

gleichmäßig genug und die Verstopfungsgefahr zu groß. Durch Auswechseln der Werkzeuge am leichten Pflug kann in kürzester Zeit das Gerät von Wurzelschneidern auf Pflanzenausheben umgestellt werden. Zum Ausheben der leichten Pflüge ist eine Aushebevorrichtung vorgesehen. Betätigt wird diese mit einem Hydraulikzylinder des RS 09. Die Hydraulik wird auch zur Tiefenregulierung und zum Einfahren der Werkzeuge in den Boden benutzt. Der Scharwinkel zum Boden kann an der Querstrebe des leichten Pflugrahmens verstellt werden. Dies macht sich hauptsächlich beim Pflanzenausheben notwendig.

Die Schar sind aus gehärtetem Federstahl gefertigt, die Schärfe der Scharschneide bleibt deshalb länger erhalten. Der schwere Pflug wird ebenfalls an der Vierkantschiene des Tragrahmens befestigt. Die Anhebung entfällt. Dafür wird in den Rahmen des schweren Pfluges der RS 09-Hydraulikzylinder eingebaut und bewirkt die unmittelbare Aushebung. Auch der schwere Pflug läßt sich durch Hydraulikdruck schnell in die gewünschte Tiefe bringen.

Für das Wurzelschneiden wird das normale Schar verwendet. Zum Pflanzenausheben dagegen kann an das Schar eine Verlängerung angeschraubt werden. Diese bewirkt eine größere Fallstufe des Erdbalkens und begünstigt dadurch das Auseinanderbrechen desselben. Werden Pflanzen ausgehoben, deren seitliche Wurzeln ebenfalls geschnitten werden sollen, kann eine Scharverlängerung mit Seitenmesser angeschraubt werden. Der Tiefgang wird am verstellbaren Anschlag reguliert. Die Einstellung ist vom Boden abhängig. In der Bedienungsanleitung des Gerätes wird das Einstellen der Tiefe genau erklärt. Wie bei den leichten Pflügen ist auch hier die Seitenverstellung stufenlos.

Vor allem beim Wurzelschneiden ist es unerlässlich, daß die Scharschneide scharf ist. Eine dauernde Kontrolle ist deshalb unbedingt erforderlich. Die Form der leichten sowie schweren Pflugwerkzeuge ist so ausgeführt, daß auch bei verunkrauteten Beeten die Verstopfungsgefahr gering ist. Weiter sind die

leichten Werkzeuge mit einer Steinsicherung versehen; die Schar sind am Scharstiel mit einem Niet und einer Schraube befestigt. Die einen geringeren Materialquerschnitt aufweisenden Schrauben scheren bei Überbeanspruchung ab und können durch neue ersetzt werden. Beim schweren Pflug kommt bei Bodenwiderständen der Traktor zum Stillstand. Haben die Pflanzen eine Höhe erreicht, die beim Überfahren mit dem Geräteträger zu Beschädigungen führen kann, wird unter dem Getriebe ein Abdeck- oder Abweislech angebracht.

Die Vorwärtsgeschwindigkeit des Traktors richtet sich nach den jeweiligen Bodenverhältnissen während der Arbeit. Sie soll aber 5 km/h nicht überschreiten.

5. Einsatz des Gerätes

Man kann sagen, daß die an den Pflug gestellten Forderungen erfüllt sind. Der größte Fehler wird aber beim Einsatz des Gerätes dann gemacht, wenn die leichten Pflüge in Bodenverhältnissen eingesetzt werden, die den schweren Pflug erfordern, Deformationen oder Brüche werden dann nicht ausbleiben.

Die schon bei der Konstruktion berücksichtigte vielseitige Verwendbarkeit des Gerätes ermöglicht es, den Tragrahmen sowie die Aushebevorrichtung auch noch für den Anbau von Cambrücke- und Krümelwalzen sowie Untergrundpacker und Glattwalzen zu verwenden.

Der Pflug hat bereits einige Bewährungsproben in den unterschiedlichsten Verhältnissen bestanden. Vom Institut für Landtechnik in Potsdam-Bornim wurde die Prüfung mit dem Prädikat „Für die Forstwirtschaft gut geeignet“ abgeschlossen. Zum Unterschied von den meisten Forstentwicklungen der Vergangenheit wurde dieses Gerät nicht nur konstruiert, sondern wird auch in Serie gebaut. Hersteller dieses Gerätes ist die MTS-Spezialwerkstatt Oberlichtenau.

