

T-150 K — ein neuer Traktor für die Landwirtschaft der DDR

Dipl.-Ing. E. Stieglitz, KDT, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

In den nächsten Jahren wird ein neuer Traktortyp aus der Sowjetunion erstmalig in der Landwirtschaft der DDR eingesetzt, der vier- oder zweipunktgetriebene Radtraktor T-150 K mit einer Motorleistung von 121 kW (165 PS) und einer Nennzugkraft von 30 kN (3,0 Mp). Mit diesem Traktor wird nicht nur ein neuer Typ, sondern auch eine Zugkraftklasse neu zugeführt. Bisher sind in der Landwirtschaft der DDR nur Traktoren der Nennzugkraftklassen 6,0, 9,0, 14,0, 20,0 und 50,0 kN mit den charakteristischen Traktortypen GT 124, U 550, MTS-50/52, ZT 300/303 und K-700 eingesetzt worden. Die Einführung einer neuen Zugkraftklasse erfordert auch die gleichzeitige Zuführung eines zugehörigen Geräte- und Maschinensystems, das auf diese Nennzugkraft ausgelegt ist.

Der Traktor T-150 K gehört mit anderen Neuentwicklungen des sowjetischen Traktorenbau (MTS-80/82, K-701) einer neuen Generation von Traktoren an, die sich durch ein hohes Leistungs-Masse-Verhältnis von mehr als 15 kW/t (20 PS/t) auszeichnen. Sie können ihre auf die Masse bezogene hohe Motorleistung nur bei Nutzung hoher Arbeitsgeschwindigkeiten in Zugleistung und damit in Flächenproduktivität umwandeln bzw. „auf den Boden bringen“. Über die grundsätzlichen Eigenschaften dieser Traktoren wurde in dieser Zeitschrift bereits berichtet [1].

Aufbau des Traktors T-150 K

Der Traktor T-150 K (Bild 1) ist in Rahmenbauweise hergestellt. Der aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen bestehende Rahmen bildet zusammen mit den beiden gleichartigen angetriebenen Achsen, von denen die vordere gefedert ist, das Fahrgestell des Traktors. Das die beiden Rahmenhälften verbindende Gelenk verfügt über zwei Freiheitsgrade, eine Drehbewegung um die vertikale Achse zur Gewährleistung der Lenkung und eine Drehbewegung um eine in Fahrtrichtung liegende horizontale Achse für den ständigen Kontakt aller vier Räder mit der Fahrbahn.

Auf den vorderen Rahmenteil sind alle Hauptbaugruppen des Traktors, wie Motor, Getriebe, Hydraulikanlagen und Kabine, angeordnet, auf dem hinteren Rahmenteil befinden sich nur die

Elemente zur Aggregatierung des Traktors mit Geräten und Maschinen, wie Anbausystem in Dreipunkt- oder Zweipunktausführung, Zapfwelle mit Zapfwellengetriebe, Hubkupplung und Zugschiene. Der Dieselmotorbehälter befindet sich hinter der Kabine, die Ölbehälter für die Lenk- und Anbauhydraulik sind rechts bzw. links unter der Kabine angebracht. Der Traktor wird durch Einknicken des geteilten Rahmens gelenkt. Ein beidseitiges Einknicken von jeweils 30° ist möglich, womit Wenderadien von 6 500 mm erreicht werden. Die Lenkung erfolgt durch eine besondere Hydraulikanlage über zwei doppelwirkende Arbeitszylinder. Eine mechanische Rückkopplung vom Rahmengelenk zum Lenkgetriebe gewährleistet einen dem Einknickwinkel der Rahmenhälften analogen Lenkradeinschlag.

