

Zu einigen Fragen der landtechnischen Instandsetzung. Teil II*)

2.3 Die Kapazität der zentralen Werkstatt

2.31 Die Gliederung der zentralen Werkstatt

Die Berechnung der erforderlichen Kapazität der zentralen Werkstatt muß von der in ihrem Einzugsbereich vorhandenen landwirtschaftlichen Nutzfläche und deren pflanzenbaulicher Nutzung ausgehen. Auf dieser Grundlage ist der erforderliche Besatz an landwirtschaftlichen Maschinen und Traktoren zu ermitteln, wobei die Zweckmäßigkeit bestimmter Maschinensysteme für die Verhältnisse des Einzugsgebiets berücksichtigt werden muß. Diese Ermittlungen sind nicht nur für die Errechnung der Instandsetzungskapazität bedeutungsvoll, sondern sie bilden ganz besonders die Grundlage für eine Mechanisierung mit maximalem Wirkungsgrad, wodurch sich eine maximale Kostensenkung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse erreichen läßt. Auf diesem Gebiet sind Arbeiten auf wissenschaftlicher Basis bisher noch nicht veröffentlicht worden, so daß man z. Z. noch auf die geplanten Zuwachsziffern, die auf jahrelangen Erfahrungen beruhen, angewiesen ist.

Die Berechnung muß von den im Jahre 1965 vorliegenden Verhältnissen ausgehen. Bis zu diesem Zeitpunkt wird die Entwicklung unserer Landwirtschaft mit der Bildung großer LPG mit landwirtschaftlichen Nutzflächen von 1500 bis 2000 ha einen gewissen Abschluß erreicht haben. Die Zahl der dann eingesetzten Maschinen wird sich später nicht mehr oder nur noch unwesentlich erhöhen. Die weitere Entwicklung muß zu einer Steigerung der Maschinenleistung führen, da eine Erhöhung der Maschinenzahl über einen bestimmten Wert hinaus zu einer Erhöhung der Produktionskosten landwirtschaftlicher Erzeugnisse führt. Die Zahl der im Jahre 1965 in der Landwirtschaft eingesetzten Maschinen dürfte bereits dem Maximalwert entsprechen. Später wird mit der Erhöhung der Maschinenleistung die Stückzahl wieder absinken, der technische Aufwand wird durch den Übergang zur Automation allerdings steigen. Insgesamt wird die Instandsetzung der Landmaschinen dann in steigendem Maße Spezialarbeiten umfassen, eine räumliche Erweiterung der für

*) Teil I s. H. 10/1960, S. 438 bis 440. Auch Teil II wird zur Diskussion gestellt.

(Schluß von S. 127)

Bereifung von langsam laufenden Anhängern für Lastenbeförderung (bis 20 km/h) und gummbereiften Gespannfahrzeugen mit runderneuerten bzw. reparierten Reifen vorschreibt.

Ein besonderes Kapitel ist die Überlastung der Reifen in der Landwirtschaft. In einem Erfahrungsaustausch mit einigen MTS ergab sich, daß z. B. die Dimensionen 7-36 AS, 9.00-40 AS und 9.42 AS bei der Durchführung von Pflegearbeiten weit über die zulässige zusätzliche Tragfähigkeit von 20% hinaus überlastet werden. Bei einem großen Teil der Anhängerreifen (insbesondere beim 4-t-Anhänger), vor allem bei der Dimension 7.50-20, treten Reifenüberlastungen von mehr als 10% auf. Da aber besonders in der Erntezeit die Fahrzeuge weit überladen werden, liegen die Reifenüberlastungen in dieser Zeit noch höher. Diese Überlastungen verringern nicht nur die Reifennutzungsdauer, sondern machen Runderneuerungen durch größere Gewebeschäden bzw. vorzeitige Ermüdung der Karkasse unmöglich. Der jetzige Reifenengpaß kann mit überwunden werden, wenn die Reifennutzungsdauer verlängert wird, abgesehen davon, daß es Millionenwerte sind, die der Volkswirtschaft durch die Unterschätzung der Reifenpflege und -instandhaltung verloren gehen.

Die Reifenindustrie muß ständig bemüht sein, den Reifen solche Eigenschaften zu geben, daß die Fahr- und Arbeitseigenschaften der Fahrzeuge und gummbereiften Arbeitsmaschinen nicht durch die Bereifung beeinträchtigt werden und ein optimaler, wirtschaftlicher Einsatz gewährleistet ist. Diese Qualität muß aber auch in der Landwirtschaft voll genutzt werden. Genaue Zahlen liegen hierüber nicht vor, da die MTS keine oder völlig unzureichende Unterlagen über den Reifeneinsatz- und -verbrauch führen. Aber die bisherigen Erfahrungen lassen grob geschätzt nur höchstens eine Reifenqualitätsnutzung von 80% bis 85% in der Landwirtschaft erkennen. Das nächste Ziel, eine Steigerung der Qualitätsnutzung um rd. 10%, bezogen auf die Nutzungsdauer des Reifens, ist realisierbar.

A 4188

R. LUCHT, Fürstenwalde

die 1965 vorliegenden Verhältnisse ausgelegten Instandsetzungswerkstätten wird jedoch nicht mehr erforderlich sein.