Literatur

WAGENKNECHT, E.: Die Walderneuerung. 4. Auflage, Berlin 1960. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag. A 49/8

Über den Einsatz, die Leistungen und die arbeitswirtschaftliche Auslastung der Geräteträger RS 08 bzw. RS 09

Dr. H. LORENZ*

Auf dem VII. Deutschen Bauernkongreß wurde gefordert, die vorhandene Technik rationell und richtig einzusetzen und optimal auszulasten, um die Erträge zu steigern und die Selbstkosten zu senken [1] [2] [3] [4]. Unsere mehrjährigen Untersuchungen über den Einsatz der Technik haben u. a. einige Ergebnisse bei den Geräteträgern gebracht, die in bezug auf obige Forderungen beachtenswert sein dürften. Besonders nach der leihweisen Übergabe der Technik der MTS an die LPG kommt es darauf an, diese Erfahrungen zu verallgemeinern und den LPG mitzuteilen.

Die Geräteträger RS 08/RS 09 sind am Gesamt-Stückbestand der Schlepper mit 14,3 % [5] vertreten. Der Anteil von RS 08 : RS 09 verhält sich dabei wie 1 : 2,5. An den MotPS insgesamt sind sie nur mit 6,1 % beteiligt. Gehen wir vom Stückbestand aus, dann ist etwa jeder 7. Schlepper ein Geräteträger. Für die pflegeintensiven Kulturen sind die RS 08/RS 09 neben dem RS 30 von großer arbeitswirtschaftlicher Bedeutung.

Wir können für diesen Typ Unterlagen von 23 (1956 = 3, 1957 = 15, 1958 = 2, 1960 = 3) ganzjährig eingesetzten Fahrzeugen vorlegen.

1. Methode zur Gewinnung des Zahlenmaterials

Die Ergebnisse haben wir mit Hilfe des Lochkartenverfahrens gewonnen [6]. Als Urbelege dienten die Arbeitsaufträge der MTS bzw. die Leistungsnachweise der LPG. Diese wurden verschlüsselt, auf Lochkarten übertragen und dann nach bestimmten Fragestellungen mechanisch aufbereitet. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht u. a. darin, daß die einmal angefertigten

Lochkarten relativ schnell sortiert, tabelliert und geschrieben werden können. Die Aussagetiefe richtet sich hierbei nach Art und Umfang der eingelochten Daten, die beliebig für die Aufbereitung kombiniert werden können. Geräteträger, die nur teilweise während des Untersuchungsjahres (= Kalenderjahr) vorhanden waren, würden bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Obwohl die Ergebnisse vergangenes beinhalten, geben sie doch wertvolle Hinweise für die Verbesserung der Arbeitstechnik, der Arbeitsorganisation und zur Erschließung brachliegender Reserven. Die Ermittlungen wurden in Raum von Halle durchgeführt. Die Ergebnisse sind deshalb nicht ohne weiteres auf andere Verhältnisse übertragbar.

2. Die wöchentlichen Einsatzstunden bei Feldarbeiten in der 1. und 2. Schicht und bei Transportarbeiten

Die auf den Leistungsnachweisen verzeichneten Angaben haben wir in die Lochkarten übernommen und wöchentlich für das einzelne Fahrzeug speichern und tabellieren lassen. Zur Auswertung wurden die Einzelergebnisse zusammengefaßt und zeichnerisch dargestellt. Das Einsatzbild der Geräteträger während des Jahres 1957 vermittelt Bild 1. Dieser Aufriß ist auch für die anderen Jahre charakteristisch.

In den Jahren 1956 und 1957 begann die Frühjahrsbestellung Anfang März, 1958 und 1960 erst Anfang April.

