

Tafel 2. Die durchschnittlichen Einsatzstunden und Einsatzlage von 36 ganzjährig eingesetzten Kettentraktoren KS 07 bzw. KS 30

Zeile	Betrieb	Zahl der ganzjähr. Untersuchg.	Untersuchungsjahr 19..	Feldarbeitsstunden				insges. (= 100)	Transportstd.	rel.	insg. Einsatzstd. (= 100)	Einsatztage	Std. je Einsatztag
				1. Schicht	rel.	2. Schicht	rel.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	MTS	3	56	1097,9	59,4	751,3	40,8	1849,2	34,-	1,8	1883,2	136,7	13,8
2	MTS	16	57	1139,3	71,2	461,8	28,8	1601,1	28,9	1,8	1630,-	131,1	12,4
3	MTS	3	58	1156,-	67,4	558,7	32,6	1714,7	245,-	11,1	1929,7	160,-	12,1
4	LPG	3	60	1196,2	70,-	513,1	30,-	1709,3	254,7	13,-	1964,-	164,3	12,-
5	LPG	3	61	1082,3	81,6	260,7	19,4	1343,0	198,2	12,9	1541,2	126,-	12,2
6	LPG	8	62	1346,6	94,-	86,0	6,-	1432,6	139,9	8,9	1572,5	147,5	10,7
7	-	36	Ø	1183,3	74,8	398,0	25,2	1581,3	102,4	6,1	1683,7	139,9	12,0

1046,5 h beteiligt waren. Die 1536,5 h eines weiteren Kettentraktors verteilen sich auf 16 Traktoristen zwischen 1 und 303 h. Der KS 07 der Brigade 2/Wa arbeitete 1588 h. Diese Einsatzzeit wurde von 6 Traktoristen mit 7 bis 825 h abgeleistet.

Durch maschinelles Sortieren und Tabellieren ist es weiter möglich, die Einsatztage zu ermitteln. Spalte 13 der Tafel 2 weist die durchschnittlichen Einsatztage in den Untersuchungsjahren aus. Bild 3 zeigt, daß mit steigenden Einsatztagen auch die Einsatzstunden zunehmen.

Auch die Stunden je Einsatztag sind verschieden hoch. Der errechnete Durchschnitt für alle Kettentraktoren beträgt 12,0 h. Die Stunden je Einsatztag sind abhängig von den Gesamtstunden, der Zahl der Einsatztage, der vollen Ausnutzung der Schichtzeit und vom Schichtanteil. Der Schichtanteil wirkt sich natürlich nur dann vorteilhaft aus, wenn wirklich erst nach einer vollen Schicht gewechselt wird. Dies finden wir auch durch unsere Untersuchung bestätigt. Zwei Traktoren haben einen Schichtanteil von 5,5 bzw. 1,0%. Die Stunden je Einsatztag liegen bei ihnen mit 9,6 bzw. 10,0 am niedrigsten von allen Traktoren. Andererseits ergibt sich daraus wieder, daß die Einsatztage zumindest einschichtig voll genutzt wurden.

6. Zusammenfassung

Fußend auf sechsjährigem Material wurden Einsatzverlauf, Einsatz und Leistungen bei Feld- und Transportarbeiten, Schichtarbeit, Einsatzstunden und Einsatztage beim KS 07 bzw. KS 30 dargestellt und besprochen. Stand, Entwicklung und weitere Möglichkeiten der arbeitswirtschaftlichen (zeitlichen) Auslastung wurden erörtert. Einige ökonomische Beziehungen wurden mathematisch bestimmt und für Mittelwerte die statistische Sicherheit errechnet.

