydraulische Dreipunktaufhängung:	Anschlußmaße nach DIN 9674 (Größe II).

Anhängevorrichtung:

hinten: ungefederte Anhängerklaue arbeitet
nicht automatisch

Höhe über dem Boden: 850 mm
in Traktormitte
entspricht nicht der StVZO

Zugpendel:

Höhe über dem Boden: 370 mm

vorn: ungefedertes Zugmaul

Höhe über dem Boden: 530 mm
in Traktormitte

Ackerschiene (Dreipunktaufhängung):

Höhe über dem Boden: von 350 bis 950 mm verstellbar.

Anzahl der Bohrungen: 5

Durchmesser der
Bohrungen: 30 mm

Teilung: 120 mm

Ackerschiene (fest): (Zugpendelabstützung)

Höhe über dem Boden: 350 mm

Anzahl der Bohrungen: 5

Durchmesser der
Bohrungen: 30 mm

Teilung: 85 mm

Äußere Abmessungen des Traktors:

Größte Länge: 4600 mm
(mit Dreipunktaufhängung)

Größte Höhe: 2260 mm
(Auspuffrohr, ohne Kabine)

Breite: 1960 mm

Radstand: 1845 mm

Geringste Bodenfreiheit: 340 mm

Sitz: Parallel geführter Blechmulden-Sitz mit Gummifederung und
Schaumgummipolster.

Federkraft einstellbar

Sitzlage kann in Fahrzeuginnenachse um 135 mm verstellt
werden.

Massen und Achslasten:

Trockenmasse: $G_T = 4110 \text{ kg}$
betriebsfertig:

		ohne Ballast	mit Zusatz- masse	mit Wasser	mit Wasser u. Zusatz- masse
Masse	G	4350 kg	4950 kg	5190 kg	5790 kg
Vorderachslast	G_V	2600 kp	3000 kp	3020 kp	3420 kp
Hinterachslast	G_H	1750 kp	1950 kp	2170 kp	2370 kp

Es gehören 6 Zusatzmassen von je 100 kg zur Ausrüstung des Traktors, von denen je 2 an den Vorderrädern und je 1 an den Hinterrädern anzubringen sind.

Schwerpunktlage:

mit Zusatzmassen und Wasserfüllung der Reifen	ohne Zusatzmassen
waagerechte Entfernung von hinterer Triebachse	
1,08 m	1,10 m
Höhe über dem Boden	
0,790 m	0,846 m

Prüfung

Funktionsprüfung

Die Ergebnisse der Überprüfung der Motorleistung sind auf den Bildern 1, 2, 3 und Tabelle 1 und der Riemenscheibenleistung auf Bild 4 dargestellt.

Zapfwellen und Riemenscheibe des Traktors übertragen die volle Motorleistung. Die Riemenscheibenleistung unterscheidet sich von der Leistung an der hinteren Zapfwelle nur um die durch ein zusätzliches Zahnradpaar verursachte Verlustleistung von maximal 2%.

Bei der Ermittlung der Riemenscheibenleistung hatte der Motor bereits eine Laufzeit von 518 Stunden erreicht.

Die Ergebnisse der Funktionsprüfung des Getriebes enthalten die Bilder 5 und 6 sowie die Tabellen 2 und 3.

Die Bestimmung der Hubleistung und anderer Kennwerte der hydraulischen Dreipunktaufhängung erfolgte unmittelbar am Traktor (Bild 7).

