

Zum Zeitaufwand für das Schmieren von landwirtschaftlichen Großmaschinen

Die landwirtschaftlichen Großmaschinen kommen in der Mehrzahl — bedingt durch den Produktionszyklus — jährlich nur in einem relativ eng begrenzten Zeitraum zum Einsatz. Um sie besser ausnutzen zu können, ist man bestrebt, durch betriebswirtschaftliche bzw. acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen, z. B. durch Ausnutzung von sortenbedingten Reifeunterschieden u. dgl., die Kampagnedauer auszudehnen. Außerdem muß jede Großmaschine während der agrotechnisch gegebenen Zeitspanne voll einsatzfähig sein und in hohem Maße operativ zur Wirkung kommen.

Erste Voraussetzung hierfür sind die Maßnahmen, die sich unter der inzwischen eingebürgerten Bezeichnung „Kampagnefestmachung“ zusammenfassen lassen. Durch die Überholung soll die Maschine in einen solchen technischen Zustand versetzt werden, daß unter den bei der Konstruktion unterstellten Betriebsbedingungen ein einwandfreies Arbeiten während der gesamten Einsatzkampagne mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist. Die „kampagnefest“ gemachte Maschine kann andererseits die an sie gestellten Erwartungen nur dann erfüllen, wenn sie in der zweckentsprechenden Form gepflegt wird. Innerhalb der Pflege kann der Zeitbedarf für das Schmieren bei landwirtschaftlichen Großmaschinen so hoch ansteigen, daß die verfügbare operative Zeit wesentlich vermindert wird.

Um einen Überblick über die Wirksamkeit der den Fragenkomplex Schmierung bestimmenden Faktoren zu gewinnen, wurden am Landmaschinen-Institut Halle vergleichende Untersuchungen an den Feldarbeitsmaschinen Feldhäcksler E 065/2, Mährescher E 175, Längsschwadköpfruder E 710 und Kartoffelsammelroder E 675 vorgenommen [2]. Obwohl sich die Aussage dieser Untersuchungen auf ein relativ geringes Zahlenmaterial stützt, ergeben sich doch grundsätzliche Hinweise für das instandhaltungsgerechte Konstruieren.

Methode zur Beurteilung des Schmierensystems

Zur Charakterisierung des Schmierkomplexes wurden die Schmierstellen insgesamt erfaßt und nach dem zeitlichen Abstand der Schmierungen, der Zugängigkeit der Schmierstelle und der Körperhaltung bei der Schmierung unterteilt. Die für den einzelnen Schmiervorgang notwendige Zeit wurde mit einer Stoppuhr festgehalten.

Als Gesamtzahl ist die Anzahl der tatsächlich an der Maschine vorhandenen Schmierstellen angegeben. Diese Zahl stimmt nicht immer mit den Angaben in den Schmierplänen überein, weil die Schmierstellenübersichten z. T. unvollständig sind. Der zeitliche Abstand der Schmierungen ist bis auf ganz wenige Ausnahmen, wo keine Angaben vorliegen, so erfaßt, wie es nach der Schmieranleitung für die einzelnen Schmierstellen vorgeschrieben ist.

Der Schwierigkeitsgrad der Zugängigkeit ist wie folgt abgestuft:

Zugängigkeitsstufe 1: Die Schmierstelle ist jederzeit gut erreichbar; man braucht die Maschine nicht durchzudrehen und keine Schutzvorrichtungen abzunehmen.

Zugängigkeitsstufe 2: Die Schmierstelle ist vorwiegend erst nach Anheben von Einzelteilen erreichbar.

Zugängigkeitsstufe 3: Die Schmierstelle ist überwiegend erst zugänglich, wenn die Maschine über Riemenscheibe bzw. Zapfwelle weitergedreht wird.

Zugängigkeitsstufe 4: Die Schmierstellen liegen hinter Schutzvorrichtungen, die man nur mit Werkzeugen ab-

nehmen kann. Hierzu zählen auch Lagerstellen, bei denen zum Füllen von Fettkammern Schutzkappen entfernt werden müssen.