Literatur

- [1] 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
- [2] LORENZ, H.: Die zeitlichen Möglichkeiten der Ausbildung der Traktoristen in einem zweiten Beruf. Deutsche Agrartechnik (1963) H. 9, S. 411 bis 413
- [3] HEISS, H.: Die zeitliche Auslastung des Schleppers und ihre arbeitstechnische Bedeutung, dargestellt u. a. an den Ergebnissen der Schlepperuntersuchungen mit Hilfe der Fahrtschreiber im VEB Lehr- und Versuchsgut Etzdorf. Diplomarbeit, Landw. Fak. d. Martin-Luther-Universität Halle 1959
- [4] BEÜLECKE, E.: Betriebsvergleich in MTS-Brigaden. Diplomarbeit, Landw. Fak. d. Martin-Luther-Universität Halle 1958
- [5] DAHSE, E.: Die Kosten des Schlepperbetriebes. Die Deutsche Landwirtschaft (1961) S. 214 bis 217
- [6] BÜLKE, M.: Ein vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung des notwendigen Schlepperbesatzes für soz. Großbetriebe. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 6, S. 275 bis 278

Landtechnische Instandhaltung

Dr.-Ing. CH. EICHLER, KDT, Technischer Direktor der VVB Landtechnische Instandsetzung

Technologische Probleme zur Qualitätssicherung bei der Instandsetzung

1. Gegenwärtiger Stand

Im Jahr 1964 war festzustellen, daß die Qualität der Instandsetzungsleistungen der Instandsetzungswerke (MIW, RW, SpW) und auch der Kreisbetriebe für Landtechnik für die LPG teilweise sehr mangelhaft ausfiel, wodurch es zu erheblichen Maschinenausfällen und nicht vertretbar hohen Kosten kam. Die mangelhafte Qualität zeigte sich vor allem in unzureichender Betriebssicherheit und kurzen Nutzungsdauern zwischen zwei Instandsetzungen. Die Anzahl der Reklamationen erreichte z. B. bei Motoren verschiedener Typen 15 bis 20%, bei Getrieben 10 bis 15%, bei Mähdreschern 20 bis 25%. Eine Analyse der Schadensfälle brachte folgendes Ergebnis:

Schäden infolge mangelhafter Arbeitsausführung 40 bis 50%
 (Einbaufehler, nicht fluchtende Wellen, Einstellfehler, Nichteinhalten vorgeschriebener Spiele, Oberflächengüten usw.)

Schäden infolge unsachgemäßer Schadensaufnahme 20 bis 30%

(Wiedereinbau zu stark abgenutzter Teile - Mißachtung der Grundsätze vorbeugender Instandhaltung)

Schäden infolge unsachgemäßer Aufarbeitung 10 bis 20%

Schäden wegen schlechter Ersatzteilqualität 15 bis 25%

Der Anteil der einzelnen Schadenssymptome bei den einzelnen Typen ist unterschiedlich. Bei ihrer Auswertung wurden die teilweise durch mangelhaft instandsetzungsgerechte Konstruktionen bedingten Schäden nicht berücksichtigt. Die Aufgabe besteht nun darin, die Ursachen dieser Schadenssymptome zu analysieren und sofort und endgültig zu beseitigen.

2. Ursachen mangelhafter Qualität

Wegen der vielen Reklamationen zu den unter 1 genannten Schadenssymptomen wurden intensive Untersuchungen geführt, deren Ergebnisse in gleichem Maße für die Instand-

setzungswerke wie auch für eine große Anzahl von Kreisbetrieben zutreffen:

- a) Die Unterschätzung der Bedeutung der Instandsetzungsarbeiten für die Hauptaufgabe der LPG — sozialistische Intensivierung der landwirtschaftlichen Großproduktion — führte zu einer gewissen Oberflächlichkeit in der Arbeit;
- b) bestimmte Fehler in der Bewertung der Instandsetzungsbetriebe führten zu einer „Stückzahlideologie“, bei der die Betriebsorganisation darauf abgestellt wurde, möglichst hohe Stückzahlen zu fertigen, wobei man die Qualität außer acht ließ;
- c) der materielle Anreiz wurde ohne Berücksichtigung der Qualität einseitig auf die Steigerung der Arbeitsproduktivität orientiert;
- d) während sich mit wachsenden Stückzahlen der Charakter der Produktion in den Instandsetzungsbetrieben der industriellen Produktionsweise nähert, blieben die angewendeten Leitungsmethoden hinter dieser Entwicklung in einigen Fällen zurück, was sich besonders in mangelhafter Analysenarbeit und Systematik zeigt;
- e) in der Technologie fehlten bestimmte Grundlagen, die für eine ordnungsgemäße Produktion notwendig sind. Der technologische Prozeß der Instandsetzung wurde nicht tiefgründig genug durchdrungen. Technologische Arbeitsvorschriften fehlten in weitem Maße. Soweit vorhanden, beschränkten sie sich im wesentlichen auf organisatorische Probleme, während die Ausführung der Arbeit (Einstellwerte, Bearbeitungsdaten, Maße und Spiele u. a. m.) fast völlig fehlten;
- f) die Kontrolltätigkeit der TKO und die Abschlußprüfung der instandgesetzten Objekte war ebenfalls oft subjektiv und unzureichend;
- g) Mängel in der Materialversorgung, die ihre Ursache sowohl bei der herstellenden Industrie als auch bei den Instandsetzungsbetrieben hatten (fehlerhafte Produktions- und Materialplanung), führten zu Nottlösungen, um den Bedarf wenigstens stückzahlmäßig decken zu können, indem teilweise stark abgenutzte Teile wieder eingebaut wurden und man Ersatzteile improvisiert herstellte bzw. aufarbeitete.

