

Tafel 1. Mögliche Einsparungen bei der Frühjahrsbestellung durch Einsatz der neuen Technik (nach Zeitstudien in der LPG Mündenberg, 1964)

bisher: 3-Mp-Kettentraktor 63 PS		neu: 1,4-Mp-Standardtraktor 80 PS			
[ha]	Arbeitsart, Gerät	Anzahl der Schichten	Arbeitsart, Gerät	Anzahl der Schichten	
858	Saatbettvorbereitung 4-m-Eggenkombination	55,4	5-m-Feingrubber	28,0	
245	Drillen 3 × 2,5 m	11,3	2 × 5 m	8,2 <sup>1</sup>	
125	Kartoffeln legen	39,4 <sup>1</sup>	Anbaumaschine	31,7	
	Anhängemaschine		(noch zu hohe Füllzeit)		
150	Tiefpflügen, dreifurchiger Anhängerpflug	46,5	dreif. Sattelpflug	32,0	
	Saatfurche, vierfurchiger Anhängerpflug		vierf. Sattelpflug		24,0 <sup>1</sup>
		187,6 (100)			123,9 (66)
dafür erforderlich: 3 Kettentraktoren = 15,6 t u. 189 MotPS (100) (100)		2 Standardtraktoren = 8,0 t u. 160 MotPS (51) (85)			

<sup>1</sup> errechnet

Es ist also durchaus möglich, durch gezielten Einsatz moderner, bereits vorhandener Technik schon bei den bisher getrennt ausgeführten Arbeitsgängen entscheidende Einsparungen an Material und lebendiger Arbeit zu erreichen.

Auch BLAKE [9] bringt ein Beispiel, wo nach vorangegangener Herbstfurche mit schweren Traktoren die Bearbeitung des Saatbettes und das Eindrillen bei 8 m Arbeitsbreite nicht kombiniert, sondern noch (oder schon wieder?) einzeln erfolgt.

Dadurch braucht die Anzahl der Traktorspuren nicht anzusteigen. Wenn man bei der kombinierten Bestellung eine Arbeitsbreite von 3 m annimmt, ist die Anzahl der dabei entstehenden Radsuren nicht kleiner als bei getrennter Ausführung mit 5-m-Feingrubber und bei 10 m Drillbreite.

Nachdem bei dem derzeitigen Entwicklungsstand ein leistungsstarker Traktor von 80 bis 100 PS schon mit einem

Arbeitsgang, wie z. B. Pflügen, Saatbetherichten oder Drillen voll ausgelastet werden kann, bedarf es gründlicher Untersuchungen, ob es dann überhaupt noch sinnvoll ist, solche Arbeitsgänge mit verschiedener Arbeitsbreite und unterschiedlichen Hilfszeiten zusammenzulegen.

### 3. Zusammenfassung

Es wurde der Versuch einer komplexen Betrachtung des in letzter Zeit mehrfach diskutierten Problems der Minimalbearbeitung unternommen. Dabei wurde unterstellt, daß man darunter nicht nur eine schematische Kombination von bisher getrennt durchgeführten Arbeitsgängen verstehen kann, sondern alle Möglichkeiten zur Hebung der Bodenfruchtbarkeit und neuen pflanzen- und ackerbaulichen Erkenntnissen genau so mit in die Überlegungen einbeziehen sollte wie neue technische Lösungsmöglichkeiten, um mit geringstem Aufwand an Material, Energie und lebendiger Arbeit eine hohe Ertragsleistung unserer Böden zu sichern.

