

In der Sowjetunion befaßt man sich z. Z. mit der Entwicklung eines Radtraktors für allgemeine Zwecke mit einer Leistung von 370 kW (500 PS). Es werden wichtige Forschungen und Versuche durchgeführt, die auf die Entwicklung rationaler Fahrwerke für Traktoren und Maschinen abzielen; diese Fahrwerke sollen den Boden nicht so stark verdichten.

Eine Variante der Nutzung ist die optimale Arbeitsgeschwindigkeit. Sie hat nach wie vor hohe Bedeutung.

Erfahrungen aus den sowjetischen Instituten VISChOM und NATI haben gezeigt, daß die Arbeitsgeschwindigkeiten im Bereich von 9 bis 15 km/h beim Pflügen nicht die ökonomischen Erwartungen bestätigt haben. Es wurde vielmehr nachgewiesen, daß der Zugwiderstand der Maschinen und Geräte im Vergleich zu Arbeiten im herkömmlichen Geschwindigkeitsbereich (unter 9 km/h) ein progressives Anwachsen der Zugwiderstände hervorruft und damit zu einem Mehrverbrauch an Kraftstoff führt. Die Traktoren T-150 K und T-150 sind deshalb von der ursprünglichen Konstruktionsauslegung mit einer minimalen Arbeitsgeschwindigkeit von 9 km/h verändert worden, um auch im Bereich unter 9 km/h einsetzbar zu sein [2].

### Entwicklungstendenzen

Die Arbeiten der Traktoren-Spezialisten vieler Länder der Welt richten sich in den letzten Jahren auf die Anwendung von weiterentwickelten Motoren, hydrostatischen Antrieben, Fahrwerken für Traktoren sowie Fragen der Ergonomie, Automatisierung der Regelpro-

zesse, Verringerung der Schwingungen, Fragen der Veränderung des Aufbaus der verschiedenen Baugruppen und Aggregate, die Verringerung der Zeit für prophylaktische Maßnahmen an den Maschinen.

Die optimale und maximale Leistung von Traktorenmotoren, die Arbeits- und Transportgeschwindigkeiten, Vorteile der Rad- und Kettentraktoren, die Verbesserung der Parameter und der technischen Kennziffern sind Problemkreise gegenwärtiger und zukünftiger Entwicklungsarbeiten.

Aus ökonomisch-technischen Untersuchungen wird abgeleitet, daß für die Motorleistung fahrwerkabhängige Grenzen vertretbar sind:

- Standardtraktor rd. 100 kW
- allradantriebener Traktor (kleinere Vorderräder) rd. 150 kW
- allradantriebener Traktor (gleichgroße Räder) rd. 200... 350 kW.

Die Bemühungen nach besseren landwirtschaftlichen Fahrwerken werden zu einer technischen Voraussetzung für die Entwicklung leistungsfähigerer Maschinen für den Einsatz auf den Feldern. Hier sei deshalb an die Möglichkeit der Gummigleisbänder erinnert. Die Senkung des Bodendrucks ist von großer Bedeutung für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Eine gute Arbeitsqualität auch bei ungünstiger Witterung in Verbindung mit einer besseren Einhaltung der Arbeitstermine eröffnet Aussichten auf die Gewährleistung hoher und vor allem stabiler Erträge.

Große Aufmerksamkeit wird sowohl der Verbesserung der Arbeitsbedingungen der Trakto-

risten wie auch der Vervollkommnung der technisch-ästhetischen Merkmale der Traktoren gewidmet. Auf vielen der aufgezählten Gebiete wurden bereits bestimmte Ergebnisse erreicht, die Anstrengungen zur Schaffung neuer vervollkommneter Baugruppen, Aggregate und Maschinen wird aber z. Z. verstärkt fortgesetzt [3].

Zur Zeit ist im Traktorenbau der klassische Aufbau des Traktors überwiegend (Lage des Motors vorn; Platz des Traktoristen über oder vor den Hinterrädern angeordnet). Die Möglichkeiten seines Einsatzes zur Durchführung aller landwirtschaftlichen Arbeiten werden durch die oftmals unzureichende Sicht auf die Arbeitszone begrenzt und beeinflusst.