Wenn man auch diese Ursachen für die mangelhafte Qualität nicht voneinander trennen kann, so sollte man doch die unter e bis g genannten Ursachen näher beleuchten und Probleme ansprechen, deren Lösung eine Verbesserung auf technologischem Gebiet bringen könnte.

Dabei ist jedoch darauf hinzuweisen, daß sich eine Verbesserung auf technologischem Gebiet nur erreichen läßt, wenn insbesondere die ideologischen und Leitungsprobleme durch intensive Erziehungsarbeit befriedigend gelöst werden.

3. Technologische Probleme

Will man eine ordnungsgemäße Technologie, eine gütebestimmende Technologie schaffen, so müssen neben qualifizierten Technologen bestimmte Grundlagen vorhanden sein:

- a) Vorschriften über das Ergebnis, das nach Beendigung des technologischen Prozesses vorliegen soll (Technische Parameter, Qualitätsmerkmale des Erzeugnisses)
- b) Angaben über den zulässigen Aufwand an lebendiger und vergegenständlichter Arbeit.

Eine weitere Grundlage der Technologie ist die geforderte Kapazität nach Stück je Zeiteinheit. Obwohl sie für die Art der anzuwendenden Arbeitsmittel, den Grad der Arbeitsteilung und auch für die Kosten sehr wichtig ist, soll sie hier im Hintergrund bleiben; vorrangig geht es um die Probleme der Qualitätssicherung.

Der unter b genannte zulässige Aufwand an lebendiger und vergegenständlichter Arbeit wird durch die Ökonomik der Instandsetzung grundsätzlich vorgegeben und von der Art des Instandsetzungsbetriebes bestimmt. Er muß also bei gleicher zu erwartender Nutzungsdauer geringer sein als der Aufwand für die Neofertigung, ebenfalls muß der Instandsetzungsaufwand in einem spezialisierten Betrieb geringer sein als in einem nicht oder weniger spezialisierten Betrieb. Diese und andere ökonomische Grundsätze sind bei der Durchführung gütesichernder technologischer Maßnahmen unbedingt zu berücksichtigen, wenn ein volkswirtschaftlich positives Ergebnis erzielt werden soll.

Es ist notwendig, an Hand der Konstruktionsunterlagen des Herstellers die Technischen Merkmale (TM) der Instand-

setzung von zentraler Stelle aus festzulegen. Sie müssen besagen, welches Ergebnis nach der Instandsetzung vorliegen muß. So muß z. B. feststehen, welche Oberflächengüten und Rautiefen nach mechanischen Bearbeitungen von Teilen vorliegen müssen, bis zu welchem Maß Nachbearbeitungen durchgeführt werden können, welche Spiele in Gleitpaarungen erforderlich sind, welche Einstelldaten an Funktionalgruppen vorhanden sein müssen, welche Leistungsdaten (Kraftstoffverbrauch, Förderdruck, Fördermenge u. a. m.) während des Prüflaufes erbracht werden müssen.