Die Körperhaltung hat beim Abschmieren eine Bedeutung sowohl hinsichtlich der physischen Belastung als auch hinsichtlich der Qualität des Schmierens (Kontrolle der richtigen Füllung). Um auch diesen Faktor zu erfassen, wurde für den Schwierigkeitsgrad der Körperhaltung die folgende Abstufung vorgenommen:

Körperhaltung 1: Die Körperhaltung ist aufrecht bis leicht gebeugt, entweder auf der Erde oder auf der Maschine stehend.

Körperhaltung 2: Die Schmierstelle ist nur in stark gebeugter oder in kniender Körperhaltung zu erreichen.

Körperhaltung 3: Das Schmieren kann nur liegend vorgenommen werden.

Der Zeitbedarf für das Schmieren wird im wesentlichen durch Schmierstellenzahl, Zugängigkeitsstufe, Körperhaltung und Entfernung von Schmierstelle zu Schmierstelle bestimmt. In den vorstehenden Betrachtungen setzt sich die Gesamtschmierzeit einer Maschine zusammen aus den Gesamtschmierzeiten für Fett und für Öl. Die Gesamtschmierzeit für Fett, die bei unseren landwirtschaftlichen Großmaschinen den entscheidenden Anteil an der Gesamtschmierzeit einnimmt, wurde nochmals untergliedert in reine Schmierzeit für Fett, in Übergangszeit für Fett und in Fettpressenfüllzeit. Als reine Schmierzeit für Fett gilt die Zeit, die jeweils zwischen dem Ansetzen und dem Abnehmen der Fettpresse zum Zwecke des Schmierens einer Schmierstelle liegt. Die Übergangszeit für Fett ist der Abstand zwischen dem Abnehmen der Fettpresse von der einen Schmierstelle und dem Ansetzen an der jeweils nächsten Schmierstelle. Die Fettpressenfüllzeit bedarf keiner besonderen Erläuterung. Für jede Maschinenschmierung wurde die in bezug auf den Zeitbedarf jeweils günstigste Schmierstellenfolge ausgewählt.

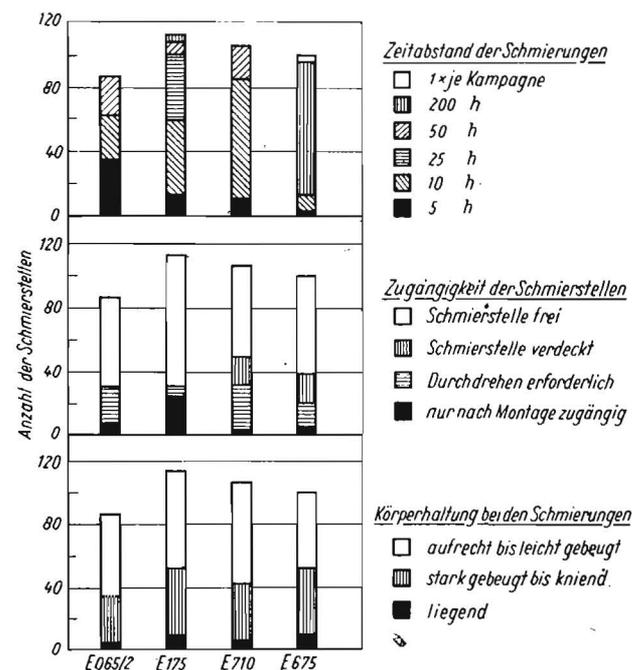


Bild 1. Anzahl der Schmierstellen und ihre Verteilung nach Schmierhäufigkeit, Zugängigkeit und Körperhaltung bei der Schmierung

* Landmaschinen-Institut der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Direktor: Prof. Dr. K. RIEDEL, Dipl.-Ing.)