Bild 1 ist zu entnehmen, daß auch in dieser Zeit die Geräteträger bei Feldarbeiten eingesetzt werden. 1956 und besonders 1957 zeigt sich anschließend an die Frühjahrsbestellung für diesen Typ eine, ja man kann sagen die größte Arbeitsspitze. Im Jahre 1958 gehen die Frühjahrsarbeiten in die Pflegearbeiten im Mai und Juni über. In den Monaten Juli und August nehmen die Feldarbeiten ab. Sehr deutlich zeigt sich dies in den Jahren 1957 und 1958. Bei der Herbstbestellung

* Institut für Arbeitsökonomik der Martin-Luther-Universität Halle (Dir.: Prof. Dr. A. BAHL).

finden wir 1957 noch einmal einen zunehmenden Einsatz. Der Feldarbeitseinsatz ist 1956, 1957 und 1960 erst im November/Dezember beendet, während die Geräteträger 1958 im Oktober das letzte Mal eingesetzt wurden.

Durch verschiedene Signaturen haben wir bei den Geräteträgern die erste und zweite Schicht kenntlich gemacht. Wir finden den Einsatz in Schichten, und das gilt für alle Jahre, fast nur in der Arbeitsspitze von April bis Juni. Der Anteil ist nicht sehr hoch. Einschließlich der zweiten Schicht wurde die 48-Stunden-Woche (durch eine Linie angedeutet) nur selten erreicht. 1956 wurde diese Norm zweimal, 1957 sechsmal und 1958 ebenfalls sechsmal erreicht.

Die Signaturen für Transportarbeiten lassen erkennen, daß der Geräteträger im allgemeinen wenig für Transporte verwendet wird. 1956 finden wir Transportarbeiten nur in der 35. Woche, also Ende August. Neben unbedeutenden Transporteinsätzen 1957 tritt er im Juli/August etwas stärker hervor. 1958 erlangen die Transportarbeiten in der Drusch- und Hackfrüchtereute eine größere Bedeutung.

Das Einsatzbild gemäß unserer Untersuchung ist zeitlich gesehen wenig befriedigend. Bedingt durch Konstruktion und Auslegung ist der Geräteträger nur für bestimmte Arbeitsarten zu verwenden.

Daraus ergeben sich verschiedene ökonomische Probleme. Ebensovienig wie hier die vergegenständlichte Arbeit zeitlich ausgelastet wurde, ist es mit dem Traktoristen. Er muß, um seine Arbeitskraft produktiv zu nutzen, auf andere Maschinen umgesetzt werden. Der Techniker kann aus den graphischen Darstellungen ablesen, daß er die vorbeugende Instandhaltung und Grundüberholung des Geräteträgers am günstigsten in den Wintermonaten oder im Juli vorsehen sollte. Bei Arbeitsbedarf müßte dieser Schlepper immer einsetzbar sein, damit die Arbeiten soweit als möglich in Schichten durchgeführt werden.

3. Feldarbeitsarten, ihr Umfang und die Leistungen der 1. und 2. Schicht

Die von den Geräteträgern durchgeführten Arbeitsarten haben wir für die untersuchten Jahre zusammengefaßt. Wenn wir die Arbeitsarten nach Abschnitten ordnen, ergibt sich das in Tafel 1 wiedergegebene Bild.

Wir können daraus entnehmen, daß der Einsatz für die Bodenbearbeitung gar nicht ins Gewicht fällt. Hier ist nur das Schleppen (in den Jahren 1957, 1958 und 1960) verzeichnet.

Dabei wurden 7,7 % der Gesamtbetriebsstunden in der 2. Schicht abgeleistet.

Die Saatbettvorbereitungs- und Bestellungsarbeiten (Eggen, Düngerstreuen, Pflanzlöcher und -Drillen) stehen an zweiter Stelle. Im dreijährigen Mittel wurden 3,6 % in der 2. Schicht nachgewiesen.

Die Arbeiten zur Pflanzenpflege und Schädlingsbekämpfung umfassen für den untersuchten Zeitraum 55,4 % aller Einsatzstunden. Arbeitsarten: Walzen, Hacken, Häufeln, Stäuben, Rüben verhacken. 14,2 % der aufgewandten Arbeitsstunden wurden in der 2. Schicht abgeleistet.

Die Erntearbeiten (Gras und Luzerne mähen, Heu wenden, Kartoffeln roden, Rüben köpfen, Hülsenfrüchte mähen, Rüben und -blatt laden, Nachharken) finden wir in etwa gleichbleibender Höhe in den ersten drei Jahren; 1960 hat sich der relative Anteil fast verdoppelt. Der Anteil der 2. Schicht ist hier nur gering, er nimmt für drei untersuchte Jahre 3,1 % ein.