In den TM wird nicht festgelegt, wie das Ergebnis erreicht wird, das ist abhängig von den gegebenen Produktionsmitteln und von den je Zeiteinheit Instand zu setzenden Stückzahlen. Diese Festlegung ist Sache der Technologie selbst.

Wer soll nun diese TM erarbeiten und festlegen? Hier ist zu fordern, daß diese Arbeit künftig von der herstellenden Industrie durchgeführt wird, denn der Konstrukteur legt diese TM praktisch schon bei der Konstruktion fest, er kennt die zur Erreichung des von der Maschine geforderten Nutzeffekte notwendigen Beziehungen der einzelnen Maschinenelemente am besten. In anderen sozialistischen Ländern ist dies üblich. Da diese TM der Instandsetzung aber gegenwärtig fast völlig fehlen, ist eine große Arbeit zu bewältigen, um das Versäumte wenigstens für die die landwirtschaftliche Produktion bestimmenden Maschinen schnell nachzuholen. Hier kommen wir nur mit einer sozialistischen Gemeinschaftsarbeit zwischen Hersteller und Instandhalter zum Ziel.

Die TM werden nach ihrem Vorliegen nicht nur die Grundlage für eine gütebestimmende Technologie sondern auch für eine Qualitätskontrolle sein, die künftig das DAMW oder aber eine Kontrollorganisation des Staatlichen Komitees für Landtechnik als zentrales Überwachungsorgan übernehmen sollte. Erst wenn solche TM verbindlich für alle Instandsetzungsbetriebe vorliegen, ist eine objektive Gütekontrolle möglich, denn kontrollieren heißt feststellen, ob gegebene Vorschriften eingehalten sind: bisher aber fehlen solche Vorschriften fast völlig.

Mit diesen TM der Instandsetzung erhalten wir auch eine objektive Möglichkeit, die Prinzipien des Neuen Ökonomischen Systems der Planung und Leitung der Volkswirtschaft voll zur Wirkung zu bringen, da wir dann die objektive Bewertung haben, um bei Verstößen gegen die Qualitätsvorschriften beispielsweise im Festpreissystem mit Gewinnabschlägen arbeiten zu können.

In den Betrieben der VVB Landtechnische Instandsetzung wurden für die wichtigsten Erzeugnisse diese TM bis Ende 1964 erarbeitet, sie werden jetzt eingeführt. Tafel 1 zeigt einen Ausschnitt als Beispiel. Die TM sind ferner eine wichtige Grundlage für die technische Entwicklung der Betriebe. In den Plänen Neue Technik der Instandsetzungsbetriebe müssen die TM ihren Niederschlag dalin gehend finden, daß alle Maßnahmen zum Erreichen der in den TM festgelegten Parameter wichtige Bestandteile des Plans Neue Technik werden, womit der Betriebsplan zur Grundlage der qualitativen Verbesserung der Instandsetzungsleistungen wird.

4. Der Instandsetzungsumfang

Ist ein weiteres im Zusammenhang mit der Gütesicherung bei der Instandsetzung oft diskutiertes Problem. Er wird in jedem Falle durch das System der planmäßigen vorbeugenden Instandhaltung bestimmt, womit erreicht werden soll, daß die instand gesetzte Maschine mit hoher Betriebssicherheit ohne nennenswerte Ausfälle bis zur nächsten planmäßigen Instandhaltungsmaßnahme arbeiten kann.

Bei den Traktoren bietet die neue Pflegeordnung nach TGI 80-102 : 02 in Verbindung mit dem Traktorenprüfdienst bei richtiger Durchführung eine gute Grundlage. Instandsetzungen werden hier baugruppenweise durchgeführt, indem Teilinstandsetzungen individuell in den Betriebswerkstätten der LPG usw. oder den Werkstätten der Kreisbetriebe erfolgen.

