

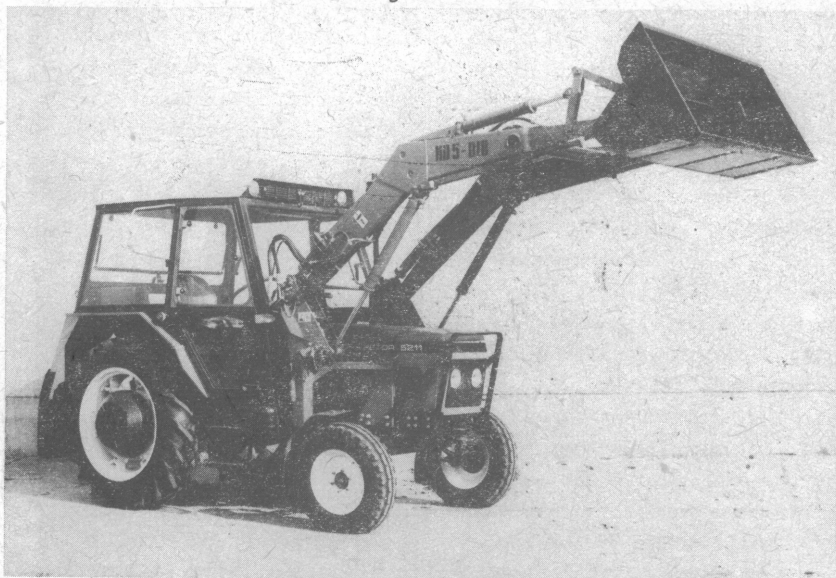
Deutsche Demokratische Republik
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

P 19

Prüfbericht - Nr. 39

Akademie
d. Landwirtschaftswissenschaften d. DDR
FZM Schlieben/Bornim
BT POTSDAM-BORNIM
- Bibliothek -

Radtraktor Zetor 5211
Hersteller: Agrozet Brno, CSSR



Radtraktor Zetor 5211

Bearbeiter: Dipl.-Ing. E. Stieglitz
DK-Nr.: 631.372:629.114.2.001.4

Gr.-Nr.: 1 a

Potsdam-Bornim 1985

1. Beschreibung

Der Radtraktor Zetor 5211 mit einer Motormennleistung von 33 kW und einer Nennzugkraft von 9 kN ist eine weitere Modernisierungsstufe des leistungsschwächsten Traktors der sogenannten "Kleinen Traktorenreihe" des Traktorenwerkes Zetor in Brno, CSSR.

Der Traktor ist in Blockbauweise hergestellt. Vorderachse, Motor, Getriebe und Hinterachse bilden das Fahrgestell.

Die Kraftübertragung geht vom Motor über eine Doppelkupplung für Fahr- und Zapfwellenantrieb auf das Schaltgetriebe. Dieses umfaßt ein Fünfgang-Getriebe mit einem Rückwärtsgang, das mit einem Drehmoment-Verstärker (unter-Last-schaltbares Reduziergetriebe) ausgerüstet werden kann, und eine Gruppenschaltung. Insgesamt sind 10 Fahrgeschwindigkeiten vorwärts und 2 rückwärts schaltbar. Da der Drehmomentenwandler voll belastbar ist, verdoppelt sich durch ihn die Anzahl der nutzbaren Fahrgeschwindigkeiten. Vom Gruppengetriebe geht der Kraftfluß über ein sperrbares Ausgleichsgetriebe auf die Hinterachse. Eine vierradgetriebene Modifikation mit der Typbezeichnung 5245 wird vom Hersteller ebenfalls angeboten. Der Traktor hat eine hintere Zapfwelle für mechanische Leistungsabgabe, die motorgebunden, fahrkupplungsunabhängig mit den Standard-Drehzahlen von 540 und 1000 min angetrieben werden kann.

Hydraulische Leistungsabgabe ist über vorhandene Anschlußkupplungen für einen doppelwirkenden Kreislauf an der Rückseite des Traktors möglich.

Für Anbau- und Aufsattelgeräte hat der Traktor an seiner Rückseite ein Dreipunktanbausystem mit hydraulischem Regelkraftheber. Anhängegeräte für den Feldeinsatz können an der Zugschiene des Anbausystems oder an einem Zugpendel befestigt werden.

Für Aufsattelanhänger ist eine Hubkupplung vorhanden, und für Mehrachsanhänger kann an einer vom Hersteller mitgelieferten Konsole eine Anhängerkupplung angebaut werden, die den gesetzlichen Bestimmungen der DDR entspricht.

Spezielle Geräte können auch zwischenachsig und vorn am Traktor an besonderen Punkten angebaut werden.

Der Traktor ist öldruckgebremst, Einzelradbremsung ist möglich.

Für Anhänger und schwere Anhänge-Landmaschinen ist eine Einleitungs-Druckluft-Bremsanlage vorhanden.

Die mechanische Lenkung kann mit einem hydraulischen Lenkmechanismus versehen werden.

Der Arbeitsplatz des Mechanisators wird durch eine geschlossene, über Schwingungsdämpfer am Traktor befestigte Sicherheitskabine geschützt, die belüftet und beheizt werden kann. Der Sitz ist gefedert und einstellbar.

Für den wirtschaftlichen Einsatz des Traktors sind Geräte und Maschinen erforderlich, die einen Nennzugkraftbedarf von 9 kN und einen Leistungsbedarf (Zug- und Drehleistung) von 23 kW haben.

Technische Daten:

Hauptabmessungen

Länge mit Anbausystem	mm	3620
Höhe, Kabine/Abgasrohr	mm	2490/2595
Breite, bei Spurweite 1425 mm	mm	1855 mit Ballastmassen
Radstand	mm	2125
Spurweiten vorn	mm	1280 - 1375 - 1750
hinten	mm	1425 bis 1800 in Stufen von 75 mm
Bodenfreiheit	mm	330

Massen und Achslasten

		ohne	mit ¹⁾
		Ballastmassen	
Gesamtmasse	kg	2910	3230
Vorderachsbelastung	kN	11,13	12,94
Hinterachsbelastung	kN	17,41	18,73

Ballastmassen vorn	4 Stück je 40 kg = 160 kg
Ballastmassen hinten	4 Stück je 31,5 kg = 126 kg 2 Stück je 17,5 kg = 35 kg
Wasserfüllung der Hinterradreifen	Reifen 14,9-28 je 190 kg = 380kg Reifen 12,4-32 je 140 kg = 280kg

Motor

Typ	Zetor 5201
Hersteller	Agrozet Brno, CSSR
Art	Viertakt-Dieselmotor mit Direkteinspritzung, wassergekühlt
Zylinderzahl	3, stehend in Reihe
Bohrung/Hub	mm/mm 102/110
Hubvolumen	dm ³ 2,696
Nennleistung	kW 33
Nenn Drehzahl	min ⁻¹ 2200
Einspritzdruck	MPa 14,7
Einfüllmengen	
Kraftstoffbehälter	dm ³ 55

Schmiersystem	dm ³	9
Kühlung	dm ³	9
Kupplungen		
Fahrkupplung		1. Stufe der Doppelkupplung
Art		Reibungskupplung, trocken
Betätigung		Fußpedal
Zapfwellenkupplung		2. Stufe der Doppelkupplung
Art		Reibungskupplung, trocken
Betätigung		Fußpedal
Getriebe		
Bauart		mechanisches Stufengetriebe 2 Gruppen mit je 5 Vorwärtsgängen und 1 Rückwärtsgang
Schaltung		Klauenkupplung, synchronisiert
Unter-Last-Schaltbarkeit		lieferbar, Drehmoment-Verstärker in allen Gängen nutzbar und voll belastbar
Übersetzungsverhältnisse)		Tabelle 3 und Bild 4
Fahrgeschwindigkeiten)		
Ausgleichsgetriebesperre		Klauenkupplung
Betätigung		Fußpedal
Getriebeölmenge	dm ³	25
		32 am Hang oder bei Nutzung der Außenhydraulik
Fahrwerk		
Triebräder, Reifendimension		14,9-28 AS, 8PR oder 12,4-32 AS, 6PR
Tragfähigkeit, Rad bei 170 kPa	kN	17,80 oder 13,29
Tragfähigkeit, Achse	kN	35,60 oder 26,58
Lenkräder, vorn		
Reifendimension		7,50-16 AS Front, 6PR
Tragfähigkeit, Rad bei 275 kPa	kN	7,31
Tragfähigkeit, Achse	kN	14,61
Lenkung		
Lenkgetriebe	Typ	mechanische Spindellenkung
Lenkhilfe		hydraulischer Servomechanismus
Lenkunterstützung		durch Einzelradbremsung

Wendekreisdurchmesser		auf Betonfahrbahn	
		links	rechts
ohne Lenkbremse	mm	7360	7280
mit Lenkbremse	mm	6580	6520

Bremsen

Fahrbremse, Art		hydraulische Backenbremse
Betätigung		doppeltes Fußpedal, für Einzelradbremsung getrennte Betätigung
Feststellbremse, Art		mechanische Bandbremse
Betätigung		Handhebel mit Sperrklinke
Anhängerbremse, Art		Druckluft-Speicher-Bremsanlage
Betätigung		von Fußpedal bzw. Handhebel über Anhängerbremsventil
Speicherbehältervolumen	dm ³	20

Elektrische Ausrüstung

- Stromquellen		
Batterie	St.	1, 12 V, 95 Ah
Lichtmaschine		Drehstrom, 12 V, 750 W
- wichtigste Verbraucher		
1 Anlasser		12 V, 2,9 kW
2 vordere Scheinwerfer		45/40 W
1 hintere Arbeitsleuchte		Halogen H 3
2 vordere Blink- und Begrenzungsleuchten		je 21/4 W
2 hintere Blink-, Brems- und Schlußleuchten		je 21W/21/5W
1 Kennzeichenleuchte		5 W
-Zubehör		
Anhänger-Steckdose, 7-polig		
Signalhorn		
Lichtschalter		
- Betriebskontrollgeräte		
Drehzahlmesser mit Betriebsstundenzähler (1 h = 60x1867 min ⁻¹)		
Druckanzeige für Druckluft-Speicher-Bremsanlage		
Kühlflüssigkeitsfernthermometer		
Füllstandsanzeiger für Kraftstoffbehälter		

kombiniertes Kontrollgerät mit Kontroll-Leuchten für Fernlichtkontrolle (blau), Füllstand Kraftstoffbehälter (orange), Öldruck-Unterschreitung im Motor (rot), Arbeitsscheinwerfer-Kontrolle (gelb), Ladekontrolle (rot), Handbremse (rot)

sonstige Kontroll-Leuchten

Blinkkontrolle (grün), Kontrolle für Zapfwellenkupplung (rot), Kontroll-Leuchte für Bremsdruckanzeige (rot)

Kabine, Bauform	umsturz feste Sicherheitskabine mit stabilem Rahmen aus Leichtbauprofilen
Befestigung	über Gummi-Schwingungsdämpfer (Silent)
Verglasung	großflächig, allseitig, Sicherheitsglas
Belüftung, aktiv	Ventilator im Kabinendach mit einstellbaren Düsen
passiv	Anstellen der Türfenster Öffnen der Heckscheibe und der Dachluke
Heizung	Warmwasserheizung vom Motorkühlsystem Heizkörper im Dach mit Ventilator
Türen	2, rechts und links
Notausstieg	Heckfenster und Dachluke
Fahrersitz	parallelgeführter Sessel mit Polsterung, Stoßdämpfer, Parallelführung, Armstützen
Federung	Spiralfeder
Einstellbarkeit	auf Fahrer Masse von 60 bis 120 kg in Richtung Lenkrad ± 75 mm
Beifahrersitz	lieferbar, ungefederter Behelfssitz