In den letzten Jahren wird deshalb in vielen Ländern nach neuen, rationelleren Formen im Traktorenaufbau gesucht, die die positiven qualitativen Merkmale des Traktors, des selbstfahrenden Chassis und des Lkw vereinigen.

### Literatur

- [1] Radtraktoren Belarus MTS-80/82. Prüfbericht Nr. 29 der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim, 1974.
- [2] Orlov, N. M.; Safronov, V. S.; Trepenkov, I. I.: Pflügetraktoren und zugehörige Landmaschinen im X. Fünfjahrplan. agrartechnik 27 (1977) H. 10, S. 452—453.
- [3] Kononenko, A. F.: Vervollkommnung landwirtschaftlicher Traktoren. Allunionsinstitut für Information und technisch-ökonomische Forschung auf dem Gebiet der Landwirtschaft Moskau, 1975.

A 2141

## Neuerungen an den Zugtraktoren ZT 300 und ZT 303 für die Bodenbearbeitung

Obering, R. Blumenthal, KDT, VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen, Betrieb Traktorenwerk Schönebeck

Der Traktor ZT 300 wird seit dem Jahr 1967 produziert und hat sich seitdem im In- und Ausland vielfach als universell verwendbares Zugmittel bewährt.

Im Inland konnte mit seiner Hilfe u. a. die Arbeitsproduktivität bei der Bodenbearbeitung gegenüber den vorher überwiegend eingesetzten 37- bis 48-kW-Traktoren um 60 bis 70% gesteigert werden. Außerdem ermöglichte er eine Verringerung der dafür aufzuwendenden Verfahrenskosten um 10 bis 20%. Seine auf dem Tastprinzip basierende Regelhydraulikanlage, die an den vorher eingesetzten Traktoren nicht vorhanden war, hatte daran neben seinen anderen bekannten Leistungsparametern wesentlichen Anteil.

Die Erprobung und vor allem die ersten Einsatzjahre zeigten aber auch, daß der Traktor auf nassen und stark sandigen Böden sowie in Hanglagen hinsichtlich seines Zugvermögens und seiner Spurlhaltung nicht allen Anforderungen gerecht wurde.

Seit 1972 wird deshalb der Traktor ZT 303 als zugsichere allradgetriebene Variante des ZT 300 angeboten. Während der ZT 300 auf nassen und sandigen Böden eine Zugkraft von nur 12 bis 13 kN (1 200 bis 1 300 kp) aufbringen kann, zieht der ZT 303 vergleichsweise 18 kN

(1 800 kp) noch sicher (Bild 1). Infolgedessen liegen seine Zugleistungen auf derartigen Fahrbahnen um 30 bis 50% höher als die des ZT 300. Auf mittleren bis schweren normal feuchten Böden sind mit ihm unter schwerer Zugbelastung gegenüber dem ZT 300 10 bis 20% höhere Zugleistungen mit wesentlich geringerem Treibradschlupf zu erreichen. Am Hang ermöglicht er die Bodenbearbeitung bis zu 25% Neigung in einwandfreier Qualität. Beim Bergauffahren ist sein hohes Zugvermögen, mit dem eine Zugbelastung bis zu 34 kN (3 400 kp) bewältigt werden kann, für das Überwinden des Steigwiderstands vorteilhaft, und bei Schichtlinienarbeiten läßt er sich auch unter hoher Zugbelastung ohne nennenswerten und leistungsmindernden Lenkeinschlag spurtreu fahren.

Aufgrund dieser Eigenschaften hat er sich neben dem Traktor K-700 sehr schnell als verfahrensbestimmender Traktor für die Bodenbearbeitung durchgesetzt.

