

Auf der agra 67 in Leipzig-Markkleeberg wurde der Landwirtschaft der DDR der vom VEB Traktorenwerk Schönebeck neuentwickelte Radtraktor ZT 300 vorgestellt. Dieser Traktor wurde im Jahre 1966 von der ZPL einer landwirtschaftlichen Eignungsprüfung unterzogen.

Die Funktionsprüfung eines Traktors und seiner Hauptbaugruppen erbringt viele Zahlenwerte als Ergebnis, die im wesentlichen eine Bestätigung der Angaben des Herstellers darstellen. Über technische Einzelheiten des Traktors und Leistungsparameter wurde in dieser Zeitschrift von BLUMENTHAL [1] berichtet. Um Wiederholungen zu vermeiden, sollen hier in erster Linie spezielle agrotechnische Kennwerte und Ergebnisse der Einsatzprüfung dargelegt werden.

Die Einsatzprüfung durch die Prüfgruppen der ZPL hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. Bestimmung der möglichen Einsatzbereiche,
2. Feststellung der Einsetzbarkeit und möglichen Leistungen mit den zugeordneten Arbeitsgeräten,
3. Feststellung der Einsatzsicherheit, des Aufwands für Pflege und Wartung sowie für Instandsetzung.

Die Traktoren wurden im Zeitraum der Prüfung 1966 im Durchschnitt etwa 2 600 h eingesetzt. In dieser Laufzeit wurden 24 700 l DK verbraucht. Somit ergab sich ein mittlerer Verbrauch von 9,40 l/h, was einer durchschnittlichen Auslastung von rd. 40 % entspricht.

Der Motorenölverbrauch war vergleichsweise gering. Er betrug je Traktor im Mittel etwa 1,60 % des Kraftstoffverbrauchs. Davon entfällt der wesentliche Anteil auf die nach je 150 h durchgeführten Ölwechsel. Zwischen zwei Ölwechseln war nur eine Nachfüllmenge von 8 bis 12 l erforderlich.

Der Traktor ZT 300 wurde als leistungsstarker Radtraktor der Zugkraftklasse 1,4 Mp entwickelt. Damit wird nicht nur vom Traktor unter allen Bedingungen eine Zugkraft von 1,4 Mp, d. h. 1 400 kp gewährleistet, damit ist auch ausgesagt, daß er diese Zugkraft bei höheren Fahrgeschwindigkeiten von 7 bis 9 km/h aufbringt. Aus diesem Grunde hat er eine Motorleistung von 90 PS, nicht, um dem Allradtraktor D 4 K-B Paroli zu bieten, der auf Grund seines Allradantriebs einer höheren Zugkraftklasse angehört.

Nach den Erfahrungen des Einsatzes von 5 Traktoren über einen Zeitraum von 2 600 h während einer gesamten Vegetationsperiode eignet sich der Traktor für folgende Arbeiten:

1. Mittelschwere bis schwere Bodenbearbeitung

mit 3- bis 5furchigen Anbau-, Aufsattel- und Anhängerpflügen mit Ausnahme der überschweren Böden in den Flußniederungen von Elbe und Oder und in einigen Gebieten Thüringens, besonders bei ungünstigen Bedingungen. Diese Einschränkung besagt, daß der Traktor ZT 300 weder die Ketten- oder Allradtraktoren, noch die schweren Allradtraktoren ersetzen soll. Die Parallele zum D 4 K-B bietet sich an, da beide Traktoren über eine Motorleistung von 90 PS verfügen und etwa die gleiche Masse haben. Es muß hier aber ganz klar gesagt werden, daß die Bearbeitung, d. h. das Pflügen überschwerer Böden bei ungünstigen Bedingungen, nach wie vor den Ketten- und Allradtraktoren vorbehalten bleibt. Der ZT 300 ist hierzu nicht vorgesehen.

2. Saatbettvorbereitungen

mit Scheibenegge, Kombinator, Grubber und Feingrubber bei Arbeitsbreiten von 2,5 bis 5 m je nach Bearbeitungsschwere und Kopplungsmöglichkeiten.