Im Rahmen der Kapazitätsberechnung einer zentralen Werkstatt sind nur die Maschinen interessant, die in der zentralen Werkstatt zu überholen sind. Es sind dies folgende Landmaschinen: Mähdrescher, Kartoffelvollerntemaschine, Längsschwadköpfröder, Mähhäcksler, Mähler, Räum- und Sammelpresse, Mähbinder, Dreschmaschine, Aufladeband, Seilzugaggregat, Dungladekran. Seilzugaggregate können wegen ihrer geringen Zahl nur in sehr kleinen Serien überholt werden. Hier bleibt zu erwägen, ob man sie kreisgebunden instandsetzt oder ob sie evtl. auf Bezirksebene zu größeren Serien zusammengefaßt werden können. Das Kriterium ist hier die Höhe der anfallenden Transportkosten, die unbedingt unter den sich aus der Vergrößerung der Serie ergebenden Einsparungen bleiben müssen.

Die Landmaschinen stehen saisongebunden nur während eines ganz bestimmten Zeitraums, der sich aus der Einsatzzeit der Maschinen ergibt, zur Instandsetzung zur Verfügung. Die Größe der Serien instandzusetzender Maschinen ist dabei abhängig von der landwirtschaftlichen Struktur des Einzugsgebiets. Da die Landmaschinen nur während begrenzter Zeitspannen instandgesetzt werden können, ist eine ganzjährige kontinuierliche Auslastung also nur insgesamt für die Werkstatt, nicht aber für einzelne Maschinentypen möglich.

Bei Traktoren umfaßt der von der zentralen Werkstatt aufzunehmende Arbeitsumfang die Pflegegruppe 6 und die Grundüberholung, wobei in Spezialwerkstätten instandgesetzte Austauschaggregate (Motoren, Getriebe) verwendet werden. Der Anfall der Traktoren zur Instandsetzung erfolgt wegen ihres ganzjährigen Einsatzes nahezu gleichmäßig mit einigen sich aus erhöhter Belastung z. B. während der Frühjahrskampagne ergebenden Spitzen. Bei genauer Kenntnis des Kraftstoffverbrauchs und des Zustands der Traktoren ist jedoch eine gleichmäßige Auslastung der Werkstatt über das ganze Jahr möglich.

Einen stark schwankenden Umfang und zeitlichen Anfall der Instandsetzungsarbeiten weisen die Anlagen und Geräte der Innenwirtschaft auf, da je nach Einsatzzweck und -ort unterschiedliche Anlagen erforderlich sind, die überwiegend einzeln instandgesetzt werden müssen. Ein großer Teil der Reparaturen, besonders an stationären Anlagen, muß am Aufstellungsort, also außerhalb der Werkstatt, ausgeführt werden. Diese Arbeiten belasten die zentrale Werkstatt zwar arbeitskräftemäßig, nicht aber raummäßig. Es erhebt sich dabei die Frage, welche Geräte und Anlagen der Innenwirtschaft überhaupt von der zentralen Werkstatt instandzusetzen sind. Man sollte sich hier auf ausgesprochene Spezialarbeiten, wie sie etwa bei Melkanlagen auftreten, beschränken. Hoftraktoren bzw. Stallarbeitsmaschinen und evtl. auch Dieselmotoren (sofern hierfür keine Vertragswerkstatt in der näheren Umgebung besteht) werden selbstverständlich mit den Traktoren zusammengefaßt. Die Anbaugeräte, wie Hublader, Kehrbesen usw. können in den LPG-Werkstätten überholt werden, wobei die Hydraulikteile im Austausch von der zentralen Werkstatt zu beziehen sind. Die Dungladekräne wurden bereits bei den Landmaschinen erwähnt, da für sie die gleichen Bedingungen - größere Serie während eines begrenzten Zeitraums - vorliegen.

Anhänger fallen innerhalb eines Jahres in relativ großer Zahl zur Grundüberholung in der zentralen Werkstatt an. Es kann nach vorliegenden Erfahrungen etwa mit 30% des gesamten im Einzugsbereich vorhandenen Anhängerbestands gerechnet werden. Diese Anhänger können gleich den Landmaschinen innerhalb eines begrenzten Zeitraums überholt werden oder man lastet eine bestimmte Zahl Arbeitskräfte während des ganzen Jahres vollständig mit der Instandsetzung der Anhänger aus. Eine Zusammenfassung mit den Landmaschinen ist insofern zweckmäßig, als sich dann die erforderliche Arbeitskräftezahl der Landmaschinenwerkstatt erhöht und damit die Möglichkeit eines großzügigeren Einsatzes im Arbeitsablauf gegeben ist. Eine endgültige Entscheidung muß von den jeweiligen Verhältnissen abhängen.

Die Geräte der Schädlingsbekämpfung und des Pflanzenschutzes können mit den Landmaschinen nur dann zusammengefaßt werden, wenn sich eine ausreichend große Serie eines Typs zusammenstellen läßt. Anderenfalls ist es richtig, sie gemeinsam mit den Anlagen der Innenwirtschaft zu berücksichtigen.