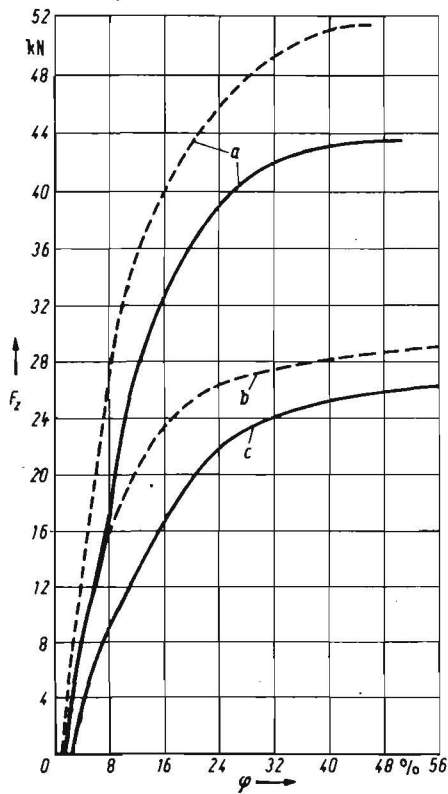
### Zugkraftverstärker

Der Zugkraftverstärker, der auf Anregung des Forschungszentrums für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg entwickelt wurde und seit dem Jahr 1974 produziert wird, ist eine Zusatzvor-

richtung, die vor allem am ZT 300 für Feldtransporte, für das Düngerstreuen und für die Bearbeitung leichter bis mittlerer Böden beachtlichen Nutzen bringt (Bild 2).

Der Zugkraftverstärker besteht im Prinzip aus einem zwischen Traktor und Gerät angeordneten Hydraulikzylinder, der hoch am Traktor angelenkt ist und von dessen Regelhydraulikkreis einstellbar druckbeaufschlagt wird. Er bewirkt, daß ein Teil der Last des gezogenen Geräts und ein Teil der Traktorvorderachslast auf die Traktorhinterachse verlagert werden. Die Erhöhung der Traktorhinterachslast beträgt beim Einsatz mit Anhängern und Düngerstreuern 9 bis 11 kN und mit Aufsattel- und Anhängerpflügen sowie Scheibeneggen 4 bis 5 kN. Diese Hinterachslasterhöhung resultiert jeweils etwa zur Hälfte aus den Entlastungsanteilen der Traktorvorderachse und des Geräts. Infolgedessen werden sowohl der leistungsmindernde und bodenschädigende Treibradschlupf als auch die unproduktiven Rollwiderstände des Traktors und des Geräts gesenkt.

An Anhänger- und Aufsattelpflügen wird der Zugkraftverstärker mit Hilfe einer Kette und einer Hakenlasche hinter dem zweiten Pflügerkörper eingehängt, an Scheibeneggen hinter dem ersten Scheibensatz. Für Anhängerpflüge



und Scheibeneggen muß der Betriebsdruck des Zugkraftverstärkers am verstellbaren Druckbegrenzungsventil des Regelhydraulikkreises je nach Bodenart und Zustand so gewählt werden, daß das Gerät noch sicher in den Boden eingreift und die Lenkfähigkeit des Traktors erhalten bleibt. An Aufsattelpflügen arbeitet er parallelgeschaltet und gleichlaufend mit der Regelhydraulik bei voll geschlossenem Druckbegrenzungsventil. Beim Einsatz am ZT 300 zum Pflügen leichter bis mittlerer Böden bewirkt er Erhöhungen der Flächenleistung von 10 bis 20% und Kraftstoffeinsparungen von 1 bis 4 l/ha bzw. 4 bis 15%. Am ZT 303 ist nur die Hälfte dieser Nutzenswerte zu rechnen, da die Umverlagerung der Achslasten dieses Traktors