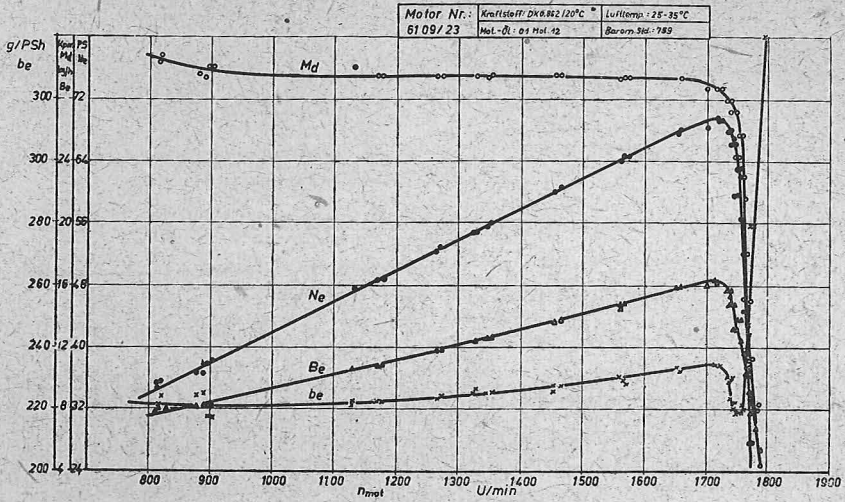


Bild 1: Leistung des Motors Csepel D 414,5 bei Vollast

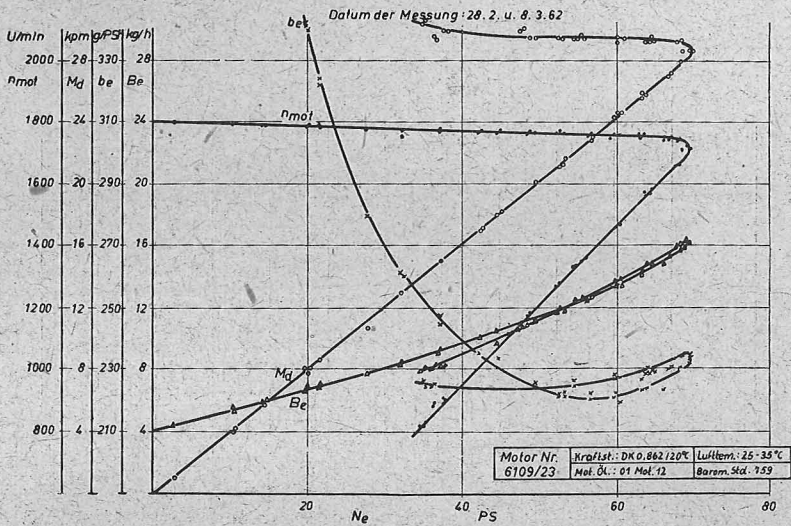


Bild 2: Leistung des Motors Csepel D 414.5 im Reglerbereich

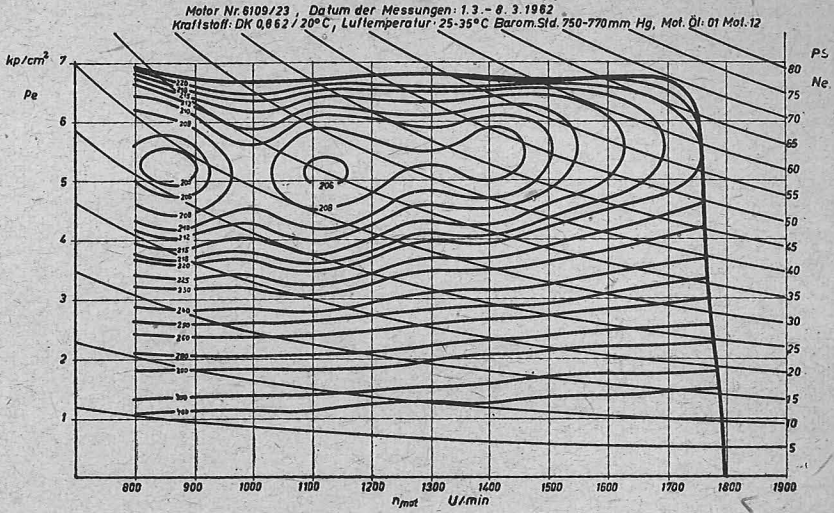


Bild 3: Verbrauchskennfeld des Motors Csepel D 414.5

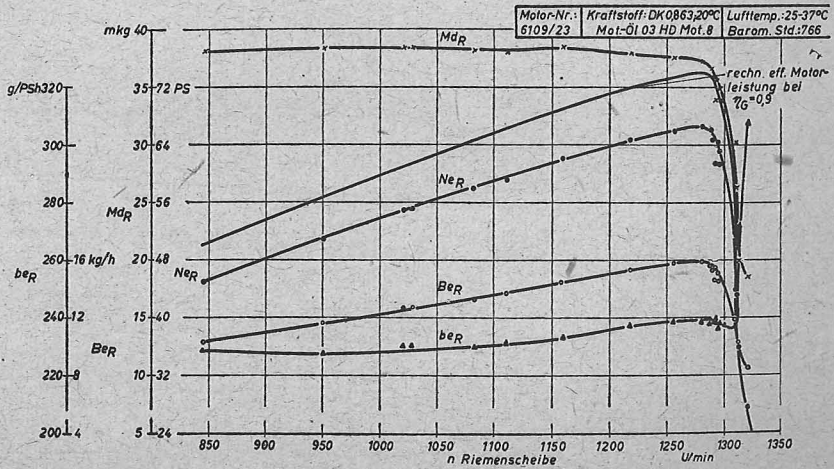


Bild 4: Riemenscheibenleistung (nach 518 Motorbetriebsstunden)

Leistung Ne PS	Drehzahl n_{mot} U/min	Drehmom. Md kpm	Kraftstoffverbrauch		mittl. Temperaturen			Barom.St. mm Hg
			Be kg/h	b_e g/PSH	Luft °C	Wasser °C	Öl °C	

Dauerleistung

69,5	1707	29,20	16,05	231	27	89	75	763
------	------	-------	-------	-----	----	----	----	-----

85% Dauerleistung

59,0	1758	24,00	13,05	221	27	83	72	750
------	------	-------	-------	-----	----	----	----	-----

40% Dauerleistung

27,8	1775	11,23	7,71	277	27	80	71	760
------	------	-------	------	-----	----	----	----	-----

Optimaler Kraftstoffverbrauch: 205 g/PSH bei $N_e = 25 - 30$ PS u $n_{mot} = 800 - 900$ U/min

