

Feingrubbers B 231 und des Kombinaturs 56-KON-800 wurden die Erkenntnisse bei der Entwicklung der Baugruppen zum T 890 genutzt und anstelle der Drahtwälzungen bzw. Krümler Schleppen und Winkelstakrümler eingeordnet [9, 10]. Diese Lösung wurde von zahlreichen Praxisbetrieben nachgebaut und mit Erfolg eingesetzt.

Geräte für den Stoppelumbruch

Unzureichend ist gegenwärtig die Ausrüstung der Landwirtschaftsbetriebe mit Geräten zum Stoppelumbruch (Tafel 3). Trotzdem sollte mindestens auf den für Zuckerrüben vorgesehenen Flächen ein Stoppelumbruch mit dem Scharschälpflug erfolgen. Zur Schälfurche kann mit dem ZT 300 auf nicht versteinten Flächen der Aufsattelbeetpflug B 200-3 eingesetzt werden.

Die noch vorhandenen Scheibenschälpflüge ETB-24 und Scheibeneggen U 236 sind weiterhin zu nutzen.

Wegen der in den Betrieben nicht ausreichenden Anzahl von Scheibeneggen BDT-7 wurden in den Jahren 1977/1978 die Scheibeneggen GDG-4,2 und GD-6,4 aus der SR Rumänien in der DDR geprüft. Hervorzuheben sind die Scheibendurchmesser von 800 bzw. 600 mm, die zu einem guten Arbeitseffekt führen. Wenn auch die Umrüstung in Arbeits- und Transportstellung verhältnismäßig aufwendig ist, so haben diese Scheibeneggen als einzige der bekannten schweren Scheibeneggen eine Transportbreite unter 3 m aufzuweisen.

Nach einem Neuerervorschlag der LPG Vippachedelhausen, Bezirk Erfurt, wurden zwei Schälpflüge B 200-3 zu einem 16furchigen Schälflug mit einer Arbeitsbreite von 4 m gekoppelt, der den Stoppelumbruch mit Traktoren der 50-kN-Klasse wirksam ermöglicht [11]. Wegen der fehlenden Steinsicherung ist der Einsatz auf steinigten Böden nicht zu empfehlen.

Zusammenfassung

Anhand der vorgestellten Geräte kann eingeschätzt werden, daß nach der Produktionsaufnahme des Pfluges B 550, der Saatbettbereitungsgereäte B 601 und B 602 sowie der neuen Werkzeugkombination zur Saatbettbereitung für den Kopplungswagen T 890 der Praxis geeignete Arbeitsmittel zur Grundbodenbearbeitung und zur Saatbettbereitung für die 20-, 30- und 50-kN-Klasse zur Verfügung stehen. Für den Stoppelumbruch ist vorläufig nur die Bereitstellung von Scheibengeräten möglich. Genutzt werden sollte der Neuerervorschlag der LPG Vippachedelhausen.

Literatur

- [1] Bosse, O., u. a.: Vorschläge zur Definition von Begriffen in der Bodenbearbeitung. agrartechnik 28 (1978) H. 6, S. 248—249.
- [2] Rusch, S.: Aufsattelbeetpflüge 6-PHX-35 H, 5-PHX-35 H, 5-PHX-40 H. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim, Prüfbericht Nr. 769, 1976.
- [3] Dünnebeil, H.: Bereitstellung moderner Bodenbearbeitungsgereäte für die industriemäßige

- Pflanzenproduktion in der DDR. AdL der DDR, Tagungsbericht Nr. 166 (1978) S. 189—194.
- [4] Uhlig, K.: Aufsattel-Beetpflug B 550 — eine Neuentwicklung des VEB Weimar-Kombinat. agrartechnik 28 (1978) H. 6, S. 241—242.
 - [5] Rüstig, M.; Krause, J.: Ausgewählte Erprobungsergebnisse zum Aufsattel-Beetpflug B 550 mit Saatbettbereitungsgereät B 601. agrartechnik 28 (1978) H. 6, S. 243—245.
 - [6] Petelkau, H., u. a.: Einige Ergebnisse der ackerbaulichen Erprobung des Aufsattel-Beetpfluges B 550 und des B 550 in Kombination mit dem Saatbettbereitungsgereät B 601. agrartechnik 28 (1978) H. 6, S. 246—248.
 - [7] Heß, P.: Saatbettbereitungsgereät B 601 für die Kombination mit dem Aufsattel-Beetpflug B 550. agrartechnik 28 (1978) H. 6, S. 243.
 - [8] Kalk, W.-D., u. a.: Vorschlag zur Verbesserung der Ausrüstung des Kopplungswagens T 890. agrartechnik 27 (1977) H. 1, S. 23—25.
 - [9] Bosse, O., u. a.: Möglichkeiten zur Verbesserung und zur Kostensenkung bei der Saatbettbereitung. agrartechnik 26 (1976) H. 8, S. 368—370.
 - [10] Bosse, O., u. a.: Vorschlag zur Verbesserung der Arbeitsqualität des Grubbers 56-KON-800. agrartechnik 28 (1978) H. 8, S. 364—365.
 - [11] Berghof, L.; Rottleb, G.: Qualitätsgerechte Schälfurche — wesentlicher Bestandteil hoher Ackerkultur. Feldwirtschaft 19 (1978) H. 1, S. 13—14. A 2391