Aggregatierungselemente

- Zapfwelle		
Antriebsart		motorgebunden, fahrkupp-lungsunabhängig
Drehzahl	min^{-1}	540 bei $n_{\text{mot}} = 1994 \text{ min}^{-1}$ 596 bei $n_{\text{mot}} = 2200 \text{ min}^{-1}$ 1000 bei $n_{\text{mot}} = 2050 \text{ min}^{-1}$ 1073 bei $n_{\text{mot}} = 2200 \text{ min}^{-1}$
übertragbare Leistung	kW	33 volle Motorleistung Traktorrückseite, Mitte
Höhe über Fahrbahn	mm	645 (bei Reifen 14,9-28)

- Hydraulikanlage		Zahnradpumpe
Ölpumpentyp		16,00/12,75
Maximaldruck/Arbeitsdruck	MPa	
Ölfördermenge	dm ³ /min	30 bei $n_{zapf} = 540 \text{ min}^{-1}$ 50 bei $n_{zapf} = 1000 \text{ min}^{-1}$
Ölmenge im System (Getriebe)	dm ³	25
bei Arbeit am Hang	dm ³	32
Steuergerät		kombiniertes Wegeventil für Innen- und Außenkreislauf (Schaltsegmente)
Regeleinrichtungen für Traktor-Kraftheber, Zetormatic		Zugwiderstandsregelung Lagerregelung Mischregelung
Außenkreislauf		1 doppelwirkend Anschlüsse an Traktorrück- seite
- Dreipunkt-Anbausystem		
Anordnung und Kinematik		nach TGL 28613 und ISO Kategorie II Bild 6
Anschlußmaße der Kopplungs- punkte		oberer Lenker untere Lenker
Bohrungsdurchmesser	mm	25,5 28,5
Kugelgelenkbreite	mm	44,5 35,0
- Zugschiene am Anbausystem		
Bohrungsdurchmesser/ -abstand	mm	33/80
Bohrungsabstand v. d. Zapfwelle	mm	680
Höhe über Fahrbahn	mm	einstellbar durch Kraft- heber 60 bis 1000
- Hubkupplung		für Aufsattelanhänger nach TGL 26171 über Dreipunkt-Kraftheber
Betätigung		
zulässige vertikale Stützlast	kN	13
Bolzendurchmesser	mm	47,5
Abstand Bolzen/Zapfwelle	mm	200
" Bolzen/Hinterachse	mm	440
Höhe über Fahrbahn	mm	460
Lage unter Zapfwelle	mm	200
zulässige Anhängemasse	t	7,1

- Zugpendel (Erweiterung Hubkupplung)			
Höhe Gabelmitte über Fahrbahn	mm	400	
Bohrungsdurchmesser	mm	26	
Abstand von Zapfwellenende horizontal/vertikal	mm/mm	400/260	
Schwenkbereich	mm/°	410/28	
Pendellänge	mm	850	
- Anhängerkupplung		für mehrachsigen Anhänger nach TGL 5048	
Bauart/Typ		A 108, BK 63 T	
Höhe über Fahrbahn	mm	625 bis 875 in Stufen von 50 mm	
Höhe über Zapfwelle	mm	170 oder 220	
zulässige Anhängemasse	t	7,1	
- Abschleppkupplung vorn			
Höhe über Fahrbahn	mm	650	
Bolzendurchmesser	mm	30	

2. Prüfergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

- Motor

Der Motor Zetor 5201 wurde in ausgebautem Zustand auf dem Prüfstand untersucht. Die Ergebnisse sind in Abhängigkeit von der Motordrehzahl (Vollastbereich) und von der Motorleistung (Reglerbereich) auf den Bildern 1 und 2 dargestellt. Dauerleistungen nach TGL 8346 und Teilleistungen sowie weitere charakteristische Kennwerte enthält die Tabelle 1. Die nach internationalen Prüfrichtlinien (ST RGW 4767-84) gemessenen Kennwerte bei wechselnder Motorbelastung sind in Tabelle 2 enthalten. Zur Bewertung der Kraftstoffökonomie des Motors im Teillastbereich ist das Verbrauchskennfeld des Motors auf Bild 3 dargestellt.

- Getriebe

Das Bild 4 zeigt das Antriebsschema des hinterachsgetriebenen Traktors Zetor 5211. Die Übersetzungsverhältnisse des Traktorgetriebes enthält die Tabelle 3.

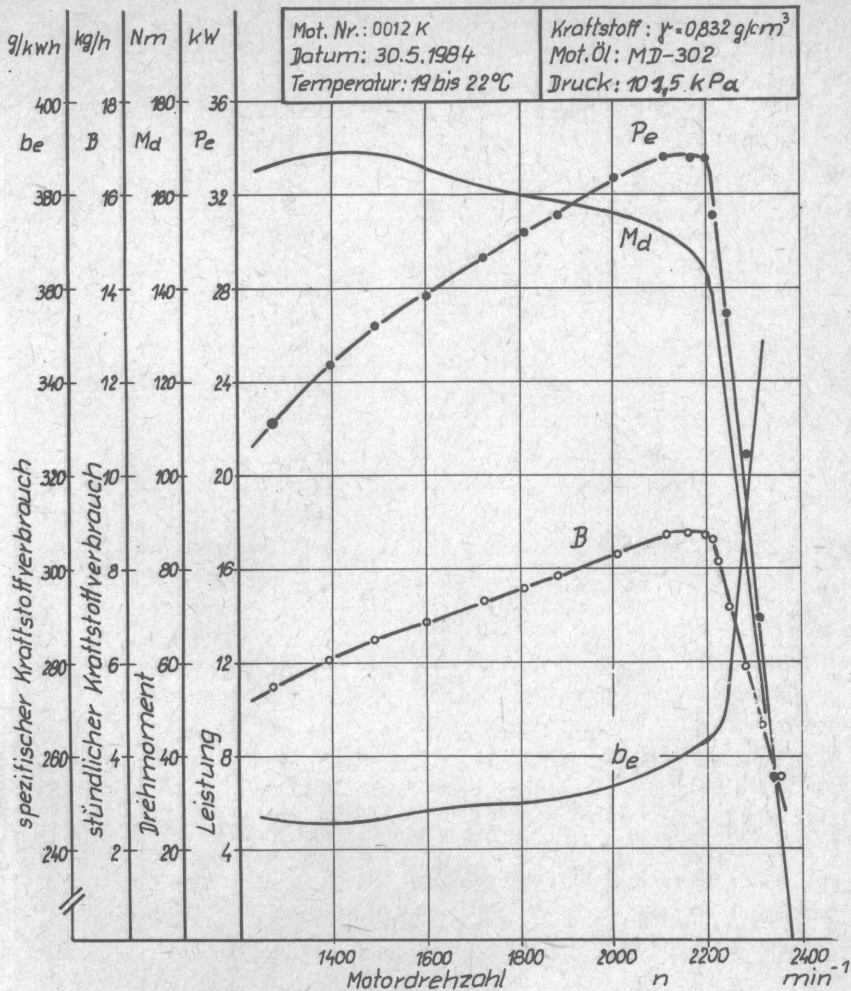


Bild 1 Leistung des Motors Zetor 5201
(im Vollastbereich)

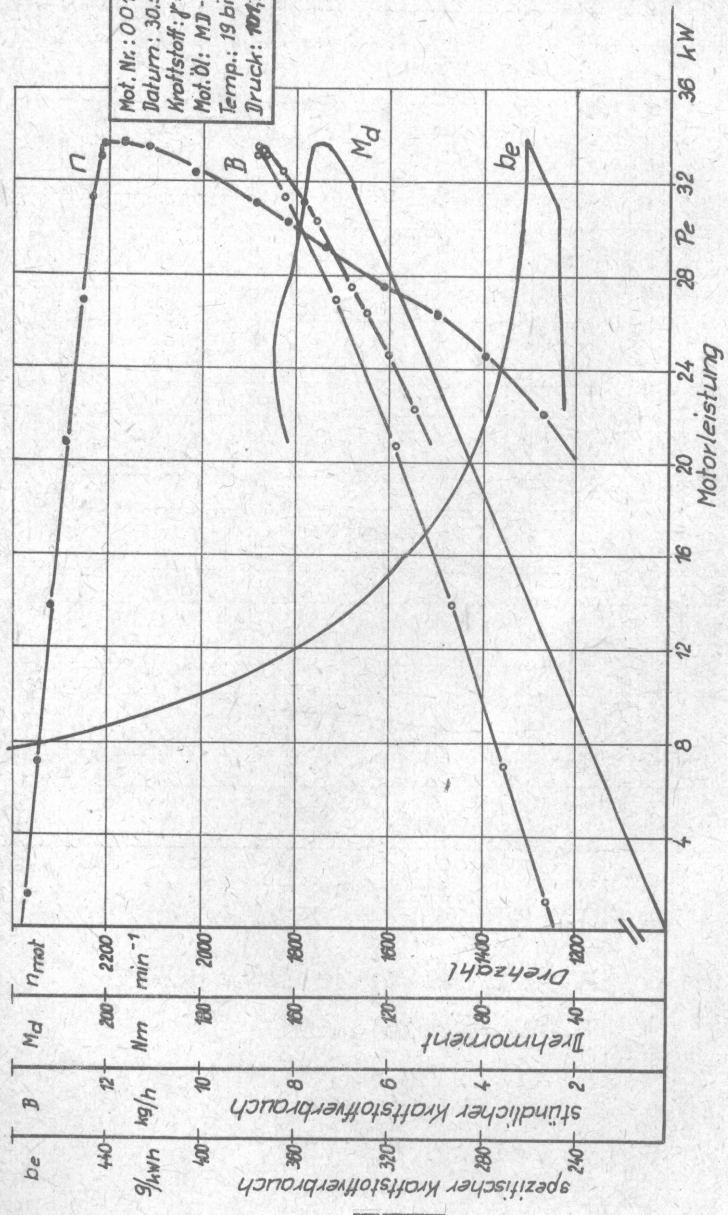


BILD 2 Leistung des Motors Zetor 5201
(im Reglerbereich)

Tabelle 1: Dauerleistungen und wichtige Kennwerte des Motors Zetor 5201

lfd. Nr.	Leistung P_e kW	Drehzahl n min^{-1}	Drehmoment M_d Nm	Kraftstoffverbrauch B kg/h	b_e g/kWh	mittlere Temperaturen Ansaug- luft t_{OC}	Kühl- wasser t_{OC}	Motor- t_{OC}	Luft- druck kPa
1.	größte Motornutzleistung, Dauerleistung II nach TGL 8346, 2 h								
	33,08	2197	143,80	8,62	261	23	89	90	101,6
2.	85 % von Dauerleistung II, 10 h								
	28,54	2237	121,82	7,38	258	26	86	88	101,6
3.	40 % von Dauerleistung II, 2h								
	13,48	2323	55,42	4,53	336	21	80	82	102,0
4.	Kraftstoffverbrauch im Leerlauf bei $n = 595 \text{ min}^{-1}$; $B_L = 0,54 \text{ kg/h}$								
5.	minimaler Kraftstoffverbrauch im Kennfeld bei $n = 1300 \text{ min}^{-1}$ und $P_e = 18 \text{ kW}$; $b_e = 240 \text{ g/kWh}$								
6.	Motorölverbrauch, gemessen bei 2. (85 % von Dauerleistung) : $0,63 \text{ g/kWh}$								
7.	Ungleichförmigkeit des Reglers : 7 %								
8.	maximales Drehmoment : 168 Nm bei $n_{\text{mot}} = 1450 \text{ min}^{-1}$								
9.	Drehmomentanstieg gegenüber Dauerleistung : 14 %; dabei Drehabfall : 34 %								
10.	effektiver Mitteldruck : 1. bei P_{max} Peff = 689,8 kPa; 2. bei $M_{d\text{max}}$ Peff = 783,1 kPa								

Für die Pflanzenproduktion ist der Traktor mit Triebadreifen der Dimension 14,9-28AS in 6- oder 8PR-Ausführung, gefederter Vorderachse, unter-Belastung-schaltbarem Drehmomentenwandler und allen Anbau-, Aufsattel- und Anhängervorrichtungen ausgerüstet, einschließlich Zapfwelle und doppelt wirkendem freien Hydraulikanschluß.