Hierzu ist festzustellen, daß die Zugfähigkeit des Traktors in den meisten Fällen ausreichend ist, um die Arbeitsbreite von 5 m zu gewährleisten. Bei größerem Arbeitswiderstand kann

jedoch bei dieser Arbeitsbreite die agrotechnisch richtige Geschwindigkeit von mehr als 7 km/h, die erst den Bearbeitungserfolg dieser Geräte gewährleistet, nicht mehr eingehalten werden.

Begrenzender Faktor für den Einsatz der Scheibeneggen und Kombinatoren mit 5 m Arbeitsbreite, also in Zweierkopplung, sind die zum Zeitpunkt der Prüfung noch nicht befriedigenden Kopplungsmöglichkeiten, sowie der damit im Zusammenhang stehende Unrüstaufwand, besonders unter der Voraussetzung, daß bei 5 m Arbeitsbreite Leistungen bis zu 2,5 ja sogar 3 ha/h möglich sind.

3. Transportarbeiten

mit druckluftgebremsten landwirtschaftlichen Anhängern bis zu Anhängelasten von 22 t. Das bedeutet, daß der ZT 300 uneingeschränkt mit zwei 5-t-Anhängern Transportarbeiten durchführen kann. Seine Hubkupplung ermöglicht auch den Einsatz mit Einachsanhängern. Getrennte Anordnung von Zapfwelle und Anhängerkupplung gewährleisten ferner den Einsatz mit zweiachsigen Stallungstreuern bzw. mit dem Mehrzweckanhänger T 087. Zwar ist infolge des zu kurzen Abstands zwischen Anhängerpunkt und Zapfwelle keine richtige Gelenkwellenkinematik möglich, aber das hat seine Ursache in der Unzulänglichkeit unserer Standards.

4. Einsatz mit zapfenwellengetriebenen Erntemaschinen

Zapfwellen in der standardisierten Ausführung mit 35 mm Dmr. und einer Drehzahl von 540 U/min übertragen bei bester Werkstoffwahl maximal eine Leistung von 40 PS. Über die Zapfwelle kann folglich bei 540 U/min ein 90-PS-Traktor nicht ausgelastet werden. Hierzu ist eine Steigerung auf 1 000 U/min notwendig. Der Traktor hat diese Drehzahl, es gibt jedoch z. Z. bei uns noch kein Gerät, das auf diese Drehzahl ausgelegt ist. Auf absehbare Zeit wird folglich noch mit 540 U/min gearbeitet werden, es ergibt sich deshalb die Notwendigkeit, die Zapfwelle vor Überlastung zu schützen. Im zu häufigen Ansprechen dieser Überlastsicherung lag die Ursache dafür, daß am Ende der Prüfung der Traktor mit dem Felddräcker E 066 nicht einsetzbar war. Der Hersteller hat diese Überlastsicherung inzwischen durch eine andere Konstruktion in Form einer Sollbruchstelle im Antrieb der Zapfwelle ersetzt.

Der Einsatz mit dem Sammelroder für Kartoffeln ist möglich, aber unökonomisch, da für diese Arbeit 50-PS-Traktoren genügen. Wegen der großen Reifenbreiten der Traktoren ZT 300 und D 4 K-B ist der Übergang zum Lichtschachtverfahren beim Kartoffelanbau erforderlich. Der Übergang zur Zweiphasenernte bei Rüben führt dazu, daß für diese Arbeiten 30- bis 40-PS-Traktoren ausreichen. Für die Vollerntemaschine gelten die gleichen Feststellungen wie für den Kartoffel-Sammelroder.

5. Aussaat

Ein Einsatz bei der Aussaat ist grundsätzlich möglich, für eine wirtschaftliche Auslastung jedoch eine Kopplung auf 7,5 bis 10 m erforderlich.

Die Arbeit mit Maschinen geringen Arbeitswiderstandes ist nur wirtschaftlich, wenn bei Ausschöpfung der Nennzugkraft mehr als 50 % der Motor-Nennleistung genutzt werden.

Die Auslastung über die Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit ist dabei nur bedingt möglich, da man die z. Z. agrotechnisch maximal zulässige Geschwindigkeit nicht überschreiten sollte.

* Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim (ZPL) des Staatlichen Komitees für Landtechnik und MTV (Leiter: Dr. habil. R. GÄTKE)

Dies trifft in gleichem Umfang für alle derartigen Arbeiten zu, wie z. B. für Pflegearbeiten, wobei außerdem die großen Reifenbreiten einen Einsatz verhindern. Diese Arbeiten sind grundsätzlich den Traktoren der 0,6- und 0,9-Mp-Klasse zugeordnet.

6. Arbeiten mit hohem Zugkraftbedarf

wie z. B. Tieflockern und melioratives Pflügen lassen sich zweifellos unter vielen Bedingungen mit dem ZT 300 ausführen, sie gehören aber grundsätzlich zum Einsatzbereich der Traktoren höherer Zugkraftklassen, die infolge geringerer Verlustleistungen bei diesen Arbeiten geringere Kosten verursachen.

Tafel 1. Richtwerte für die Arbeitsproduktivität bei den Hauptarbeitsarten (bezogen auf T_{04} Feldarbeitszeit)

Arbeitsart, Maschine	Gerätetyp	Bodenart/ Zustand	Gangstufe Gruppe/Gang	Arbeitsbreite/ -tiefe		Leistung [ha/h]	D.K.-Verbrauch [l/ha]
				[m/m]	[ha/h]		
Herbstfurche pflügen	B 200	IT/normal	II/2	4,08/0,26	0,42	37,4	
	B 125	L (Börde) /normal	I/3	4,10/0,28	0,63	23,4	
Saafurche pflügen	B 200	IS/normal	II/3	1,72/0,26	4,43	19,9	
	B 200 + B 456	L (Börde) /feucht	I/3	1,44/0,25	0,63	48,2	
	B 200 + B 456	L (Börde) /normal	I/3	1,44/0,23	0,77	21,8	
	B 200 + Walze	IT/normal	II/3	4,68/0,17	0,90	14,7 4,3	
Scheiben- schältpflug	ETB-24	sL/normal	III/1	1,30/0,66	0,81	20,2	
	Boden- meißel	L (Börde) /hart	I/3	2,50/0,10	1,77	7,7	
Scheiben- eggen	B 355	T/locker	II/3	5,00/-	2,07	7,3	
Fein- grubbern	B 230	IT/normal	II/2	5,00/-	3,25	5,2	
	B 230	L/feucht	II/3	5,00/-	3,75	4,5	
schwere eggen	Wische- eggen	IT/normal	II/3	-	0,50	18,0	
Schlegel- ernter	E 069	-	-	-	0,40	27,0	
Feld- häcksler	E 066	-	-	-	0,70	15,7	
Feld- häcksler (sowjetisch)	S K-2,6	(ohne Wurf- gebläse)	-	-	2,40	5,3	
Dung- streuen	D 385	-	II/3	-	0,25	7,7	
Stallung- streuen	-	-	-	-	-	30 ... 45 l/100 km	
Transport	2x5-t- Anhängel	$V_{fm} = 17,1$... 20 km/h	-	-	-	-	

Tafel 2. Vergleichspflügen auf mittelschwerem Lehmboden (Bezirk Schwerin)

Traktor		ZT 300	D 4 K-B	U 650	MTS-52
Motorleistung	[PS]	90	90	65	55
rel. zu MTS-52	[%]	163	163	118	100
Masse des Traktors ¹	[kg]	5320	5690	3540	3410
Arbeitsgerät		B 201	B 201	B 125	B 125
Pflugkörperzahl		4	5	3	3
Arbeitsbreite	[m]	1,57	1,90	1,12	1,13
Arbeitstiefe	[m]	0,18	0,21	0,19	0,22
bearbeiteter Querschnitt	[dm ²]	28,3	39,9	21,3	24,9
gemessene Zugkraft	[kp]	1325	1620	980	1015
spez. Arbeitswiderstand	[kp/dm ²]	46,8	40,6	46,0	40,8
gemessener Triebbradschlupf	[%]	13	22	10	12
mittlere Arbeitsgeschwind.	[km/h]	8,30	6,60	8,24	6,76
Produktivität in T_{04} ²	[ha/h]	1,00	1,08	0,73	0,64
(Flächenleistung)					
relativ zu MTS-52	[%]	156	169	114	100
Kraftstoffverbrauch ³	[l/ha]	17,25	20,20	17,70	19,10
Kosten je Stunde ⁴	[M/h]	20,92	22,62	15,57	13,97
Kosten je ha ⁵	[M/ha]	20,92	21,00	21,32	21,85
relativ zu MTS-52	[%]	96	96	98	100