beseitigt. Dieses Profil ist ein Normalprofil mit 35 mm Stollenhöhe im Reifenzenit und 20 Stollen am Reifenumfang. Es ist für alle in der Landwirtschaft vorkommenden Bodenarten geeignet. Der Reifen hat eine günstige Abstimmung von Zugfähigkeit, Laufruhe und Verschleißverhalten auf Feld- und Straßenfahrbahnen. Das ergibt günstige Einsatzmöglichkeiten bei großem Straßentransportanteil oder hohem Steinbesatz der Fahrbahnen. Die wiederholten Forderungen aus der Praxis nach einem zugfähigeren Profil für schwere Böden führten zur Entwicklung des Profils A 15, das ab 1976 für die Erstausrüstung des Traktors ZT 303 zur Anwendung gelangte. Die Profilhöhe beträgt 40 mm, 19 Stollen befinden sich auf dem Umfang. Das Profil A 15 ist ein Normalprofil mit verbesserten Eigenschaften auf Fahrbahnen. Es hat gegenüber dem Profil A 7 wegen der schmalen, pfeilförmig angeordneten Stollen ein besseres Selbstreinigungsvermögen, d. h. abgescherter Bodenquerschnitte fallen leichter aus dem Stollenzwischenraum, wodurch sich die Zugfähigkeit auf nassen bindigen Böden verbessert. Fahrten auf festen Straßen erhöhen zwangsläufig Profilverschleiß und Laufunruhe. Mit der Serieneinführung des Profils A 15 wurde von der Reifenindustrie das für Transportzwecke besser geeignete Profil A 10 n wegen geringer Nachfrage eingestellt.

Bild 1. Zugkraft-Schlupf-Verhalten der Traktoren ZT 300/ZT 303 [1];

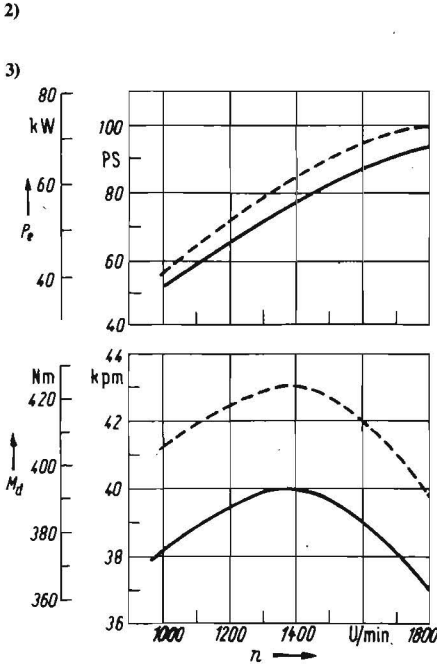
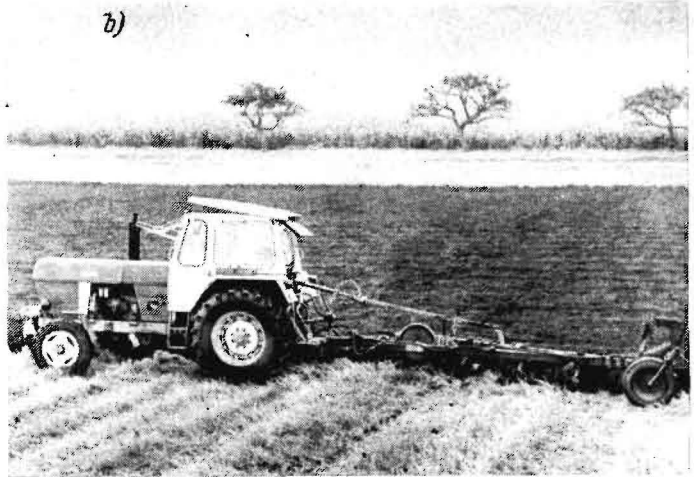
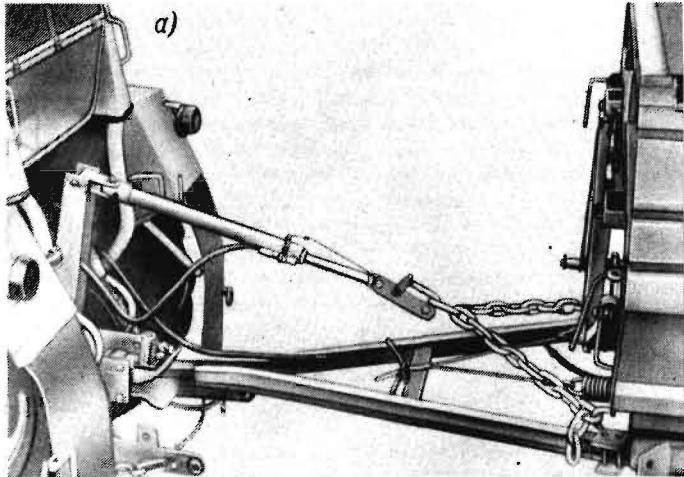
a Tonboden, b sandiger Lehm, c Lehmboden  
 - - - ZT 300  
 — ZT 300 mit maximaler Ballastmasse