Die sonstigen Feldarbeiten umfassen im dreijährigen Mittel 3,0 % der Stunden. Von uns wurden hier die Stunden erfaßt, denen keine Leistungen gegenüberstehen.

An dem Anteil der einzelnen Arbeitsarten erkennt man den Spezialcharakter des Geräteträgers. In der letzten Zeit sind jedoch eine Reihe neuer Methoden und Verfahren entwickelt worden, die auch beim Geräteträger das Einsatzbild ausgeglichener gestalten [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14].

4. Einsatzstunden und Leistungen bei Transporten

Aus Tafel 2 (Spalte 10) können für die Geräteträger die im Mittel geleisteten Transportarbeiten abgelesen werden. Bilden wir das gewogene Mittel, so kommen auf jeden der 23 untersuchten Geräteträger 69,4 Transportstunden.

Die Aufbereitung der Urbelege mit Hilfe des Lochkartenverfahrens gestattet uns auch hier die Aussage, auf welche Transportgüter sich die aufgewandten Stunden, gefahrenen Kilometer und beförderten Mengen verteilen. In Jahre 1956 nahm der Spreutransport 96,7 % aller Einsatzstunden in Anspruch. 1957 steht der Spreutransport mit 49,6 % aller Schlepperstunden ebenfalls an erster Stelle.

Weitere Transportgüter waren hier Maschinen, Geräte und Ersatzteile, Sonnenblumen und Getreide. Die drei Transportstunden im Jahre 1958 dienten dem Transport von Ersatzteilen. Als Transportgüter fanden wir 1960 Spreu, Rübenblatt,