Für die Bremsung des Traktors und eventuell mit ihm einzusetzender Anhänger ist eine Druckluftbremsanlage vorhanden. Der Arbeitsdruck beträgt 0,62 bis 0,75 MPa (6,30 bis 7,65 kp/cm²), die beiden Speicherbehälter haben einen Inhalt von insgesamt 40 dm³. Alle 4 Räder des Traktors werden gebremst. Die Radbremsen sind als Backenbremsen ausgebildet. Die Feststellbremse wirkt als Bandbremse auf den Antrieb zur Vorderachse, deren Antrieb beim Abstellen des Traktors deshalb einzuschalten ist. Die elektrische Anlage hat eine Nennspannung von 12 V, die Stromversorgung erfolgt durch eine Batterie mit einer Kapazität von 50 A · h und durch eine Wechselstromlichtmaschine mit einer Leistung von 400 W.

Tafel 1. Technische Hauptdaten des Traktors T-150 K

Länge	6 000 mm
Breite	2 400 mm
Höhe	2 825 mm
Radstand	2 860 mm
Spurweite	1 860 mm
Bodenfreiheit	400 mm
Masse (betriebsfertig, ohne Fahrer)	7 910 kg
Vorderachslast	51 061 N (5205 kp)
Hinterachslast	26 536 N (2705 kp)
Schwerpunkt vor der Hinterachse	1 882 mm

Weitere technische Hauptdaten enthält Tafel 1.

Motor

Im Traktor T-150 K wird ein wassergekühlter 6-Zylinder-Viertakt-Dieselmotor vom Typ SMD-62 mit V-förmiger Zylinderanordnung verwendet. Dieser Motor ist in vielen Einzelheiten mit dem im selbstfahrenden Rübenrodelader KS-6 verwendeten Motor SMD-64 identisch. Bei der für den Traktorbetrieb vorgenommenen Einstellung gibt der mit einem Abgasturbolader ausgerüstete Motor bei einer Winkelgeschwindigkeit der Kurbelwelle von 220 rad/s (Drehzahl 2 100 U/min) eine Nennleistung von 121 kW (165 PS) ab. Im Bild 2 ist die Reglercharakteristik des Motors dargestellt [2]. Der geprüfte Motor hatte bei einer Winkelgeschwindigkeit von 224 rad/s (2 140 U/min) eine Leistung von 128 kW (174 PS). Das maximale Drehmoment von 720 N · m (73,5 kp · m) erreichte dieser Motor bei einer Winkelgeschwindigkeit von 150 rad/s (1 430 U/min), das entspricht einem Drehmomentanstieg gegenüber dem Punkt der maximalen Motorleistung von 26%. Der spezifische Kraftstoffverbrauch betrug bei maximaler Motorleistung 241 g/kW · h (177 g/PS · h). Sein Minimum wird im Teillastbereich bei 175 rad/s (1 680 U/min) mit 233 g/kW · h (171 g/PS · h) erreicht.

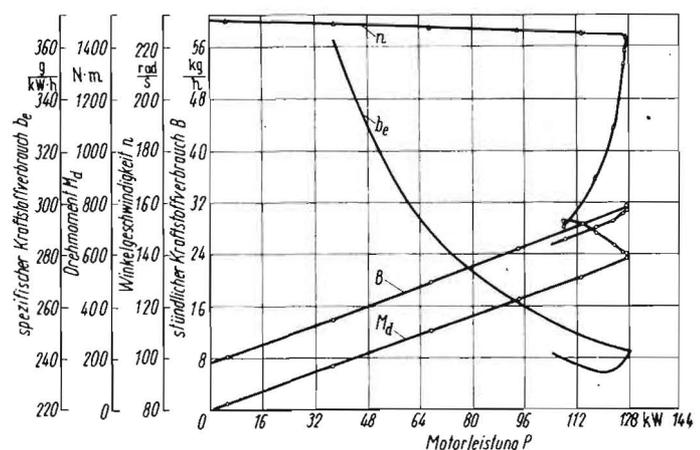
Mit diesen Leistungs- und Verbrauchskennwerten entspricht der Motor im vollen Umfang den Forderungen, die von der Landwirtschaft der DDR an einen Traktor-Dieselmotor gestellt werden, wobei besonders der außerordentlich hohe Drehmomentanstieg und der geringe Kraftstoffverbrauch im Teillastbereich bei verminderter Drehzahl zu unterstreichen sind. Als ergänzende Kennwerte sind noch die Hubraum-Nennleistung von 13,25 kW/dm³ (18 PS/dm³), die Maximalleistung von 14 kW/dm³ (19 PS/dm³) und das Masse-Leistungs-Verhältnis des Traktors von 65,5 kg/kW (48 kg/PS) bei Motornennleistung und von 61,9 kg/kW (45,8 kg/PS) bei maximaler Motorleistung zu erwähnen.