Die zentrale Werkstatt wird die Aufgaben einer Vertragswerkstatt übernehmen. Eine besondere Kundendienstabteilung hat dafür

Sorge zu tragen, daß neue Maschinen in funktionsicherem Zustand an die LPG übergeben und anfallende Garantiereparaturen ausgeführt werden. Dieser Kundendienst der zentralen Werkstatt als Vertragswerkstatt ist Vermittler zwischen Herstellerwerken und Benutzern der Maschinen und Traktoren. In einer zentralen Werkstatt läßt sich diese Aufgabe von einer von der Instandsetzungswerkstatt unabhängigen Abteilung wesentlich großzügiger und wirkungsvoller erfüllen. Die Kundendienstabteilung benötigt nur eine relativ kleine Werkstatt, in der die Vorbereitung neuer Maschinen zur Auslieferung erfolgen kann und in der besonders umfangreiche Garantiereparaturen durchgeführt werden können. Diese werden jedoch selten sein. Die Überzahl an Garantiereparaturen wird am Einsatzort der Maschinen ausgeführt werden. Sie belasten die zentrale Werkstatt also räumlich nicht.

Aus dem unterschiedlichen Umfang und zeitlichen Anfall der Instandsetzungsarbeiten an den verschiedenen Maschinen ergibt sich folgende Gliederung der zentralen Werkstatt in Hauptabteilungen:

- Abteilung für Landmaschinen,
- Abteilung für Traktoren,
- Abteilung für Anlagen und Geräte der Innenwirtschaft und des Pflanzenschutzes,
- Kundendienst,
- Abteilung für Anhänger (nur in besonderen Fällen).

Außer diesen Hauptabteilungen muß die zentrale Werkstatt über folgende Nebenwerkstätten verfügen:

- Mechanische Werkstatt,
- Schmiede,
- Stellmacherei,
- Schweißerei,
- Elektrowerkstatt.

2.32 Die Ermittlung der erforderlichen Kapazität

In den Berechnungen werden folgende Bezeichnungen verwendet:

H [ha]	Von einem bestimmten Landmaschinentyp zu bearbeitende Fläche
N [ha/Masch]	Durchschnittliche Kampagneleistung einer Maschine
Z	Zahl der instand zu setzenden Maschinen eines Typs
t_T [h]	Taktzeit
AT [Masch ⁻¹]	Zahl der ständig in einer bestimmten Taktstraße eingesetzten Arbeitskräfte
t_M [h/Masch]	Arbeitsstunden je Maschine (bei Traktoren Arbeitsstunden je Pflegegruppe)
t [h]	Arbeitsstundenaufwand je Maschinentyp
t_J [h/Jahr]	Verfügbare Arbeitszeit
t_w [h/Woche]	Index 1: 1 Schicht/Tag Index 2: 2 Schichten/Tag
Z_w [Woche ⁻¹]	Innerhalb einer Woche instand zu setzende Maschinenanzahl eines Typs
T_w [Wochen]	Durchlaufzeit eines Maschinentyps
A_{ert}	Zahl der rechnerisch erforderlichen Arbeitskräfte
A_{vorh}	Zahl der vorhandenen Arbeitskräfte
σ	Koeffizient für Arbeitsausfall (Urlaub, Krankheit, gesellschaftliche Tätigkeit)
L [m]	Länge der Werkstatthalle
B [m]	Breite der Werkstatthalle
	Index 1: 1 Schicht/Tag Index 2: 2 Schichten/Tag
F [m ²]	Werkstattfläche
	Indizes: L Landmaschinenwerkstatt T Traktorenwerkstatt I Werkstatt für Innenwirtschaft und Pflanzenschutz
K [l]	Kraftstoffverbrauch innerhalb eines Bezugszeitraums
P [l]	Nach Pflegeordnung vorgeschriebener Kraftstoffverbrauch innerhalb eines Pflegezyklus
β	Zahl der Pflegezyklen innerhalb des Bezugszeitraums
ϵ'	Zahl der gleichzeitig in der Werkstatt befindlichen Traktoren

2.321 Abteilung für Landmaschinen

Die Zahl der in der zentralen Werkstatt instand zu setzenden Maschinen eines Typs ergibt sich aus der von diesem Typ zu bearbeitenden Fläche und der durchschnittlichen Kampagneleistung einer Maschine nach

$$Z = \frac{N}{H} \quad (1)$$

Aus der Taktzeit des Arbeitsablaufs bei der Instandsetzung eines bestimmten Maschinentyps und der Zahl der ständig in der entsprechenden Taktstraße eingesetzten Arbeitskräfte ergibt sich der Stundenaufwand je Maschine:

$$t_M = t_T \cdot AT \quad (2)$$

Daraus der Stundenaufwand für einen Maschinentyp:

$$t = t_M \cdot Z \quad (3)$$

Bei 300 Arbeitstagen/Jahr und einer Arbeitszeit von 7,5 h/Schicht beträgt die zur Verfügung stehende Arbeitszeit:

$$\begin{aligned} \text{bei 1 Schicht/Tag } t_{J1} &= 7,5 \cdot 300 = 2250 \text{ h/Jahr} \\ \text{bei 2 Schichten/Tag } t_{J2} &= 7,5 \cdot 600 = 4500 \text{ h/Jahr} \end{aligned}$$