### Literatur

- [1] VÖLKER: Über die „minimale Bodenbearbeitung“. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 10, S. 454 bis 456
- [2] DALIN: Bodenbearbeitungs- und Saatkombi. Mechanisierung und Elektrifizierung der sozialistischen Landwirtschaft (1958) H. 4
- [3] KRUPP: Perspektiven der Minimalbearbeitung der Böden in der sozialistischen Landwirtschaft WTF (1965) H. 8, S. 353 bis 355; dort weitere Literaturangaben
- [4] KERTSCHER / DOMSCH: Über den Einfluß der Saattiefe bei Leguminosen auf Ernteertrag und Stickstoffgewinn. Das Mitschurin-Feld (1951) H. 1
- [5] SCHIAEFFLER: Erfahrungen in der Bearbeitung „schwieriger“ Böden in Bayern. Arbeiten der DLG, Band 32, S. 17 bis 37
- [6] KEMENESY: Einige ackerbauliche Maßnahmen im Hinblick auf die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit in Ungarn. Vortrag anlässlich der 1000-Jahr-Feier der Stadt Halle. Kühn-Archiv, Band 75, 1961
- [7] RID: Bodenbearbeitung und Bodenpflege. BLV Verlagsgesellschaft München 1958
- [8] FEUERLEIN: Geräte zur Bodenbearbeitung. Angewandte Landtechnik — Heft 2, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart 1964
- [9] BLAKE, G. R.: Minimum Tillage: Bodenbearbeitung, Bestellung und Pflege mit geringstem Arbeitsaufwand ohne Ertragsminderung. Grundlagen der Landtechnik 1964, H. 19, S. 5 bis 10
- DOMSCH: Einige Fragen zur Bearbeitung schwerer Böden im Rahmen der mechanisierten Feldwirtschaft. Die Deutsche Landwirtschaft (1959) H. 9
- DOMSCH: Sicherung der termingerechten Bodenbearbeitung durch bessere Einsatzbedingungen für Gerät und Schlepper. Die Deutsche Landwirtschaft, Sonderheft Jg. 13, S. 31 bis 34 A 6327

## Pflüge für hohe Geschwindigkeiten<sup>1</sup>

### 1. Entwicklung und Erprobung von Schnellpflugkörpern

Mit der Entwicklung von Pflügen für hohe Geschwindigkeiten und mit der Erforschung ihrer Arbeitsweise befaßten sich verschiedene Institute (Unionsforschungsinstitut für die Mechanisierung der Landwirtschaft, Unionsforschungsinstitut für den Landmaschinenbau, Ukrainisches Forschungsinstitut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft) sowie das Spezialkonstruktionsbüro des Werkes „Oktoberrevolution“.

Dabei stellte man fest, daß Pflüge der Serienproduktion mit mittelsteilen Pflugkörpern bei Geschwindigkeiten von 4 bis 7 km/h befriedigend pflügen. Bei höherer Geschwindigkeit verbesserte sich die Krümelung und die Wendung des Bodenbalkens, die Feldoberfläche wurde ebener und Pflanzenreste wurden gut in den Boden eingebracht.

Für das Pflügen mit Geschwindigkeiten über 7 km/h sind Pflugkörper entwickelt worden, die sich von normalen Pflugkörpern durch ihre langgezogene Form und geringeren Anstellwinkel zur Furchenwand und Furchensohle unterscheiden. Die Vorschäler für das Schneltpflügen entsprechen in der Formgebung den Schneltpflugkörpern. Schneltpflugkörper und Schnelvvorschäler werden an Pflüge der Serienproduktion angebaut.

Dr. P. NIKIFOROW\*

Um die Abhängigkeit der agrotechnischen Kennwerte der Pflugarbeit und des Zugwiderstandes der Pflüge von den Pflugkörperdaten und der Pfluggeschwindigkeit zu ermitteln, entwickelte das Unionsforschungsinstitut für Mechanisierung der Landwirtschaft und fertigte das Werk „Oktoberrevolution“ eine aus drei Gruppen bestehende Serie von Versuchspflügen mit Scharschneidewinkeln (Winkel zwischen Scharschneide und senkrechter Richtebene) von 35, 42 und 50°. In jeder Gruppe betrug der Schnittwinkel (Winkel zwischen waagerechter Richtebene und der Arbeitsfläche des Schar) 20, 25 und 30° (Bild 1).

Die Pflüge wurden im Gebiet Krasnodarsk auf schweren Schwarzerde-Lehmböden des Vorkaukasus mit starkem Humushorizont erprobt, wobei man Winterweizenstoppel 22 cm tief einpflügte. Pflüge der Serienproduktion mit Pflugkörpern und Vorschälern der mittelsteilen Form pflügten Pflanzenreste bei Geschwindigkeiten von 4 bis 7 km/h befriedigend ein. Ohne Vorschäler erfolgte das Einpflügen der Pflanzenreste weniger tief. Pflüge mit Schneltpflugkörpern verschiedener Abmessungen arbeiteten Pflanzenreste bei Geschwindigkeiten von 5 bis 9 km/h durchaus zufriedenstellend ein.