Am Motor wird eine Verteiler-Einspritzpumpe vom Typ ND 22/634 verwendet, die nur ein

Bild 1. Radtraktor T-150 K



Bild 2. Leistung des Dieselmotors SMD-62 im Reglerbereich



Tafel 2. Technische Hauptdaten des Motors SMD-62

Bohrung/Hub	130 mm/115 mm
Hubvolumen	9,154 dm ³
Einspritzdruck	16,7 ^{+0,5} MPa (170 ⁺⁵ kp/cm ²)
Voreinspritzwinkel	23 ° bis 25 ° vor OT
Masse des Motors	930 kg
Typ des Turbokompressors	TKR 11 N-1
Einfüllmenge	
Kraftstoffbehälter	315 dm ³
Kühlsystem	48 dm ³
Schmiersystem	20 dm ³

Pumpenelement für die jeweils drei Zylinder einer Reihe des V-Motors hat. Die technischen Hauptdaten des Motors sind in Tafel 2 zusammengestellt.

Der Hauptmotor wird durch einen 1-Zylinder-Zweitakt-Ottomotor mit einer Leistung von 9,9 kW (13,5 PS) bei 419 rad/s (4000 U/min) angelassen, der seinerseits durch einen Elektrostarter (Leistung 0,45 kW) oder von Hand in Betrieb gesetzt werden kann. Der gesamte Anlaufvorgang kann vom Fahrersitz aus durchgeführt werden.

Getriebe

Vom Schwungrad des Motors wird das Drehmoment über eine Zweischeiben-Trockenkupplung auf das unmittelbar angeflanschte Getriebe übertragen. Es besteht aus einem Viergang-Schaltgetriebe mit einem nachfolgenden Gruppengetriebe mit zwei Vorwärtsgruppen und einer Rückwärtsgruppe. Zwischen beiden Teilgetrieben befindet sich noch ein schaltbares Reduziergetriebe. Die Antriebsverhältnisse sind schematisch im Bild 3 dargestellt. Der Geschwindigkeitsbereich des Getriebes reicht von 3,37 km/h bis 28,6 km/h.

Eine Zusammenstellung der Übersetzungsverhältnisse und Geschwindigkeiten zeigen Tafel 3 und Bild 4. Das Getriebe hat bei insgesamt 12 Vorwärts- und 4 Rückwärtsgängen einen mittleren Stufensprung von 1,215 und erfüllt damit die Forderungen der Landwirtschaft.

Die Schaltung der Gänge I bis 4 in der jeweiligen Gruppe erfolgt durch hydraulisch betätigte Lamellenkupplungen und ist unter voller Belastung ohne Kuppeln, d.h. ohne Unterbrechung des Kraftflusses, durchführbar. Alle Zahnräder des Gang- und des Gruppengetriebes stehen ständig im Eingriff. Die Schaltung der Gruppen erfolgt mechanisch über Klauenkupplungen, nur das Reduziergetriebe zur Schaltung der 1. Gruppe wird durch ein Schiebe-Wechselrad geschaltet. Der Antrieb der vorderen Achse ist für Straßenfahrt ebenfalls durch ein Schiebe-Wechselrad abschaltbar.