1) Gekürzte Fassung eines Referats zum Erfahrungsaustausch „Der Einsatz des Traktors T-150 K in der Bodenbearbeitung“ am 1. Dezember 1978 in Großenhain

Über die weitere Entwicklung der leistungsstärksten Traktoren

Dr. agr. habil. G. Krupp, KDT

Die Traktorenproduktion der RGW-Länder entwickelt sich nach untereinander abgestimmten Entwicklungskonzeptionen und Plänen. Die langfristig gültige Grundlage für diese Entwicklung ist das „Maschinensystem für die komplexe Mechanisierung der Landwirtschaft in den Mitgliedsländern des RGW“, das einen Teil „Traktoren“ enthält. In jüngster Zeit ist in den RGW-Ländern ein neues vereinheitlichtes System mobiler Energiewandler ausgearbeitet worden [1]. In diesem System wird davon ausgegangen, daß es bei der großen Anzahl von Energiewandlern für die Landwirtschaft der RGW-Länder vorteilhaft für Produktion und Einsatz ist, wenn sich wiederholende Baugruppen (Motor, Getriebe, Achsen usw.) weitgehend vereinheitlicht werden. (In den RGW-Ländern werden jährlich rd. 600 000 Traktoren produziert). Das sichert hohe Produktionsstückzahlen in der Industrie, umfangreiche, den agrotechnischen Forderungen der Länder entsprechende Kombinationsmöglichkeiten der Baugruppen, ein rentables Instandhaltungssystem und einen vorteilhaften Einsatz der Maschinen in der Landwirtschaft. Das neue System ist nach folgenden Leistungsklassen gegliedert:

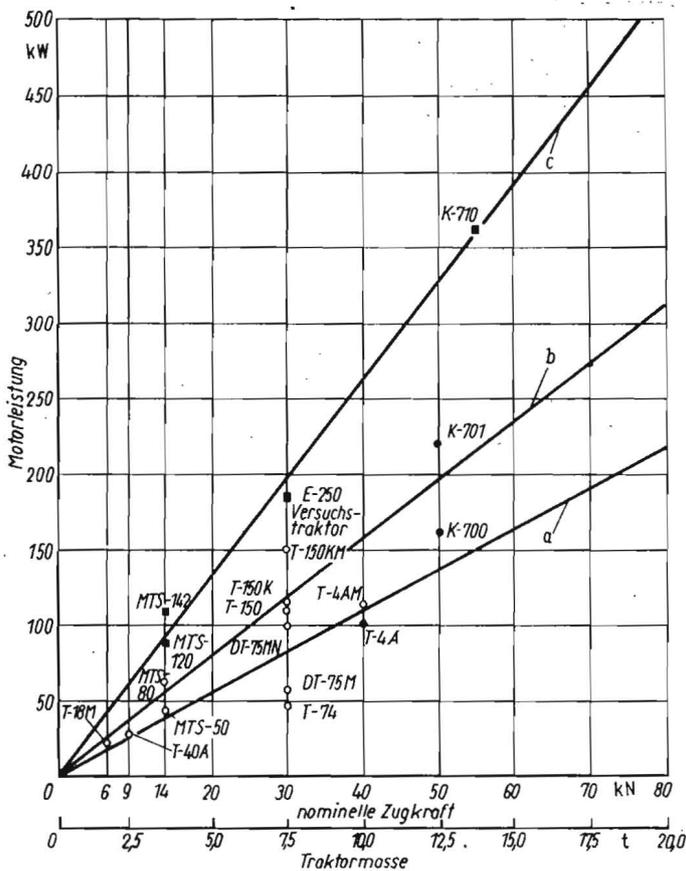
Gruppe A: 35 ... 60 kW
 Gruppe B: 70 ... 110 kW
 Gruppe C: 120 ... 150 kW
 Gruppe D: 180 ... 220 kW.
 Die Aufnahme weiterer Gruppen mit höheren Leistungen ist vorgesehen. Mit Hilfe der

Klassifizierung nach der Motorleistung ist die Einordnung von Traktoren, selbstfahrenden Landmaschinen und Transportmitteln in die

einzelnen Gruppen möglich (Tafel 1). Einen weiteren Blick in die Zukunft eröffnet die Entwicklung der Motorleistung über der no-

Tafel 1. Mobile Energiewandler und Arbeitsmaschinen nach dem neuen RGW-System [1]