\* Unionsinstitut für Mechanisierung der Landwirtschaft, Moskau  
<sup>1</sup> aus „Traktor und Landmaschine“ Moskau (1965) H. 7, S. 19 bis 21  
(Übersetzer: Dr.-Ing. W. BALKIN)

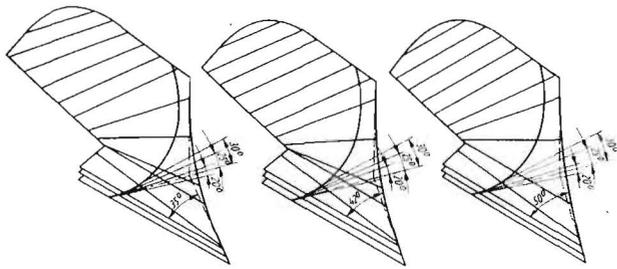


Bild 1. Serie der Versuchspflugkörper

Bild 2. Furchenprofile. Geschwindigkeit des Pfluges P-5-35 mit mittelsteilen Pflugkörpern und Vorschälern: a 4,3 km/h; b 5,4 km/h; c 7,9 km/h; d 9 km/h

Bild 3. Spezifischer Pflugwiderstand des Pfluges P-5-35 mit folgenden Pflugkörpern: ——— Serienpflugkörper; - - - - - Pflugkörper K-35-30; - · - · - Pflugkörper K-35-25; · - - - - Pflugkörper K-35-20

Bei den Versuchspflugkörpern mit den Scharschneidewinkeln 35, 42 und 50° zeigte sich, daß größere Scharschneide- und Schnittwinkel bei allen Pflugkörpergruppen die Qualität des Einpflügens von Pflanzenresten bei allen Versuchsgeschwindigkeiten etwas verbesserten.

Mit steigender Geschwindigkeit krümelten die Pflugkörper den Boden besser, wobei die Menge der feinen Fraktionen stieg und die Anzahl der Erdkluten sich verminderte. Die beste Krümelung des Bodens wurde bei den mittelsteilen Pflugkörpern der Serienproduktion festgestellt. Die Versuchsschnellpflugkörper in flacherer Form und mit geringerem Scharschneidewinkel krümelten den Boden bei den gleichen Geschwindigkeiten weniger gut.

Aus der Reihe der Versuchspflugkörper mit Scharschneidewinkeln von 35, 42 und 50° krümelten die Pflugkörper mit geringen Schnittwinkeln (20°) den Boden am schlechtesten. Je größer dieser Winkel und auch der Scharschneidewinkel ist, um so besser wird der Boden zerkrümelt. Stieg die Pfluggeschwindigkeit in gewissen Grenzen, so ergab sich eine glattere Feldoberfläche mit niedrigeren Furchenkämmen und weniger Erdkluten. Serienpflüge mit mittelsteilen Pflugkörpern erzielten bei einer Geschwindigkeit von 8 km/h eine völlig geschlossene glatte Feldoberfläche (Bild 2).

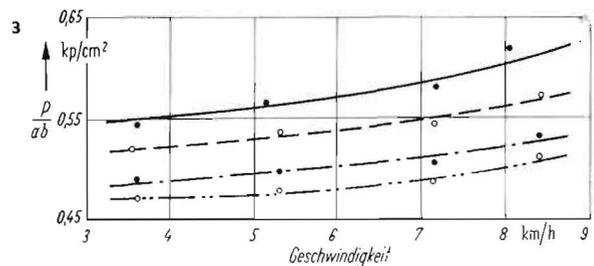
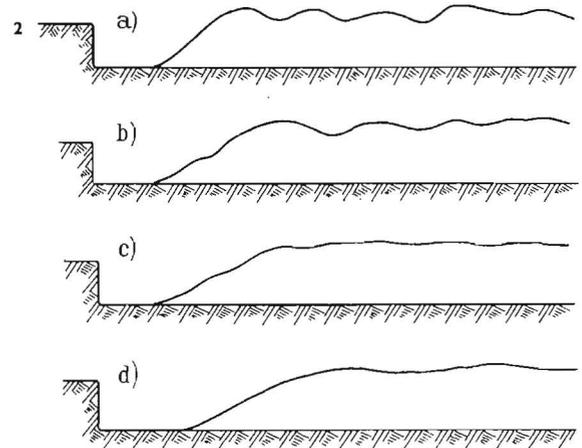
Schnellpflugkörper ergaben bei geringen Geschwindigkeiten eine stärker gefurchte Feldoberfläche, bei höheren Geschwindigkeiten wurde die Feldoberfläche ebenfalls glatter.