2.2. Einsatzprüfung

Die beiden Prüftraktoren wurden während des Prüfzeitraumes 1983 und 1984 bei den Prüfgruppen der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik in Caaschwitz, Bezirk Gera, und Zwethau, Bezirk Leipzig, eingesetzt. Der mit schmalen Reifen der Dimension 12,4-32 versehene und mit Frontlader ausgerüstete Traktor kam in einer Tierproduktionsanlage (Rinder) im Kreis Torgau zum Einsatz, der mit Reifen der Dimension 14,9-28 versehene Traktor ohne Frontlader wurde in Pflanzenbaubetrieben des Kreises Eisenberg eingesetzt. Dieser Traktor war nicht, wie vorgesehen, vom Hersteller mit Drehmomentenwandler und Hubkupplung ausgerüstet worden.

Der in der Tierproduktion eingesetzte Traktor erreichte einen durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch von $3,33 \text{ dm}^3/\text{h}$, das entspricht einer mittleren Motorbelastung von ca. 7,5 kW und damit einer nur etwa 25 %igen Auslastung der Motornennleistung.

Der in einem Pflanzenbaubetrieb eingesetzte Traktor erreichte dagegen einen durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch von $5,14 \text{ dm}^3/\text{h}$, das entspricht einer Leistung von 15,5 kW und damit einer fast 50 %igen Auslastung der Motornennleistung.

Die Unterschiede in der Leistungsabforderung ergeben sich aus den spezifischen, technologisch unterschiedlichen Arbeitsabläufen in der Tier- und Pflanzenproduktion.

Der Verbrauch an sonstigen Betriebsmitteln war während des Einsatzes sehr gering und erreicht bei Motorenöl nur 0,7 % des Kraftstoffverbrauches, das entspricht $0,02 \text{ dm}^3/\text{h}$ und bei Hydrauliköl $0,026 \text{ dm}^3/\text{h}$ Einsatzzeit.

- Aufgetretene Schäden

An den Traktoren sind nur wenige Schäden während der Prüfung aufgetreten. An einem der beiden Traktoren sind die Wellendichtringe am Vorgelege der Hinterachse undicht geworden, wodurch Öl in die Trommel der Fahrbremse eingetreten ist und die Betriebs- und Verkehrssicherheit des Traktors beeinträchtigt hat.

Tabelle 2: Motorwerten bei veränderlicher Belastung; Motor Zetor 5201

Ifd. Nr.	Leistung P _e kW	Drehmoment M _d Nm	Drehzahl n min ⁻¹	Kraftstoffverbrauch B kg/h	spez. Arbeit b _e g/kWh	spez. Arbeit kWh/dm ³	mittlere Temperaturen		Luft- druck	
							Luft OC	Kühl- wasser öl OC		
1.	größte Motorleistung, Dauerleistung II nach IGL 8346									
	33,08	143,80	2197	8,62	261	3,188	23	89	90	101,5
2.	Leistung bei Standarddrehzahl der Zapfwelle von 540 min ⁻¹									
	31,32	150,00	1994	7,92	253	3,289	23	87	89	102,0
3.	Leistung für Zugarbeit; nicht gesondert angegeben, wie 1.									
4a)	85 % des Drehmomentes bei größter Motornutzleistung									
	28,51	121,80	2235	7,36	258	3,225	24	97	89	102,0
b)	ohne Belastung, Motorhöchstdrehzahl									
	1,41	5,70	2362	2,58	-	-	23	77	83	102,0
c)	50 % des Drehmomentes von Punkt 4a									
	14,38	59,24	2318	4,64	323	2,576	23	81	83	102,0
d)	größte Motornutzleistung Pkt. 1									
	33,08	143,80	2197	8,62	261	3,188	23	89	90	101,5
e)	25 % des Drehmomentes von Punkt 4a									
	7,28	29,62	2347	3,50	481	1,730	21	77	81	101,5
f)	75 % des Drehmomentes von Punkt 4a									
	21,51	89,81	2287	6,03	280	2,971	22	79	82	102,0

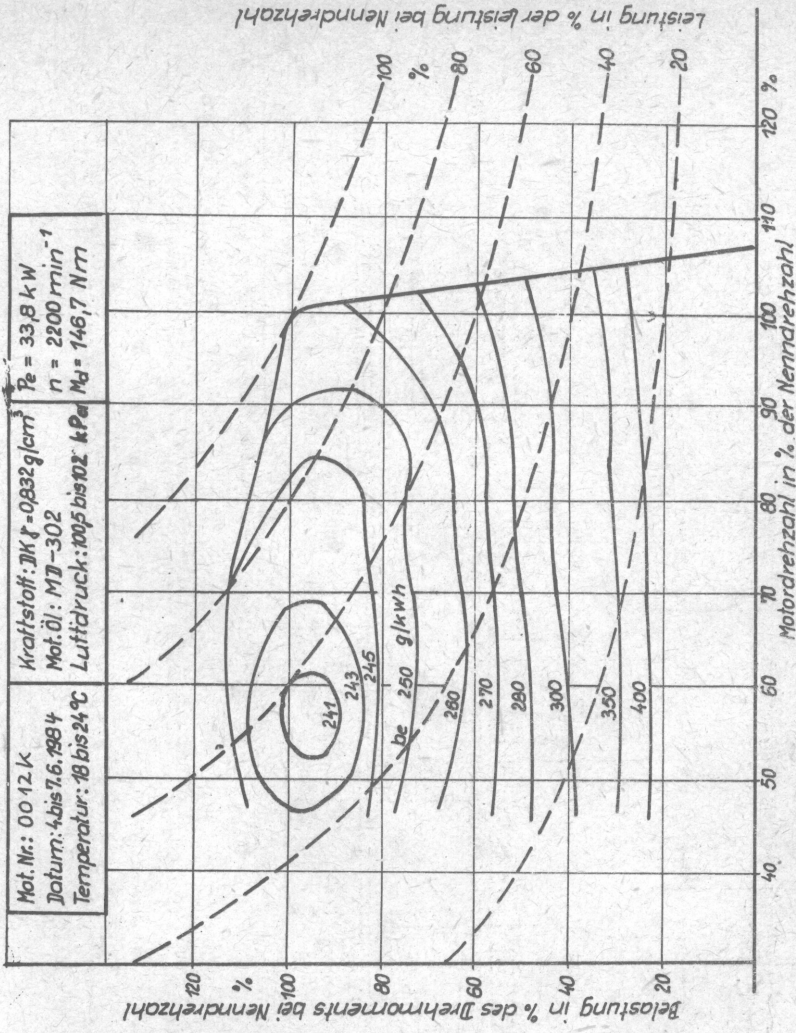


Bild 3 Verbrauchskennfeld des Motors Zetor 5201

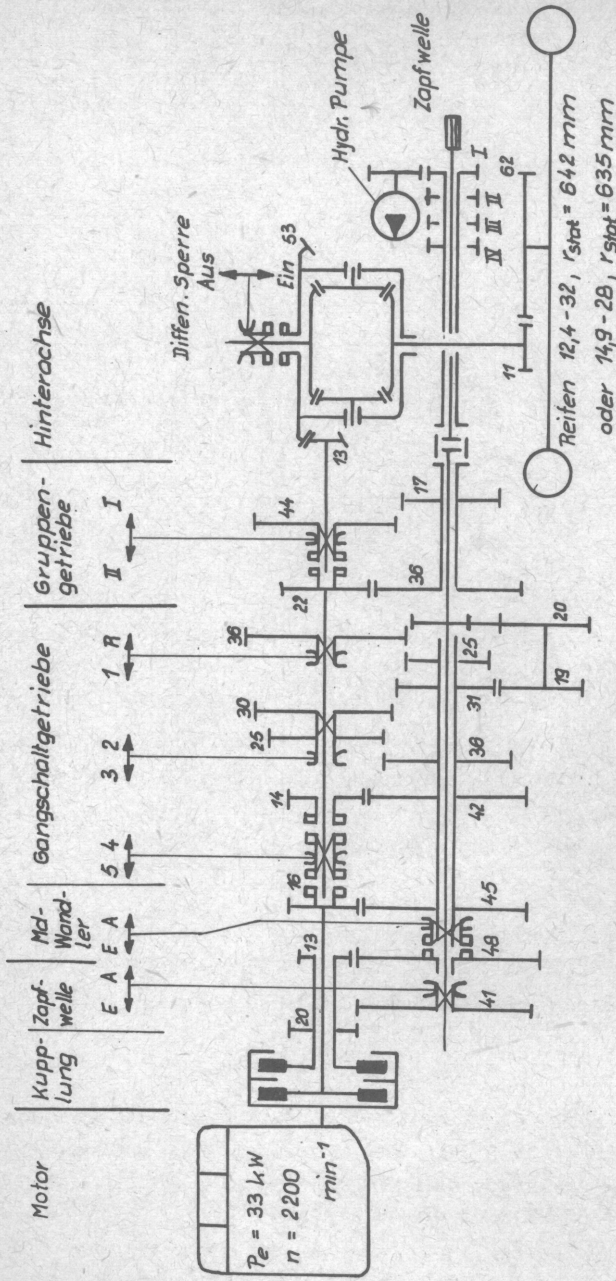


Bild 4 Antriebsschema des Traktors Zetor 5211

Tabelle 3: Übersetzungsverhältnisse des Traktorgetriebes

Gangübersetzungen			Sonstige Übersetzungen	
Gang	normal	mit M_d -Verst.	Antrieb	Übersetzung
1	4,050	5,317	I. Gruppe	4,235
2	2,722	3,573	II. Gruppe	1,000
3	1,953	2,564	Kegelrad Hint.A.	4,077
4	1,272	1,670	Enduntersetzung	5,636
5	1,000	1,313	Zapfwelle 540	5,005
R	3,103	4,073	Zapfwelle 1000	2,050

Gesamtübersetzungen

Gang	I_{normal}	$I_{M_d-Verst.}$	II_{normal}	$II_{M_d-Verst.}$
1	394,158	517,458	93,065	122,178
2	264,891	347,754	62,544	82,109
3	190,084	249,546	44,881	58,921
4	123,826	162,561	29,237	38,383
5	97,321	127,766	22,979	30,167
R	301,976	396,440	71,300	93,604

Auf Bild 5 ist die Fahrgeschwindigkeitsabstufung dargestellt, wobei eine Motornendrehzahl von 2200 min^{-1} und ein Rollradius des Reifens 14,9-28AS von 635 mm berücksichtigt worden sind.

- Hydraulik und Kraftheber

Die geometrische Anordnung des Dreipunkt-Anbausystems ist auf Bild 6 dargestellt. Die an den unteren Lenkern gemessenen Hubleistungen des Krafthebers enthält Bild 7.

- Bodenbelastungen durch das Fahrwerk

Die geschlossenen Konturen der Aufstandsflächen der Reifen auf fester Fahrbahn sind in Abhängigkeit von der Radbelastung für die vom Hersteller angegebenen Reifeninnendrucke auf Bild 8 dargestellt.