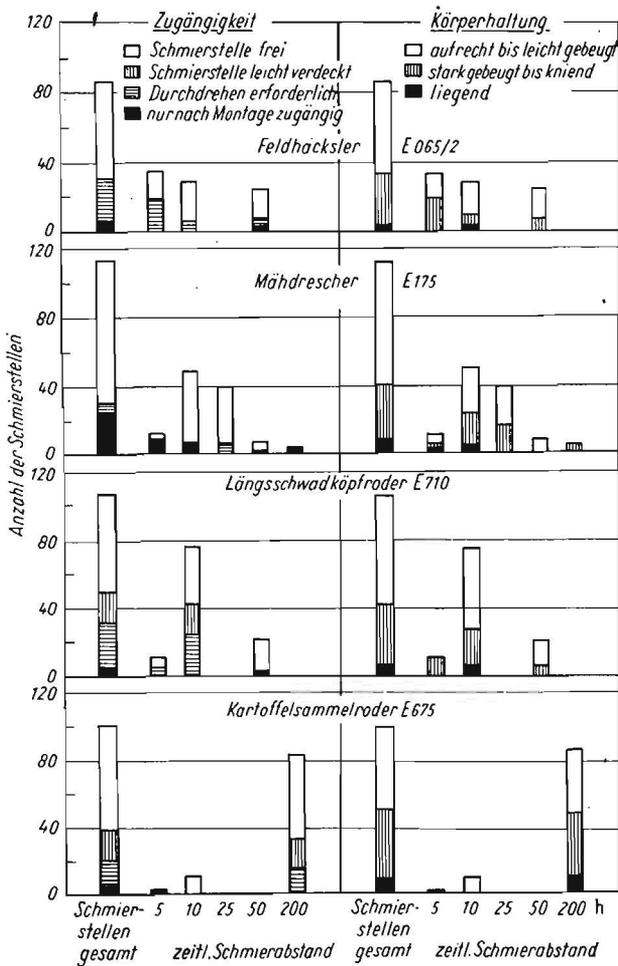
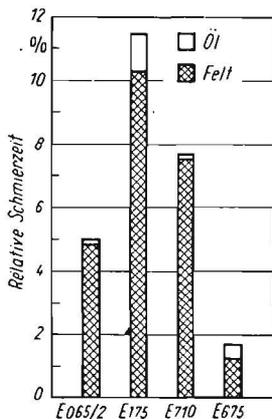


Bild 2. Verteilung von Zugängigkeit und Körperhaltung in den einzelnen zeitlichen Schmierabständen

Der Berechnung der Gesamtschmierzeit einer Maschine für eine bestimmte Einsatzzeit sind die in den Schmierplänen angegebenen Zwischenlaufzeiten von Schmierung zu Schmierung je Schmierstelle zugrundegelegt. Bei den untersuchten Maschinen sind die zeitlichen Schmierabstände der einzelnen Schmierstellen unterschiedlich mit 5, 10, 25, 50 und 200 Betriebsstunden angegeben, so daß mit dem längsten Schmierabstand — hier 200 h — ein Schmierzyklus abgeschlossen ist. Die Gesamtzeit für den Schmierzyklus ergibt sich somit aus der Summe des Zeitbedarfs für alle in dem betrachteten Zeitraum anfallenden Einzelschmierungen, wobei unter Einzelschmierung das einmalige Abschmieren einer einzigen Schmierstelle zu verstehen ist. Beim Mährescher wurde der Pflegebedarf für den Motor nicht berücksichtigt.



Der ermittelte Zeitbedarf für die Durchführung des Schmierens entspricht im vollen Umfang einer Maschinenstillstand-

Bild 3. Schmierzeitbedarf für einen Schmierzyklus von 200 Betriebsstunden

zeit, da unterstellt ist, daß das Schmieren nur von 1 AK vorgenommen wird, während weitere Bedienungskräfte bzw. Traktoristen die übrigen in den einzelnen Pflegegruppen vorgesehenen Maßnahmen durchführen.