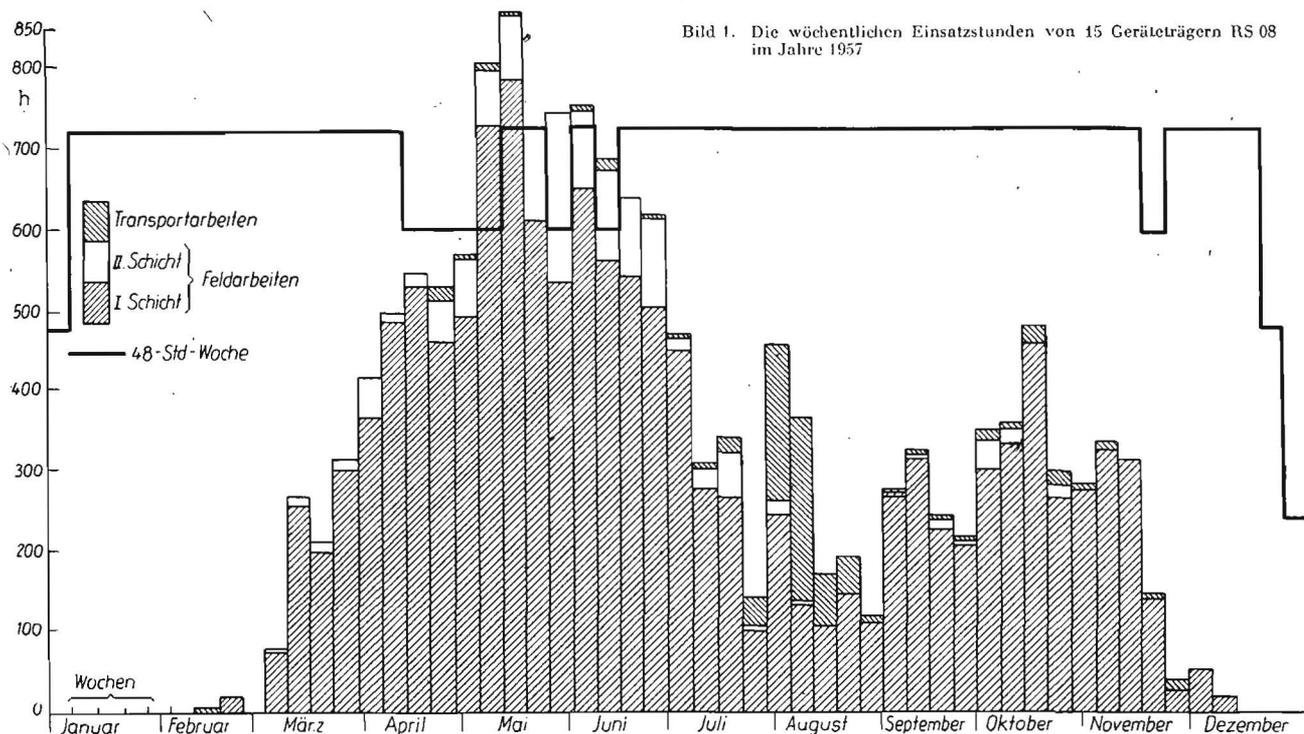


Bild 1. Die wöchentlichen Einsatzstunden von 15 Geräteträgern RS 08 im Jahre 1957

Tafel 1. Die Aufgliederung der Einsatzstunden auf die Arbeitsabschnitte

Arbeitsabschnitt	1956		1957		1958		1960		1956 bis 1960	
	3 Geräteträger [h]	[%]	15 Geräteträger [h]	[%]	2 Geräteträger [h]	[%]	3 Geräteträger [h]	[%]	23 Geräteträger [h]	[%]
Bodenbearbeitung	—	—	58,—	0,4	33,—	2,0	23,—	1,2	114,—	0,5
Saatbettvorbereitung u. Bestellung	73,50	2,9	3755,—	25,4	83,—	6,7	791,—	41,1	4702,50	23,1
Pflegearbeiten u. Schädlingsbekämpfung	1939,75	75,8	7927,25	53,7	861,—	76,8	555,50	28,9	11283,50	55,4
Erntearbeiten	412,50	16,1	2550,75	17,3	146,—	12,9	553,50	28,8	3662,75	18,0
Sonstige Feldarbeiten	133,50	5,2	475,—	3,2	8,—	0,7	—	—	616,50	3,0
	2559,25	100	14766,—	100	1131,—	100	1923,—	100	20379,25	100

Tafel 2. Die durchschnittlichen Einsatzstunden und Einsatztage von 23 ganzjährig eingesetzten Geräteträgern RS 08 bzw. RS 09

Betrieb	Zahl der ganzjährig. Unter-suchg.	Unter-such.-jahr	Feldarbeitsstunden				Transport-std. rel.	insg. Ein-satz-std. (= 100)	Ein-satz-tage (= 100)	Std. je Ein-satz-tag		
			1.		2.							
			19..	Schicht	rel.	Schicht						
MTS	3	56	749,8	87,9	103,3	12,1	853,1	15,2	1,8	868,3	111	7,8
MTS	15	57	895,8	91,0	88,6	9,0	984,4	52,5	5,1	1036,9	112,1	9,3
MTS	2	58	439,8	77,8	125,7	22,2	565,5	1,5	0,3	567,—	58	9,8
LPG	3	60	634,3	99,—	6,7	1,—	641,—	253,—	28,3	894,—	78	11,5

Baumaterial, Maschinen und Geräte. Auch das recht umfangreiche Blattladen haben wir hier zum Transport gezählt.

Die Auswertung hat gezeigt, daß die Geräteträger wenig für Transportarbeiten eingesetzt wurden. Die Ursache waren das geringe Zugkraftvermögen und die recht hohen Betriebskosten beim RS 08. Beim RS 09 hat sich der Einsatz besser und günstiger gestaltet (andere Auslegung, Dieselmotor).

5. Einsatzstunden und Einsatztage der Geräteträger

In Tafel 2 haben wir auch Einsatzstunden (Gesamtarbeitszeit) und Einsatztage ausgewiesen. Die günstigsten Ergebnisse ermittelten wir im Jahre 1957. Die insgesamt abgeleisteten Betriebsstunden je Jahr erhöhen sich bei diesem Typ nur unwesentlich, da der Transportanteil gering ist. Wenn wir die Einzelergebnisse zusammenfassen, so waren die 23 Geräteträger im Durchschnitt 955 Stunden je Jahr eingesetzt. Auch an anderen Stellen wurden derartige Untersuchungen durchgeführt, die fast durchweg ähnliche oder gleiche Ergebnisse brachten [16] [17] [18] [19] [20].