Kraftstoffverbrauch im Leerlauf: bei $n_{mot} = 500$ U/min; 1,16 kg/h

Ölverbrauch bei 85% Dauerleistung < 1 g/PSH

Verwendeter Kraftstoff: DK1, spez Gewicht 0,862 kg/l bei 20°C

Motor Nr.: 6109/23

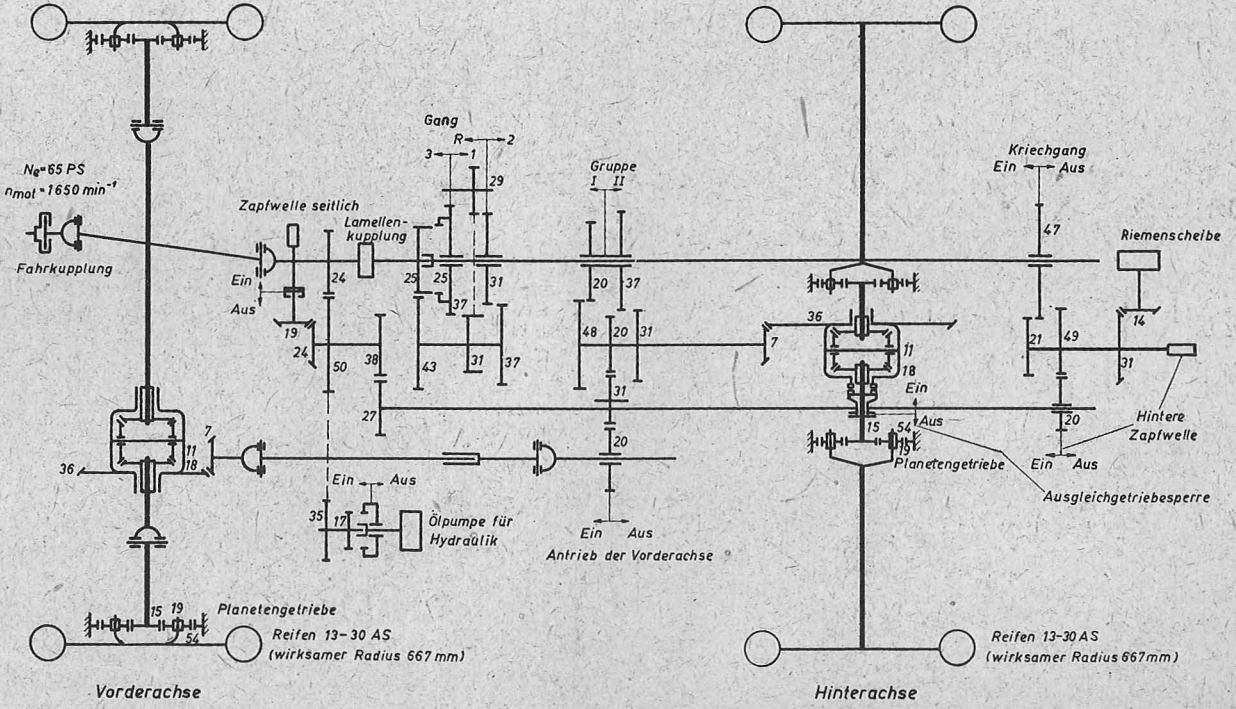
Tabelle 1: Leistung des Motors Csepel D 414.5

Gang	Zähne - zahlen Z	Getriebe- übersetz. i	Gesamtübersetz. i_{ges}		Treibradumdrehungen n_r		Umfangsgeschwindigk. bei Reifen 13-30 AS (wirks Radius 667mm)	
			Gruppe I	Gruppe II	bei $n_{mot} = 1700$ U/min Gruppe I	Gruppe II	Gruppe I	Gruppe II
1	$\frac{43}{25} \frac{37}{31}$	2,053	116,57	40,76	14,58	41,71	3,664	10,483
2	$\frac{43}{25} \frac{31}{37}$	1,44	81,76	28,59	20,79	59,46	5,225	14,944
3	—	1	56,78	19,83	29,94	85,73	7,525	21,547
Kr.	$\frac{50 \cdot 22 \cdot 49 \cdot 47}{24 \cdot 38 \cdot 20 \cdot 21}$	6,616	375,65	131,34	4,53	12,94	1,138	3,252
R	$\frac{43 \cdot 29 \cdot 31}{25 \cdot 31 \cdot 29}$	1,719	97,60	34,13	17,42	49,81	4,378	12,519
Gruppe I	$\frac{48}{20}$	2,4	—	—	—	—	—	—
Gruppe II	$\frac{31}{37}$	0,838	—	—	—	—	—	—
Kegelrad- vorgelege	$\frac{36}{7}$	5,143	—	—	—	—	—	—
Planeten- getriebe	$\frac{54}{15}$	4,6	—	—	Zapfwellenumdr. U/min bei $n_{mot} = 1700$ U/min		—	—
Zapfw. seitlich	$\frac{50 \cdot 19}{24 \cdot 24}$	1,65	—	—	1030		—	—
Zapfw. hinten	$\frac{50 \cdot 22 \cdot 49}{24 \cdot 38 \cdot 20}$	2,955	—	—	575		—	—
Riemen- scheibe	$\frac{50 \cdot 22 \cdot 49 \cdot 14}{24 \cdot 38 \cdot 20 \cdot 31}$	1,336	—	—	1273		20,30	—