Tafel 1. Vergleich der Schmiersysteme nach verschiedenen Kenndaten

Maschine	Anzahl der Schmierstellen insgesamt	Anzahl der Einzelschmierungen je 200 Betriebsstunden	Gesamtschmierzeit für 200 Betriebsstunden [h]	Relative Schmierzeit [%]	Durchschnittliche Anzahl der Schmierungen Schmierstelle	Durchschnittlicher Zeitbedarf je Schmierstelle [min]	Durchschnittlicher Zeitbedarf je Einzelschmierung [min]
E 065/2	86	2016	9,6	4,9	23,4	6	0,3
E 175	113	1816	23,0	11,5	16,1	14	0,7
E 710	106	1984	15,3	7,6	18,7	9	0,5
E 675	100	383	3,3	1,7	3,8	2	0,5

¹ Berechnet für einen Schmierzyklus von 200 Betriebsstunden

Tafel 2. Verteilung der Gesamtschmierzeit auf die Arbeitselemente für einen Pflegezyklus von 200 Betriebsstunden

Maschinentyp	Gesamtschmierzeit für die Maschine [h]	Gesamtschmierzeit für Fett [h]	Reine Schmierzeit für Fett [h]	Zugangszeit für Fett [h]	Fettpressenfüllzeit [h]	Gesamtschmierzeit für Öl [h]
E 065/2	9,8	9,6	2,7	4,1	2,8	0,2
E 175	23,0	20,3	6,8	9,1	4,4	2,7
E 710	15,3	15,2	3,2	9,2	2,8	0,1
E 675	3,3	2,6	0,9	0,8	0,9	0,7

Vergleich der einzelnen Schmiersysteme

Aus Bild 1 bis 3 sowie Tafel 1 und 2 ist ersichtlich, daß sich die Schmiersysteme der vier Arbeitsmaschinen nach den Beurteilungsgesichtspunkten stark unterscheiden. Gewiß muß einschränkend erwähnt werden, daß ein echter Vergleich der Konstruktionsreife nur unter Maschinen der gleichen Art möglich ist. Die hier dargestellten Schmiersysteme sind auch nicht als typisch für die entsprechende Maschinenart anzusehen. Als Beweis dafür diene die Gegenüberstellung der Kartoffelsammelroder E 675 und E 372, die sich in der Arbeitsfunktion weitgehend decken:

	E 372	E 675
Gesamtzahl der Schmierstellen	106	100
davon zu schmieren:		
5stündlich	14	2
10stündlich	49	11
50stündlich	24	—
200stündlich	—	83
einmal je Kampagne nach Bedarf	3	4
	16	—

Der Feldhäcksler E 065/2 weist innerhalb eines Schmierzyklus trotz der niedrigsten Schmierstellenzahl (86) die höchste Anzahl an Einzelschmierungen (2016) auf. Dies ist auf den hohen Anteil stündlich zu schmirender Schmierstellen (34) zurückzuführen. Infolge noch günstiger Zugängigkeit und Körperhaltung wird jedoch der Zeitbedarf dadurch nicht allzu negativ beeinflusst.

Bei insgesamt höchster Gesamtschmierstellenanzahl besitzt der Mährescher E 175 infolge des bei 5- und 10stündlicher Schmierung anzutreffenden hohen Anteils an Einzelschmierungen mit schlechter Zugängigkeit und Körperhaltung ein ungünstiges Schmiersystem. Daß es Möglichkeiten zur Verbesserung von Zugängigkeit und Körperhaltung auch für das Schmieren von Mähreschern gibt, zeigt die polnische Konstruktion „Vistula“ (Bild 4). Hier sind, abweichend von der herkömmlichen Bauart, die Schmiernippel zum Schmieren der hinteren Schüttlerwellen mit Hilfe einer Druckleitung leicht zugänglich außerhalb des Schüttlerschachtes angebracht. Dieser Art Fernschmierung sollte mehr Beachtung geschenkt werden, denn das beim Mährescher E 175 liegend und z. T.