Energiewandler		Gruppen und Leistungskennwerte der Maschinen			
		A	B	C	D
Radtraktor	kN	9	14; 20	30	50 ... 60
Kettentraktor	kN			30	50 ... 60
Geräteträger	kN	9			
Mähdröschler	kg/s		5	6 ... 8	10 ... 12
Schwadmäher	ha/h	4 ... 5	5		
Feldhäcksler	kg/s			20 ... 25	30 ... 35
Rübenrodeler	Reihenanzahl	1	3	6	
Rübenlader	Reihenanzahl		6		
Kartoffelerntemaschine	Reihenanzahl			4	
kombinierte Maschine für Zuckerrübenanbau	Reihenanzahl	12			
Maschine für Pflanzenschutz und Düngung (Arbeitsbreite)	m			13 ... 18	
Maschine für Bodenbearbeitung	ha/h				1,2 ... 2,0
Lader	kN	20 ... 30			
Sammeilader	t/h	150			
Hochumladekipper	t	2 ... 3			
selbstfahrendes Transportmittel	t	4	6 ... 8		
universelles Transportmittel	t			6 ... 8	
Nutzkraftwagen	t		5	8 ... 10	12 ... 15
Zugmaschine für Sattelaufleger	t			16 ... 18	20 ... 25



minellen Zugkraft und der ungefähren Traktormasse bei sowjetischen Landwirtschaftstraktoren (Bild 1). Während die auf die Zugkraft bezogene Motorleistung sich bei den Traktoren des Baujahrs 1970 um 2,7 kW je kN Zugkraft bewegte und damit einen Bereich der Arbeitsgeschwindigkeit um 6 km/h kennzeichnete, betrug dieses Verhältnis bei Traktoren des Baujahrs 1975 3,9 kW/kN, was die Arbeitsgeschwindigkeit auf Werte um 9 km/h steigerte. Urteilt man nach den bekanntesten Versuchstraktoren über die Entwicklungstendenzen, dann erhält man Werte von 6,5 kW/kN und ungefähr 15 km/h. Damit sind die Tendenzen steigender Motorleistung, steigender Energie-sättigung und wachsender Arbeitsgeschwindigkeiten ungefähr abgesteckt. Die weitere Steigerung der Motorleistung folgt auch den künftigen Forderungen der sozialistischen Landwirtschaft in bezug auf die Flächenleistung je Stunde oder je Tag. Wenn z. B. 42 ha Herbstfurche in 21stündigem Einsatz je Tag von einem Aggregat gefordert werden, dann ist eine Motorleistung von ungefähr 275 kW notwendig, um diese Forderungen zu erfüllen (Bild 2). Die dargestellte lineare Abhängigkeit gilt überschlägig bei gleichbleibenden Werten für den Traktorwirkungsgrad und den Zeitausnutzungsfaktor K. Da aber der Zeitausnutzungsfaktor K mit steigender Motorleistung und steigender Arbeitsgeschwindigkeit kleiner wird, ergibt sich, daß die Flächenleistung in Wirklichkeit nicht linear, sondern degressiv mit der Motorleistung anwächst (Bild 3). Daraus folgt, daß die nächste Etappe der Erhöhung der Motorleistung mit dem gegenwärtigen Stand der Technik bei ungefähr 400 kW (550 PS) zu suchen ist, weil die Effektivität der höheren Motorleistungen jenseits dieses Bereichs nur noch klein ist, wenn nicht grundsätzlich neue technische Lösungen gefunden werden. Als neue technische Lösung kann man eine Bestellkombi ansehn, bei der ein Teil der Motorleistung auf

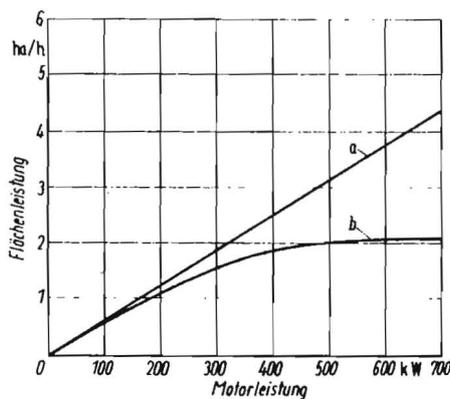


Bild 3. Flächenleistung (Pflügen 30 cm) in Abhängigkeit von der Motorleistung des Traktors:
a theoretisch
b praktisch (bei sinkendem Zeitausnutzungsfaktor K)

Arbeitswerkzeuge übertragen wird. Die Entwicklung von Zugkraft an der Paarung Traktorräder-Boden hat — besonders bei ungünstigen Bodenzuständen — einen schlechten Wirkungsgrad. Will man große Zugkräfte entwickeln, muß man den Traktor sehr schwer bauen, schwerer als es sonst nötig wäre. Wenn ein bedeutender Teil der Motorleistung auf mechanischem, hydrostatischem oder elektrischem Weg auf die Arbeitswerkzeuge der Kombi übertragen wird, kann die Masse des Traktors geringer gehalten werden. Die Frage ist, ob man bei der klassischen Konzeption des Zugtraktors bleibt oder aus dem früheren Traktor die „Zentralmaschine“ für die Bestellkombi macht. Im ersten Fall muß ein Traktor mit einer Motorleistung von rd. 360 kW mit einer Masse von rd. 18 t ausgestattet werden, damit er eine Zugkraft von ungefähr 75 kN entwickeln kann. Im zweiten Fall genügen rd.