Fahrgestell Nr. 100008

Tabelle 2: Angaben zum Getriebe

Bild 5: Getriebeschema



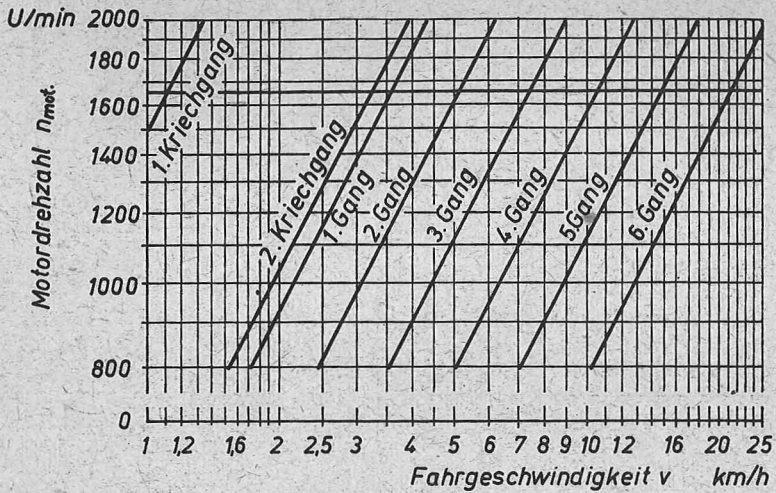


Bild 6: Motordrehzahl und Fahrgeschwindigkeit

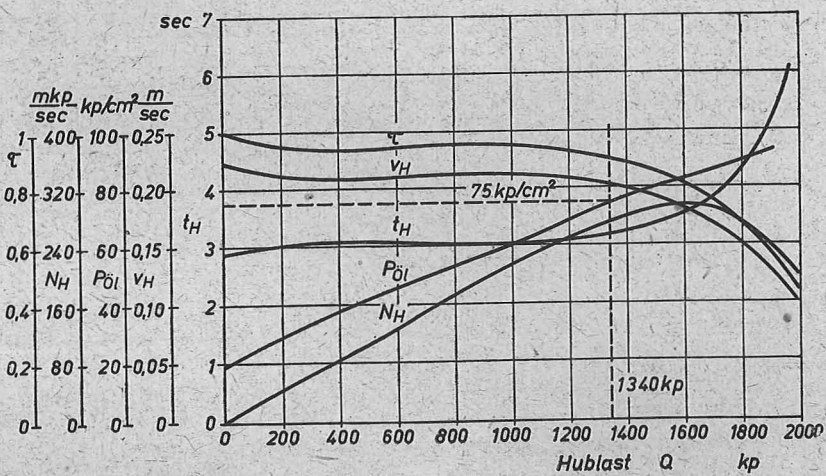


Bild 7: Kennwerte der Hydraulikanlage

Gruppe	Gang	Gesamt- übersetz.	Getriebesprung	Sprungfaktor
I	1	116,57	1,426	0,990
	2	81,76		
	3	56,78	1,440	
II	4	40,76	1,393	1,034
			1,426	0,977
	5	28,59	1,440	0,990
				19,83

Tabelle 3: Getriebeabstufung

Die Zugleistungsmessungen (Tabellen 4, 5 und Bild 8) erfolgten auf den Prüfbahnen des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim:

1. sandiger Lehmboden ($\approx 5\%$ Feuchtigkeit)
2. schwerer Tonboden (10 — 15% Feuchtigkeit).

Der Traktor wurde bei zwei Belastungszuständen untersucht:

1. Ohne Zusatzmasse

gesamt: $G = 4410$ kg (betriebsfertig mit Fahrer)

vorn: $G_V = 2620$ kp = 59%

hinten: $G_H = 1790$ kp = 41%

2. Mit 6 Zusatzmassen (2 hinten, 4 vorn) und Wasserfüllung der Triebadreifen

gesamt: $G = 5850$ kg (betriebsfertig mit Fahrer)

vorn: $G_V = 3420$ kp = 58%

hinten: $G_H = 2430$ kp = 42%

Tabelle 4

Zugleistungen des Allradtraktors D 4 K

Messungen mit Fahrzeug Nr. 100 008, Motor-Nr. 6109/23

Gg.	Zugkraft	Fahrge- schw.	Zug- leist.	Motor- dreh- zahl	Schlupf	Kraft- stoff- verbr.	Max. Zug- kraft	
Z	V_f	N_z	n_{mot}	S	B_e	b_{ez}	Z_{max}	
kp	km/h	PS	U/min	%	kg/h	g/PSh	kp	
1. Auf sandigem Lehmboden (5% Feuchtigkeit)								
ohne Zusatzmasse $G = 4410$ kg betriebsfertig mit Fahrer								
1	2160	2,90	23,00	1767	25	10,0	435	2400
2	2160	4,05	32,00	1754	25	13,4	418	2400
3	1700	6,80	42,80	1715	10,5	16,0	374	1750
4	1100	10,15	41,30	1725	4,5	15,9	385	1150
2. Auf sandigem Lehmboden (5% Feuchtigkeit)								
mit Zusatzmasse $G = 5850$ kg betriebsfertig mit Fahrer								
1	2920	2,84	30,70	1760	25	12,15	396	3300
2	2600	4,50	43,50	1720	15,1	15,85	364	2710
3	1720	7,10	45,50	1710	5,4	15,80	348	1760
4	1130	10,10	42,30	1700	3,2	15,75	372	1140
3. Auf Tonboden (10 — 15% Feuchtigkeit)								
ohne Zusatzmasse $G = 4410$ kg betriebsfertig mit Fahrer								
1	2570	2,86	27,25	1761	25	10,85	398	3000
2	2570	4,05	38,55	1762	25	15,10	392	2880
3	1810	6,57	44,10	1720	12	16,35	371	1870
4	1190	9,70	42,85	1710	7,5	16,30	381	1220
4. Auf Tonboden (10 — 15% Feuchtigkeit)								
mit Zusatzmasse $G = 5850$ kg betriebsfertig mit Fahrer								
1	3460	2,90	37,20	1752	25	13,4	361	4300
2	2780	4,52	46,40	1730	14,9	16,3	351	2900
3	1810	7,05	47,40	1720	6,8	16,3	344	1880
4	1210	9,85	44,20	1685	4,8	16,3	369	1230

Triebadbereifung 13—30 AS, Luftdruck: 0,9 kp/cm²

Zugpunkthöhe über Fahrbahn: 360 mm

bei Verwendung der festen Ackerschiene.