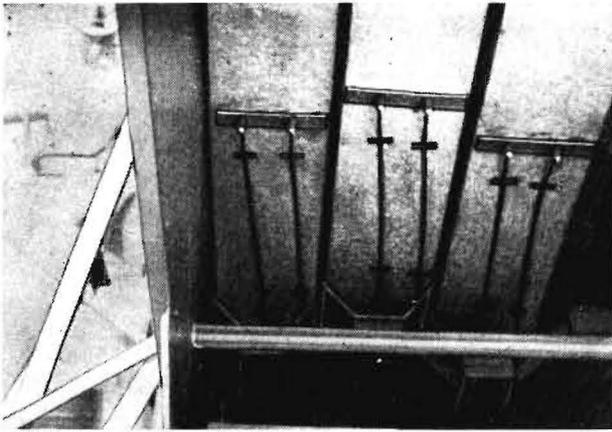


Bild 4. Verbesserte Zugängigkeit der Schmierstellen für die Schüttlerwellenlager am polnischen Mähdrescher „Vistula“

mit ausgestrecktem Arm auszuführende Schmieren der bezeichneten Lager bedarf eines hohen Kraftaufwands und birgt außerdem noch Verletzungsgefahren in sich.

Über ausländische Bemühungen zur Herabsetzung des Zeitaufwands für die Pflege an Landmaschinen informieren auch NITSCHKE und REICHEL [1]. Danach ist der Mähdrescher RANSOMES 902 mit 70 wartungsfreien Lagern ausgerüstet. Es verbleiben daneben nur noch 40 Schmierstellen, von denen 18 täglich, 17 wöchentlich, vier monatlich und eine jährlich zu schmieren sind. Ein weiterer Mähdrescher (Minneapolis-Moline CUSTOMATIC 570) ist sogar mit einer Zentral-Druckschmierung versehen, über deren Bewährung aber keine Angaben gemacht werden konnten.

Bei dem Längsschwadköpfer E 710 wirkt sich nachteilig aus, daß von insgesamt 106 Schmierstellen 80% täglich ein- bis zweimal geschmiert werden müssen und 26% überwiegend erst nach dem Durchdrehen der Maschine zugänglich sind. Wird berücksichtigt, daß die Zeitermittlungen für das Schmieren an bereits gereinigten Maschinen vorgenommen wurden, dann ist gerade bei dieser Maschine mit einer starken Erhöhung des Gesamtpflegebedarfs durch das unter praktischen Bedingungen erforderliche Reinigen vor dem Schmieren zu rechnen. Die Vielzahl der täglich vorzunehmenden Einzelschmierungen, schlechte Zugängigkeit und starke Verschmutzung dürften nicht selten Ursache dafür sein, daß verschiedene Schmierstellen — z. T. auch aus Bequemlichkeit — übergangen werden.

Von den 50stündlich zu schmierenden Schmierstellen erforderten bei der untersuchten Maschine allein die drei Roder-Triebelager eine Übergangszeit von 32 min. Zur Schmierung dieser Lager mußten, da sie nicht für eine Schmierung mit Schmiernippeln vorgesehen waren, erst Schutzdeckel abgeschraubt werden, die mit drei Schrauben befestigt sind. Das Festschrauben dieser Schutzdeckel ist insofern erschwert, als der Zugang zu den Muttern durch die Rübenförderkette stark behindert ist. Einige MTS, die mit Maschinen der gleichen Ausführung beliefert wurden, haben bereits von sich aus nachträglich Schmiernippel in die Schutzdeckel eingebaut.

Der Kartoffelsammelroder E 675 besitzt von den vier betrachteten Maschinen das günstigste Schmiersystem. Von den 100 Schmierstellen sind nur zwei 5stündlich und elf 10stündlich zu schmieren, so daß ein Übersehen von Schmierstellen nahezu ausgeschlossen ist. 83 Schmierstellen sind im Abstand von 200 Stunden und vier Schmierstellen sogar nur einmal in der Kampagne zu schmieren. Von den in einem Schmierzyklus (200 Betriebsstunden) insgesamt vorzunehmenden 383 Einzelschmierungen entfallen 310 auf die Zugängigkeitsstufe 1 und 277 auf die Körperhaltung 1. Daraus resultiert der sehr niedrige durchschnittliche Zeitbedarf von 2 min je Schmierstelle innerhalb eines Schmierzyklus (Tafel 1).