Mit steigender Pfluggeschwindigkeit vergrößert sich sowohl bei den Serien- als auch bei den Versuchspflugkörpern die Verlagerung des Bodenbalkens nach vorn und nach der Wendeseite, wodurch die Arbeitsqualität verringert und der Zugwiderstand der Pflüge erhöht wurde. Mittelsteile Pflugkörper warfen bei Geschwindigkeiten über 7 km/h den Bodenbalken noch stärker als die anderen Pflugkörper aus. Die Versuchspflugkörper in flacherer Form und mit geringerem Scharschneidewinkel wendeten den Bodenbalken bei Geschwindigkeiten von 7 bis 9 km/h normal.

Der Gesamtzugwiderstand der Pflüge mit Normal- und auch mit Schnellpflugkörpern stieg mit wachsender Pfluggeschwindigkeit an. Der spezifische Widerstand des Serienpfluges mit mittelsteilen Pflugkörpern und Vorschälern vergrößerte sich im Geschwindigkeitsbereich von 4 bis 8 km/h ungefähr um 3 bis 4 % je km/h (Bild 3).

Schnellpflugkörper zeigen wegen ihrer schlanken Form, die weniger krümelt, einen geringeren spezifischen Widerstand als Standardpflugkörper. Mit der Vergrößerung des Schnittwinkels und des Scharschneidewinkels stieg der spezifische Widerstand bei der Pflugkörper-Versuchsserie mit den Schnittwinkeln von 35 bis 50°.

Die Arbeitsproduktivität der Schnellpflüge war gegenüber der Arbeitsproduktivität der Serienpflüge beim Umpflügen von



abgeernteten Hackfrucht-Feldern im Gebiet Krasnodarsk bei einer Furchentiefe von 18 bis 20 cm um 21 %, bei einer Furchentiefe von 20 bis 22 cm um 32 % und bei einer Furchentiefe von 27 bis 30 cm um rd. 34 % höher. In den Gebieten Omsk und Woronesh betrug die Steigerung 22 bis 25 % und im Gebiet Charkow 28 bis 32 %.

Die Flächenleistung eines Schnelltraktors der 3-Mp-Klasse mit einem 75-PS-Motor ist um 31 % höher als die Flächenleistung des Traktors DT-54 A. Die Arbeitsproduktivität lag dabei ebenfalls um 30 bis 31 % höher. Der auf die bearbeitete Fläche bezogene Pflugkörperverschleiß ist bei den schnellpflügenden Maschinen-Traktoren-Aggregaten um 24 bis 34 % geringer als bei den Maschinen-Traktoren-Aggregaten mit Normalpflügen.

## 2. Neue Traktoren und Maschinen für höhere Arbeitsgeschwindigkeiten

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen wurde empfohlen, weitgehend mit Geschwindigkeiten von 6 bis 9 km/h zu arbeiten. Um das zu ermöglichen, ist die Fertigung der Schnelltraktoren DT-75 und MTS 50 eingeleitet worden. Zum Pflügen mit Geschwindigkeiten von 6 bis 9 km/h verwendet man zweckmäßigerweise Serienpflüge mit den Schnellpflugkörpern KS-1, die bereits serienmäßig gefertigt werden.

Die wissenschaftlichen Institutionen und die Fachleute des Landmaschinenbaues erhielten die Aufgabe, Möglichkeiten für höhere Arbeitsgeschwindigkeiten der Maschinen-Traktoren-Aggregate auf 9 bis 15 km/h wissenschaftlich zu erforschen und neue Maschinen zu entwickeln. Diese Arbeiten werden unter Leitung der Lenin-Unionsakademie der Landwirtschaftswissenschaften von vielen Forschungsinstituten, Konstruktionsorganisationen, Hochschulen und Betrieben durchgeführt. Die neuentwickelten Versuchsmuster von Kettenraktoren (E-151) mit einer Leistung von 150 PS und von Radtraktoren (MTS-80) mit einer Leistung von 80 PS können innerhalb eines großen Geschwindigkeitsbereiches arbeiten. Für die Arbeit mit Geschwindigkeiten von mehr als 9 km/h sind schnellarbeitende Pflüge, Drillmaschinen, Grubber, Hackmaschinen, Schälplüge und Mähmaschinen entwickelt worden.

Die Versuchs- und Serienaggregate arbeiteten inzwischen unter gleichen Bedingungen in vielen Gebieten der Sowjetunion, wobei die Arbeitsproduktivität und der Kraftstoffverbrauch der Schnelldflugggregate mit den gleichen Daten der Serienaggregate in Tafel 1 verglichen wurde.