Ein besonderer Teil des Getriebes umfaßt sämtliche Nebenabtriebe, wie Hydraulikpumpen für die Getriebebeschaltung, Lenk- und Arbeitshydraulik sowie die Zapfwelle, die mit Winkelgeschwindigkeiten von 58,6 rad/s (560 U/min) oder 107,3 rad/s (1025 U/min) bei Nenn Drehzahl des Motors angetrieben werden kann. Der Antrieb aller Nebenabtriebe erfolgt fahrkupplungsunabhängig, so daß bei laufendem Motor Lenkung, Schalt- und Anbauhydraulik sowie Zapfwellenantrieb sofort nutzbar sind. Eine besondere Schaltung ermöglicht auch den Antrieb der Lenk- und Arbeitshydraulik durch die Triebäder des im Schadensfall abzuschleppenden Traktors. Die beiden gleichartigen Triebachsen vorn und hinten werden über Gelenkwellen angetrieben. Infolge der Knickrahmenlenkung sind zum Antrieb der Hinterachse zwei Gelenkwellen erforderlich.

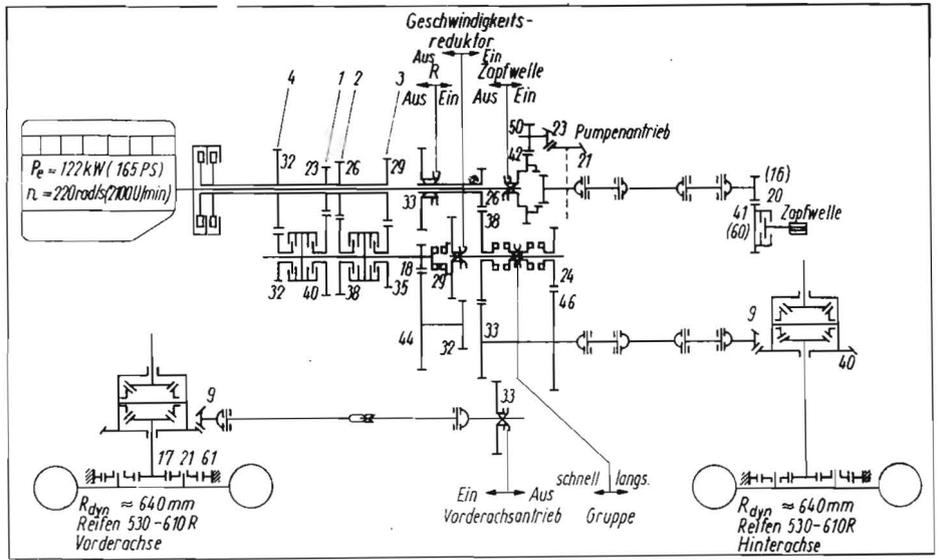


Bild 3. Antriebsschema des Radtraktors T-150 K

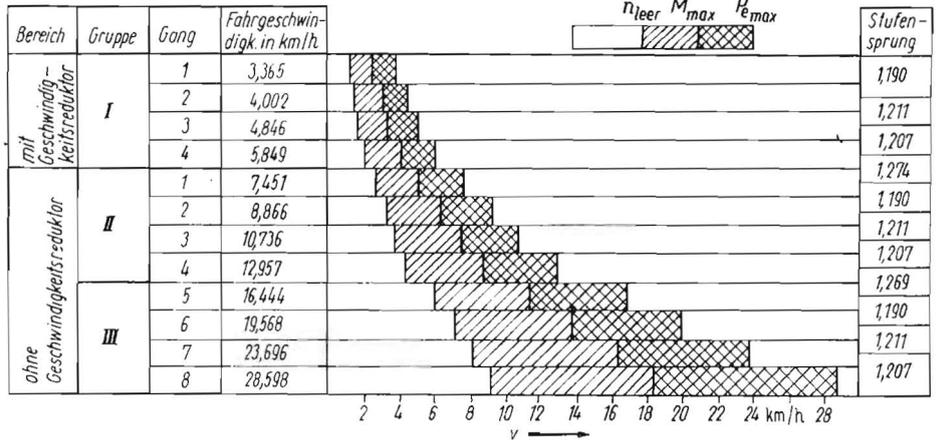


Bild 4. Fahrgeschwindigkeitsabstufung des Radtraktors T-150 K bei n = 220 rad/s (2100 U/min) und R_dyn = 640 mm