Über den Zeitbedarf für die Durchführung der Schmierungen informieren Tafel 1 und 2. Aus der für einen Schmierzyklus in Tafel 2 gegebenen Übersicht aller Zeitelemente ist mit Ausnahme des Kartoffelsammelrodgers E 675 der hohe Anteil an Übergangszeit für Fett erkennbar. Als nicht unerheblich erweist sich auch die Fettpressen-Füllzeit. Die Tatsache, daß auf die Einsatzzeit der Maschine zusätzlich eine bestimmte Schmierzeit — den Reinigungsaufwand nicht gerechnet — entfällt, z. B. beim Mähdrescher 11,5% der Einsatzzeit (dargestellt als relative Schmierzeit in Bild 3) ist Anlaß genug, dem Fragenkomplex der Schmierung eine größere Beachtung zu schenken.

Schlußfolgerungen

Für die Auslegung des Schmiersystems an den landwirtschaftlichen Großmaschinen lassen sich im Hinblick auf die Senkung des Zeitbedarfs für die Pflege folgende Gesichtspunkte herausstellen:

- a) Die Schmierstellenzahl ist so niedrig wie möglich zu halten. Da sich die Lager und Gleitstellen in den seltensten Fällen reduzieren lassen, sollte der Einbau von wartungsarmen Lagern vorgesehen werden. Wenn auch die wartungsarmen Lager teurer sind, ist doch zu berücksichtigen, daß dadurch nicht nur der Zeitbedarf für die Schmierung direkt herabgesetzt wird, sondern daß darüber hinaus auch Störungen, Schäden und Stillstandszeiten vermieden werden, die sonst infolge des Übersehens von Schmierstellen entstehen.
- b) Soweit man sich zu einer Verringerung der Schmierstellenzahl nicht entschließen kann, ist wenigstens eine Verlängerung der Schmierabstände anzustreben. Großmaschinen arbeiten fast stets unter Zeitzwang und deshalb wird insbesondere die 5stündlich vorgeschriebene Schmierung vernachlässigt. Nachteilig wirken sich solche kurzen Zeitabstände vor allem bei Flieβarbeit aus. Ausgehend von den praktischen Einsatzbedingungen ist aber auch die 10stündlich vorzunehmende Schmierung nicht minder ungünstig zu bewerten. Während man bereits die Möglichkeit prüft, die Pflege der Schlepper evtl. einem spezialisierten Pflege- bzw. Schmierwart zu übertragen, wird die Pflege der Großmaschinen für unabsehbare Zeit noch dem Bedienungspersonal überlassen bleiben. Dieses ist aber in der Hochsaison nicht selten täglich mehr als zehn Stunden im operativen Einsatz, so daß ihm darüber hinaus umfangreichere Pflegearbeiten kaum zumutbar sind.
- c) Die Schmierstellen sollen gut zugänglich sein; insbesondere ist zu vermeiden, daß Schmierstellen erst nach versuchsweisem Durchdrehen der Maschine zugänglich werden. Schlechte Zugängigkeit und ungünstige Körperhaltung beim Schmieren sind besonders unter ungünstigen Einsatzbedingungen die Ursache für die Vernachlässigung von Schmierstellen, indem Schmiernippel vollkommen übersehen, die richtige Schmierung nicht kontrolliert und fehlende Schmiernippel nicht ersetzt werden. Hin und wieder ist festzustellen, daß bei aus der Neufertigung kommenden Maschinen Winkelschmiernippel einfach deshalb nicht geschmiert werden können, weil sie infolge nachlässiger Montage in die verkehrte Richtung weisen.
- d) Zur Vermeidung des Übersehens ist auf eine übersichtliche Anbringung der Schmierstellen zu achten. Als Vorstufe einer echten Zentralschmierung ist die Konzentration von Schmierstellen auf wenige Punkte der Maschine anzusehen. Die Betriebsanleitungen der Maschinen sollten nicht nur eine Schmierstellenübersicht enthalten, sondern auch die zweckmäßigste Reihenfolge der Schmierstellen angeben.
- e) Es erscheint notwendig, künftig eine Pflegebedarfsermittlung für die Schmierung als Beurteilungsmerkmal in die Prüfung von landwirtschaftlichen Großmaschinen mit aufzunehmen, die auch der Praxis als Grundlage zur Aufstellung von Normen dienen könnte. Aus der Entwicklungstendenz ist ferner erkennbar, daß bereits in nächster Zukunft das Schmiersystem mit seinem Einfluß auf den Pflegebedarf ein