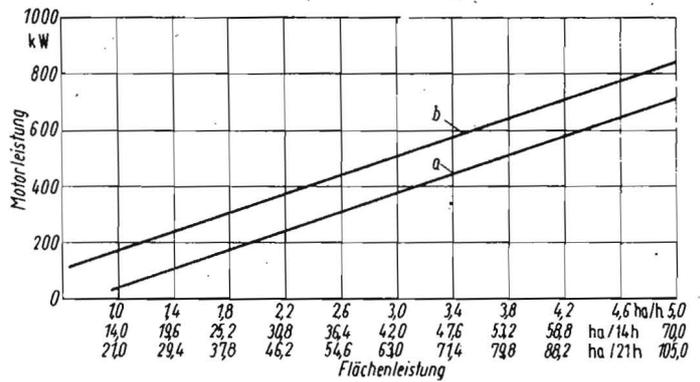


Bild 2. Für eine bestimmte Flächenleistung notwendige Motorleistung des Traktors (spezifischer Bodenwiderstand $0,60 \text{ kN/dm}^2$):
a Saatfurche 20 cm
b Herbstfurche 30 cm oder Saatfurche 20 cm mit Saatbettbereitung oder mit Aussaat

Bild 1
Regression der Motorleistung über der nominellen Zugkraft bei sowjetischen Landwirtschaftstraktoren;
a Produktion um 1970 (2,7 kW/kN)
b Produktion um 1975 (3,9 kW/kN)
c Versuchsmodelle (6,5 kW/kN)

13 t Eigenmasse für eine Zugkraft von 50 kN durch 2 Achsen, die je 120 kW in Zugkraft umwandeln. Weitere 120 kW müssen auf Arbeitswerkzeuge übertragen werden. Im ersten Fall würde die Eigenmasse des gesamten Maschinen-Traktoren-Aggregats ungefähr 36 t betragen, im zweiten Fall wäre sie auf rd. 17 bis 18 t zu schätzen. Da die Flächenleistungen etwa gleich sein können, ist dadurch eine erhebliche Einsparung beim Materialeinsatz möglich. Würde man z. B. bodenverdichtende Saatbettbereitungswerkzeuge, auf denen sich die Arbeitsmaschine der Kombi bei der Arbeit abstützt, über hydraulische oder elektrische „Zapfwellen“ vom Motor der „Zentralmaschine“ her antreiben, dann würde die Gesamtmasse des Aggregats für die Entwicklung von Vortriebskräften genutzt. Der heutige Stand der hydrostatischen und elektrischen Antriebe rückt derartige Vorschläge durchaus in den Bereich der technisch und ökonomisch realisierbaren Lösungen. Dabei wäre es durchaus denkbar, daß der Wirkungsgrad der Kraftübertragung über den gesamten Einsatzbereich unter verschiedenen Witterungsbedingungen merklich verbessert werden könnte. Die Realisierung dieser Konzeption setzt eine Weiterentwicklung sowohl der Energiewandler als auch der Arbeitsmaschinen voraus. Bei beiden deuten sich entsprechende Richtungen an. Bei den mobilen Energiewandlern betrifft das vor allem:

- Steigerung der Motorleistung
 - ergonomische Verbesserung der Fahrer-kabinen
 - Einsatz von Kontroll- und Überwachungs-einrichtungen und von Automaten (z. B. Tiefenregelung)
 - Entwicklung des hydrostatischen Antriebs
 - Entwicklung elektrischer Antriebe
 - Entwicklung hydraulischer und elektrischer „Zapfwellen“ mit beträchtlichen Leistungen
- Bei den Bodenbearbeitungs- und Bestellsgeräten gibt es
- Arbeiten an Kurz- und Querpflügen, deren positiver Abschluß ein Gerät zum Wenden und Krümeln des Bodens bringen würde, das eine rechteckige Grundfläche hat und wesentlich kürzer als herkömmliche Pflüge gebaut ist und das mit wachsender Arbeitsbreite nicht wesentlich länger wird
 - Arbeiten zur Schaffung von rollenden, vor allem verdichtenden Saatbettbereitungswerkzeugen, die angetrieben werden und außerdem erhebliche Massen abstützen können

- Drillmaschinen, bei denen der Saatgutvorrat in großer Entfernung von den Drillscharen angeordnet werden kann (pneumatischer Saatguttransport)
- selbstfangende Schnellkupplungssysteme, die die Zentralmaschine und die Arbeitsmaschine schnell, zuverlässig und ohne Körperkrafteinsatz durch den Mechanisator verbinden
- Vorrichtungen zur Umrüstung der Arbeitsgeräte von Transport- in Arbeitsstellung und umgekehrt durch Knopfdruck aus der Fahrerkabine.