Gruppe	Gang	Zähnezahl	Übersetzung i _G	Reduktor	Gruppe	Hinterachse	Gesamtübersetzung i _{ges}
I	1	40/23	1,739	Z = 44/18	Z = 46/24	Z = 40/9 (1 + 61/17)	150,571
	2	38/26	1,462				126,537
	3	35/29	1,207	i = 2,215	i = 1,917	i = 20,389	104,493
	4	32/32	1,000				86,580
II	1						67,971
	2	wie Gr. I		ohne	wie Gr. I	wie Gr. I	57,121
	3						47,171
	4						39,084
III	1				Z = 33/38		30,796
	2	wie Gr. I		ohne	i = 0,868	wie Gr. I	25,880
	3						21,372
	4						17,708
R	1			Z = 33/38			82,519
	2	wie Gr. I					69,347
	3			i = 2,679	wie Gr. III	wie Gr. I	57,266
	4						57,449

Tafel 3. Angaben zum Getriebe des Traktors T-150 K

motorgebundene Zapfwelle: Z = 60/16, i = 3,750, n = 58,7 rad/s (560 U/min)
 Z = 41/20, i = 2,050, n = 107 rad/s (1024 U/min)

Tafel 4. Reifendrücke

	Feldarbeit bis 16 km/h kPa (kp/cm ²)	Transport bis 30 km/h kPa (kp/cm ²)
Vorderachse	118 (1,2)	157 (1,6)
Hinterachse	98 (1,0)	177 (1,8)

Tafel 7. Abmessungen der Kopplungspunkte der Lenker für die Gerätebefestigung

	oberer Lenker	untere Lenker
Bohrungsdurchmesser mm	30	35
Kugelgelenkbreite mm	80	50

Die beiden Triebachsen verfügen über selbst-sperrende Ausgleichgetriebe. Die als Planeten-getriebe ausgebildeten Endvorlegege liegen direkt an den Triebädern, die mit Triebadrei-fen der Dimension 530-610 R ausgerüstet sind. Diese Reifen haben eine Profildbreite von 540 mm und einen Durchmesser von 1 400 mm, die Lagenkennziffer ist 10. Sie sind auf Felgen der Dimension DW 18-24 montiert. Nach den Angaben des Herstellers sind die in Tafel 4 zusammengestellten Reifendrücke einzustel-len.

Nach den Ergebnissen sowjetischer Prüfstel-len [2] entwickelt der Traktor auf mittelschwe-rem Lehm Boden (Schwarzerde) in den wichti-gsten Geschwindigkeitsstufen die in Tafel 5 dargestellten Zugkräfte und Zugleistungen. Diese Bodenbedingungen entsprechen etwa den mittelschweren Lehm- und Lößlehm Böden der Bezirke Magdeburg, Halle, Leipzig, Erfurt und Neubrandenburg. Sie haben einen Bearbei-tungswiderstand beim Pflügen von rd. 6 bis 8 N/cm² (60 bis 80 kp/dm²), jedoch einen höheren Humusgehalt.

Hydraulikanlagen und Aggregatierungs-einrichtungen

Der Traktor ist mit drei voneinander unabhän-gigen Hydraulikanlagen ausgerüstet, deren wichtigste Daten in Tafel 6 zusammengestellt sind.