Abstrahiert man hier von den ungleichmäßig liegenden Feiertagen, ergibt sich bei ganzjähriger Auslastung der Werkstatt eine wöchent-

lich verfügbare Arbeitszeit von

$$t_{w1} = \frac{t_{J1}}{52} = \frac{2250}{52} = 43,3 \text{ h/Woche}$$

$$t_{w2} = \frac{t_{J2}}{52} = \frac{4500}{52} = 86,6 \text{ h/Woche}$$

Von einem bestimmten Maschinentyp können also wöchentlich

$$Z_w = \frac{t_w}{t} \quad (3)$$

Maschinen instand gesetzt werden, womit sich die Durchlaufzeit des gegebenen Maschinentyps zu

$$T_w = \frac{Z}{Z_w} \quad (4)$$

errechnet. Die Zahl der Schichten je Tag ist in t_w entsprechend zu berücksichtigen. Die rechnerisch erforderliche Arbeitskräftezahl ergibt sich aus

$$A_{\text{ert}} = \frac{\sum t}{t_{J1}} \quad (5)$$

Mit Berücksichtigung der Arbeitsausfälle durch Urlaub, Krankheit und gesellschaftliche Tätigkeit muß eine Arbeitskräftezahl

$$A_{\text{vorh}} = \sigma \cdot A_{\text{ert}} \quad (6)$$

vorhanden sein. Unter den in der zentralen Werkstatt vorliegenden industriellen Bedingungen kann

$$\sigma = 1,1 \dots 1,25 \text{ gewählt werden.}$$

Die Arbeitsablaufpläne für die einzelnen Maschinentypen sind nun so aufeinander abzustimmen, daß ein guter technologischer Ablauf unter Berücksichtigung der Auslastung zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte erzielt wird.

Die erforderliche Werkstattfläche für Landmaschinen ergibt sich aus folgenden Überlegungen:

Zur Durchführung eines taktweisen Arbeitsablaufs muß eine bestimmte Zahl an Maschinen eines Typs in der Taktstraße hintereinander aufgestellt werden können. Dabei bestimmen die längsten Maschinen zwangsläufig die Länge der Werkstatt. Mit einer Länge von etwa $l = 8$ m sind das der Mähdrescher, die Kartoffelvollerrtemaschine und der Längsschwad-Köpfroder. Die optimale Zahl der in der Werkstatt durchzuführenden Arbeitstakte sind bei den Landmaschinen in der Regel fünf Takte. Der sechste Takt umfaßt die Konservierung (Farbspritzen usw.) und muß aus Gründen des Arbeitsschutzes in einem besonderen Raum ausgeführt werden, hat also auf die Hallenlänge keinen Einfluß. Zwischen den Maschinen müssen Abstände von mindestens $a = 2,5$ m vorgesehen werden, um den Arbeitsgruppen Bewegungsfreiheit zu gewährleisten. Außerdem ist als Verbindung zwischen dem Lager, den Nebenwerkstätten und den Taktstraßen ein Transportweg von etwa $w = 3,5$ m Breite erforderlich. Aus den genannten Werten ergibt sich die erforderliche Hallenlänge:

$$L_{\text{ert}} = 5l + 6a + w = 5 \cdot 8,0 + 6 \cdot 2,5 + 3,5 = 58,5 \text{ m.}$$

Auszuführen wäre die Halle dann mit $L = 60$ m.

Die Breite der Landmaschinenwerkstatt wird bestimmt durch die erforderliche Zahl paralleler Taktstraßen. In einer Taktstraße kann nur eine begrenzte Arbeitskräftezahl eingesetzt werden. Ein erhöhter Einsatz von Arbeitskräften über ein bestimmtes Maß hinaus bringt keine weitere Steigerung der Arbeitsproduktivität, weil der Aufwand den erzielbaren Nutzen übersteigt. Beim Mähdrescher z. B. wird die optimale Arbeitskräftezahl bei etwa 18 bis 20 AK liegen, beim Mähbinder etwa bei 12 AK. Das bedeutet, daß die zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte mit der Instandsetzung eines Maschinentyps allein nicht auszulasten sind. Die zentrale Werkstatt wird in der Abteilung für Landmaschinen einen Arbeitskräftebesatz von $A_{\text{vorh}} = 60$ bis 65 AK haben. Arbeitet die Werkstatt einschichtig, dann müssen zumindest während eines bestimmten Zeitraums vier Maschinentypen parallel die Werkstatt durchlaufen, um die verfügbaren Arbeitskräfte einsetzen zu können. Das erfordert vier Taktstraßen. Für die Instandsetzung der Baugruppen muß für je zwei Taktstraßen die Fläche einer weiteren Taktstraße vorgesehen werden, so daß insgesamt sechs Taktstraßen benötigt werden.

Bei zweischichtiger Arbeit können 30 bis 32 AK/Schicht eingesetzt werden, die mit der Instandsetzung von zwei parallel laufenden Maschinentypen auszulasten sind. Sieht man auch hier für je zwei Taktstraßen eine weitere zur Instandsetzung der Baugruppen vor, so sind drei Taktstraßen ausreichend. Die Breite einer Taktstraße kann mit $b = 7,5$ m bemessen werden. Es ist hier zu beachten, daß außer der von den Maschinen beanspruchten Breite noch ein ge-

nügend breiter Gang für den Antransport der Ersatzteile usw. vorhanden sein muß. Die angegebene Breite sollte man deshalb als ausnutzbare Breite betrachten. Sollten beispielsweise Portalkräne in den Taktstraßen vorgesehen werden, dann darf die von den Kranstützen bestrichene Fläche nicht mit berücksichtigt werden, so daß die beim Entwurf der Halle festzulegende Systembreite der Taktstraßen entsprechend größer gewählt werden muß.