Als Endergebnis entsprechender Entwicklungen kann man sich eine Bodenbearbeitungs- und Bestellkombi vorstellen, deren Zentralmaschine mit den wichtigsten Arbeitsmaschinen für folgende Arbeitsgänge verbunden werden kann:

- Stoppelsturz mit Stoppelbearbeitung
- Saalfurche mit Sattbettbereitung
- Saalfurche mit Bestellung
- Herbstfurche.

Alle Varianten können angetriebene Werkzeuge enthalten, die in Unterstützung des Fahrwerks der Zentralmaschine für die nach wie vor passiv wirkenden Werkzeuge, wie Pflugkörper und Drillschare, Vortriebskräfte entwickeln. Auskunft über Flächenleistung, Arbeitsaufwand, Arbeitsgeschwindigkeit und Arbeitsbereich einer Bestellkombi mit einer Motorleistung von 400 kW gibt das landtechnische Kennlinienfeld (Bild 4). Die Flächenleistung bei Herbstfurche (30 cm) oder bei Saalfurche (20 cm) mit Saatbettbereitung oder mit Bestellung beträgt auf mittlerem Boden ungefähr 2,7 ha/h, bei Stoppelsturz mit Scharschälplug einschließlich Nachbearbeitung 4 ha/h. Bei einer Arbeitsbreite von 4,5 m ergeben sich Arbeitsgeschwindigkeiten von 9,7 bzw. 14 km/h.

Die sehr hohen Arbeitsgeschwindigkeiten sind zwar technisch möglich, für den Mechanisator aber wegen der Erschütterungen und der Überforderung seiner psychischen Kräfte nicht mehr zumutbar. Die Verbesserung der Fahrerkabine auf Traktoren hat zu recht komfortablen Lösungen geführt, die jedoch sehr teuer sind und rd. 1/5 des Traktorwerts ausmachen. Bei Untersuchungen am K-701 haben Iofinov u. a. [2] festgestellt, daß der Mechanisator

- zu 90 bis 94% der Zeit mit dem visuellen Beobachten der Vorwärtsbewegung des Aggregats ausgelastet ist
- bezüglich der Beobachtung der technologischen Funktion der Arbeitsmaschine unter Zeitmangel leidet
- das Herannahen von Havariefällen am Traktor oder am gesamten Aggregat zu spät erkennt, um sie zu verhüten.

Die Autoren haben ein automatisches Kontrollsystem für den Traktor und dessen Arbeitsmaschinen geschaffen, das auf einer Anzeigetafel kritische Abweichungen der Arbeitsweise wichtiger Baugruppen, wie elektrische Ausrüstung, Bremssystem, Getriebe und Motor, optisch anzeigt (Blinkleuchten). Außerdem signalisiert das System die Notwendigkeit zum Gangwechsel in Abhängigkeit von der Motorauslastung. Mit dem Kontrollsystem konnten Leistungssteigerungen von 2,5 bis 7,2% und Kraftstoffeinsparungen von 3 bis 6% erzielt werden. Im Zusammenhang mit der weiteren Leistungssteigerung und dem Einsatz elektronischer Hilfsmittel für Automatisierung, Fernbedienung und Fernbeobachtung ist es denkbar, daß sich die Kabine mit den