¹ im Rüstzustand bei der Messung

² T_{04} entspricht etwa der Feldarbeitszeit

³ nach Grobmessung auf dem Versuchsfeld

⁴ nach Kalkulationsverfahren der ZPL

⁵ ohne Kosten für das Arbeitsgerät, nur anteilige Traktorkosten (kalkulativ)

Produktivität bei den Hauptarbeiten

Die Prüftraktoren wurden sowohl unter leichten als auch unter schweren Bedingungen eingesetzt. Wenn man sich dabei verdeutlicht, daß der Bearbeitungswiderstand unserer Böden z. B. bei der Pflugarbeit zwischen 30 kp/dm² auf leichten Sandböden und 120 kp/dm² auf schweren Tonböden schwankt und im Mittel etwa 50 bis 70 kp/dm² beträgt, dann wird klar, daß sich die Frage der Produktivität und der Kosten nicht mit einer verbindlichen Zahlenangabe beantworten läßt. Hinzu kommt noch, daß die Bearbeitungsschwere auch stark von der Jahreszeit und vom witterungsbedingten Oberflächenzustand abhängig ist, folglich auch die Leistung und damit die Produktivität.

Die bei den wichtigsten Arbeitsgängen der Bodenbearbeitung und Saatbettvorbereitung während der Prüfung erreichten Leistungen sind in Tafel 1 zusammengefaßt.

Wegen der Abhängigkeit der Ergebnisse von den spezifischen Bedingungen des Betriebes und der Jahreszeit erhebt sich selbstverständlich die Frage, welche Leistungen dieser Traktor im Vergleich zu den anderen Traktoren hat, die wir z. Z. in unserer Landwirtschaft einsetzen. Diese Frage hatte großen Anteil an der gesamten Einsatzprüfung. Hier können dazu nur Beispiele herausgegriffen werden. Tafel 2 zeigt die Ergebnisse eines Vergleichspflügens im Bezirk Schwerin auf mittelschwerem Lehmboden, an dem die Traktoren MTS-52, U-650, D 4 K-B und ZT 300 beteiligt waren.

Tafel 3 enthält die Ergebnisse einer Vergleichsprüfung im Bezirk Erfurt auf schwerem, trockenem Boden, einem Grenzfall für den Einsatz von hinterachsgetriebenen Radtraktoren.

Beide Beispiele zeigen deutlich, daß die Leistung des Motors beim ZT 300 über die Arbeitsgeschwindigkeit auf den Boden gebracht wurde, indem der ZT 300 im ersten Fall (Tafel 2) mit einem Pflugkörper weniger als der D 4 K-B und im zweiten Falle mit der gleichen Arbeitsbreite wie die Traktoren U 651 und MTS-52 eingesetzt wurde.

Grundsätzlich kann man feststellen, daß die Produktivität, d. h. die Leistung des Radtraktors ZT 300 im Durchschnitt um 70 bis 90 % höher liegt, als die der Radtraktoren mit 45 bis 55 PS Motorleistung, die wir derzeit überwiegend einsetzen. Vorausgesetzt ist hierbei immer, daß

1. die Motorleistung ausgelastet wird,
2. eine richtige Zuordnung des Gerätes zum Traktor erfolgt und
3. alle Möglichkeiten, die der Traktor bietet, ausgeschöpft werden, wie z. B. Regelhydraulik, Differentialsperre usw.