- Zugfähigkeit

Zur Bestimmung der Zugfähigkeit wurde das Zugkraftschlupfverhalten des Traktors in zwei Belastungszuständen, mit und ohne Ballast, sowie mit zwei verschiedenen Reifenausrüstungen, 12,4-32AS 6PR und 14,9-28AS 8PR, auf den Fahrbahnen

- Beton, trocken, sauber und

- sandiger Lehmboden, normal feucht, locker

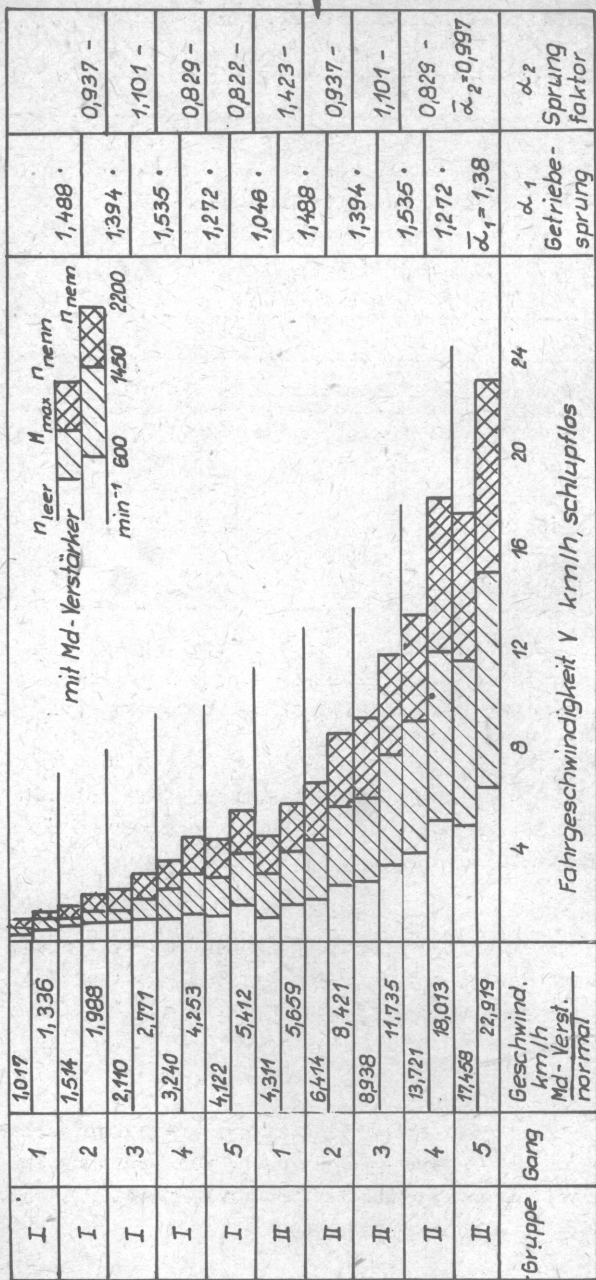


Bild 5 Fahrgeschwindigkeitsabstufung
(Traktor Zetor 5211, Reifen 14,9-28)

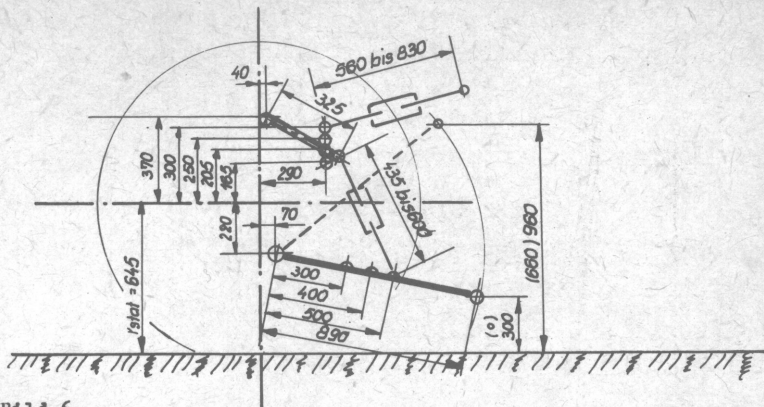


Bild 6

Dreipunkt-Anbausystem mit Kraftheber
(Schema mit Abmessungen)

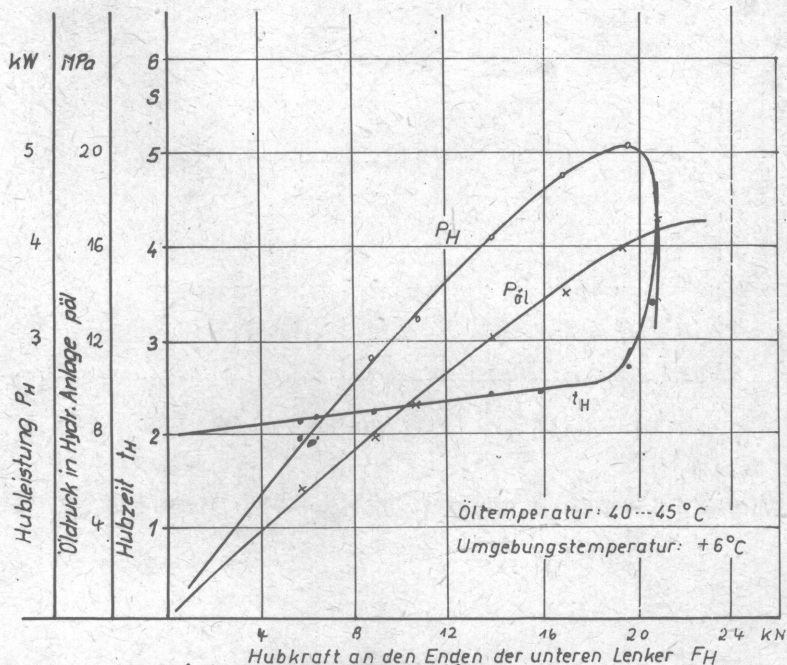


Bild 7

Hubleistung des Krafthebers
(am Dreipunkt-Anbausystem)

117

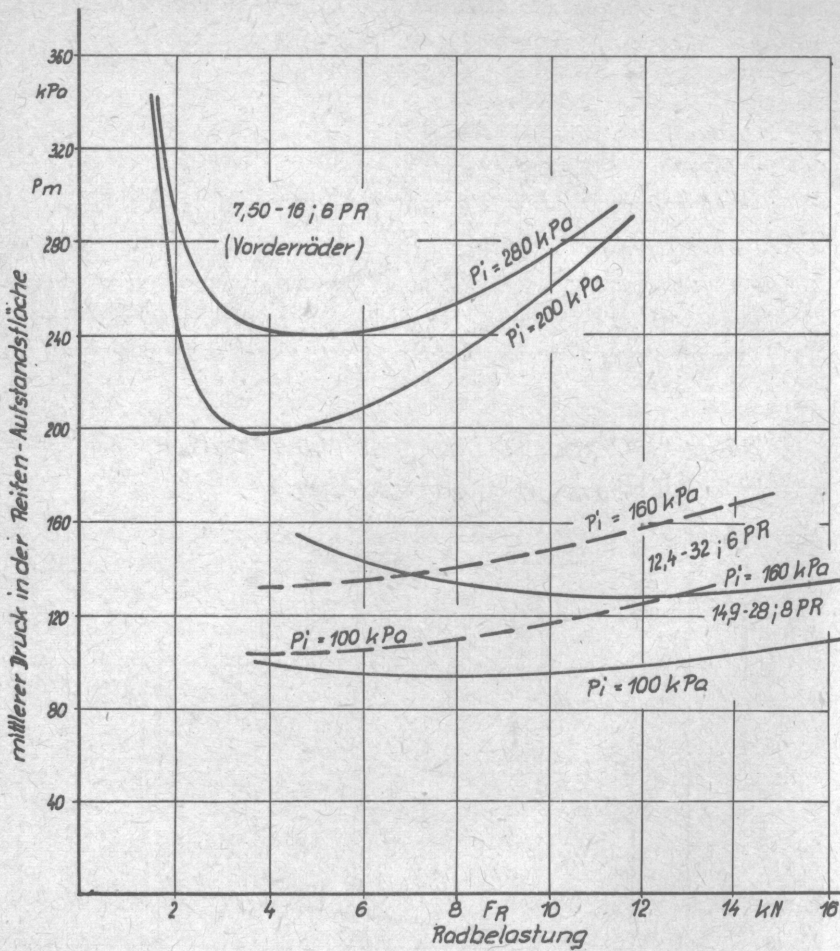


Bild 8

Mittlerer Druck in der Reifen-Aufstandsfläche
(Traktor Zetor 5211)

178

ermittelt. Die Ergebnisse sind auf den Bildern 9 und 10 dargestellt. Die unter Berücksichtigung der übrigen Parameter des Traktors, wie Getriebewirkungsgrad, Fahrwiderstand und Motorleistung, sich in den einzelnen Geschwindigkeitsstufen ergebenden Zugleistungen und Verbrauchswerte enthalten die Tabellen 4 und 5. Einen Teil dieser Ergebnisse auf der Betonbahn zeigen die Bilder 11 und 12 zum Vergleich als Zugcharakteristiken.

- Hangeinsatzgrenze

Die Bestimmung der statischen Kippgrenze in den Hauptarbeitsrichtungen erfolgte nach TGL 24626/07 auf einer Kippplattform. Im Ergebnis dieser Versuche ergibt sich ein Hangeinsatzgrenzwinkel von $16,7^\circ$ (Neigung 30 %). Bei Arbeiten auf Flächen mit einem Neigungswinkel von 14 bis $16,7^\circ$ (25 bis 30 %) beträgt die zulässige schlupflose Höchstgeschwindigkeit 5 km/h und bei einem Neigungswinkel von $11,3$ bis 14° (20 bis 25 %) 7 km/h.

Für die Arbeit mit Frontladern vom Typ ND5-017 oder ND5-018 wird unabhängig von der Fahrtrichtung ein Hangeinsatzgrenzwinkel von $5,7^\circ$ (10 %) festgelegt. Auf stärker geneigten Flächen dürfen Ladearbeiten nicht durchgeführt werden. Unbefestigte Flächen, auf denen Ladearbeiten durchgeführt werden sollen, müssen eben und horizontal sein.

- Festigkeit der Sicherheitskabine

Die Umsturzfestigkeit des Kabinengrundrahmens ist nach international verbindlichen Prüfrichtlinien (ISO 3463-1981, ST RGW 4764-84) nachgewiesen worden. Die dazu erforderlichen Versuche wurden von der schwedischen "STAATLICHEN MASCHINENPRÜFSTATION ALNARP" durchgeführt. Das Prüfzertifikat wurde vom Hersteller vorgelegt und wird von der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim anerkannt. Die Belastungen, denen die Kabine dabei unterworfen wurde, sind ebenso wie die aufgetretenen Verformungen in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6: Belastungen und Verformungen der Sicherheitskabine bei den Versuchen zum Nachweis der Umsturzfestigkeit

<u>Teil 1 Belastungen</u>		Belastungs- größe	Einheit
<u>Lfd.Nr.</u>	<u>Art der Belastung</u>		
1	dynamisch, Pendelschlag von hinten	7,60	kJ
2	statisch, vertikale Belastung hinten	69,10	kN
3	dynamisch, Pendelschlag von vorn	3,80	kJ
4	dynamisch, Pendelschlag von linker Seite	12,80	kJ
5	statisch, vertikale Belastung vorn	69,10	kN

<u>Teil 2 Verformungen</u>		<u>Größe der Verformung</u>	
<u>Meßstelle/Richtung</u>			
Rückseite / nach vorn		links	- 10 mm
		rechts	60 mm
Frontseite / nach hinten		links	- 5 mm
		rechts	45 mm
linke Seite / nach rechts		vorn	115 mm
		hinten	158 mm
Dach / nach unten		hinten	48 mm
		vorn	121 mm
Differenz zwischen maximaler elastischer und größter plastischer Verformung		seitlich	120 mm
Bezugsmasse des Traktors; Gesamtmasse: 3520 kg; Radstand 2257 mm			

Der Grundrahmen der Sicherheitskabine hat den Belastungen ohne Risse und Brüche widerstanden. Sie hat ausreichende Umsturzfestigkeit, es sind keine elastisch oder plastisch deformierten Teile in die Schutzzone um den Fahrer eingedrungen.