Eine weitere Kennzahl, die wir durch die Anwendung des Lochkartenverfahrens ermittelten, sind die Einsatztage je Geräteträger. Das Mittel aus den vier Jahren für die 23 Geräteträger ergibt 103 Einsatztage.

Die Gesamtbetriebsstunden und die ermittelten Einsatztage gestatten uns, die Einsatzstunden je Einsatztag mitzuteilen. In der Spalte 14 der Tafel 2 sind die Mittelwerte angegeben. Im Durchschnitt waren die 23 Geräteträger 9,3 h je Einsatztag eingesetzt.

Die Ergebnisse führen zu der Aussage, daß die 23 Geräteträger 955 h im Mittel je Jahr eingesetzt waren. Diesen Mittelwert können wir in unserer Stichprobe als statistisch gesichert ansehen. Die Einsatzstunden verteilen sich auch hier auf mehrere Traktoristen. Für sechs Geräteträger fanden wir, daß an den Gesamtstunden im niedrigsten Falle sechs und im höchsten Falle 15 Traktoristen Anteil hatten. Zur Verbesserung der zeitlichen Auslastung wird es besonders darauf ankommen, den Geräteträger mit allen Anbaugeräten auszustatten, die von der Industrie angeboten werden; damit ergibt sich dann ein wesentlich größeres Betätigungsfeld.

6. Die Ausfallstunden der Geräteträger während der produktiven Einsatzzeit

Die in den Arbeitsaufträgen genannten Unterbrechungen (technische Störungen an Geräteträger, den Anbau- oder Anhängengeräten, organisatorische Fehler u. dgl.) wurden auch bei diesem Typ, verschlüsselt und mit der Zeitangabe, in die Lochkarten übernommen.

Die durchschnittlichen Ausfallstunden durch technische Störungen je RS 08/09 betragen während der gesamten Einsatzzeit 1956 = 60, 1957 = 46,8 und 1958 = 5,8 h. Die Zahlen beruhen auf unterschiedlichen Einsatzstunden und wurden von uns, um sie besser vergleichbar zu machen, auf 100 Einsatz-

stunden umgerechnet. Auf diese Grundzahl bezogen, betragen die Ausfallstunden 1956 = 4,4 bis 11,8; 1957 = 0,8 bis 19,7 und 1958 = 1,9 h. Den Durchschnitt der einzelnen Jahre errechneten wir mit 6,9; 4,7 und 1,0 h. In Minuten je Republik-Schichtnorm ausgedrückt, heißt dies, daß 1956 etwa 42 min, 1957 etwa 30 min und 1958 etwa 6 min durch technische Störungen der produktiven Arbeit verloren gingen. Im Durchschnitt der drei Jahre sind es etwa 30 min in der 10-Stunden-Schicht, relativ ausgedrückt 5 % der täglichen Arbeitszeit.

Fügen wir zu den technischen Störungen am Geräteträger noch die Störungen an den Anbaugeräten bei vier Geräteträgern im Jahre 1957 hinzu, dann ergeben sich, auf 100 h umgerechnet, Ausfallzeiten von 6,3 bis 18,9; im Durchschnitt 10,8 h. Rund 65 min gingen dadurch der produktiven Arbeit in der Schichtzeit verloren. Diese Ausfallzeiten sind recht erheblich und sollten uns veranlassen, genauere Untersuchungen anzustellen, um die Ursachen zu ergründen und zu beseitigen oder auf ein Minimum zu senken.

7. Zusammenfassung

Auf vierjährigen Unterlagen fußend wurden das Einsatzbild, der Einsatz und die Leistungen bei Feld- und Transportarbeiten, die Schichtarbeit, die Einsatzstunden, die Gesamtarbeitszeit, die Einsatzlage und die Ausfallstunden der Geräteträger RS 08/RS 09 dargestellt und besprochen. Stand, Entwicklung und weitere Möglichkeiten der arbeitswirtschaftlichen (zeitlichen) Auslastung wurden erörtert. Für das arithmetische Mittel der Gesamtbetriebsstunden wurden die Grenzdifferenzen genannt und die statistische Sicherheit errechnet.