(Dreipunktaufhängung abgebaut).

Kleinster Wendekreisdurchmesser auf Betonbahn:

Linkskurve 11,14 m

Rechtskurve 12,00 m

bei 2,25 (links) bzw. 2,5 (rechts) Lenkradumdrehungen

Bedienkräfte:

Betätigung der Fahrkupplung: 45 kp

Betätigung der Fußbremse: 15 kp (bei 4,8 m/s

Bremsverzögerung)

Lautstärkemessung:

1. Am Ohr des Traktoristen (5 cm Entfernung) 108 Phon
(Windgeschwindigkeit 0,7 — 1,2 m/s)

2. Im horizontalen Abstand von 7 m zur Traktorlängsmittle: 1,5 m
über Fahrbahn 95 Phon (Windgeschwindigkeit 0,1 — 1,2 m/s).

Der Traktor D 4 K wurde während der Prüfung in mehrere Untersuchungen beim Pflügen einbezogen. Hierbei wurden im Vergleich zu den in der DDR eingesetzten bzw. in Entwicklung befindlichen Energiequellen die Leistungen in ha/h und die Aufwendungen an Kraftstoff l/ha, Arbeitskraft AKh/ha und MPSH/ha ermittelt.

Traktormasse G	Boden	Z _{max}	ρ	Z _{max} /G	Z ₁ (<i>f</i> =25%)	Z ₁ /G	Z ₂ (N _{2max})	Gg.	η _{Tmax}	Z
kg	Art	kp	%	kp/kg	kp	kp/kg	kp	—	—	kp
ohne Ballast G = 4410 kg	s. Lehm	2400	58	0,54	2160	0,49	1700	3.	0,62	1500
	Ton feucht	3000	48	0,68	2570	0,58	1810	3.	0,63	1800
mit Ballast G = 5850 kg	s. Lehm	3300	60	0,56	2920	0,50	1720	3.	0,66	2000
	Ton feucht	4300	44	0,73	3460	0,59	1810	3.	0,68	2100

Tabelle 5: Charakteristische Zugkraftwerke

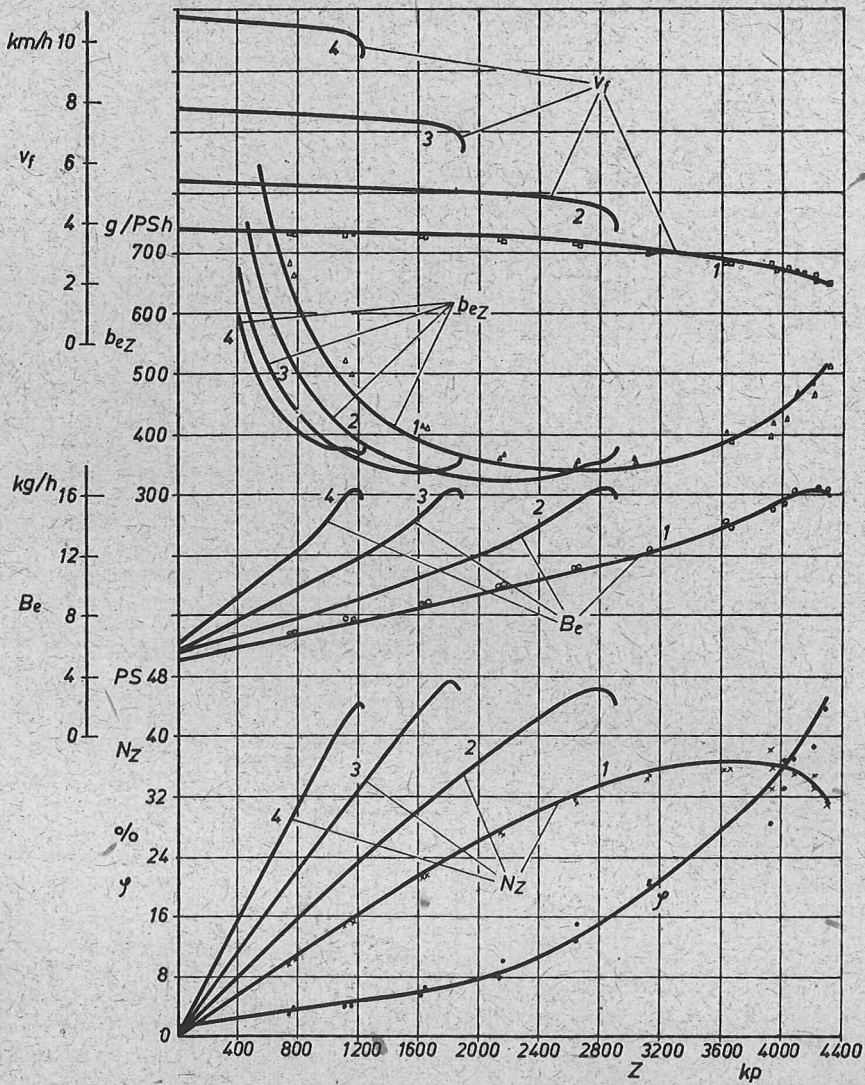


Bild 8: Zugcharakteristik des Traktors auf Tonboden mit maximalen Zusatzbelastung

Gesamtmasse: 5850 kg, betriebsfertig mit Fahrer

Es wurden folgende Vergleichsprüfungen beim Pflügen durchgeführt:

1. Unter mittelschweren Bedingungen (spez. Arbeitswiderstand 50 — 70 kp/dm²) in Ampfurth (Börde)
2. Unter mittelschweren Bedingungen (spez. Arbeitswiderstand 50 — 60 kp/dm²) in Seehausen (Börde)
3. Unter schweren Bedingungen (spez. Arbeitswiderstand 120 — 130 kp/dm²) in Golzow/Oderbruch
4. Unter sehr schweren Bedingungen (spez. Arbeitswiderstand 90 — 100 kp/dm², aufgeweichte Bodenoberfläche) in Golzow/Oderbruch.