Bild 2. Zugkraftverstärker am ZT 300/ZT 303 in Verbindung mit

a) Anhänger  
 b) Pflug

Bild 3. Kenngrößen des weiterentwickelten Motors 4 VD 14,5/12-1 SRW;

- - - Motor mit 73,5 kW (100 PS)  
 — Motor mit 68,4 kW (93 PS)



keinen zugleistungsfördernden Effekt mit sich bringt:

Auf schweren Böden, die Pflugwiderstände über 600 N/dm<sup>2</sup> aufweisen, ist der Zugkraftverstärker für das Pflügen nicht mehr sinnvoll, da sein Betriebsdruck mit Rücksicht auf die Lenkfähigkeit des Traktors und den Einzug der Schare in den Boden so niedrig gehalten werden muß, daß keine nennenswerte Wirkung erreichbar ist.

**Reifen und Reifenprofil**

Wichtige Elemente zur Übertragung der Zugkraft auf den Boden sind der Reifen und die Gestaltung der Reifenlauffläche. Das bei Serieneinführung des Reifens 18,4/15-30 AR verwendete Profil A 10 n war wegen des ungenügenden Selbstreinigungseffekts für die Bodenbearbeitung auf nassen bindigen Böden ungeeignet. Der Schlupf erreichte unter diesen Bedingungen schon bei geringen Zugkräften unverträglich hohe Werte. Dieser Mangel wurde durch die Serieneinführung des Profils A 7

**Leistungsgesteigerter Motor**

Zur Steigerung der Arbeitsproduktivität werden seit April 1978 beide Traktorentypen mit 73,5 kW (100 PS) ausgestattet [2]. Weiterentwicklungsmaßnahmen am Motor betreffen außerdem die Erhöhung der Grenznutzungsdauer und Zuverlässigkeit sowie Minimierung des Wartungsaufwands. Durch die Erhöhung der Energiedichte (effektiver Mitteldruck) und Angleichung des Förderkennlinienverlaufs der Einspritzpumpe wird das Motordrehmoment erhöht und beträgt nunmehr 472 Nm (48 kpm) gegenüber bisher 442 Nm (45 kpm). Im Bild 3 sind die Leistungssteigerung und die Erhöhung des Drehmomentenverlaufs dargestellt. Die Leistungssteigerung und die Drehmomentenerhöhung verbessern die Arbeitsleistung des Traktors. Der Motor unterliegt während des landwirtschaftlichen Einsatzes im Traktor ZT 300 stark wechselnden Betriebszuständen. Den Wechselbelastungen in dem Leistungsaufwand ist durch eine geeignete Auslegung der Drehmomentenkennlinie zu

begegnen. Drehzahlabfall und Drehmomentenzunahme sollen über kurzzeitige Überbelastungen, ohne den niedrigeren Gang einzuschalten zu müssen, hinweghelfen. Durch diese Motorleistungssteigerung ist mit den Traktoren eine um mindestens 5% höhere Flächenleistung zu erzielen.

Gleichzeitig mit der Leistungserhöhung erfolgte auch eine allgemeine Modernisierung des Motors. Die Leistungssteigerung wurde ohne Erhöhung des Materialeinsatzes und der Nennzahl erreicht. Dadurch ist eine Austauschbarkeit der bisherigen und der neuen Motoren gewährleistet. Die Motorstandzeit beträgt durch qualitative Veränderungen nunmehr 5500 Betriebsstunden. Das wurde möglich durch Einführung eines Evolventenwärmetauschers, der nachstehende Vorteile aufweist:

- Erhöhung der Lebensdauer gegenüber dem bisherigen Röhrenbündelwärmetauscher
- Minderung des Motorverschleißes durch raschere Motorölerwärmung

— unempfindlicher gegen Kühlwasser verschiedener Qualität

— Wegfall der außenliegenden Ölleitungen am Motor.