Die verfügbare Breite der Landmaschinenwerkstatt ergibt sich somit:

bei einschichtiger Auslastung:

$$B_1 = 6 \cdot b = 6 \cdot 7,5 = 45 \text{ m}$$

bei zweischichtiger Auslastung:

$$B_2 = 3 \cdot b = 3 \cdot 7,5 = 22,5 \text{ m}$$

Die erforderliche Werkstattfläche wird dann

bei einschichtiger Auslastung:

$$F_{L1} = B_1 \cdot L = 45 \cdot 60 = 2700 \text{ m}^2$$

bei zweischichtiger Auslastung:

$$F_{L2} = B_2 \cdot L = 22,5 \cdot 60 = 1350 \text{ m}^2$$

Die zweischichtige Auslastung der zentralen Werkstatt ist auf jeden Fall anzustreben. Sie hat außer der erforderlichen kleineren Werkstattfläche noch den Vorteil des übersichtlicheren Arbeitsablaufs, da nur zwei Maschinentypen parallel durchlaufen. Für das Ersatzteilager, die Nebenwerkstätten sowie die Werkstattabrechnung usw. bringt das wesentliche Vereinfachungen.

2.322 Abteilung für Traktoren

Der Traktorenbedarf im Einzugsgebiet der zentralen Werkstatt ist aus dem für die verschiedenen Leistungsklassen im Verlauf eines Jahres auftretenden Spitzenbedarf zu ermitteln. Bestimmend sind hier die Zahl der gleichzeitig einzusetzenden Bodenbearbeitungsgeräte und Landmaschinen, die Zahl der benötigten Anhänger, die Länge der Transportwege und die Boden- und Geländeverhältnisse. Für die einzelnen Traktorentypen sind durchschnittlich jährliche Kraftstoffverbräuche zu ermitteln, die zur Berücksichtigung der wechselnden Belastung auch auf Quartale oder gar Monate bezogen sein können. Nach der Pflegeordnung lassen sich dann die in den Bezugszeiträumen zu durchlaufenden Pflegezyklen und damit die Zahl der von der zentralen Werkstatt auszuführenden Pflegegruppen ϕ und Grundüberholungen bestimmen, nach der Formel

$$\phi = \frac{K}{P} \quad (7)$$

Der von der Traktorenwerkstatt zu bewältigende Stundenaufwand für die einzelnen Typen innerhalb des Bezugszeitraums errechnet sich dann aus

$$t = z \cdot \phi \cdot t_M \quad (8)$$

und die Zahl der Arbeitskräfte aus den Formeln (5) bzw. (6)¹⁾. Die Zahl der gleichzeitig in der Werkstatt befindlichen Traktoren ergibt sich aus der Formel

$$z' = \phi \cdot z \cdot \frac{t_M}{t_{J1}} \quad (1)$$

worin das Produkt $\phi \cdot z$ der Zahl der innerhalb des Bezugszeitraums auszuführenden Pflegegruppen bzw. Grundüberholungen entspricht und der Quotient t_M/t_{J1} die Zahl der im Bezugszeitraum möglichen Pflegegruppen angibt, wenn nur jeweils ein Traktor die Werkstatt durchläuft. Um das Maximum der Werkstattbelastung zu erfassen, ist diese Berechnung zweckmäßig für möglichst kleine Bezugszeiträume durchzuführen. Außerdem ist z' für die verschiedenen Traktorentypen getrennt zu ermitteln, da die Pflegeordnungen differieren.

Aus den Werten z' kann nun die erforderliche Werkstattfläche der Traktorenwerkstatt bestimmt werden, wobei die Hallenlänge L und die durch den Aufbau der Halle bedingte Taktstraßenbreite b bereits aus der Berechnung der Landmaschinenwerkstatt festliegen.

2.323 Abteilung für Anlagen der Innenwirtschaft und Pflanzenschutz

Ein exaktes Berechnungsverfahren für die Anlagen der Innenwirtschaft fehlt z. Z. noch und stößt wegen der Unterschiedlichkeit der zu mechanisierenden Gebäude und der Art der erforderlichen Anlagen auf erhebliche Schwierigkeiten. Es ist daher richtig, hier auf vorliegende Erfahrungswerte zurückzugreifen, um den Bedarf an Anlagen für die Innenwirtschaft und daraus die notwendige Instandsetzungskapazität zu bestimmen. Da die Instandsetzung wegen des diskontinuierlichen Reparaturanfalls im wesentlichen einzeln erfol-

¹⁾ Wird statt eines Jahres ein kürzerer Bezugszeitraum gewählt (Quartal oder Monat), so ist statt t_{J1} die in diesen Bezugszeiträumen verfügbare Arbeitszeit einzusetzen

gen muß, ist hier eine getrennte Werkstatt zweckmäßig, für die etwa 250 m² Fläche ausreichen.

Geräte für die Schädlingsbekämpfung und den Pflanzenschutz werden bei geringer Stückzahl in dieser Werkstatt instand gesetzt. Kann bei einigen für die zentrale Werkstatt in Betracht kommenden Geräten eine größere Serie zusammengestellt werden, so ist eine Instandsetzung in der Landmaschinenwerkstatt zweckmäßiger.

2.324 Kundendienst

Wie bereits in 2.31 erwähnt wurde, benötigt die Abteilung Kundendienst lediglich eine geringe Werkstattfläche zur Auslieferungsvorbereitung neuer Maschinen und zur Ausführung umfangreicher Garantiereparaturen. Wird die baulich vorhandene Fläche der Traktorenwerkstatt nicht ausgenutzt, so kann die nichtgenutzte Fläche dem Kundendienst vorbehalten werden. Besteht die Möglichkeit nicht, sollte man eine besondere Werkstatt von etwa 100 m² Fläche vorsehen.