Die Ergebnisse unter mittelschweren Bedingungen gelten als Richtwerte. Sie sind auf Tabelle 6 dargestellt. Der in den Vergleich einbezogene Traktor Bjelorus MTS — 5 M war mit Bereifung 15 — 30 AS (Furchenrad) und 18 — 26 (Landrad) ausgerüstet.

1	Energiequelle	Typ	SZ 24	S 100	Tandem	D 4 K	Bjelorus
2	Motorleistung	Ne PS	2x 180	100	92	65	48
3	Masse	G kg	28000	12000	5000	~ 5000	~ 3500
4	Arbeitsgerät	Typ	Kippflug	DV 30	B 187	FE-4	B 110
5	Furchenzahl/Arbeitsbreite	B m	5 / 2,40	4 / 1,36	4 / 1,42	4 / 1,20	3 / 1,10
6	Arbeitstiefe	T cm	28-30	28-30	28-30	28-30	28-30
7	Zugkraft	Z kp	~ 4500	2300	2600	1800	1700
8	Durchführungszeit	t _D h	4,19	2,58	2,50	2,34	2,37
9	Operativzeit	t _{op} h	4,10	2,42	2,32	2,15	2,32
10	Grundzeit	t _G h	3,49	1,87	1,90	1,69	2,14
11	Bearbeitete Fläche	F ha	5,05	1,79	1,62	1,23	0,99
12	Kraftstoffmenge (t _D)	V l	173	46	44	30	22
13	Flächenleistung (t _D u. t _{op})	N _F $\frac{ha}{h}$	1,20 / 1,23	0,70 / 0,74	0,65 / 0,70	0,53 / 0,57	0,42 / 0,43
14	Kraftstoffverbrauch je Std. (t _D)	Be l/h	41,30	17,80	17,60	12,80	9,25
15	Kraftstoffverbrauch je Hektar	B _{ef} $\frac{l}{ha}$	34,30	25,70	27,20	24,40	22,30
16	Arbeitsaufwand (t _D u. t _{op})	A _A $\frac{AKh}{ha}$	332 / 3,25	1,44 / 1,35	1,54 / 1,43	1,90 / 1,75	2,40 / 2,44
17	Leistungsaufwand (t _D u. t _{op})	A _L $\frac{Mal Psp}{ha}$	299 / 292	159 / 135	142 / 132	123 / 113	115 / 112
18	Mittlere Arbeitsgeschwindigkeit	V _f $\frac{km}{h}$	5,70	6,30	6,50	6,00	4,20
19	Bearbeiteter Bodenquerschnitt	f dm ²	67,3	38,1	39,8	33,6	31,9
20	Spezifischer Arbeitswiderstand	γ _Z $\frac{kp}{dm^2}$	68,0	60,5	65,4	53,6	53,3

Feldlage: leichte Neigung in Bearbeitungsrichtung; schwerer Boden, mäßig feucht, abgesetzte Schälfrurche:

Tabelle 6: Ergebnisse des Vergleichspflügens in Ampfurth (Börde)
vom 10. 4. 1962

Einsatzprüfung

Die Einsatzprüfung des Traktors erfolgte hauptsächlich unter mittel-schweren bis schweren Einsatzbedingungen.

Die bearbeiteten Böden waren überwiegend schwerer Lößlehm mit wechselnden Eigenschaften. Teilweise wurden stark mit Steinen durchsetzte und hängige bis bergige Endmoränenböden bearbeitet.

Es wurden überwiegend Pflug- und Saatbettvorbereitungsarbeiten durchgeführt. Ein kurzzeitiger Einsatz mit dem Mähhäcksler fand statt. Die Einsatzzeit betrug insgesamt 1086,5 Stunden. Bearbeitet wurden in dieser Zeit 272,10 ha — überwiegend Pflugarbeit — bei einem Kraftstoffverbrauch von 7246 Litern.

Einschließlich der Prüfarbeiten erreichte der Traktor eine Laufzeit von 1524 Motorbetriebsstunden.

Er wurde vorwiegend mit folgenden Arbeitsgeräten eingesetzt:

1. Anbaubeetpflug FE — 4 (ungarische Produktion)
2. Anbaubeetpflug B 125 (Werkserprobungsgerät des VEB BBG Leipzig) teilweise mit Steinsicherungskörpern.
3. Aufsattelbeetpflug B 188 (Werkserprobungsgerät des VEB BBG Leipzig) umgebaut zum Anbaubeetpflug.

Diese Pflüge arbeiten drei- bis vierfurchig mit maximaler Arbeitsbreite von 1,2 bis 1,4 m.

Während des praktischen Einsatzes traten am Traktor folgende Schäden und Mängel auf:

Am Entlüftungsrohr der Hydraulikanlage traten Ölverluste auf.