Mit den Schnelldfluggregaten konnte demnach gegenüber den Serienaggregaten die Arbeitsproduktivität beim Pflügen um 75 bis 114 % erhöht werden, wobei der Kraftstoffverbrauch je Hektar in den Gebieten Krasnodar und Rostow am Don etwas höher und im Zentralen Schwarzerdegebiet etwas geringer war.

Im Jahre 1965 wurde die Untersuchung von Maschinen-Traktoren-Aggregaten bei Geschwindigkeiten von 9 bis 15 km/h fortgesetzt. Für das Pflügen bei Geschwindigkeiten von mehr als 9 km/h mit den Versuchsschnelldflügeln der Klassen 1,4 und 3 Mp wurden vom Werk „Oktoberrevolution“ drei- und vierfurchige Anbau-Schnelldflüge gebaut. Die Rahmen der Pflüge sind flach, haben keine diagonalen Verstrebungen und sind für folgende Zwischenräume zwischen den Pflugkörpern ausgelegt: Dreifurchen-Pflug PSN-3-30 900 mm, Vierfurchen-Pflug PSN-4-35 850 mm. Ein Kastenprofilträger macht die diagonalen Verstrebungen entbehrlich. Diese Rahmenkonstruktion vergrößert wesentlich die Höhe der Zwischenräume zwischen den Pflugkörpern. Um die Steifigkeit der Rahmen der Dreifurchen-Pflüge zu erhöhen, sind die Grindel mit einer Querversteifung verbunden. Beim Vierfurchenpflug werden die Pflugkörper an Halterungen aus Bandstahl befestigt, die an dem Kastenprofilträger angeschweißt sind. Die Vorschäler und das Scheibenseck des Vierfurchenpfluges werden an besonderen Bandstahlhalterungen angebracht. Die Anbauvorrichtung besteht bei beiden Pflügen aus einem diagonalen Kastenprofilträger und Verstrebungen aus Bandstahl. Die Pflugkörper und Vorschäler dieser Pflüge unterscheiden sich von den standardmäßigen Pflugkörpern und Vorschälern durch die Ausbildung der Schar- und Streichblechflächen, die für Geschwindigkeiten über 9 km/h ausgelegt sind.

Erprobungsmuster der Schnelldfluggkörper für die Pflüge PSK und KSS-5 wurden vom Unionsforschungsinstitut für die Mechanisierung der Landwirtschaft und vom Unionsforschungsinstitut für den Landmaschinenbau konstruiert und vom Betrieb „Oktoberrevolution“ gebaut. Die Schar- und Streichblechfläche des Pflugkörpers PSK wird von einer geneigten geraden Mantellinie gebildet. Die Oberfläche des Schars und des unteren Teiles der Streichblechbrust sind Teil eines Kegels, dessen Spitze sich auf der Landseite des Pflugkörpers befindet. Die Streichblechbrust und ein Teil des Streichblechflügels gehören zur Fläche eines zweiten Kegels, dessen Spitze sich auf der Furchenseite des Pflugkörpers befindet. Der übrige Teil des Streichblechflügels stellt die Fläche eines geneigten Zylinders dar.

Die Schar- und Streichblechfläche des Schnelldfluggkörpers KSS-5 hat Zylindroidform mit horizontalen Mantellinien. Durch die Wahl eines größeren Winkels zwischen der Schar-schneide und der horizontalen Mantellinie wurde der Streichblechflügel mit einem geringeren Winkel zur Pflugbewegungsrichtung eingestellt.

Die Pflüge mit Schnelldfluggkörpern wurden mit Serienpflügen verglichen, die mit mittelsteilen Pflugkörpern KS-1 ausgerüstet waren. Die Feldversuche erfolgten beim Ziehen der Winterfurche auf den Feldern der Armawirer Versuchsstation des Unionsforschungsinstituts für Mechanisierung der Landwirtschaft auf schweren Schwarzerde-Lehmboden mit guter Krümelstruktur.