Weiterhin wurde ein Ringträgerkolben eingeführt, der eine Senkung des Ölbedarfs und die Erhöhung der Lebensdauer von Zylinder und Kolben um durchschnittlich 100% bewirkt.

Die Aggregate Kolbenverdichter und Einspritzpumpe wurden an den Motorschmierölkreislauf angeschlossen. Durch diese Maßnahme entfallen aufwendige Wartungsarbeiten, wie

- Kontrolle des täglichen Ölstands und des vorgeschriebenen Ölwechsels am Kolbenverdichter
- Kontrolle des wöchentlichen Ölstands und des vorgeschriebenen Ölwechsels an der Einspritzpumpe.

Mit der Einführung der Papierfilterpatronen für die Öl- und Luftfilteranlage wird eine wesentlich verbesserte Filterwirkung erreicht. Für den Wechsel dieser Filterpatronen zeigt ein War-

tungsanzeiger den Verschmutzungsgrad der Filter an. Diese Anzeige ermöglicht die volle Nutzung der Abscheidekapazität der Filtereinsätze.

#### Literatur

- [1] Radtraktor ZT 303. Prüfbericht Nr. 24 der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim, 1970.
- [2] Schulze, K.-J.; Kirchner, H.: Weiterentwicklung des Motors 4 VD 14,5/12-1 SRW. Kraftfahrzeugtechnik (1978) H. 8. S. 171—172. A 2140

## Einsatzerfahrungen mit dem Pflug B 550 und dem Saatbettbereitungsgerät B 601

Dipl.-Landw. U. Paper, AIV Pflanzenproduktion Wanzleben, Bezirk Magdeburg

Dipl.-Landw. S. Block, LPG Pflanzenproduktion Zölkow, Bezirk Schwerin

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

Im Verlauf der Erprobung und Prüfung konnten mit dem Pflug B 550 und dem kombinierten Saatbettbereitungsgerät B 601 erste Erfahrungen auf sehr unterschiedlichen Standorten gesammelt werden, die von den Nutzern der ersten serienmäßigen Geräte beachtet werden sollten.

Die zu prüfenden Geräte wurden vorrangig auf Flächen des VEG Pflanzenproduktion Hadmerleben eingesetzt. Der Pflug B 550 kam mit Körpern 30 ZS, Scheibensech und Vorschneider 25 V auf Schlägen zum Einsatz,

- die vom Stroh geräumt waren
- auf denen vom Feldhäcksler E 280 mit Verteileinrichtung gehäckseltes Stroh unterzubringen war
- auf denen gut entwickelte Sommerzwischenfrüchte zur Gründung untergeflügt werden mußten.

Die Böden sind zu 40% humose tiefgründige Lößlehme auf Löß über Sand und Kies, 30% sind flachgründiger, sonst aber wie die erstgenannten, und 30% sind schwere humose Tone auf Kies und Geröll der Bodenniederung. In Abhängigkeit von diesen Bedingungen und den gewählten unterschiedlichen Arbeitstiefen wurden mit dem Pflug B 550 bei der Unterbringung der organischen Rückstände Ergebnisse erzielt, die eine eindeutige Überlegenheit gegenüber dem B 501 aufweisen.

Hervorzuheben ist, daß der B 550 gegenüber dem B 501 den Vorteil bietet, daß vor jedem Körper — außer den gefederten Scheibensechen — Vorschäler angebracht werden können. Diese erzielen ackerbaulich günstige Wirkungen hinsichtlich der Zerteilung der Bodenballen, der Unkrautbekämpfung und des Einpflügens von Gründungspflanzen.