2.325 Abteilung für Anhänger

Werden die Anhänger nicht mit den Landmaschinen zusammengefaßt, erfolgt die Kapazitätsberechnung der Anhängerwerkstatt analog zur Berechnung der Landmaschinenwerkstatt. Als Werkstattfläche wäre dann eine Taktstraße vorzusehen.

2.4 Der Arbeitsablauf in der zentralen Werkstatt

Das in den MTS vorwiegend angewandte Arbeitsorganisationsverfahren bei der Instandsetzung von Landmaschinen ist das Stationäre Fließverfahren. Seine Kennzeichen sind die am Arbeitsplatz verbleibende Maschine und die von Maschine zu Maschine wandernden Arbeitsgruppen. Dieses Verfahren hat bei kleineren Serien, wie sie bisher in den MTS zusammengefaßt werden konnten, gegenüber der handwerklichen Arbeitsweise oder dem Baugruppenverfahren den Vorteil der größeren Arbeitsproduktivität. Als Folge der Spezialisierung des Instandsetzungsprogramms der MTS bzw. RTS innerhalb der Kreise ergeben sich schon jetzt bedeutend größere Serien der für eine spezialisierte Instandsetzung in Frage kommenden Maschinen. Die Größe dieser Serien bewegt sich z. Z. beim Mährescher bei etwa 30 bis 50 Stück und wird bis 1965 die Größenordnung von etwa 100 Stück erreichen. Bei den anderen Landmaschinen verläuft die Entwicklung ähnlich. Diese Stückzahlen sind auch im Stationären Fließverfahren nur noch instand zu setzen, wenn zur verstärkten Anwendung arbeitserleichternder und arbeitsbeschleunigender Betriebsmittel, d. h. zur Anwendung von Vorrichtungen, Spezialwerkzeugen und Montagelehren übergegangen wird. Da diese Betriebsmittel im wesentlichen an bestimmte Arbeitsgänge der Demontage, Instandsetzung oder Montage gebunden sind, bedingt das bei Anwendung des Stationären Fließverfahrens ihren ständigen Transport von Maschine zu Maschine. Dieser zeitraubende Arbeitsaufwand macht sich um so nachteiliger bemerkbar, je größer die Serie der instand zu setzenden Maschinen und je besser die technologische Vorbereitung der Instandsetzung ist, d. h. je größer u. a. die Zahl der Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge ist.

Unter den Bedingungen einer zentralen Werkstatt mit großen Serien instand zu setzender Maschinen und guter technologischer Vorbereitung kann das Stationäre Fließverfahren nicht mehr genügen. In der zentralen Werkstatt wird daher der Übergang zum Fließverfahren notwendig. Bei diesem Verfahren verfügt jede Arbeitsgruppe über einen festen Arbeitsplatz, während die Maschinen taktweise die Werkstatt durchlaufen. Die Arbeitsplätze können entsprechend den durchzuführenden Arbeitsgängen eingerichtet werden. Sämtliche Werkzeuge lassen sich in übersichtlicher Weise griffbereit anordnen, so daß minimalste Hilfszeiten entstehen. Da jedem Arbeitsgang ein ganz bestimmter Arbeitsplatz zugeordnet ist, wird der Überblick über den Arbeitsablauf wesentlich erleichtert. Dieser Vorteil hat in der mit mehreren parallel arbeitenden Taktstraßen arbeitenden zentralen Werkstatt eine besondere Bedeutung.

Nach vorliegenden Projekten werden die zentralen Werkstätten als Hallenbauten mit von Säulen getragenen Sheddach ausgeführt. Durch die Säulenreihen ergibt sich die Gliederung der Werkstattfläche in parallele Straßen. Diese Bauweise schließt das stationäre Fließverfahren von vornherein aus, weil die Maschinen nicht mehr zu den einzelnen Stellplätzen gebracht bzw. nicht mehr abtransportiert werden können, ohne die in der Werkstatt stehenden Maschinen zu bewegen. Die bauliche Ausführung der Werkstätten zwingt also zum Fließverfahren. Dies trifft auch bereits bei einigen bisher gebauten Werkstatt-Typen zu. So kann im Typenprojekt „Karl-Marx-Stadt“ der Mährescher nur im Fließverfahren überholt werden, weil die Breite der Werkstatt zur Durchführung des Stationären Fließverfahrens nicht ausreicht.

In der zentralen Werkstatt werden die Maschinen also taktweise die Werkstatt durchlaufen. Die Demontage wird sich dabei hauptsächlich auf die Zerlegung der Maschinen in Baugruppen und die Montage

auf den Zusammenbau aus vollständig vormontierten Baugruppen beschränken. Die Baugruppen, d. h. in sich geschlossene Einzelaggregate wie Getriebe usw., werden dabei an besonderen Arbeitsplätzen überholt, wobei umfangreiche Baugruppen, wie z. B. das Schneidwerk des Mähreschers, ebenfalls taktweise instand gesetzt werden können. Der Arbeitsablauf dieser Baugruppen ist so abzustimmen, daß sie zum erforderlichen Zeitpunkt zur Montage der betreffenden Landmaschine zur Verfügung stehen.