Die Versuche ergaben, daß nach dem Pflügen mit den Versuchs- und Serienpflugkörpern auf der Feldoberfläche eine geringe Menge nicht untergepflügter Pflanzenreste verblieb (bis zu 1 %). Vollkommen befriedigend wurden die Pflanzenreste mit Serienpflügen und Pflugkörpern KS-1 bei Geschwindigkeiten von 7 km/h untergepflügt (mittlere Tiefe des Unterpflügens der Pflanzenreste 12,5 cm). Die Pflüge mit den Versuchskörpern KSS-5 und PSK pflügten die Pflanzenreste bei einer Geschwindigkeit von 9 km/h etwas weniger tief

Tafel 1. Vergleich von Leistungsdaten

	Traktor DT-75 und Normalkörper	Traktor E-151 und Schnelldflugg- körper
Geschwindigkeit [km/h]	5,2 ... 5,4	9,6 ... 11,5
Furchentiefe [cm]	25 ... 27	25 ... 27
Pflugleistung [ha/h]		
im Gebiet Krasnodar	0,7	1,5
i. d. zentral. Schwarzerdezone	0,8	1,4
im Gebiet Rostow	0,69	1,28
Spezif. Kraftstoffverbrauch [kg/ha]		
im Gebiet Krasnodar	15,8	16,4
i. d. zentral. Schwarzerdezone	16,3	13,2
im Gebiet Rostow	14,0	17,4

Tafel 2. Technische Daten der Schnelldflüge

	4-Furchen- Pflug PSN-4-35	3-Furchen- Pflug PSN-3-30
Arbeitsbreite des Pflugkörpers [cm]	35	30
Arbeitsbreite des Vorschälers [cm]	20	20
Gesamtarbeitsbreite d. Pfluges [cm]	140	90
Maximale Furchentiefe [cm]	30	25
Abstand zwischen den Scharspitzen in Richtung der Pflugbewegung [mm]	850	900
Höhe des Rahmens über der Stützfläche [mm]	615	565
Bodenfreiheit der Schar in der Transportstellung [cm]	25	25
Pflugmasse [kg]	680	360

ein (11 bis 12 cm). Wenn die Pfluggeschwindigkeit bei den Normalpflügen über 7 km/h und bei den Schnelldflügen über 9 bis 10 km/h gesteigert wurde, verringerte sich die Tiefe des Einpflügens der Pflanzenreste ein wenig. Je schneller mit den Serienpflügen und den Versuchs-Schnelldflügen gepflügt wurde, um so besser war die Bodenkrümelung und um so geringer die Anzahl der auf der Feldoberfläche liegenden Erdkluten. Die Feldoberfläche wurde glatter und geschlossener.

Kraftmessungen an den Pflügen mit Serien- und mit Versuchs-Schnelldfluggkörpern ergaben, daß bei Geschwindigkeiten zwischen 7 und 15 km/h der Zugwiderstand der Pflüge mit Schnelldfluggkörpern wesentlich geringer ist als der Zugwiderstand der Pflüge mit Pflugkörpern der Serienproduktion.

### Schlußfolgerungen

Die Pflüge der Serienproduktion mit mittelsteilen Pflugkörpern brachten bei Geschwindigkeiten zwischen 4 und 7 km/h gute Ergebnisse (Einpflügen von Pflanzenresten, Bodenkrümelung, Klutenmenge und Glätte der Feldoberfläche). Die gleichen Pflüge können mit Pflugkörpern KS-1 bei Geschwindigkeiten bis 9 km/h verwendet werden. Für Geschwindigkeiten über 9 km/h sind Pflüge mit Spezialpflugkörpern entwickelt worden.

Der Zugwiderstand von Pflügen der Serienproduktion steigt bei Erhöhung der Geschwindigkeit auf 6 bis 7 km/h nur unwesentlich, jedoch ist der Zugwiderstand der Pflüge mit Schnelldfluggkörpern wesentlich geringer als der Zugwiderstand der Serienpflüge.

A 6321

## Messeausgabe „DIE TECHNIK“ 1966

Auch zur diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse wird das Heft 3 unserer Zeitschrift „Die Technik“ wieder in bedeutend erweitertem Umfang als Messeausgabe erscheinen.

Auf über 200 Seiten werden die wichtigsten Neukonstruktionen aus fast allen Gebieten der Technik vorgestellt. Außer auf den umfangreichen und mehrfarbigen Anzeigenteil sei noch besonders auf das Bezugsquellenverzeichnis hingewiesen.

Wie in früheren Jahren wird das Messeheft den Bezieher im Rahmen des Abonnements geliefert und außerdem auch im Freiverkauf in den Buchhandlungen, den Zeitungskiosken und Sonderverkaufsständen auf der Leipziger Messe trotz des stark erhöhten Umfangs zum Preis von 3,- MDN erhältlich sein.

**VEB VERLAG TECHNIK**