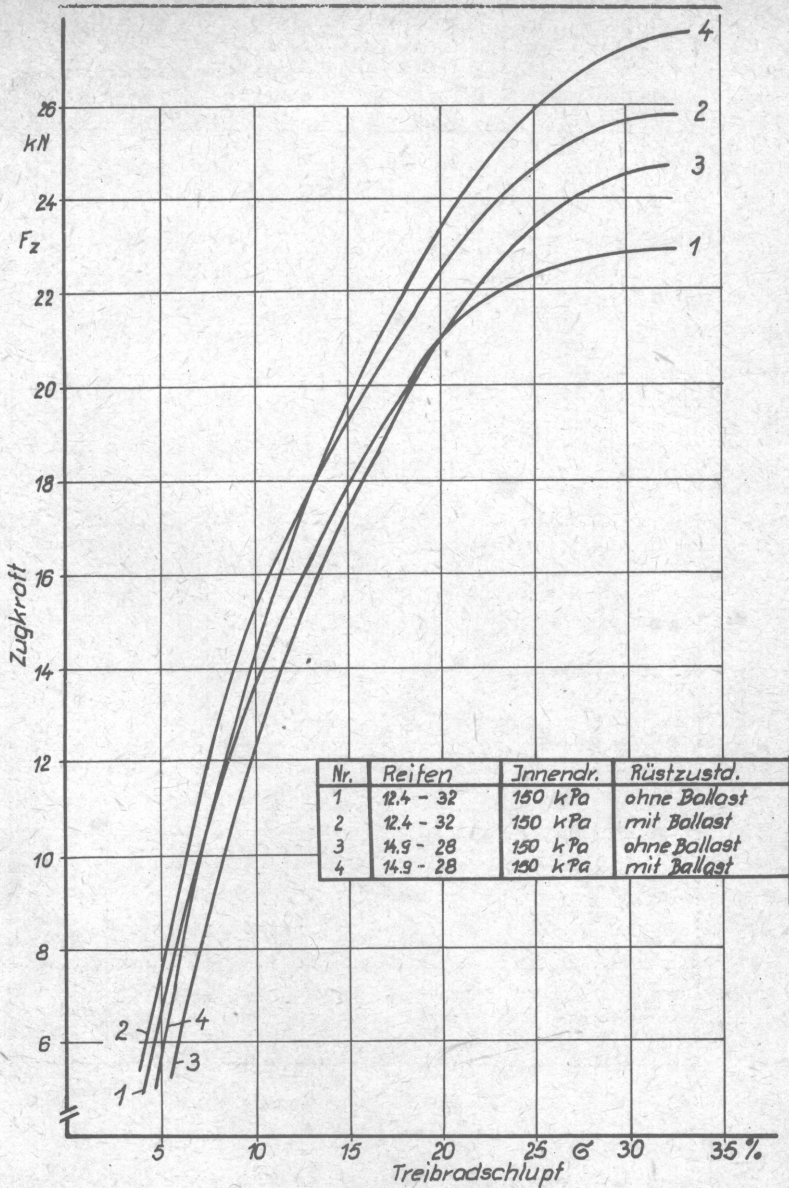


Bild 9 Zugkraft - Schlupf - Verhalten auf Betonbahn
(Traktor Zetor 5211)

Nr	Reifen	Innendruck	Rüstzust.
1	12.4 - 32	100 kPa	ohne Ballast
2	12.4 - 32	100 kPa	mit Ballast
3	14.9 - 28	100 kPa	ohne Ballast
4	14.9 - 28	100 kPa	mit Ballast

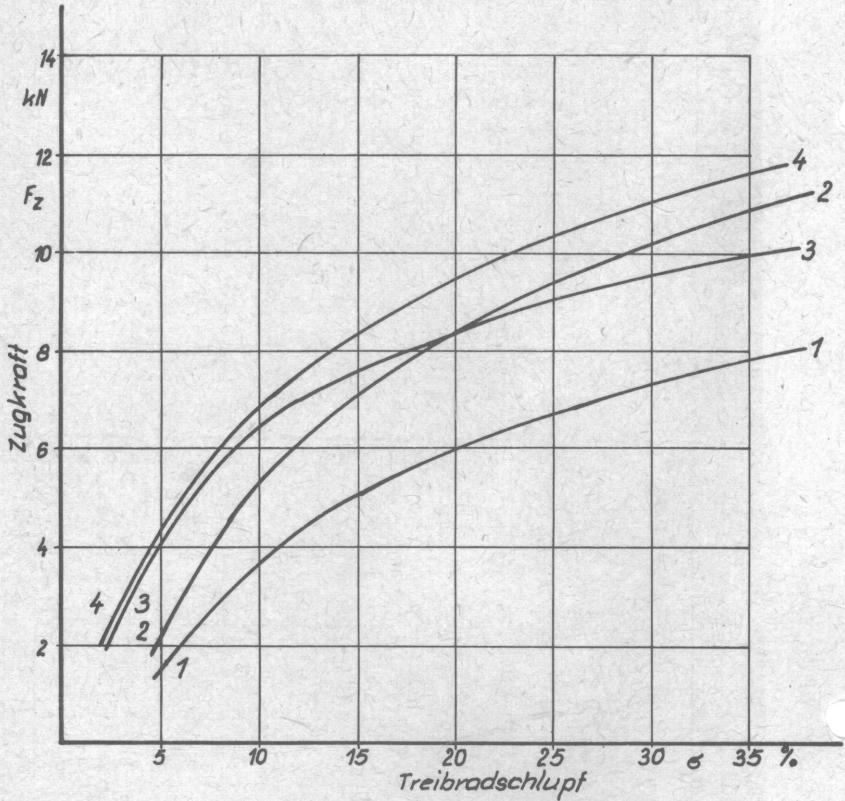


Bild 10

Zugkraft-Schlupf-Verhalten auf sand. Lehmboden
(Traktor Zetor 5211)

Tabelle 4: Zugleistungskennwerte des Traktors Zetor 5211 mit Triebdradreifen 12,4-32AS

Gang	Fahrge- schwindigk. km/h	Zugkraft kN	Schlupf %	Zug- leistung kW	Motor- drehzahl min ⁻¹	kg/h	Kraftstoffverbrauch g/kWh	spez. Arbeit kWh/dm ³	max. Zug- kraft kN
1. Fahrbahn Beton, ohne Ballast									
II/1	4,78	18,93	16,5	25,12	2200	8,82	351	2,370	21,60
II/2	7,76	12,46	8,8	26,87	2200	8,82	328	2,537	14,20
II/3	11,14	8,72	6,1	26,98	2200	8,82	327	2,544	10,00
II/4x)	17,41	5,40	4,4	26,12	2200	8,82	338	2,462	6,10
II/5)	16,86	5,60	4,5	26,22	2200	8,82	336	2,476	6,40
II/5	22,27	4,08	3,9	25,24	2200	8,82	349	2,384	4,60
2. Fahrbahn Beton, mit Ballast									
II/1	4,93	18,70	13,9	25,59	2200	8,82	345	2,412	21,30
II/2	7,86	12,30	7,7	26,85	2200	8,82	329	2,529	14,00
II/3	11,22	8,51	5,4	26,53	2200	8,82	332	2,506	9,70
II/4x)	17,48	5,22	4,0	26,35	2200	8,82	348	2,391	5,90
II/5)	16,94	5,36	4,0	25,23	2200	8,82	350	2,377	6,10
II/5	22,36	3,85	3,5	23,91	2200	8,82	369	2,255	4,40
3. Fahrbahn sandiger Lehm, locker, 10 % Feuchtigkeit, ohne Ballast									
I/5	4,91	5,00	15,0	6,83	2325	4,43	649	1,282	8,30
II/1x)	5,13	5,00	15,0	7,13	2322	4,51	633	1,314	8,30
II/2	5,81	5,00	15,0	8,07	2318	4,76	590	1,410	8,30
II/2	7,56	5,00	15,0	10,50	2297	5,52	525	1,585	8,30
II/3	12,19	5,00	15,0	16,93	2260	6,90	508	1,638	7,50
4. Fahrbahn sandiger Lehm, locker, 10 % Feuchtigkeit, mit Ballast									
I/5	4,87	7,20	15,0	9,74	2305	5,12	526	1,582	11,50
II/1x)	5,09	7,20	15,0	10,18	2302	5,27	518	1,606	11,50
II/2x)	5,75	7,20	15,0	11,49	2293	5,68	494	1,684	11,50
II/2	7,43	7,20	15,0	14,87	2260	6,86	461	1,805	10,70
II/3	10,13	7,02	14,6	19,70	2200	8,80	447	1,861	10,70

x) mit Drehmomentverstärker

Tabelle 5: Zugleistungskennwerte des Traktors Zetor 5211 mit Triebdräufen 14,9-28AS

Gang	Fahrge- schwindigkeit, km/h	Zugkraft kN	Schlupf %	Zug- leistung kW	Motor- drehzahl min ⁻¹	Kraftstoffverbrauch g/kWh	spez. Arbeit kWh/dm ³	max.Zug- kraft kN
1. Fahrbahn Beton, ohne Ballast								
II/1	4,66	19,20	17,6	24,87	2200	355	2,344	21,90
II/2	7,54	12,64	10,4	26,49	2200	333	2,498	14,40
II/3	10,83	8,82	7,7	26,54	2200	332	2,506	10,10
II/4x)	16,95	5,50	5,9	25,90	2200	341	2,440	6,30
II/5)	16,41	5,65	6,0	25,76	2200	342	2,433	5,40
II/5	21,70	4,12	5,3	24,84	2200	355	2,344	4,70
2. Fahrbahn Beton, mit Ballast								
II/1	4,84	19,00	14,5	25,54	2200	345	2,412	21,70
II/2	7,70	12,41	8,6	26,53	2200	332	2,506	14,10
II/3	10,98	8,59	6,4	26,21	2200	337	2,469	9,80
II/4x)	17,13	5,27	4,9	25,08	2200	352	2,364	6,00
II/5x)	16,59	5,49	5,0	25,29	2200	349	2,384	6,30
II/5	21,91	3,90	4,4	23,74	2200	372	2,237	4,40
3. Fahrbahn sandiger Lehm, locker, ~10 % Feuchtigkeit, ohne Ballast								
I/5	4,82	7,60	15,0	10,19	2308	502	1,657	10,20
II/1x)	5,04	7,60	15,0	10,63	2304	492	1,691	10,20
II/2	5,69	7,60	15,0	12,01	2295	467	1,782	10,20
II/2	7,37	7,60	15,0	15,56	2264	435	1,913	10,20
II/3	9,97	7,60	15,0	21,05	2200	418	1,990	9,00
4. Fahrbahn sandiger Lehm, locker, ~10 % Feuchtigkeit, mit Ballast								
I/5	4,80	8,40	15,0	11,21	2298	489	1,701	12,10
II/1x)	5,02	8,40	15,0	11,71	2295	479	1,737	12,10
II/2	5,66	8,40	15,0	13,20	2282	458	1,817	12,10
II/2	7,30	8,40	15,0	17,04	2245	438	1,900	10,90
II/3	10,47	7,10	10,8	20,64	2200	426	1,953	8,50