Tafel 1. Technische Merkmale für die Instandsetzung (Beispiel)

Teil/Pairung/Baugruppe		Maßstelle/Maß/Spiel	Technische Bedingungen				Bemerkungen	
1. Geometrische Bedingungen Förderrad (1853.65-311:06 und 07)		Zahnradbreite	12,0	11,8	-0,03 -0,2	11,7 -0,02	Härte $HRC = 63 \begin{matrix} +4 \\ -5 \end{matrix}$	gemessen 2 mm unterer Fußkreis
Gehäuse und Lagerdeckel (1853.65-311:01,2 1853.65-311:03)		axialer Schlag radialer Schlag Zapfen-Dmr. Kopfkreis-Dmr. Oberfläche an Zapfen seitliche Zahnfläche und Zahnkopf	je Seite max. 0,008 mm 0,01 mm				wie oben	
Gehäuse (1853.65-311:01,2)		Zapfenbohrung rechtwinklig zur Dichtfläche Zapfenbohrung-Dmr.	22,0	21,8	+0,02 +0,01	21,7 +0,02 +0,01	feinst- gebohrt	bei Verbundbuchse (15/g-Pb SO Bz25 AR2)
		Radkammerbohrung-Dmr. Radkammertiefe	50,0	49,8	+0,02 +0,01	49,7 +0,02 +0,01	feinst- gebohrt	Zapfenbohrung, Radkammerbohrung, Radkammertiefe muß in einer Einspannung fluchtend bearbeitet werden
		Radkammerplanfläche rechtwinklig zur Zapfenbohrung Radkammergrund/Radkammerstirnwand	zul. Schlag der Planfläche zur Zapfenbohrung max. 0,02 (gemessen 2 mm innerhalb der Radkammerstirnwand) scharfkantig				geläppt	tuschieren
2. Montagebedingungen Klauenkupplung (1853.65-311:09) Gehäuse-Lagerdeckel		Spiel zum Förderrad	axiales Spiel muß bei Montage vorhanden sein					
		Verstiftung	nach Verstiften muß Leichtgängigkeit vorliegen, Stifte saugend einpassen					
3. Einlaufbedingungen 1. Phase		Leerlauf	Laufzeit 30 min, Drehzahl $n = 2450 \text{ min}^{-1}$ Druck $p = 0$, Temperatur $t = 40 \text{ bis } 45^\circ\text{C}$					Hydrauliköl Hydro 45 4,5 E/50 °C
2. Phase		Lastwechsellauf	10 Lastwechsel je 10 s innerhalb 10 min $p = 70 \text{ kp/cm}^2$ $n = 2450 \text{ min}^{-1}$ $t = 40 \text{ bis } 45^\circ\text{C}$					Hydrauliköl wie oben
3. Phase		Lastwechsellauf	10 Lastwechsel wie unter 2., jedoch $p = 100 \text{ kp/cm}^2$					Hydrauliköl wie oben
4. Prüflaufbedingungen		Förderdruck	mind. 100 kp/cm^2 bei $40 \text{ bis } 45^\circ\text{C}$ $n = 2450 \text{ min}^{-1}$					Hydrauliköl wie oben
		Förderleistung	$Q \text{ min.} = 18 \text{ l/min}$ bei $40 \text{ bis } 45^\circ\text{C}$ $n = 2450 \text{ min}^{-1}$ $P = 100 \text{ kp/cm}^2$					Förderzeit 10 s
		Öldichtheit bei Prüfbedingung	an Dichtflächen: Deckel/Gehäuse, Gehäuse/Tragplatte, Gehäuse/Antriebswelle					Hydrauliköl wie oben

Grundüberholungen jedoch im Austauschverfahren in den spezialisierten Instandsetzungswerken der VVB vorzunehmen sind. Je mehr die neue Pflegeordnung sich durchsetzt und die Qualität der grundüberholten Baugruppen in Verbindung mit einer ökonomisch richtigen Preisgestaltung sich anhebt, desto geringer werden Anzahl und Bedeutung der Teilinstandsetzungen.