Die dreiteilige Wegeventilkombination der Arbeitshydraulik ermöglicht die Betätigung des Anbaukrafthebers und zweier unabhängiger, doppelwirkender freier Außenkreisläufe, deren Anschlußkupplungen sich hinter der Fahrerkabine befinden. Regeleinrichtungen für den Kraftheber sind nicht vorhanden. Der Kraftheber des Anbausystems wird durch einen doppelwirkenden Arbeitszylinder mit einem Kolbendurchmesser von 125 mm und einem Hub von 250 mm betätigt.

Das Anbausystem des Traktors ist von Drei-punkt- auf Zweipunktanbau umrüstbar, wobei der Zweipunktanbau nur für Anbaupflüge und für Aufsattelpflüge ohne eigenes vertikales Drehgelenk von Bedeutung ist. Die in der DDR vorhandenen Aufsattelpflüge verfügen über ein derartiges Gelenk und werden deshalb wie alle anderen Anbau- und Aufsattelgeräte an drei Anlenkpunkten befestigt. Die Umrüstung des Dreipunkt- zum Zweipunktanbau erfolgt durch Zusammenschieben der Anlenkpunkte der unteren Lenker in der Mitte der Befestigungs-welle. Zur besseren Anpassung an Furchen-kanten oder Reihen ist auch eine asymmetrische Anordnung des Zweipunktsystems in bestimm-ten vorgegebenen Lagen möglich. Die Kopp-lungspunkte der Lenker für die Gerätebefesti-

Tafel 5. Zugleistungskennwerte des Traktors T-150 K auf Schwarzerde, Stoppel von Winterweizen [2]

Gruppe	Gang	Zug-leistung kW (PS)	Zugkraft kN (kp)	Fahrge-schwindigk. km/h	Schlupf %	Kraftstoff- verbrauch kg/h g/k W · h	max. Zugkraft kN (kp)
Kennwerte bei maximaler Zugleistung							
I	4	49,23 (67,00)	36,0 (3675)	4,92	18,0	22,7 461 (339)	42,0 (4290)
II	1	62,64 (85,22)	36,0 (3675)	6,26	18,0	27,0 431 (317)	42,0 (4290)
II	2	74,05 (100,65)	36,0 (3675)	7,41	18,0	30,8 416 (306)	42,0 (4290)
II	3	82,08 (111,60)	29,4 (2995)	10,05	7,3	31,0 378 (278)	38,0 (3880)
II	4	80,52 (109,60)	23,2 (2365)	12,49	4,7	31,0 384 (282)	30,5 (3110)
Kennwerte bei Nennzugkraft des Traktors							
I	4	46,19 (62,78)	30,0 (3060)	5,54	8,0	20,5 444 (325)	
II	1	58,72 (79,83)	30,0 (3060)	7,05	8,0	24,2 412 (303)	
II	2	69,54 (94,50)	30,0 (3060)	8,35	8,0	27,4 394 (290)	
II	3	80,36 (109,10)	30,0 (3060)	9,64	8,0	30,2 376 (277)	
II	4	Nennzugkraft wird nicht mehr erreicht, max. Zugkraft 28 kN (2855 kp)					

Tafel 6
Daten der Hydraulikan-lagen des T-150 K

	Schalt-hydraulik	Lenk-hydraulik	Arbeits-hydraulik
Pumpenbauart	Zahnradpumpen		
Fördermenge in dm ³ /min	40	52	86
verfügbare Ölmenge in dm ³	38	38	38
Maximaldruck in MPa (kp/cm ²)	1,67 (17)	6,9 (70)	13,8 ⁺¹ (140 ⁺¹⁰)
Arbeitsdruck in MPa (kp/cm ²)	0,88 (9)		12,8... 13,8 (130... 140)

gung haben die in Tafel 7 aufgeführten Ab-messungen.