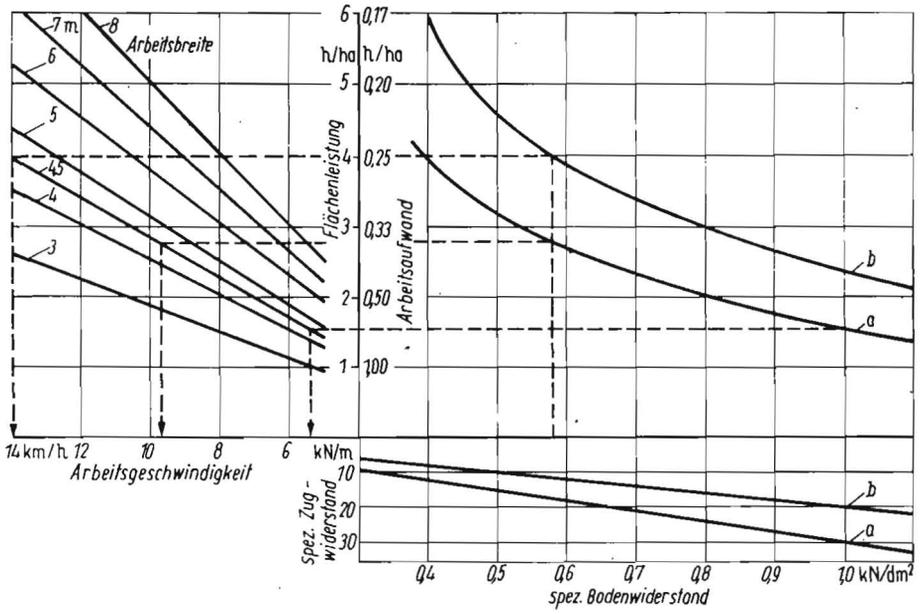


Bild 4. Einsatzkennlinienfeld einer Bestellkombi mit einer Motorleistung von 400 kW;
 a Herbstfurche 30 cm, Saalfurche mit Saatbettbereitung, Saalfurche mit Bestellung
 b Schälfurche mit Scharschälplug und Nachbearbeitung

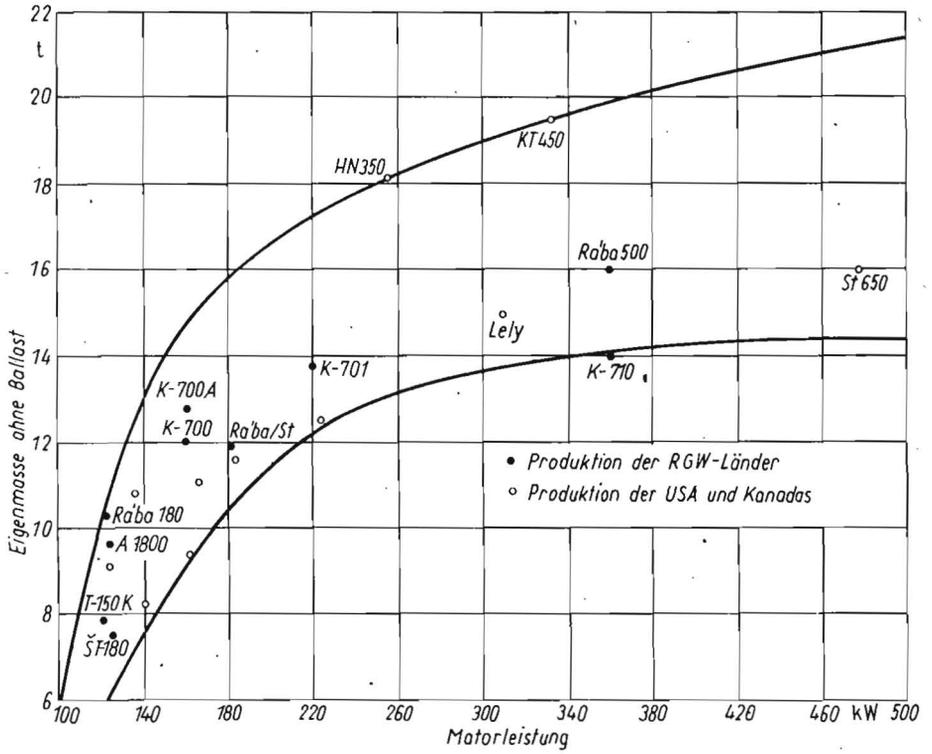


Bild 5. Motorleistung und Eigenmasse von Traktoren der Klassen 30 kN und darüber (nach [6])

Steuerungs- und Kontrollelementen selbstständig. Sie würde dann zu einem „Steuerungswagen“, von dem aus ein Aggregat oder mehrere Aggregate auf dem Feld bedient werden können und der den Mechanisator im Bedarfsfall schnell zum Ort einer Störung bringt. Die mobilen Energiewandler für die Feldarbeit könnten erheblich billiger sein und an der durch technische Gegebenheiten gesetzten oberen Geschwindigkeitsgrenze arbeiten. Aus der Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit würden sich hohe ökonomische Effekte ergeben. Bei Mehrmaschinenbedienung verteilt sich der Wert des „Steuerungswagens“ auf die Anzahl der bedienten Aggregate.

Der Traktor, der bisher vor allem als Fahrzeug entwickelt worden ist, sollte bei seiner Weiterentwicklung zum mobilen Energiewandler für Bodenbearbeitungsmaschinen in Richtung auf deren technologische Aufgaben verändert werden. Die mobilen Energiewandler mit hoher Motorleistung sind Spezialmaschinen für die Bodenbearbeitung und Bestellung und müssen sich dieser Bestimmung ebenso unterordnen wie Antrieb und Fahrwerk bei Mähdreschern und anderen selbstfahrenden Erntemaschinen. Das neue einheitliche System mobiler Energiewandler mit vereinheitlichten Baugruppen kann in Zukunft gute Voraussetzungen zur Erfüllung dieser Forderung schaffen.