Tafel 3. Vergleichspflügen auf schwerem trockenem Boden (Bezirk Erfurt)

Traktor		ZT 300	U 651	MTS-52	MTS-50
Motorleistung	[PS]	90	65	55	50
relativ zu MTS-50	[%]	180	130	110	100
Masse des Traktors ¹	[kg]	5070	3790	3360	3230
Arbeitsgerät		B 200	B 125	B 125	B 125
Pflugkörperzahl		3	3	3	2
Arbeitsbreite	[m]	1,07	1,01	1,00	0,69
Arbeitstiefe	[m]	0,31	0,33	0,32	0,29
bearbeiteter Querschnitt	[dm ²]	33,2	33,3	34,2	20,0
gemessene Zugkraft	[kp]	2140	2063	1997	1310
spez. Arbeitswiderstand	[kp/dm ²]	64,3	62,0	58,3	65,5
Triebbradschlupf (Meßwert)	[%]	18,0	20,2	21,0	22,0
mittlere Arbeitsgeschwind.	[km/h]	6,25	4,43	3,85	5,60
Produktivität in T_{04} ²	[ha/h]	0,60	0,42	0,39	0,35
(Flächenleistung)					
relativ zu MTS-50	[%]	171	120	111	100
Kraftstoffverbrauch ³	[l/ha]	29,80	28,30	28,50	28,90
Kosten je Stunde ⁴	[M/h]	20,92	15,86	13,97	13,08
Kosten je ha ⁵	[M/ha]	34,88	37,75	35,80	37,35
relativ zu MTS-52	[%]	94	101	96	100

¹ im Rüstzustand bei der Messung

² T_{04} entspricht etwa der Feldarbeitszeit

³ nach Grobmessung auf dem Versuchsfeld

⁴ nach Kalkulationsverfahren der ZPL

⁵ ohne Kosten für das Arbeitsgerät, nur anteilige Traktorkosten (kalkulativ)

Einsatzkosten

Die Kosten-Kalkulation der Zentralen Prüfstelle geht davon aus, daß

1. der Traktor sich nach einer Nutzungsdauer von 16 000 Betriebsstunden amortisiert haben muß, d. h. bei einer jährlichen Einsatzzeit von 2 000 h nach 8 Jahren bzw. bei einer jährlichen Einsatzzeit von 1 600 h nach 10 Jahren;
2. Kraftstoffkosten auch Kosten für Schmierstoffe einschließlich deren Lagerung beinhalten. Hierbei wird der auf dem Prüfstand gemessene Kraftstoffverbrauch und der während der gesamten Einsatzprüfung festgestellte durchschnittliche Schmiermittelverbrauch berücksichtigt, so daß der Kostenansatz je l Kraftstoff nicht bei allen Traktoren gleich ist;
3. Instandsetzungskosten progressiv zum Kraftstoffverbrauch bestimmt werden. Die Gesamtkosten für Instandsetzungen sind auf den gesamten Kraftstoffverbrauch von 16 000 Betriebsstunden bezogen. Sie ergeben sich aus dem Anschaffungspreis, der mit einem Faktor zwischen 1,6 und 2,6 multipliziert wird. Seine Festlegung erfolgt nach den während der Prüfung festgestellten Aufwandskennziffern für Instandsetzungen. Der Gesamtverbrauch an Kraftstoff wird aus dem Ergebnis der Einsatzprüfung bestimmt. Hierbei ergibt sich im allgemeinen eine durchschnittliche Auslastung von 30 bis 60 %.

Wenden wir das Kalkulationsverfahren der Prüfstelle auf die in letzter Zeit geprüften Radtraktoren an, so ergeben sich die in Tafel 4 dargestellten Kosten je Einsatzstunde für die dem Radtraktor ZT 300 vergleichbaren Traktorentypen. Diese Kosten (für 90 % Auslastung auf dem Feld) wurden bei den Vergleichsprüfungen von Traktoren beim Pflügen der Tafel 2 und 3 zur Bestimmung der ha-Kosten herangezogen. Als Preise wurden die zum Zeitpunkt des Prüfungsabschlusses bekannten Richtpreise eingesetzt.

Es sei aber darauf hingewiesen, daß diese kalkulierten Kosten nur Richtwerte sein können, weil zum Zeitpunkt der Prüfung endgültige Preise der Traktoren noch nicht festliegen, im Falle der Instandsetzungskosten nur auf geringe Erfahrungen zurückgegriffen werden kann und noch keine Kostensätze der Instandsetzungs-Werkstätten bekannt sind.