x) mit Drehmomentverstärker

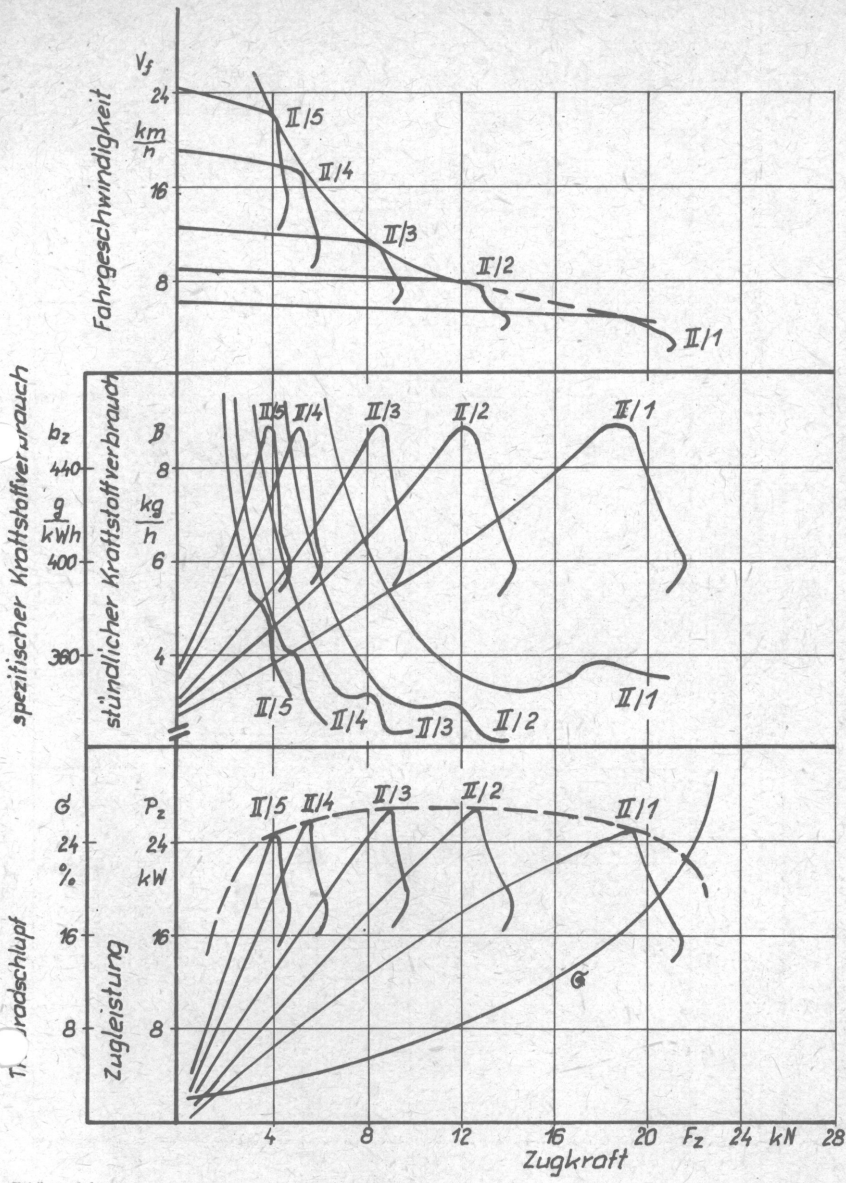


Bild 11

Zugcharakteristik des Traktors Zetor 5211 auf Beton
 ohne Ballast; Gesamtmasse: 2870 kg; Reifen: 12,4 - 32

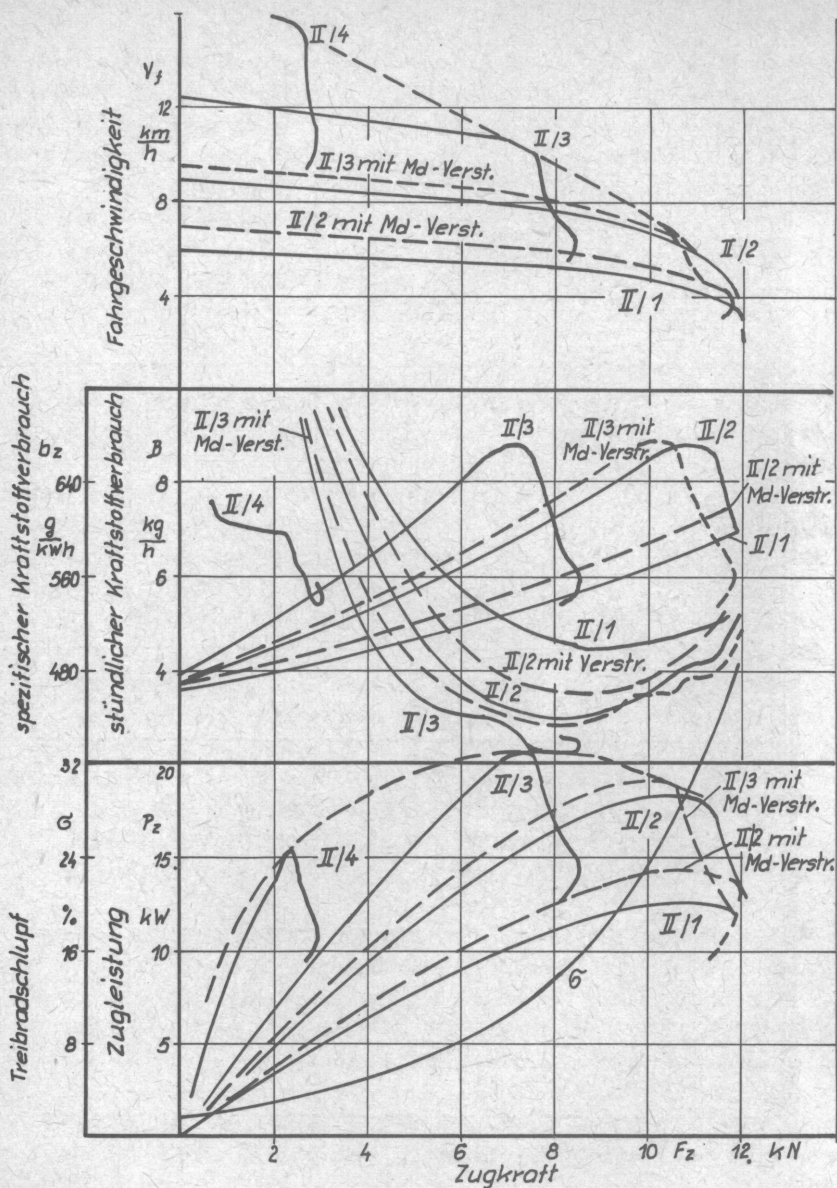


Bild 12

Zugcharakteristik des Traktors Zetor 5211 auf sand. Lehm
mit Ballast; Gesamtmasse 3355 kg; Reifen 14,9 - 28

- Brandschutz

Die Abgasanlage ist brandschutzgerecht unter der Motorverkleidung verlegt. Brennbare Güter können sich auf heißen Teilen nicht ablagern. Vom Hersteller wird ein zusätzlicher Funkenlöscher für die Abgasanlage geliefert. Die Forderungen der TGL 24626 nach Funken-sicherheit werden damit erfüllt. Der Traktor kann in der Nähe leicht brennbarer landwirtschaftlicher Güter eingesetzt werden. Es ist kein Batterie Hauptschalter eingebaut, obwohl die Kapazität der Batterie von 95 Ah dies erfordert. Außerdem ist das Batteriekabel nicht reibungsfrei verlegt.

- Aggregatierung mit Maschinen und Geräten

Der Traktor ist in der Tierproduktion und in der Pflanzenproduktion einsetzbar und wurde in 2 Modifikationen in die Prüfung einbezogen.

Für den Einsatz in Anlagen der Tierproduktion ist der Traktor mit schmalen Reifen der Dimension 12,4-32 ausgerüstet. Zur Durchführung der Aufgaben dieses Arbeitsgebietes muß er mit Dreipunkt-Anbausystem, Hub- und Anhängerkupplung, Zapfwelle, hydraulischen Außenanschlüssen, ungefederter Vorderachse und hinteren Ballastmassen versehen sein.

Hauptarbeitsgerät für dieses Einsatzgebiet ist der für den Traktor 5211 hergestellte Frontlader der Maschinenfabrik Humpolec mit einer Nutzhubmasse von ≈ 850 kg vom Typ ND5-018. Die technologischen Möglichkeiten und die Ergebnisse beim Einsatz des Traktors Zetor 5211 in der Tierproduktion unterscheiden sich nur wenig von denen des Vorläufertyps Zetor 5011 und sind im Prüfbericht Nr. 35 der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim dargestellt.

In der Pflanzenproduktion ist der Traktor mit vorhandenen Maschinen und Geräten, die einen Zugkraftbedarf von 6 bis 9 kN und einen Leistungsbedarf (Zug- und Drehleistung) von 20 bis maximal 23 kW haben, auf kleinen Flächen, besonders im Feldgemüsebau und bei der Futterproduktion, einsetzbar. Mit einer Reihe vorhandener Geräte wurden Anbau- und zum Teil Einsatzversuche sowie längere Einsätze durchgeführt; die Ergebnisse dieser Versuche sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Aggregatbildung des Traktors mit Maschinen, Geräten und Transportmitteln

Gerätetyp	Arbeitsbreite m	Produktivität ha/h (T_{04})	Vorderachsbelastung beim Umsetzen % d. Gesamtmasse
Bodenbearbeitung			
- Zweischar-Anbaupflug PZM 230	0,50	0,20 - 0,30	29,6
- Anbaufräse GGZ-1,6	1,60	0,10 - 0,15	27,0
- Scheibenegge B 493	3,30	1,20 - 1,60	24,0
- Anbaugrubber U 418/1	2,50	1,00 - 1,40	22,5
- Spatenmaschine Gorau	1,70	0,12 - 0,15	20,3
Aussaat			
- Anbaudrillmaschine A 201	3,00	2,00 - 2,50	24,0
Düngung			
- Stalldungstreuer T-032	2,00	1,00 - 1,20(T_1)	Alle Aufsattelgeräte f. d. Hubkupplung mit Sattelast $F_s \leq 9$ kN gewährleisten Vorderachsbelastungen von >22 % d. Gesamtmasse
- Mineräldüngerstreuer RCW-3A	~7,00	6,00 - 17,00(T_1)	
D 028	10,00-	9,00 - 12,00(T_1)	
	12,00		
Feldtransport			
- Aufsattelkippanhänger HTS-30.11	-	-	
Graslandbewirtschaftung (Heuproduktion)			
- Rotationszetter RZ 1,5			23,5
- Wender-Schwader RW 4/415	4,15	2,50 - 3,50	23,5
Gemüseproduktion			
- Bohnenerntemaschine FZB			
- Wurzelgemüse-Erntemaschine EM-11			
- Krautabtrenneinrichtung			

Für die Pflanzenproduktion ist der Traktor mit Triebadrenfen der Dimension 14,9-28AS in 6- oder SPR-Ausführung, gefederter Vorderachse, unter-Belastung-schaltbarem Drehmomentenwandler und allen Anbau-, Aufsattel- und Anhängervorrichtungen ausgerüstet, einschließlich Zapfwelle und doppelt wirkendem freien Hydraulikanschluß.

2.2. Einsatzprüfung

Die beiden Prüftraktoren wurden während des Prüfzeitraumes 1983 und 1984 bei den Prüfgruppen der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik in Caaschwitz, Bezirk Gera, und Zwethau, Bezirk Leipzig, eingesetzt. Der mit schmalen Reifen der Dimension 12,4-32 versehene und mit Frontlader ausgerüstete Traktor kam in einer Tierproduktionsanlage (Rinder) im Kreis Torgau zum Einsatz, der mit Reifen der Dimension 14,9-28 versehene Traktor ohne Frontlader wurde in Pflanzenbaubetrieben des Kreises Eisenberg eingesetzt. Dieser Traktor war nicht, wie vorgesehen, vom Hersteller mit Drehmomentenwandler und Hubkupplung ausgerüstet worden.

Der in der Tierproduktion eingesetzte Traktor erreichte einen durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch von $3,33 \text{ dm}^3/\text{h}$, das entspricht einer mittleren Motorbelastung von ca. 7,5 kW und damit einer nur etwa 25 %igen Auslastung der Motornennleistung.

Der in einem Pflanzenbaubetrieb eingesetzte Traktor erreichte dagegen einen durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch von $5,14 \text{ dm}^3/\text{h}$, das entspricht einer Leistung von 15,5 kW und damit einer fast 50 %igen Auslastung der Motornennleistung.

Die Unterschiede in der Leistungsabforderung ergeben sich aus den spezifischen, technologisch unterschiedlichen Arbeitsabläufen in der Tier- und Pflanzenproduktion.

Der Verbrauch an sonstigen Betriebsmitteln war während des Einsatzes sehr gering und erreicht bei Motorenöl nur 0,7 % des Kraftstoffverbrauches, das entspricht $0,02 \text{ dm}^3/\text{h}$ und bei Hydrauliköl $0,026 \text{ dm}^3/\text{h}$ Einsatzzeit.