Ist ein Satz Austauschbaugruppen bei Beginn der Instandsetzung eines bestimmten Maschinentyps vorhanden, dann ist die Instandsetzung der Baugruppen nicht an die Zeitspanne zwischen Demontage und Montage der Maschine gebunden, sondern kann der gesamten Durchlaufzeit der Maschine entsprechen. Das wieder bedeutet, daß weniger Arbeitskräfte für die Überholung der Baugruppen erforderlich sind.

Der taktweise Transport der Maschinen durch die Werkstatt bereitet keine Schwierigkeiten, da die für die zentrale Werkstatt in Betracht kommenden Maschinen die Werkstatt auf eigener Achse durchlaufen können. Lediglich die Maschinen, die den Traktor als Träger verwenden, wie Mähhäcksler, Mähbinder usw., sind Transportmittel unumgänglich. Sie sind jedoch leicht und ohne großen Kostenaufwand zu fertigen und lassen sich für sämtliche in Frage kommenden Maschinen verwenden. Der Transport der Maschinen von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz kann so in kurzer Zeit von den jeweiligen Arbeitsgruppen ausgeführt werden.

Der Mährescher macht die Bereitstellung einer vollständigen Vorderachse als Austauschbaugruppe zur Bedingung, da sie während der Arbeitstakte Demontage oder Instandsetzung gewechselt werden muß, um die Maschine auf eigenen Rädern weiterbefördern zu können.

3 Zusammenfassung

Der Beitrag befaßt sich mit dem Werkstattproblem und Fragen der Arbeitsorganisation, wie sie sich nach der Spezialisierung der MTS/RTS und der sozialistischen Umgestaltung der Landwirtschaft für die landtechnische Instandhaltung ergeben. Ausgehend von den z. Z. vorhandenen überwiegend schlechten Werkstattverhältnissen der MTS/RTS wird eine zentrale Instandsetzungswerkstatt im Kreisgebiet als günstigste Lösung dieses Problems vorgeschlagen. Die Vorteile dieser zentralen Werkstatt werden genannt und ein Verfahren zur Berechnung der erforderlichen Kapazität angegeben.

Als Arbeitsorganisationsverfahren für den Arbeitsablauf in den spezialisierten Reparaturwerkstätten und der zentralen Werkstatt ist das Fließverfahren mit festen Arbeitsplätzen und bewegten Objekten günstiger als das Stationäre Fließverfahren. Das Fließverfahren besitzt bei entsprechenden Werkstattverhältnissen, wie sie in nächster Zukunft vorhanden sein werden bzw. teilweise schon sind, wesentliche Vorteile. Der Arbeitsablauf im Fließverfahren wird erläutert und die Vorzüge gegenüber dem Stationären Fließverfahren werden herausgestellt. — Wir laden unsere Kollegen in Praxis und Verwaltung ein, zu unserer Ausarbeitung Stellung zu nehmen.

A 4105

Literaturzusammenstellung zum Thema „Instandhaltung – Instandsetzung“¹⁾

AWDONKIN, F.: Messung des Lagerverschleißes bei Kurbelwellen ohne Trennung der Verbindung. Auto- und Traktorenindustrie, Moskau (1957) H. 6, S. 9 bis 11.

BUDAREIJ, V. J./IVANOW, E. A.: Über die Reparaturklassifizierung. Nachrichten des Maschinenbaues, Moskau (1959) H. 4, S. 75 bis 76.

EICHLER, CH.: Die technologische Planung und Vorbereitung der Winterarbeit in der MTS-Werkstatt. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1958) H. 9, S. 417 bis 420.

EICHLER, CH./KREMP, J.: Über die Grundlagen der Spezialisierung und Kooperation der MTS-Spezialwerkstätten. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1959) H. 11, S. 515 bis 517.

ENGLISCH, C.: Verschleiß, Betriebszahlen und Wirtschaftlichkeit von Verbrennungskraftmaschinen. Springer-Verlag, Wien 1952 (288 S., 393 Bilder).

GALERPIN, A. S.: Die Verteilung der Verschleißfestigkeit bei Teilen von landwirtschaftlichen Traktoren. Nachrichten des Maschinenbaues, Moskau (1960) H. 4, S. 7 bis 11.

GAWRILOW, J. F./KORUSCHKIN, H. E.: Über die Verschleißfase des Pflugschares. Die Landmaschine, Moskau (1954) H. 3, S. 18 bis 21.

GRAESER, H.: Die Instandhaltung von Landmaschinen. Landtechnik, München (1958) H. 12, S. 330 bis 352.

HOLZER, K.: Zylinderverschleiß in Verbrennungsmotoren. Verlag R. Oldenbourg, München 1952 (294 S., 106 Bilder).

KARATYSCH, A.: Verschleiß der Arbeitswerkzeuge an Bodenbearbeitungsgeräten. MTS Moskau (1955) H. 11, S. 30 bis 32.

KAUPAT, K.: Ratschläge zur Schlepperpflege. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1952) H. 10, S. 319 bis 320.

KAUPAT, K.: Behandlung und Pflege von Luftreifen. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1952) H. 12, S. 383 und 384.

KIENE, W.: Schlepperpflege im Winter. Technik und Landwirtschaft, Heidelberg, (1956) H. 2, S. 26 und 27.

KIENE, W.: Heißwasser-Waschgerät unter der Lupe. Landtechnik, München (1957) H. 7, S. 197 bis 199.