Das Einhalten der Arbeitsbreite befriedigt beim B 501 und auch beim B 550 nicht, wenn der

Traktor neben der Furche fährt. Die Abweichungen sind mit rd. 10% vom Mittelwert auch beim B 550 höher als die Vorgabe der agrotechnischen Forderungen (ATF).

Die Ursachen sind:

- Mangelhaftes Verhalten des Pfluges in bezug auf die Einhaltung der Arbeitsbreite am Querhang
- subjektive und objektive Faktoren, die den Mechanisator hindern, die Arbeitsbreite des 1. Körpers durch exaktes Fahren entlang der Furchenkante konstant zu halten.

Obwohl aus ackerbaulicher Sicht dem Fahren neben der Furche unbedingt der Vorzug zu geben ist, verleiten die Abweichungen beim Einhalten der Arbeitsbreite dazu, in der Furche zu fahren.

Da mit dem Fahren in der Furche auch eine Ausweitung der Einsatzgrenzen bei schlechten Bodenverhältnissen verbunden ist, wurden in der Praxis häufig die Pflüge B 501 so umgebaut, daß ein Fahren in der Furche möglich wird, obwohl der vom Rad des Traktors gepreßte Boden der letzten Furche des vorigen Pflugumgangs stark verdichtet wird.

Bei der jetzigen Lösung am B 550 wird mit der Verwendung eines Nachschälers die Fahrsohle verbreitert, was zu einer Verminderung der Druckbelastung des Unterbodens führt.

Es ist allerdings zu verzeichnen, daß nur ein Teil der Fahrsohle durch den Pflug wieder gelockert wird und somit ein Teil als verdichtete Störzone in der Ackerkrume verbleibt.

Das Fahren neben der Furche führt zwangsläufig zu Problemen bezüglich der Ebenheit des Anschlusses der einzelnen Pflugumgänge. Die Entwicklung und Einführung automatischer Lenkhilfen an den Traktoren ist daher eine Forderung, die nicht nur aus ackerbaulicher Sicht, sondern auch zur Verbesserung der

Arbeitsbedingungen des Mechanisators schnell realisiert werden sollte.

Mit dem Traktor K-700 A wurden in Verbindung mit der Kombination B 550 und B 601 bei der Saatfurche Leistungen von 1,25 bis 1,49 ha/h, mit dem Traktor K-701 1,35 bis 1,50 ha/h in  $T_{08}$  erreicht. Mit dem K-701 sind das Flächenleistungen, die auf den Einsatzort bezogen 123% Erfüllung zur ATF bedeuten.

Ein Vergleich mit dem B 501 ergibt, daß der Traktor K-701 mit dem Pflug B 550 eine um etwa 10% höhere Leistung erreicht.

Das Saatbettbereitungsgerät B 601 hat nicht die Aufgabe, eine ungenügende Pflugarbeit auszugleichen. Durch seine direkte Zuordnung zum Pflug B 550 werden deutliche Qualitätsverbesserungen hinsichtlich Bodendichte und Einlebung im Vergleich zur herkömmlichen Technik erreicht.

Wenn auch auf Lößschwarzerde keine so intensive Verfestigungs- und Zerkleinerungswirkung erzielt wird wie auf sandigen Böden, ist doch durch das Saatbettbereitungsgerät eine Einsparung von mindestens einem Arbeitsgang bei der weiteren Saatbettbereitung gegeben.

Hervorzuheben ist, daß durch die Variabilität der Werkzeuge eine weitgehende Anpassung an die Einsatzverhältnisse möglich ist. Im Vergleich zum B 501 mit B 459 entfallen beim B 550 mit B 601 die arbeitstechnischen Unzulänglichkeiten und Schwierigkeiten beim Straßentransport. Das Umrüsten von Arbeits- in Transportstellung und umgekehrt erfolgt schnell und einfach und ist von einer Bedienungsperson durchführbar.

Mit dem Pflug B 550 und Saatbettbereitungsgerät B 601 ergeben sich neue Anforderungen an technologische Kennziffern. Infolge des sinkenden Wendezeitanteils an der operativen Zeit bei zunehmender Schlaglänge ist der