Als Antriebsquelle wird in der näheren Zukunft der Dieselmotor das Feld behaupten. Es werden jedoch auch andere Energiewandler untersucht, wie z.B. die sogenannte Brennstoffzelle, die chemische Energie in elektrische Energie umwandelt. Praktische Versuche wurden auch mit Gasturbinen durchgeführt [3]. Die günstigsten Kraftübertragungseinrichtungen sind gegenwärtig unter Last schaltbare mechanische Getriebe. In nächster Zukunft muß man mit einem Wettbewerb der hydrostatischen und der elektrischen Kraftübertragung um die höchste Wirtschaftlichkeit rechnen. Intensive Arbeiten zum Elektrogetriebe sind aus der UdSSR bekannt [4, 5]. Die weitere Entwicklung der Traktoren hat bis jetzt an den Forderungen, die oben von seiten der Technologie der Bodenbearbeitung bereits skizziert wurden, vorbei zu reinen Zugmaschinen geführt. Es sind Motorleistungen bis 480 kW (650 PS) installiert worden, und man spricht von Versuchen mit 1000 kW (UdSSR). Bemerkenswert ist, daß die Masse der Traktoren nicht linear mit der Motorleistung ansteigt (Bild 5). Der K-710 aus Leningrad geht den Weg zu einem hohen Leistungs-Masse-Verhältnis (25,7 kW/t), was zusammen mit der Möglichkeit, große Leistungen über die Zapfwelle zu übertragen, der „Zentralmaschine“ am nächsten kommt. In gleicher Richtung entwickelt sich der T-150 KM

durch Steigerung der Motorleistung auf 150 kW [7]. Mit dieser Entwicklung gleichlaufend wird die rationelle Anwendung von Ballast für die schweren Zugarbeiten bei geringer Geschwindigkeit zu untersuchen sein, bei denen kein Antrieb von Arbeitswerkzeugen möglich ist.

Literatur

- [1] Pick, E.: Stand des Traktorenparkes und Tendenzen für die Produktion von Traktoren in den Mitgliedsländern des RGW und in verschiedenen kapitalistischen Ländern bis zum Jahr 1990. Fortschrittsbericht, Prag 1977.
- [2] Iofinov, S. A.; Geveiler, N. N.; Smirnov, Ju. S.: Sistema avtomatizirovannogo kontrolja raboty traktora (Ein System zur automatisierten Kontrolle der Arbeit eines Traktors). Mech. i elektr. soc. sel'sk. choz. (1978) H. 7, S. 14—16.
- [3] Ždanovski, N. S., u. a.: Issledovanie dvuchval'nogo GTD moščnogo traktora v režimach izmenjajuščichsja nagruzok s-ch. agregata (Untersuchung einer Doppelwellen-Gasturbine eines leistungsfähigen Traktors bei veränderlichen Belastungen des landwirtschaftlichen Aggregats). Traktory i sel'chozmašiny (1976) H. 1, S. 6—8.
- [4] Mindlin, A. B.: Prognozirovanie effektivnosti kolesnogo traktora klassa 50 kN s električeskoj transmissiej (Prognostizierung der Effektivität eines Radtraktors der Klasse 50 kN mit elektrischem Getriebe). Mech. i elektr. soc. sel'sk. choz. (1976) H. 4, S. 4—7.

- [5] Titov, V. S.: Perspektivy primenenija električeskich peredač v traktorach i mašinno-traktorach agregatach (Anwendungsperspektiven elektrischer Getriebe in Traktoren und Maschinen-Traktoren-Aggregaten). Traktory i sel'chozmašiny (1977) H. 2, S. 5—7.
- [6] Libcis, S. E.; Musin, A. R.: Zarubežnye s-ch. traktory bolšoj moščnosti (Ausländische Landwirtschaftstraktoren mit hoher Motorleistung). Traktory i sel'chozmaš. (1978) H. 1, S. 42—45.
- [7] Orlov, N. M.; Safronov, V. S.; Trepenkov, I. I.: Pachotnye traktory i sel'skochozjajstvennye mašiny k nim v desjatoj pjatiletke (Pflügetraktoren und zugehörige Landmaschinen im 10. Fünfjahrplan). Traktory i sel'chozmašiny (1977) H. 1, S. 4—7.