Durch fehlerhaft geschweißten und lose auf der Welle sitzenden Stoßring wurde am linken vorderen Planetengetriebe ein Simmering schadhaf.

Die Kühlwasserpumpe mußte wegen starker Wasserverluste ausgetauscht werden.

Am Kühlerkonsol und am Ölkühler zeigten sich Risse bzw. Undichtigkeiten.

Die Ventilatorwelle brach und es trat Schaden am Kühler und an den Keilriemenscheiben auf.

Der Deckel des Hydraulikzylinders ist gebrochen.

Ein Keilriemen des Motors riß und es trat Schaden an den Keilriemenscheiben auf.

Am Kompressor wurde ein Luftventil undicht.

Die Befestigungsschiene für die unteren Lenker der Dreipunktaufhängung am Getriebegehäuse löste sich durch Lockerung und Abscheren der Schrauben.

Die Gewindestücke der Hubstangen der Dreipunktaufhängung sind mehrmals gebrochen.

Die Lagerung des Zwischenrades zum Vorderachsantrieb wurde schadhafft.

Am Motor mußte zweimal ein Auslaßventil gewechselt werden. Das Lenkrad mußte ausgewechselt werden, da zwei Speichen brachen.

Auswertung

Motor

Die im Prospekt angegebene Motorleistung von 65 PS bei 1650 U/min wurde um 4,5 PS übertroffen. Die gemessene Motordauerleistung beträgt 69,5 PS bei 1707 U/min.

Der Kraftstoffverbrauch von 231 g/PS_h bei Motordauerleistung ist im Vergleich zu anderen Traktoren zu hoch. Im Teillastgebiet bei 85% der Motordauerleistung (Reglerhebel auf Vollast) liegt er mit 221 g/PS_h nur 10 g unter dem bei Vollast. Bei 40% Dauerleistung (Reglerhebel auf Vollast) wurden 277 g/PS_h verbraucht. Der minimale Kraftstoffverbrauch von 205 g/PS_h wird bei einer Motordrehzahl von 800 — 900 U/min erreicht und ist selbst bei Teilbelastung des Traktors nicht nutzbar.

Die Geräuschentwicklung des Motors ist außerordentlich hoch. Sie übersteigt das zulässige Maß (80 Phon) erheblich. Es fehlen Abgaszyklon und Funkenlöschanlage.

Die Startfreudigkeit des Motors ist auch bei tieferen Temperaturen im Vergleich zu anderen Traktoren ausgezeichnet.

Die Drehmomentreserve des Motors ist mit 2 1/2% gegenüber dem Punkt maximaler Motorleistung zu gering.

Getriebe

Das mechanische Zweigruppengetriebe hat einen mittleren Getriebe sprung von 1,42. Diese Abstufung ist nach neueren Maßstab en ungenügend. Von den insgesamt 6 Gängen sind außer den beiden Kriechgängen nur die ersten drei, mit Geschwindigkeiten von 3,66; 5,23 und 7,53 km/h, für den Feldeinsatz nutzbar. Dies wirkt sich besonders beim Pflügen nachteilig aus, wo der Traktor unter Umständen mit 60 bis

70-prozentiger Auslastung arbeiten muß, ohne den nächsthöheren Gang nutzen zu können.

Das Schaltschema der Gangschaltung entspricht nicht den bei DDR-Traktoren verwendeten und erfordert große Schaltwege und eine Umstellung des Traktoristen.

Die beiden Zapfwellen (seitlich und hinten) laufen nur motorgebunden und sind fahrkupplungsabhängig. Die laut Prospekt angebotene Hilfskupplung zur Erzielung eines fahrkupplungsunabhängigen Zapfwellenantriebes war am Prüftraktor nicht eingebaut. Die Zapfwellen liegen 650 bzw. 670 mm über der Fahrbahn und damit höher als die Forderungen der verbindlichen Standards der DDR (600 + 10 mm vorgeschrieben). Beide Zapfwellen übertragen die volle Motorleistung.

Lenkung, Bedienung, Fahrkomfort

Es ist keine Lenkhilfe angebaut. Das Übersetzungsverhältnis des Lenkgetriebes ist so gewählt (1 : 44,8), daß keine übermäßig großen Lenkkräfte auftreten. Sie liegen jedoch höher als bei anderen Traktoren.

Der Kraftaufwand zur Betätigung der Kupplung ist mit 45 kp zu hoch. Für die Betätigung der Fußbremse wurde ein Kraftaufwand von 15 kp gemessen bei einer ausreichenden Verzögerung von 4,8 m/s².

Mehrere Bedienungshebel — für Zapfwelle, Hydraulikpumpe, Steuerschieber der Hydraulik und Allradantrieb — liegen nicht im günstigsten Zugänglichkeitsbereich für den Traktoristen. Die Stellung der Fußplatte für die Betätigung der Druckluftbremsanlage ist nicht körpergerecht.

Eine Fahrererkabine ist zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen der Traktoristen unbedingt zu fordern.

Der Fahrersitz hat gute Federungs- und Dämpfungseigenschaften und führte zu keinen Beanstandungen.

Die Sichtverhältnisse auf Fahrbahn und hinten angebaute Geräte sind gut.

Unzureichend sind die Aufstiegsmöglichkeiten. Es fehlt eine Fußstütze bzw. ein Handgriff für den seitlichen Aufstieg.

Es ist kein Beifahrersitz vorhanden.