Sie stimmen nicht mit den Anschlußmaßen der Traktoren mit einer Nennzugkraft von 20 kN (2,0 Mp), wie ZT 300/303, und auch nicht mit denen der Traktoren mit 50 kN (5,0 Mp) vom Typ K-700/701 überein, so daß eine Wechsel-nutzung von Anbaugeräten ohne Umrüstung nicht möglich ist. Das Hubvermögen des Krafthebers ermöglicht das Anheben einer in den Kugelgelenken der unteren Lenker ange-ordneten Last von 25 kN um eine Hubhöhe von 1000 mm in 2 bis 4 s. Die Tragachs-länge von Anbau- und Aufsattelgeräten soll zwischen 800 mm und 1000 mm betragen. Außerdem kann eine feste Zugschiene in einer Höhe von 370 oder 520 mm angebracht werden, an der in 5 Bohrungen mit einem Durchmesser von 32 mm Anbaugeräte am Traktor befestigt werden können.

Nach Entfernen der unteren Lenker kann auf deren Befestigungswelle eine Hubkupplung für Aufsattelanhänger angebau werden, die durch die Hubstangen des Krafthebers betätigt wird. Sie ist für eine vertikale Stützlast von 19,6 kN (2 000 kp) und für eine Anhängemasse von 32 t ausgelegt. An den Aufsattelanhängern sind Anhängöse mit einem Durchmesser von 80 bis 90 mm erforderlich, die aber in der DDR bereits mit dem gleichen Befestigungsflansch hergestellt werden, wie die Anhängöse der Aufsattelanhänger T 088 und HTS 100.27 mit 50 mm Durchmesser.

Arbeitshygiene und Sicherheitstechnik

Die auf dem vorderen Rahmen angeordnete Kabine ist allseitig geschlossen und mit einem stabilen Grundrahmen gegen Umsturzunfälle ausgerüstet. Sie bietet dem Fahrer gute Sicht nach allen Seiten und kann beheizt oder mit staubfreier Luft versorgt werden. Zusätzlich ist sie mit einem Luftkühlaggregat ausrüstbar, das eine Leistung von 1 450 bis 2 100 J/s (1 250 bis 1 800 kcal/h) hat. Mit seiner Hilfe kann in der warmen Jahreszeit die Kabinentempe-ratur um 5 bis 8 K gesenkt werden. Da zur

Kühlung aber die Verdunstungskälte von fein zerstäubtem Wasser genutzt wird, ergibt sich eine sehr hohe Luftfeuchtigkeit in der Kabine. Der in der Kabine gemessene äquivalente Schalldruckpegel beträgt 89 bis 95 dB(AI), wobei die höheren Werte bei eingeschalteten Zusatzaggregaten, wie Lüftung, Heizung oder Zapfwelle, bzw. bei geöffneten Fenstern auftreten. Die Bedienelemente sind übersicht-lich und gut zugänglich um dem Fahrersitz angeordnet. Der Fahrersitz ist gefedert, stoß-gedämpft und mit Schaumgummipolstern ver-sehen. Er kann auf die Masse des Fahrers und in seinem vertikalen und horizontalen Abstand zum Lenkrad eingestellt werden. In der Kabine ist auch ein ungefederter Beifahrersitz angeord-net. Die Kabine ist gegen das Eindringen von Staub gut abgedichtet, sämtliche aus der Kabine nach unten oder nach vorn herausführende Betätigungsvorrichtungen sind durch Gum-mimanschetten verkleidet.

Verwendungszweck

Der Traktor T-150 K wird unter den Bedingun-gen der Landwirtschaft der DDR hauptsächlich zur Bodenbearbeitung verwendet werden. Ein Gerätesystem für den Traktor wurde zusam-mengestellt, das hauptsächlich Pflügen, Stop-pelumbbruch und Scheibengeräten und Saatbet-tvorbereitung umfaßt.

Literatur

- [1] Krupp, G.: Über Einsatzkennwerte der neuen sowjetischen Traktoren K-701, T-150 und T-150 K. agrartechnik 24 (1974) H. 1, S. 6—9.
- [2] Bericht über die Prüfung des Traktors T-150 K der Allunionsvereinigung „Selchostehnika“ (UdSSR), unveröffentlicht. A 1626