Einsatzsicherheit und Instandsetzungsaufwand

Die Prüfung von Traktoren wäre unvollkommen, würde sie diesen wesentlichen Bewertungspunkt nicht erfassen. Alle Feststellungen zu diesem Fragenkomplex haben entscheidenden Einfluß auf den Prüfungsablauf und auf das Prüfungsergebnis.

Es ist bekannt, daß einige Traktorentypen trotz guter Erfüllung ihrer Funktion und guter technischer Auslegung, die dem allgemeinen Stand der Technik entspricht, nicht die an sie gestellten Erwartungen erfüllen. Das hat seine Ursache in

1. mzureichender Qualität der Traktoren bzw. ihrer Hauptbaugruppen,
2. verminderter Einsatzsicherheit und dadurch herabgesetzter Schlagkraft,
3. großem Aufwand für Instandhaltungen und
4. unzureichender Versorgung mit Ersatzteilen.

Zweifellos lassen sich diese Fragen zum gegenwärtigen Zeitpunkt — d. h. am Beginn der Serienproduktion — für den Radtraktor ZT 300 nicht beantworten. Dazu sei aber bemerkt, daß die Entwicklung dieses neuen Traktors vom Traktorenwerk Schönebeck mit großer Energie betrieben wurde. Wie kein anderer neuentwickelter Traktor in den letzten Jahren wurde der ZT 300 bereits vor der Prüfung einer außerordentlich intensiven Erprobung durch das Herstellerwerk unterzogen.

Bei der „Prüfung“ des Traktors durch die ZPL zeigten sich noch einige Mängel. Soweit sie untergeordnete Bauteile be-

Tafel 4. Richtwerte für Einsatzkosten von Traktoren, die im Zeitraum von 1965 bis 1967 bei der ZPL geprüft wurden, nach dem Kalkulationsverfahren der ZPL Potsdam-Bornim, angenommene Einsatzdauer 16 000 h

Traktor	ZT 300	D 4 K-B	DT-75	U 651	U 650	MTS-52	MTS-50
Richtpreis M	40 000	39 000	51 000	28 200	27 600	25 000	24 100
Instands.-Kostenfakt. durchschn.	2,0	2,2	2,4	2,1	2,0	1,8	1,9
Auslastg. %	40	50	60	40	40	40	40
	Auslastg. von NE in %						
Kosten in M/h (einschl. Lohnkosten 2,50 M/h)	30	13,45	15,21	14,44	10,59	10,27	9,53
	40	14,69	16,39	15,89	11,38	11,15	10,27
	50	15,78	17,57	17,14	12,16	11,89	10,96
	60	17,02	18,75	18,54	13,06	12,75	11,57
	70	18,11	20,05	20,10	13,96	13,63	12,31
	80	19,35	21,22	21,10	14,97	14,61	13,00
	90	10,92	22,62	22,91	15,86	15,67	13,97
	100	22,96	24,30	24,89	17,11	16,88	14,84
Kosten in M/PSH	70	0,20	0,22	0,27	0,22	0,21	0,22

trafen, wurden sie operativ beseitigt. Ernste Schäden wurden gemeinsam mit dem Hersteller ausgewertet und Maßnahmen zur Beseitigung ihrer Ursachen eingeleitet.

Nennenswerte Störungen traten während der Prüfung an folgenden Baugruppen auf:

- Überlast-Schutz des Zapfwellenantriebes,
- Gummifederkupplung zwischen Motor und Triebwerk,
- Wegeventilkombination der Hydraulik,
- Tastradsystem für Arbeitstiefenregelung und Triebvorbereitung.

Während der Prüfung ergab sich ein Aufwand von 8 % der Einsatzzeit für die Beseitigung von Störungen, Mängeln und Schäden, d. h. je 10-h-Schicht ein Aufwand von 45 min.

Der Instandsetzungsaufwand liegt bei Prüfungen im allgemeinen in dieser Größenordnung, auch bei den neuen Importtraktoren. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Prüfung von Import-Traktoren im Gegensatz zu eigenen Neuentwicklungen fast ausschließlich mit Serientraktoren durchgeführt wird, deren Produktion seit einigen Jahren läuft.