- Aufgetretene Schäden

An den Traktoren sind nur wenige Schäden während der Prüfung aufgetreten. An einem der beiden Traktoren sind die Wellendichtringe am Vorgelege der Hinterachse undicht geworden, wodurch Öl in die Trommel der Fahrbremse eingetreten ist und die Betriebs- und Verkehrssicherheit des Traktors beeinträchtigt hat.

Der Traktor mit Frontlader in der Tierproduktion zeigte während der Prüfung einen starken Verschleiß der Hydraulikpumpe, wodurch sich die Hubzeiten des Frontladers verlängerten. Die Pumpe mußte ausgetauscht werden.

Außerdem wurde an diesem Traktor häufig ein "Flattern" der Lenkung festgestellt.

Infolge des starken Radsturzes der Vorderräder trat an beiden Traktoren mit gefederter und ungefederter Vorderachse starker Reifenverschleiß auf.

Eine Reihe kleinerer Mängel wurde operativ beseitigt.

Für den Wintereinsatz ist unabhängig vom Aufgabengebiet, Pflanzen- oder Tierproduktion, die Ausrüstung mit Gleitschutzketten erforderlich.

Während des Winters hat sich die Heizbarkeit der Kabine bewährt, deren Ausführung und Ausgestaltung das Wohlbefinden der Mechanisatoren erhöht.

Hervorgehoben wird von den Fahrern auch die Verbesserung des Fahrverhaltens auf schlechten Wegstrecken und Feldern durch die gefederte Vorderachse bei der Ausführung für die Pflanzenproduktion.

- Pflege und Wartung

Zur Pflege und Wartung des Traktors ist ein täglicher Aufwand von ca. 10 AKmin erforderlich. Bei anteiliger Berücksichtigung aller Pflege- und Wartungsgruppen bis zum längsten Intervall von 980 Motorbetriebsstunden ergibt sich ein Aufwand von ca. 22 min/10-h-Schicht.

- Korrosionsschutz

Der vorhandene Korrosionsschutz am Traktor Zetor 5211 besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 8 zu entnehmen.

Tabelle 8: Korrosionsschutzkennwerte, Anstrichsystem

Lfd. Nr.	Meßfläche	Schichtdicke ¹⁾ /um	Gitterschnitt- kennwert ²⁾	Durchrostungs- grad D ³⁾
1	Vorderachse	125	2 ⁴⁾	D 10
2	Motorhaube	75	3	D 10
3	Kotflügel	60	3	D 10
4	Kabine außen	75	2	D 10
	innen	70	2	D 10

1) Nach TGL 29778, TGL 18780/06 (RS 2522-70)

2) Nach TGL 14302/05 (ST RGW 2545-80)

3) Nach TGL 18785 (ST RGW 1255-78)

4) Grundierung hält, nachfolgende Farbgebung platzt ab

2.3. Ergonomische Prüfung

Zur Bewertung der Arbeitsbedingungen des Mechanisators in der Kabine wurden folgende Messungen durchgeführt:

- Lärmpegel am Ohr des Fahrers; die Ergebnisse enthält die Tabelle 9. Gemessen wurde auf einer Prüfstrecke bei 80 %iger Auslastung der Motorleistung.

Tabelle 9: Lärmpegel in der Kabine

Betriebszustand	Leq äquivalenter Dauerschallpegel dB(AS)	
	Tierproduktion	Pflanzenproduktion
Fahrgeschwindigkeit 8,8 km/h I/3. Gang	84	82
Fahrgeschwindigkeit 22,8 km/h II/5. Gang	85	83

Grenzwert nach TGL 30120/08 (ST RGW 3086-81): 85 dB(AS)

Frequenzanalyse:

$F_m (H_z)$	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tierproduktion:								
3. Gang dB(AS)	69	68	68	75	80	79	64	55
5. Gang dB(AS)	68	70	69	76	80	78	64	54
Pflanzenproduktion:								
5. Gang dB(AS)	69	73	73	79	76	73	63	56

Der Grenzwert wird unterschritten. Beim Öffnen des Fensters oder des Daches erhöht sich der Schalldruck auf 86 dB(AS).

- Mechanische Ganzkörperschwingungen

Die Messungen erfolgten bei 80 %iger Motorbelastung auf einer Prüfstrecke und bei einer Fahrgeschwindigkeit von 22,8 km/h. Die Ergebnisse sind in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Mechanische Ganzkörperschwingungen

Betriebszustand (Prüfbedingung nach TGL 30120/07)	Beschleunigungen $\frac{m}{s^2}$		
	a_{BX}	a_{BY}	a_{BZ}
TP ¹⁾ Fahrgeschwindigkeit 22,8 km/h und	0,34	0,33	0,91
PP ²⁾ Motorbelastung 0,8 $P_{e_{max}}$	0,47	0,34	0,60
Grenzwert für 8 h Expositionszeit nach TGL 32628/01	0,38	0,38	0,54

BX - Rücken - Brust; BY - Schulter - Schulter; BZ - Kopf - Fuß

- 1) Traktor mit Frontlader, starrer Vorderachse und Hinterradreifen 12,4-32 6PR
- 2) Traktor mit gefederter Vorderachse und Hinterradreifen 14,9-28 8PR

Aufgrund der gefederten Vorderachse und der größeren Hinterradreifen weist der Traktor für die Pflanzenproduktion in der z-Richtung deutlich bessere Werte auf, obwohl die zulässigen Höchstwerte noch überschritten werden.

Die Modifikation für die Tierproduktion läßt aufgrund der hohen b_z -Werte nur tägliche Expositionszeiten von 180 min für Transportarbeiten zu. Beim Traktor für die Pflanzenproduktion beträgt dieser Wert 400 min.

- Beleuchtung mit künstlichem Licht

Die auf einer ebenen Meßfläche gewonnenen Ergebnisse sind in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Beleuchtung des Arbeitsfeldes

Bereich	Beleuchtungsstärke E_m Lux		Gleichmäßigkeitsgrad G_1	
	Meßwert	Richtwert	Meßwert	Richtwert
Hauptarbeitsbereich				
nach vorn	13	15	0,3	0,2
nach hinten	13	15	0,3	0,2
Sichtbereich nach vorn				
rechts und links	< 1	5	-	0,1

Die geforderte Beleuchtungsstärke wird nicht erreicht. Die installierten Halogen-Leuchten haben nur geringen Einfluß auf die Beleuchtungsstärke (2 Lux). Die Anordnung der Leuchten ist zu optimieren.

- Kabinenklima

Die Messungen wurden nach TGL 30120/09 bei einer Motorbetriebstemperatur von 90 °C mit nach Süden gerichteter Kabinenvorderseite, ohne Bedienperson in der Kabine durchgeführt.

Tabelle 12: Messungen zum Kabinenklima

Betriebszustand	Lufttemperatur °C			
	t _{außen}	t _{Kopf}	t _{Fuß}	t _{Zuluft}
Traktor steht, Fahrtrichtung Süden	30	42	41	39
12.00 bis 15.00 MESZ	Luftgeschwindigkeit m/s			
	V _{außen}	V _{Kopf}	V _{Fuß}	
	20	<01	<01	

Die Forderung nach einer Differenz zwischen Innen- und Außentemperaturen von $\Delta t \leq 5$ K wird nicht erfüllt. Die Luftgeschwindigkeit innerhalb der Kabine ist unzureichend $V_{\text{Kopf}} > 0,5$ m/s bzw. $> 1,5$ m/s bei $t_{\text{Kopf}} > 22$ °C. Die Leistung des Ventilators ist nicht ausreichend. Der Fahrer muß die Tür bzw. die Ausstellfenster anstellen und als Zusatzlüftung nutzen. Dadurch erhöht sich die Lärmbelästigung des Fahrers.

- Maßliche Gestaltung des Arbeitsplatzes

Die Anordnung der Bedienelemente, Manuale und Pedale sowie deren optimale Lagebereiche sind auf Bild 13 dargestellt. Die Pedale von Kupplung und Bremse sind vertikal zu tief angeordnet. Alle sonstigen Bedienelemente befinden sich in den vorgesehenen Lagebereichen.

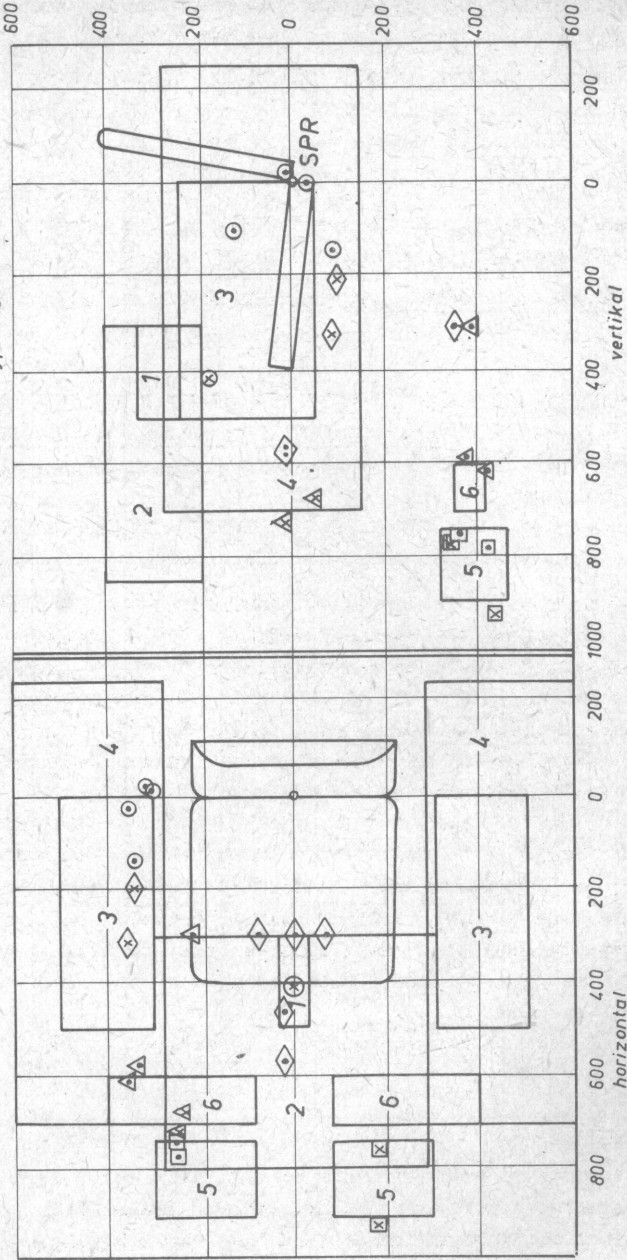
Die Abmessungen der Kabine entsprechen den Forderungen der TGL 27984 bzw. ST RGW 1851-79.

3. Auswertung

Der Traktor Zetor 5211 hat bei einer Motorleistung von 33 kW eine Nennzugkraft von 9 kN. Er ist mit dem zum großen Teil für diese Zugkraftklasse vorhandenen Maschinensystem für folgende Aufgaben in der Landwirtschaft der DDR einsetzbar:

Lagebereiche (LB) der Betätigungselemente Traktoren nach TGL 30120/04

Traktorentyp: Zetor 5211



- | | | |
|--|---|---------------------------|
| 1. LB des Lenkrades | ⊗ | Lenkrad |
| 2. LB der Lenkhebel, Manuale am Armaturenbr. | ⊠ | Fußbremse |
| 3. LB der Manuale (häufig betätigt) | ◇ | Kuppelung |
| 4. LB der Manuale (selten betätigt) | ◇ | Hydraulikhebel |
| 5. LB der Pedale (beinbetätigt) | ⊠ | Drehzahlversteller (Fuß) |
| 6. LB der Pedale (fußbetätigt) | △ | Drehzahlversteller (Hand) |
| | | Gangschalthebel |
| | | Handbremse |
| | | Zapfwelle |
| | | Differenzialsperre |

Bild 13

- Zwischenreihenbearbeitung, Transporte und sonstige Arbeiten im Obstbau
- Saatbettbereitung, Aussaat, Pflege, Ernte und Transport im Feldgemüsebau
- Bearbeitung von Kleinflächen, auch Bodenbearbeitung in der Pflanzenproduktion
- Bewirtschaftung von Grasland (Wiesen und Weiden) in ebenen und in Hanglagen bis 30 % Neigung
- mobile Mechanisierung von Anlagen der Tierproduktion mit Gangbreiten 1,8 m; bei Ausrüstung mit Reifen 12,4-32 im Aggregat mit Frontlader

Wichtigste Kennziffern für die Energie- und Materialökonomie des Traktors sind der spezifische Kraftstoffverbrauch des Motors im Vollastpunkt mit 261 g/kWh und das Masse-Leistungsverhältnis des Traktors ohne Ballast mit 84 kg/kW.