Zur spezialisierten Instandsetzung von Pflanzenschutzmaschinen

Unsere schleppergebundenen Pflanzenschutzgeräte sind nicht mehr einfach Geräte im herkömmlichen Sinn, sondern sie sind moderne Pflanzenschutzmaschinen, die der geforderten neuen Technik entsprechen. Die weitestgehende Kampagnesicherheit ist die Hauptforderung, die an diese Maschinengruppe gestellt wird; müssen doch nicht nur bestimmte agrotechnische und witterungsbedingte sondern auch die biologisch richtigen Termine des Pflanzenschutzes im Feld- und Obstbau eingehalten werden.

Einige Leistungen aus dem Bezirk Potsdam sollen die wachsende Bedeutung der Pflanzenschutzmaschinen einmal verdeutlichen (Tafel 1).

Tafel 1. Pflanzenschutzarbeiten im Bezirk Potsdam

Kartoffelkafereneinsatz	1960		1961		
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	
Lufthansa MTS und übergebene Technik	24 558	17,7	26 710	21,5	+ 3,8 %
Gespanngeräte	37 043	26,5	51 859	41,8	+ 15,3 %
	77 703	55,8	45 544	36,7	- 19,1 %
Obstbau, Pflanzenschutz durch MTS	1960		1961		
	Anzahl		Anzahl		
Winterspritzung	166 260		372 500		+ 124 %
Vorblütenspritzung	69 930		210 200		+ 200 %
Nachblütenspritzung	55 750		187 080		+ 236 %

Bedingt durch die Zwitterstellung MTS: Pflanzenschutz traten auf dem Gebiet der Instandsetzung und Instandhaltung in den vergangenen Jahren Mängel auf. Um sie abzustellen, erörterte ein Kollektiv unter Leitung des Pflanzenschutzamtes beim Rat des Bezirks Potsdam im Juli 1961 die Einrichtung einer Spezialwerkstatt für die Instandsetzung von Pflanzenschutzgeräten. Diese Aufgabe wurde der MTS Glindow übertragen, sie liegt im Mittelpunkt des Haveländischen Obstbaugesbietes als ihrem hauptsächlichlichen Einzugsbereich. Die besonderen Bedingungen der Obstbaugesbiete im Bezirk Potsdam mußten dabei berücksichtigt werden.

Über die vorhandenen neuzeitlichen Maschinen und ihre wichtigsten Arbeitselemente geben die Tafeln 2 und 3 Aufschluß.

Diese nach dem Baukastenprinzip entwickelten Maschinen verlangen direkt die spezialisierte Baugruppeninstandsetzung. Aus dem Einzugsbereich der MTS Glindow waren für die spezialisierte Instandsetzung vorgesehen:

Die Hauptbaugruppen der S 293: Hochdruckpumpe, Druckregler, Kreiselpumpe, Ventilator mit Staubbehälter und Winkelgetriebe. Die Geräte S 050/1 bis 3 und S 301 sollten ohne Schläuche bzw. ohne Feldspritzeinrichtung angeliefert werden. Darüber hinaus waren für die kampagnefeste Instandsetzung vorgesehen alle Plantagenspritzten S 090 und Nebelgeräte HKN 58, die im Bereich Glindow stationiert sind.

Nach den bisherigen Erfahrungen ist in der Instandsetzung eine Arbeitsteilung notwendig. In der Spezialwerkstatt sollte

Schluß von Seite 410

mitentscheidendes Kriterium dafür sein wird, ob eine Maschine dem Weltstand entspricht.

Literatur

- [1] NITSCHKE, K., und REICHEL, H.: Über den Internationalen Landmaschinen-Salon in Paris 1961. Dtsch. Agrartechnik (1961) H. 10, S. 466 (ergänzt durch persönliche Informationen des Autors).
- [2] TSCHIEDEL, E.: Pflegebedarf einiger Großmaschinen unter besonderer Berücksichtigung der Schmierstellenzahl. Diplomarbeit an der Landw. Fak. Halle, 1960.