Schwieriger ist das Problem bei den Landmaschinen, wo es z. Z. keine allgemein anwendbare Instandhaltungsordnung gibt. Ein in vielen Fällen erfolgreich angewandtes Prinzip ist die „Kampagnestüberholung“, die bei richtiger Durchführung einen störungsfreien Einsatz während der Kampagnen sichert. Bei einer Kampagnestüberholung sollen nach TGL 80-102:03 alle Teile instand gesetzt oder ausgetauscht werden, deren Abnutzungszustand erwarten läßt, daß sie in der folgenden Einsatzkampagne die Grenze der Betriebstauglichkeit erreichen und demzufolge die Maschine ausfällt. Ausgenommen hiervon sind lediglich Teile, die — außen an der Maschine angebracht — schnell und ohne wesentlichen Montageaufwand ausgetauscht werden können. Da infolge der unterschiedlichen Einsatzbedingungen, Pflegebedingungen, Kampagnelergebnisse u. a. m. der Abnutzungszustand der zur Kampagnestüberholung kommenden Maschinen sehr verschieden ist und objektive Methoden, wie

beim Traktorenprüfdienst, noch fehlen, ist die Entscheidung, wie weit bei einer Kampagnestüberholung die Maschine demontiert werden muß und welche Teile ausgewechselt werden müssen, sehr schwierig und vielen subjektiven Einflüssen unterworfen, die entweder zu hohen Kosten oder zu ungenügender Qualität führen.

Bei einer Grundüberholung wird die Maschine in alle Einzelteile zerlegt und alle Teile, die Abnutzung aufweisen, werden instand gesetzt oder ausgetauscht. Bei einer Kampagnestüberholung demontiert man jedoch nur soweit, daß alle für die Sicherung der Einsatzfähigkeit während der folgenden Kampagne notwendigen Teile überprüft werden können. Erfahrungsgemäß kann bei alljährlicher guter Kampagnestüberholung die Grundüberholung, die im Normalfall alle drei bis fünf Jahre erfolgt, wegfallen. Bei regelmäßig richtig durchgeführter Kampagnestüberholung sind auch im mehrjährigen Mittel die durchschnittlichen Instandhaltungskosten je Hektar bearbeiteter Fläche geringer als beim Prinzip der Grundüberholung.

Eine wichtige Aufgabe zur Gütesicherung bei der Instandsetzung der Landmaschinen ist also die Bestimmung des Instandsetzungsumfanges. Hier muß die Forschung recht schnell Methoden erarbeiten, die ähnlich wie beim Traktorenprüf-

Tafel 2. Technologie über Verschleißteilaufarbeitung

Skizze: Klammermaße = Schrottgrenzmaß		Bezeichnung des Einzelteils: Achse RS 04/30 35804-01:002/03 Werkstoff: St 50.11 Härte, Festigkeit: aufgestellt am: durch:			Techn. Nr.: Techn. besteht aus . . Bl. Blatt-Nr.: 1 Teil Nr.: 04.58-01:002 Masse: 10,5 kg geprüft am: durch:				
Arb.-Gang Nr.	Kostenstelle	Arbeitsgang	Befund-Nr. lt. Techn. Bedingungen	Techn. Bedingungen	Betriebsmittel	Maschinen-Gruppe	Lohngruppe	Vorbereitungs- u. Abschl.-Zeit t _A	Stückzeit t _S
1	3	Achse auf Verschleiß prüfen			Schraublehre		6		1
2	3	Schrottgrenzmaß 46 und 48 mm Dmr. Verschleißstellen 48 mm Dmr. 136 mm lang beiders. aufschweißen		Draht-Dmr. 1,2 mm Schuma-Rapid 10 Mn Si5, v = 2,2 m/min n = 14 min ⁻¹ I = 110 - 120 A U = 20 bis 23 V wie unter 2	CO ₂ -Rundschweißen		5	15	20
3	3	Lagerstellen 50 mm Dmr. 84 mm lang beiderseits aufschweißen			wie unter 2		5		
4	3	Achse richten			Presse		5	18	4
5	3	Lagerstellen auf 50 mm Dmr. m 6 84 mm lang beiderseits überdrehen		Drehmeißel HS 50 n = 450 min ⁻¹ s = 0,12 mm/Umdr. a ▽ = 5 mm a ▽▽ = 0,3 mm Drehmeißel HS 50	Drehmaschine und Schraublehre		5		
6	3	Verschleißstellen auf 48 mm Dmr. c9 136 mm lang beiders. überdrehen					5		12

dienst ohne oder mit nur geringer Demontage eine objektive Entscheidung über die Instandsetzungsnotwendigkeit ermöglichen.