KLOTH, W.: Die Haltbarkeit der Bodenbearbeitungswerkzeuge. Die Technik in der Landwirtschaft. Berlin (1930), S. 332 bis 336.

KOCH, P. J.: Die Hauptbedingungen für die Anwendung der Baugruppenersatzmethode bei der Reparatur von Maschinen. Nachrichten des Maschinenbaues, Moskau (1959) H. 4, S. 77 und 78.

ALBITZKI, M.: Die Organisation der Verschleißprüfung an Schlepperreifen. MTS Moskau (1954) H. 11, S. 33 bis 38.

LEHMANN, H./BÜTTNER, W.: Erfahrungen mit dem Baugruppenfließverfahren bei der Instandsetzung von Mähladern in der MTS Schiepzig. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1960) H. 9, S. 402 bis 404.

NITSCHKE, K.: Über den Stand und die künftige Entwicklung des Instandhaltungswesens der MTS. Herausgegeben vom Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, HV MTS, Berlin 1957.

NITSCHKE, K.: Konstruktive Voraussetzungen für die wirtschaftliche Instandhaltung. Konstrukturreihe Nr. 3 des Instituts für Landmaschinen- und Traktorenbau Leipzig 1958.

PEWSNER, J. D.: Die Organisation der Maschinenreparaturen in den MTS und Staatsgütern. Selchosgis, Moskau (1954), 219 Seiten.

SCHAEFER-KEHNERT, W.: Kosten und Wirtschaftlichkeit des Landmaschinenersatzes. Verlag Hellmut Neureuther, München-Wolfrathshausen 1957 (188 S., 12 Bilder, 27 Tafeln).

SFIFERT, A.: Belastung und Kraftstoffverbrauch von Schleppermotoren (Berichte über Landtechnik VII d). Verlag Hellmut Neureuther, München-Wolfrathshausen 1950, S. 7 bis 28.

SELIVANOW, A. J.: Die wirtschaftlichere Ausnutzung der landwirtschaftlichen Technik ist eine sehr wichtige Aufgabe des Siebenjahrplans (Zur Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer der Maschinen). Mitteilungen der landw. Wissenschaften, Moskau (1959) H. 11, S. 66 bis 80.

SHEEL, W.: Ölalterung im Motorenbetrieb und damit verbundene Gefahren. Deutsche Agrartechnik (1953) H. 2, S. 95 und 96.

SCHMIDT, F.: Über die Einführung des Stationären Fließverfahrens in die Praxis. Deutsche Agrartechnik Berlin (1959) H. 9, S. 401 bis 403.

SOLOWEITSCHIK, A.: Der Einfluß von verchromten Kolbenringen auf die Verschleißfestigkeit von Zylinderbuchsen. MTS Moskau (1957) H. 1, S. 40.

STEUDTLER, H. G.: Auch in der Instandhaltung werden die Beschlüsse des 8. Plenums verwirklicht. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1960) H. 9, S. 400 und 401.

— Begriffsbestimmungen des Instandhaltungswesens. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1957) H. 6 S. 299.

— Vorschläge zur Entwicklung eines rationellen Instandhaltungswesens in unserer Landwirtschaft. (Entschließung der Internationalen Tagung „Landtechnisches Instandhaltungswesen“ der KDT, Leipzig 1957) Deutsche Agrartechnik, Berlin (1958) H. 1, S. 4 und 5.

— Pflegeordnung für Traktoren und Landmaschinen. Herausgegeben vom Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, HV MTS, Berlin 1954.

— Arbeitsablauf-Richtpläne für die Überholung von Landmaschinen nach dem Stationären Fließverfahren. Herausgegeben vom Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Abt. Mech. und Bau in Verbindung mit der Zentralleitung der KDT, Berlin 1959.

— Empfehlungen und Richtwerte für die Instandsetzung von Landmaschinen. Herausgegeben von der Zentralleitung der KDT, Berlin 1960.

— Katalog für Verschleißteilarbeitung. Herausgegeben vom Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft, Berlin 1960.

— Die Verschleißermittlung bei den Schlepper-Ersatzteilen in der MTS-Werkstatt. Techn. Ratschläge für MTS, Moskau (1955) H. 21, S. 1 bis 12.

— Ermittlung von Grundlagen für die vorbeugende Instandhaltung von Landmaschinen und Traktoren. TH Dresden – Institut für Landmaschinentechnik – Abschlußbericht (1960) 79 S.

— Untersuchungen über Aufgaben, Arbeitsweise und Ausrüstung einer RTS.

— Über die Möglichkeiten zur Ermittlung des Abnutzungszustandes von Schleppermotoren in nicht demontiertem Zustand. TH Dresden – Institut für Landmaschinentechnik – Abschlußbericht (1959) 64 S.

— Die Grundlagen der Spezialisierung und Kooperation der MTS-Instandhaltungsorgane. TH Dresden – Institut für Landmaschinentechnik – Abschlußbericht (1959) 107 S.

— Über die Verfahren zur Ermittlung der Grenzen des zulässigen Verschleißes von Maschinenteilen. TH Dresden – Institut für Landmaschinentechnik – Abschlußbericht (1959) 52 S.

— Empfehlung aus einem Erfahrungsaustausch der KDT über die kreisweise Spezialisierung der Instandsetzung. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1960) H. 9, S. 404 und 405.

¹⁾ Siehe auch H. 10/1960, Seite 441