A 4737

deshalb das Schwergewicht auf der Baugruppeninstandsetzung liegen. Die Anfertigung von Werkzeugen und Vorrichtungen sowie die Ersatzteilbeschaffung lassen sich dort günstiger durchführen. Für die Komplettierung der Geräte S 293, S 050/1 bis 3 und S 301, also für die Vollzähligkeit und Einsatzbereitschaft der Schläuche, Dichtungen, Düsen, Spritz- und Stäuberohre, für das Konservieren der Behälter und Leitungen sollten die anliefernden Stationen in enger Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutz Sorge tragen.

Allen Stellen des Einzugsbereichs wurden Instandsetzungsverträge von der MTS Glindow zugestellt. Die schleppende Anlieferung der Baugruppen zeigte leider, daß noch nicht alle

Tafel 2. Typenliste unserer modernen Pflanzenschutzmaschinen

Typ	Schlepper	Verwendung
S 293	Anbau-Sprüh- und Stäubegerät	RS 09 Feld- und Obstbau
S 050/1	Großsprühgerät	- 40 PS Obstbau
S 050/2	Hochdruckspritze	- 25 PS Obstbau
S 050/3	Hochdruckfeldspritze	- 25 PS Feldbau
S 872/2	Anhänge-Sprüh- und Stäubemaschine	- 30 PS Feld- und Obstbau
S 301	Motorbaumspritze	
	Gespannzug	- Obstbau
S 881	Sprühblaser	- Obstbau
S 090	Plantagenspritze	RS 28 Obstbau
S 091	Hopfenspritze	RS 56 Hopfenbau
HKN 58	Nebelgerät	Obstbau

Tafel 3. Ausrüstung mit wichtigen Arbeitsaggregaten

	Kreiselpumpe	Ventilator	Staubbehälter	Hochdruckpumpe	Druckregler
S 293	+	+	+	+	+
S 050/1	-	-	-	+	+
S 050/2	-	-	-	+	+
S 050/3	-	-	-	+	+
S 872/2	+	Sonderausführung	+	-	-
S 301	-	-	-	+	+
S 881	Sonderausführung	+	+	-	-
S 090	-	-	-	+	+
S 091	-	-	-	+	+

Beteiligten die Notwendigkeit der kampagnefesten Instandsetzung der Pflanzenschutzgeräte erkannt hatten. Es waren deshalb zwei Durchgänge nötig, die Vorteile der Serienarbeit konnten aber nur beim ersten Durchgang genutzt werden.

Instandgesetzt wurden im ersten Durchgang:

20 Hochdruckpumpen, 15 Ventilatoren mit Staubbehälter,
20 Druckregler, 5 S 050,
17 Kreiselpumpen, 12 S 090.

Der ungleiche Stand in der Wartung und der ungleiche Abnutzungsgrad der Baugruppen führte zu sehr unterschiedlichen Kosten, die für eine Festpreisbildung noch nicht verwendet werden können. Erst eine wiederholte kampagnefeste Instandsetzung wird den erforderlichen gleichmäßigen Stand in der Abnutzung herstellen.

Die Ergebnisse der ersten spezialisierten Instandsetzung sind:

1. Mit zunehmender Qualifizierung der Fachkräfte sinken die Instandsetzungszeiten. Größere Stückzahlen ergeben beachtliche Einsparungen und rechtfertigen die Kosten für Vorrichtungen, Werkzeuge und Prüfstand.
2. Typische Verschleißstellen werden erkannt. Für die Aufarbeitung abgenutzter Teile konnten an die Hersteller der Ersatzteile konkrete Forderungen gestellt werden. (z. B. für die Kreiselpumpe Dichtringe mit Untermaß liefern, für Kurbelwellen der Hochdruckpumpe Pleuelager mit Untermaß liefern.)
3. Die ersten Ermittlungen über das Abnutzungsverhalten der Maschinen bzw. Baugruppen während mehrerer Kampagnen wurden eingeleitet.