Anbau- und Anhängervorrichtungen

Die Dreipunktaufhängung entspricht den Anforderungen.

Geräte eigener Produktion lassen sich gut an den Traktor koppeln.

Die Maße der Kopplungspunkte entsprechen DIN 9674 Größe II. Die Gewindestücke der Hubstangen sind zu schwach, es trat häufig ein Bruch an der Schweißstelle auf. Die rechte Hubstange hat keine Schnellverstellung.

Eine mechanische Arretierung des Anbaugerätes in der Transportstellung ist nicht vorhanden. Während des Transportes zum bzw. vom Feld muß die gesamte Last vom Hydrauliksystem gehalten werden.

Die Leistungen der Hydraulikanlage sind gut. Die verwendeten Pflüge wurden unter allen Bedingungen störungsfrei ausgehoben.

Eine Anschlußmöglichkeit für einen freien Arbeitszylinder wurde nachträglich eingebaut, stand jedoch während der Prüfung nicht zur Verfügung. Das Hydrauliksystem ist einfachwirkend. Die Geräte können nur ausgehoben werden.

Hubstangen und oberer Lenker haben Spitzgewinde, welches nicht gegen Verschmutzung geschützt und schwergängig ist.

Die Anhängerkupplung für Anhänger entspricht nicht den Bestimmungen der StVZO. Der Bolzen hat nur eine Stärke von 28 mm (38 mm Vorschrift). Die Kupplung arbeitet nicht automatisch. Es ist kein Fangmaul vorhanden.

Die Zuordnung von Zapfwelle, Anhängerkupplung und fester Acker-schiene entspricht nicht den verbindlichen Standards der DDR. Eine Kopplung mit zapfwellengetriebenen Maschinen ist möglich.

Sonstige Baugruppen

Beim Einsatz auf bindigen, stark klebenden Böden ist der Freiraum zwischen Rad und Kotflügel zu gering. Es kommt zum vollkommenen Verstopfen und zu starker Bremswirkung.

An der elektrischen Anlage fehlt die 2. Schluß- und Bremsleuchte auf der rechten Seite. Das Fehlen eines Batterie-Hauptschalters ist zu beanstanden. Es fehlen Fahrtrichtungsanzeiger bzw. Blinkleuchten.

Das Fassungsvermögen des Kraftstoffbehälters ist mit 130 l zu gering für einen pausenlosen Schichteinsatz von 10 Stunden, da der stündliche Kraftstoffverbrauch bei 85% durchschnittlicher Motorauslastung 15 l/h beträgt. Bei Steigerung der Motorleistung wird dieser Mangel noch stärker in Erscheinung treten.

Kopplungsmöglichkeiten

Sämtliche Pflüge ließen sich einwandfrei an die Dreipunktaufhängung des Traktors koppeln.

Ein Einsatz mit dem hydraulisch betätigten Anhängereepflug B 187 war nicht möglich, da die Anschlußmöglichkeit für den freien Arbeitszylinder der Hydraulik erst nach Beendigung der Prüfung eingebaut wurde.

Ein einwandfreier betriebssicherer Anschluß der zapfwellengetriebenen Maschinen mit der standardisierten Gelenkwelle (mit Schutz) ist möglich.

Leistungen

Unter mittelschweren Bedingungen auf Bördeböden (Lößlehm) im besten Bearbeitungszustand (spez. Bodenwiderstände von 50 bis 60 kp/dm²) werden Leistungen von 0,50 bis 0,60 ha/h (bezogen auf die Operativzeit) erzielt.

Diese Leistungen steigen auf leichteren Böden bei Verwendung der vorhandenen — maximal vierfurchigen — Pflüge mit einer Arbeitsbreite von 1,2 - 1,4 m auf 0,75 ha/h im 3. Gang ($V_f = 7,50$ km/h) an. Auf extrem leichten Böden mit Arbeitswiderständen unter 40 kp/dm² ist nur mit Geräten über 1,4 m Arbeitsbreite bzw. beim Tiefpflügen eine Auslastung des Traktors zu erzielen.

Auf schweren Böden mit Arbeitswiderständen über 80 kp/dm² sinkt die Flächenleistung auf 0,30 — 0,35 ha/h ab. Es kann bei 25 — 30 cm Arbeitstiefe wegen zu hohen Schlupfes nur noch zweifurchig gearbeitet werden.

Unter extrem schweren Bedingungen (feuchte bindige Böden im Oderbruch) werden die Einsatzgrenzen erreicht und die Flächenleistung sinkt auf Werte unter 0,25 ha/h ab. Es kann nur noch zweifurchig im 1. Gang ($V = 3,60$ km/h) gearbeitet werden.

Beurteilung

Mit dem Allradtraktor D 4 K ist gegenüber den bisher eingesetzten Traktoren eine Steigerung der Arbeitsproduktivität besonders bei schweren Zugarbeiten zu erzielen. Er ist unter mittelschweren bis schweren Einsatzbedingungen auf Grund des Allradantriebes den hinterachsgetriebenen Traktoren überlegen. Sehr feuchte und bindige Böden begrenzen die Einsatzmöglichkeiten des Traktors.

Der hohe spezifische Kraftstoffverbrauch, die Getriebeabstufung, die entsprechend dem Traktorensystem zu geringe Motorleistung und die unzureichende arbeitshygienische Gestaltung schränken die Vorzüge des Traktors ein.

Der Allradtraktor D 4 K ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 20. Dezember 1962

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. A. Bischof

gez. H. Kuhrig