Beide Werte bringen zum Ausdruck, daß der Traktor Zetor 5211 diesbezüglich nicht zu den Spitzenerzeugnissen gehört.

Der Traktor weist gegenüber seinem Vorläufertyp Zetor 5011 folgende Veränderungen auf:

- hoher Drehmomentenanstieg von 14 % gegenüber dem Vollastpunkt
- Senkung des spezifischen Kraftstoffverbrauches um ca. 15 g/kWh im Vollastpunkt
- Nutzbarkeit der Zapfwelldrehzahlen 540 und 1000 min⁻¹ mit auswechselbarem Zapfwellenstumpf als Folge der Anwendung eines einheitlichen Getriebes für alle Zetor-Traktoren der sogenannten "Kleinen Reihe". Fehlschaltungen sind wegen gegenseitiger Sperrung nicht möglich.
- Ausrüstung mit angetriebener Vorderachse, unter der Typbezeichnung Zetor 5245, ist möglich.
- Ausrüstung mit Drehmoment-Verstärker (unter-Last-schaltbare Getriebestufe) verdoppelt Anzahl der nutzbaren Fahrgeschwindigkeiten und erhöht Auslastung der Motorleistung.
- höhere Hubkraft des Krafthebers und mögliche Anbauerleichterung durch Teleskop-Unterlenker
- größere Fördermenge der Ölpumpe für die hydraulische Anlage von 30 dm³/min bzw. 50 dm³/min bei Schaltung der Zapfwelle auf 1000 min⁻¹

- vordere Kotflügel aus Gummi sind lieferbar
- Verminderung des Aufwandes für Pflege und Wartung durch zahlreiche wartungsfreie Bauteile und Baugruppen, wie z. B. Einspritzpumpe, Wasserpumpe, Kupplungsdrucklager
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen und der Bedienbarkeit durch Servoeinrichtungen für Pedalkräfte, Getriebebremse, verbesserte Ausstellfenster, Notausstieg durch Dachluke, Scheibenwischer für Heckfenster, Warnblinkleuchten, Scheibenwaschanlage usw.

Hauptvorzug des Traktors ist neben der modernen Formgebung die am gegenwärtigen Stand des Traktorbaus gemessene sehr gute ergonomische Gestaltung des Bedienstandes, bestehend aus Kabine, einschließlich Aufstieg und Sitz und die bequeme Bedienbarkeit.

Aus den dargelegten Ergebnissen der Funktions- und Einsatzprüfung sowie der ergonomischen Messungen ergeben sich noch folgende Feststellungen bzw. Schlußfolgerungen:

- zu den Kraftübertragungen

- Der Kraftstoffverbrauch ist weiter zu senken auf den allgemeinen Stand der Technik bei nicht aufgeladenen Dieselmotoren von ca. 230 bis 240 g/kWh. Dieser geringe Verbrauch (241 g/kWh) wird gegenwärtig nur im Punkt des absoluten Minimums bei ca. 60 % der Nennzahl und der Nennleistung erreicht.
- Die Geschwindigkeitsabstufung des Traktors ist gut. Einschließlich der voll belastbaren Geschwindigkeiten bei Nutzung des Drehmomentenwandlers sind insgesamt 20 Gangstufen nutzbar, davon 8 im Hauptarbeitsbereich von 4 bis 10 km/h. Unter den Bedingungen der DDR kann die Maximalgeschwindigkeit auf 30 km/h erhöht werden, z. Zt. beträgt sie <25 km/h. Der mittlere Stufensprung des Getriebes beträgt ohne Drehmomentenwandler 1,38.
- Die Bereifungen haben ausreichende Tragfähigkeiten für die Ballastierung und für den Frontladerbetrieb. An den Triebreifen der Hinterräder sind bei Saatbettbereitungsarbeiten Innendruckabsenkungen bis 90 kPa möglich und nutzbar. Es werden Wasserfüllventile für die Hinterräder geliefert.
- zeitweilige mangelnde Verkehrssicherheit infolge Eindringens von Öl in die Bremstrommel wegen schadhafter Dicht-

ringe und durch flatternde Vorderräder bei bestimmten Fahrgeschwindigkeiten

Im Winterbetrieb sind für die Durchführung von Transportarbeiten Gleitschutzketten erforderlich.

- zu den Aggregatierungselementen

- Infolge Erhöhung der Ölpumpen-Fördermenge auf $30 \text{ dm}^3/\text{min}$ bzw. $50 \text{ dm}^3/\text{min}$ ist die Leistungsfähigkeit der Hydraulikanlage erhöht, und ihre Nutzungsmöglichkeiten haben sich vergrößert. Die Nutzungsdauer der Ölpumpe bei hoher Einschaltdauer muß erhöht werden.
- Nutzung der vollen Motorleistung über die Zapfwelle bei Standarddrehzahlen 540 und 1000 min^{-1} , Gelenkwellenbefestigung nach TGL und Sicherung gegen Fehlschaltung erleichtern und mehren die Nutzungsmöglichkeiten für die Zapfwelle.
- Dreipunkt-Anbau mit Kraftheber, ausgestattet mit Zugkraft-Lage und Mischregelung, Zugschiene und ausziehbare untere Lenker zur Anbau-Erleichterung schaffen optimale Voraussetzungen für den vielseitigen Einsatz in der Pflanzenproduktion mit Anbau- und Aufsattelgeräten.
- Anhänger- und Hubkupplung nach den Bestimmungen der DDR bieten in Zusammenhang mit der Druckluft-Speicher-Bremsanlage die Voraussetzung für die Durchführung aller Transportarbeiten auch im hängigen Gelände entsprechend den zulässigen Anhängemassen.
- Zwischenachsenbau und Antrieb von Mähwerken sind ebenso möglich wie der Anbau von Frontladern für den Einsatz in der Tierproduktion und für Umschlagprozesse (Ladearbeiten).

- zum Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz

- Die Sicherheitskabine hat ausreichende Festigkeit bei eventuell vorkommenden Umsturzunfällen. Der Einsatzgrenzwinkel für Arbeit in Hanglagen wird für die DDR auf 17° (30 % Neigung) in Schicht-, Fall- und Steiglinie festgelegt. Frontladerarbeiten dürfen nur auf befestigten Flächen bei maximaler Neigung von $5,7^\circ$ (10 %) durchgeführt werden.

- Der Arbeitsplatz des Mechanisators zeichnet sich durch gute Gestaltung und geringe Belastung durch physikalische Umweltfaktoren, wie Lärm, Schwingungen, Staub usw., aus. Die antropometrische Gestaltung und Zuordnung der Bedienelemente hat Übereinstimmung mit nationalen und internationalen Grenzwerten. Eine Ausnahme bildet die Höhe der Pedale für Kupplung und Bremse. Auch beim Mikroklima bestehen geringe Abweichungen von den ergonomischen Forderungen. Ursache dafür ist die mangelnde Leistungsfähigkeit der Ventilatoren. Der Einsatz getönter Scheiben für die großzügig verglaste Kabine wird empfohlen.

Der Traktor hat das Zertifikat "Schutzgüte".

- Die Abgasanlage ist funkensicher und brandschutzgerecht verlegt. Der Traktor kann ohne Einschränkungen in der Nähe oder zum Transport von leicht entzünd- oder brennbaren landwirtschaftlichen Produkten, auch in Bergeräumen, eingesetzt werden. Für das brandsichere Abstellen ist die elektrische Anlage durch einen Batterie-Hauptschalter zu komplettieren. Die Steifigkeit des neuen Abgasrohres mit ovalem Querschnitt ist zu verbessern.

- sonstige Feststellungen

Insgesamt ist festzustellen, daß trotz der einwirkenden Schadstoffe, besonders während der Wintermonate, und der mechanischen Beanspruchung am Radtraktor Zetor 5211 nur vereinzelt Korrosionserscheinungen vorhanden sind.

Der geforderte Gitterschnittkennwert 2 wurde nicht überall erreicht. Dem Anstrichsystem fehlt die ausreichende Bindung zum Anstrichträger bzw. zwischen Grundierung und nachfolgender Farbgebung.

Die geforderte Mindestschichtdicke von 90 µm für das Anstrichsystem an Teilen und Baugruppen, die nicht dem direkten Verschleiß (Abrieb) ausgesetzt sind, wurde an Motorhaube, Kotflügeln und Kabine nicht erreicht.

Die TGL 18703/01 (RS 5112-75) zur korrosionsschutzgerechten Gestaltung wurde weitgehend eingehalten.

- Der am Radtraktor Zetor 5211 festgestellte Korrosionsschutz wird den "Grundsätzen für die Sicherung der Qualität des Korrosionsschutzes" TGL 18720 und den "Forderungen an die Vorbereitung des Importes von Erzeugnissen, Anlagen und Ausrüstungen" TGL 18721 nicht voll gerecht.

Er ist in folgenden Punkten zu verändern:

1. Verbesserung der Haftfestigkeit innerhalb des Anstrichsystems und zum Anstrichträger
2. Absicherung der Mindestschichtdicke von 90 µm zum Anstrichsystem an der Motorhaube, den Kotflügeln und der Kabine

Die Hinweise zum Korrosionsschutz sind durch den Hersteller zu realisieren.

- Durch den Importbetrieb ist der Traktor mit den fehlenden Ausrüstungsteilen, wie Feuerlöscher, Vorlegekeile, Kasten für 1.-Hilfe-Leistung usw., zu komplettieren.

4. Beurteilung

Der Radtraktor Zetor 5211 ist in den vorgestellten Ausführungsmodifikationen in der Landwirtschaft der DDR zu Arbeiten mit geringem Zugkraft- und Leistungsbedarf einsetzbar.

Die am Traktor vorhandenen Aggregatierungsmöglichkeiten gewährleisten den Einsatz zur Bewirtschaftung des Graslandes auch in Hanglagen bis 30 % Neigung, zur Mechanisierung des Obst- und Feldgemüseanbaues, zur Bearbeitung von Klein- und Restflächen in der Pflanzenproduktion und zur mobilen Mechanisierung von Anlagen der Tierproduktion.

Der Traktor zeichnet sich durch einen hohen technischen Entwicklungsstand der Hauptbaugruppen, gute Haltbarkeit und vielseitige Aggregatierungseinrichtungen aus. Leistung und Zugfähigkeit sind ausreichend, der spezifische Kraftstoffverbrauch ist weiter zu senken.

Die Forderungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes werden weitgehend in hoher Qualität erfüllt.

Der Traktor Zetor 5211 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "gut geeignet".

Potsdam-Bornim, den 26.3.1985

gez. Kuschel

gez. Stieglitz

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 14. Juli 1986

gez. Simon

Ministerium für Land-, Forst- und
Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich

Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik
beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungs-
güterwirtschaft (RIS 1121)

Druckgenehmigungsnummer: FG 039/22/86 2.0 IV 1 18 660 2289

Printed in the German Democratic Republic

Druckerei: Salzland-Druckerei Staßfurt