A 2214

Motoren für Traktoren und selbstfahrende Landmaschinen aus der UdSSR

Dr. C. Bernard, KDT, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR

Die umfangreiche Baugruppenausstellung der UdSSR auf der „Sel'choztechnika-78“ enthielt außer dem Angebot an Hydraulikelementen, mechanischen und hydraulischen Getrieben sowie Kupplungen und Gelenkwellen eine große Anzahl von Landmaschinen- und Traktorenmotoren. Da der Dieselmotor in absehbarer Zeit der wichtigste mobile Energiewandler in der Landwirtschaft bleibt, wird seiner Weiterentwicklung in der UdSSR große Bedeutung beigemessen. Vsorov [1] berichtet über Anstrengungen des Traktorenbau bei der Weiterentwicklung der Dieselmotoren. Die Motoren werden in der UdSSR in großen spezialisierten Motorenwerken hergestellt und den Traktoren- und Landmaschinenwerken als Montagebaugruppe zugeliefert. Derartige Motorenwerke befinden sich u. a. in Wladimir, Minsk, Charkow, Wolgograd und Tscheljabinsk.

Wie aus Tafel I zu ersehen ist, liegen den Motorentypen für die Werke einheitliche Zylinderbaureihen zugrunde. Im Rahmen der Unifizierung wird die gleiche Zylinderbaureihe aber auch in mehreren Werken genutzt. So verwendet das nicht zum Industriezweig Traktorenbau gehörende Motorenwerk Jaroslaw, das den Motor JaMZ-238 NB für den Traktor K-700 und den Motor JaMZ-240 B für den K-701 herstellt, die Baureihe 130 × 140, wie sie im Altaier Motorenwerk angewendet wird. In der DDR ist eine ganze Reihe der in Tafel I angeführten Motorentypen im Einsatz. Neben den schon genannten Motoren für die Traktoren K-700 und K-701 wird der Motor D-240 im

Traktor MTS-80, der SMD-62 im Traktor T-150 K und im Rübenrodelader KS-6 angewendet. Der Motor A-41 kommt im Kettentraktor DT-75 M sowie der D-160 im Kettentraktor T-130 zum Einsatz. Alle Dieselmotoren für Traktoren und selbstfahrende Landmaschinen aus der Produktion der UdSSR sind flüssigkeitsgekühlt, mit Ausnahme der kleinsten Abmessung, die das Werk in Wladimir herstellt, und des großen Motors 8-DWT-330 des Wolgograder Werks. Neben elektrischen Startermotoren werden besonders für die Gebiete mit sehr niedrigen Temperaturen wahlweise auch 2-Takt-Ottomotoren mit Elektrostarter oder Handanlasser für das Anwerfen der Dieselmotoren geliefert. Nachdem im Jahr 1977 und Anfang 1978 mit den Typen SMD-14 und SMD-17 K/18 K die letzten Motoren aus dem Charkower Werk und mit dem Typ D-50 (jetzt D-240) der letzte Typ aus dem Minsker Werk vom Wirbelkammerverfahren umgestellt wurden, arbeiten jetzt alle Motoren sowjetischer Produktion nach Direkteinspritzungsverfahren. Für einige Typen werden Verbrennungsräume nach dem ZNIDI-Verfahren und für andere toroidale Kammern angewendet. Der effektive spezifische Kraftstoffverbrauch überschreitet meistens nicht die Grenze von 245 g/kWh. Die Nutzungsdauer der Motoren bis zur Grundüberholung beträgt 5000 bis 6000 h und soll sich auf 6000 bis 8000 h erhöhen. Für die weitere Entwicklung ist eine Erhöhung des technischen Niveaus vorgesehen, die zur Senkung des

Kraftstoff- und Ölverbrauchs, zur Leistungssteigerung und zur Senkung der Eigenmasse führen soll. Bei steigender Zuverlässigkeit werden eine Verminderung des Bedienungsaufwands und die Senkung des Rußgehalts im Abgas sowie eine verringerte Lärmentwicklung angestrebt.

Die Leistungssteigerung wird auf der Grundlage der vorhandenen Konstruktionen durch Einführen der Turboaufladung an bisher nicht aufgeladenen und durch Zwischenkühlung der Ladeluft an den bereits aufgeladenen Motorentypen erreicht. Diese Maßnahmen gewährleisten eine Erhöhung der mittleren Leistung bei den in Produktion befindlichen Motoren von 59 kW auf 67 kW im Zeitraum von 1977 bis 1980. Der effektive spezifische Kraftstoffverbrauch bei Nennleistung wird durch bessere Gemischbildung, eine günstigere Form sowie größere Fertigungsgüte der Einlaß- und Auslaßkanäle und der Zylinderköpfe auf 230 bis 238 g/kWh gesenkt. Diesem Ziel dienen außerdem ein günstigeres Einspritzgesetz und die genauere Einhaltung des Spaltmaßes bei der Herstellung. Auch verringerte mechanische Verluste durch Verwenden einer geringeren Anzahl von Kolbenringen sowie der Einsatz von Lüftern mit höherem Wirkungsgrad für die Kühlung ermöglichen die Senkung des spezifischen Kraftstoffverbrauchs.

Es ist vorgesehen, durch ein automatisches Regelsystem für die Kühlflüssigkeit die Leistungsverluste für den Lüfterantrieb und den Kraftstoffverbrauch beim Motorbetrieb im