Im Ergebnis der Prüfung kann festgestellt werden, daß der Radtraktor ZT 300 hinsichtlich der Erfüllung der Forderungen der Sicherheitstechnik und Betriebs hygiene die Spitzenstellung unter allen Traktoren einnimmt, die der Landwirtschaft der DDR zur Verfügung stehen.

Dies betrifft

- klimatische Verhältnisse in der Kabine,
- Sichtverhältnisse nach vorn und hinten,
- Kraftaufwand für die Bedienelemente,
- Geräuschbelastigung des Traktoristen,
- Federung und Dämpfung des Fahrersitzes (Ausnahme Beifahrersitz),
- Einstiegmöglichkeiten und
- Schutz bei Unfällen (umsturz sicherer Fangrahmen).

Der Fahrkomfort eines LKW oder sogar eines PKW wird natürlicherweise beim Traktor nicht erreicht werden können. Dies hat aber seine Ursache nicht bei unseren Konstrukteuren, sondern darin, daß

- der Traktor nicht Transportmittel, sondern Arbeitsmaschine ist und daß
- der Traktor sich nicht auf befestigten Fahrbahnen bewegt, sondern auf dem Feld.

Ergebnis der Prüfung

Die Berücksichtigung aller Prüfungsergebnisse, d. h. der Funktions- und Leistungskennwerte,

(Schluß S. 155)

1. Vorbemerkung

Die Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft erfordert die Anpassung der landwirtschaftlichen Maschinen an diese Bedingungen. Für die Traktoren als meistgenutzte Maschinen in der Landwirtschaft, sind dabei u. a. bedeutende Leistungssteigerungen zu erkennen. Hierzu liegen umfangreiche Untersuchungen über den Energiebedarf für einen großen Teil der eingesetzten Landmaschinen vor [1] [2] [3].

Trotz dieser Voraussetzungen, die die Grundlage für den richtigen und wirtschaftlichen Traktoreinsatz bilden sollten, ist es nicht immer möglich, die Nennleistung eines Traktormotors voll auszulasten. Das ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie z. B. den Zuordnungen Traktoren – Landmaschinen, den Produktionsverfahren bei den verschiedenen Kulturarten sowie den Produktionsbedingungen der Landwirtschaft, beurteilt nach Geländestruktur, Bodenart und Bodenzustand. CRÖSSMANN [3] gibt innerhalb der wichtigsten Maschinensysteme Zuordnungen zwischen Traktorenzugkraftklassen sowie Maschinen und Geräten an. Wertet man diese Zuordnungen einmal aus, so bestätigt sich, daß für viele Antriebsfälle die bedingte Motorleistung geringer als die vorhandene Motornennleistung ist.

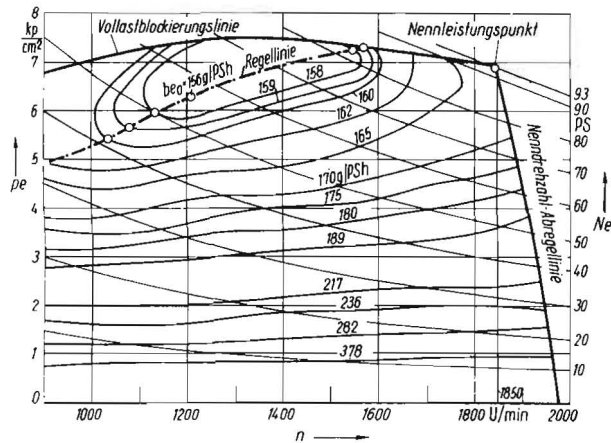


Bild 1. Kennlinienfeld des Motors 4 VD 14,5/12 - 1 SRW

(Schluß v. S. 154)

- der vielseitigen Verwendbarkeit mit vorhandenen und neuentwickelten Geräten und Maschinen,
- der weiteren Steigerung der Arbeitsproduktivität,
- der erreichbaren Kosten,
- der festgestellten Einsatzsicherheit und des Instandsetzungsaufwands und
- der Gewährleistung von Arbeitshygiene und Sicherheit

führte zu der Beurteilung, daß der Radtraktor ZT 300 für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“ ist.