Literatur

- [1] ULBRICHT, W.: Durch gute genossenschaftliche Arbeit zu hohen Erträgen und Wirtschaftlichkeit, Rede auf dem VII. Deutschen Bauernkongress. Neue Deutsche Bauernzeitung, (1962) Nr. 11, S. 11 bis 22.
- [2] GRÜNEBERG, G.: In kürzester Frist: Alle LPG auf hohem Niveau. Neue Deutsche Bauernzeitung (1962), Nr. 12, S. 13 bis 16.
- [3] REICHELT, H.: Die Durchführung des Volkswirtschaftsplanes und die Verbesserung der staatlichen Leitung in der Landwirtschaft. Neue Deutsche Bauernzeitung (1962), Nr. 12, S. 17 bis 18.
- [4] Beschluß des VII. Deutschen Bauernkongresses. Neue Deutsche Bauernzeitung (1962) Nr. 13, S. 11 bis 16.
- [5] Die typenmäßige Zusammensetzung des Schlepperbestandes im Bezirk Halle, Stichtag 31.12.1961. Bezirksstelle Halle der Zentralverwaltung für Statistik beim Ministerrat der DDR.
- [6] LORENZ, H.: Methode und Anwendung des Lochkartenverfahrens zur Erfassung und Beurteilung des Einsatzes, der Leistungen und der arbeitswirtschaftlichen Auslastung der lebendigen und vergegenständlichen Arbeit — dargestellt am Beispiel der MTS. Diss. Halle 1961.
- [7] SCHIERHORN, H.: Das Pflanzen vorgekeimter Kartoffeln mit dem RS 08/15. Die Deutsche Landwirtschaft (1959) H. 5, S. 198 und 199.
- [8] DÜNNEBEIL, H.: Die chemische Entkrutung von Gräben mit S 293 und RS 09. Deutsche Agrartechnik (1961) II. 1, S. 27 bis 28.
- [9] KRAMER, D./MANZKE, E.: Chemie im Graben. Neue Deutsche Bauernzeitung (1960), S. 17.
- [10] SCHWARZ, K.: Der RS 09 mit Rohrtragegerüst als Transportgerät für den Beregnungsbetrieb. Deutsche Agrartechnik (1960), S. 207 bis 209.
- [11] FIEBIG, W.: Ein Zwiebelroder für den RS 08/15. Deutsche Agrartechnik (1956) H. 8, S. 366.
- [12] FAUTH, Chr./FREUDENBERG, G.: Die Instandhaltung einfacher Wegebauausführungen — ein neues Arbeitsgebiet für den RS 09. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 7, S. 310 bis 311.
- [13] MATZOLD, G.: Die Stallarbeitsmaschine — Möglichkeiten ihres Einsatzes. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 6, S. 263 bis 266.
- [14] SCHEUCH, E.: Der Geräteträger. Deutscher Bauernverlag Berlin 1959.
- [15] BEULECKE, E.: Betriebsvergleich in MTS-Brigaden. Diplomarbeit, Landw. Fak. d. Martin-Luther-Universität Halle, 1958.
- [16] MÜLLER, G.: Untersuchungen über den Anteil der Schleppertypen an den Arbeitsarten in einigen MTS. Diplomarbeit, Landw. Fak. d. Martin-Luther-Universität Halle, 1958.
- [17] HEISS, H.: Die zeitliche Auslastung des Schleppers und ihre arbeits-technische Bedeutung, dargestellt u. a. an den Ergebnissen der Schlepperuntersuchungen mit Hilfe der Fahrtschreiber im VE Lehr- und Versuchsgut Etzdorf; Diplomarbeit, Land. Fak. d. Martin-Luther-Universität Halle, 1959.
- [18] DAHSE, F.: Die Kosten des Schlepperbetriebes. Deutsche Landwirtschaft (1961) II. 5, S. 214 bis 217.
- [19] BÜLKE, M.: Ein vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung des notwendigen Schlepperbestandes für soz. Großbetriebe. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 6, S. 275 bis 278.
- [20] KREUTZBERGER, O.: Persönliche Informationen über die Anwendung mathematischer Methoden und elektronischer Rechengereäte in der landw. Betriebs- und Arbeitsökonomie Halle, 1961. A 4828