Literatur

[1] BLUMENTHAL, R.: Der Zugtraktor ZT 300. Deutsche Agrartechnik 17 (1967) H. 7, S. 326 bis 339 A 7095

2. Arbeiten bei Teillast

Diese Tatsache ist kein unbedingter Nachteil. Es ist aber äußerst wichtig, auch für diese Antriebsfälle eine wirtschaftliche Traktorarbeit zu garantieren.

In der Praxis wird oft bei Arbeiten, bei denen $Ne_{bed} < Ne_{nenn}$ ist, der Traktor mit „Vollgas“, also mit vollgespanntem Regler gefahren. Dabei arbeitet der Motor auf der Kennlinienfeld-Begrenzungslinie, in diesem Fall also auf der Nennleistung-Abregelkurve (Bild 1). Nur in seltenen Fällen, wenn dem Traktor z. B. bei der Überwindung von Steigungen die volle Leistung abverlangt wird, arbeitet der Motor hierbei mit niedrigerer Drehzahl auf der Vollastblockierungslinie.

Die Kennlinienfelder der Traktormotoren entsprechen meistens nicht dem von KIENE [4] angegebenen Ideal, so daß ihr Verbrauchsminimum selten den Nennleistungspunkt in großem Abstand einschließt, sondern überwiegend bei bedeutend niedrigerer Leistung und Drehzahl liegt (Bild 1). Bei landwirtschaftlichen Arbeiten, bei denen $Ne_{bed} < Ne_{nenn}$ auftritt, sollte deshalb der Motor in der Drehzahl herabgesetzt und dafür in höheren Gängen gefahren werden, um in den Bereich des geringsten Kraftstoffverbrauchs im Motorkennlinienfeld zu gelangen. Auf diese Möglichkeit der Kraftstoffeinsparung ist schon vielfach hingewiesen worden [5] [6] [7].

Eine derartige Teillastnutzung ist aber meistens nur bei reinen Zugarbeiten, wie Bodenbearbeitung, Drillen, Hack- und Pflgearbeiten und Transporten möglich, da bei zapfwellengetriebenen Maschinen ein bestimmtes Verhältnis zwischen Zapfwelldrehzahl und Fahrgeschwindigkeit einzuhalten ist.

2.1. Möglichkeiten der Darstellung des Teillastverhaltens bei Traktoren

Für eine Kontrolle, in welchem Bereich bei Teillast am wirtschaftlichsten zu fahren ist, sind grundsätzlich drei Darstellungen verwendbar:

- a) das Normal-Fahrzustands-Diagramm (NFD) nach JANTE [8]
- b) das Leistungskennfeld nach KIENE [5]
- c) das $Ne-n$ -Kennfeld nach RICHTER [9]

Mit den bei modernen Traktoren vorhandenen 10- bis 12-Gang-Getrieben ist eine Gangüberschneidung unvermeidlich. Trotz guter Aussage dürfte das NFD mit den eingetragenen B-Linien für die praktische Nutzung im Teillastbereich relativ unübersichtlich sein.

Wegen ihrer guten Übersichtlichkeit bieten sich dagegen das Leistungskennfeld und das $Ne-n$ -Kennfeld zur Einschätzung des wirtschaftlichen Fahrens bei Teillast an. DOMSCH [7] und SCHNEIDER [10] haben Leistungskennfelder von bei uns verwendeten Traktoren veröffentlicht. Die bisher für Traktormotoren angegebenen Leistungskennfelder haben den Nachteil, daß der Bereich des geringsten Verbrauchs nicht gekennzeichnet ist. Dieser Bereich kann jedoch im Teillastgebiet durch die Eintragung einer sogenannten Regellinie in das Leistungskennfeld bzw. $Ne-n$ -Kennfeld sichtbar gemacht werden und könnte somit die Grundlage für die Motorrehzeleinstellung und Gangwahl für Arbeiten bei Teillast sein.

2.2. Aufstellung des Fahrleistungs- und $Ne-n$ -Kennfeldes

In der Praxis sollte die Möglichkeit der Verbrauchssenkung bei Teillast durch entsprechende Drehzahl- und Gangwahl planmäßig genutzt werden.