Wenn aber auch derartige Verfahren noch nicht zur Verfügung stehen, so gibt es doch bereits Möglichkeiten, durch entsprechende Organisation eine Beurteilung des Instandsetzungsumfangs mit hoher Genauigkeit zu sichern. Einige dieser Möglichkeiten sollen hier genannt werden:

- a) Die Maschine wird von dem Genossenschaftsbauern zur Instandsetzung angeliefert, der sie in der vorherigen Kampagne selbst bedient hat. Er kennt alle ihre Schwächen genau und vermittelt sie dem Kollegen des Instandsetzungsbetriebes bei der Annahme;
- b) die Annahme der Maschine im Instandsetzungsbetrieb erfolgt durch einen hochqualifizierten Mitarbeiter (im Kreisbetrieb am besten durch den für die Gütekontrolle verantwortlichen Meister), der die Maschine laufen läßt und so viele Mängel erkennen kann. Wenn dieser Spezialist, der während der Instandsetzung auch die Kontrolle durchführt, diese Tätigkeit mehrere Jahre hindurch ausübt, dann hat er sehr bald genügend Erfahrung, um den Instandsetzungsumfang so festzulegen, daß eine hohe Qualität bei niedrigsten Kosten erzielt wird. Zweckmäßig ist, wenn er während der Kampagne auch für die Beseitigung der anfallenden Reklamationen und für den Kundendienst verantwortlich ist. Das Ergebnis wird um so besser sein, je stärker dieser Mitarbeiter materiell an geringen Reklamationen und geringen Instandsetzungskosten interessiert wird. Im Kreisbetrieb Delitzsch, Sitz Döbernitz, hat man mit dieser Methode gute Ergebnisse erzielt und das Vertrauen der LPG gewonnen;
- c) in Betrieben mit festen Einzugsbereichen haben sich Lebenslaufakten für die in bestimmten Abständen zur Instandsetzung kommenden Maschinen gut bewährt. Darin wird jährlich der zur Kompagniefestmachung erforderliche Arbeitsumfang (Lohn und Material) festgehalten. Es geht weiterhin daraus hervor, welche Baugruppen instand gesetzt wurden und welche Reklamationen während des Einsatzes auftraten. Diese Lebenslaufakte (Kartei) gibt bei der Festlegung des Instandsetzungsumfangs während der Annahme wichtige Hinweise und wird auch dann noch ihre Bedeutung haben, wenn wir über objektive Maßverfahren verfügen.

Richtig durchgeführt, werden diese Maßnahmen ermöglichen, daß beide Beteiligten bei der Annahme den Instandsetzungsumfang protokollarisch richtig festlegen und durch ihre Unterschrift bestätigen können, und so wichtige Voraussetzungen für hohe Qualität und niedrige Kosten schaffen. Sollten sich nach der Demontage dann noch weitere Instandsetzungsmaßnahmen als notwendig erweisen, dann kann man auch hier gemeinsam weitere Festlegungen treffen.

Die Annahme der Maschinen im Instandsetzungsbetrieb darf sich also nicht nur auf eine routinemäßige Prüfung des Anlieferungszustands und der Vollständigkeit beschränken. Die Fest-

legung des Instandsetzungsumfangs ist eine wichtige Grundlage der Technologie: welche Baugruppen werden grundüberholt, ausgetauscht oder einer Teilinstandsetzung unterzogen, welche kostenaufwendigen Teile (Rahmen, Blechwandungen u. a. m.) sind auszutauschen, ist ein neuer Farbanstrich erforderlich usw? Dieser gemeinsam erarbeitete Instandsetzungsumfang sollte sogar bis zur Vereinbarung eines Kostenanschlages führen, er wird bei korrekter Einhaltung durch den Instandsetzungsbetrieb ein gutes Vertrauensverhältnis zwischen LPG und Werkstatt bringen. Bei dieser Gelegenheit sollte der Instandsetzungsbetrieb übrigens an Hand praktischer Beispiele der LPG Hinweise geben, wie durch verbesserte Pflege die Abnutzung verringert werden kann.

5. Gütebestimmende Instandsetzungstechnologie

Wie unter 1 bereits dargelegt, fehlen in unseren Instandsetzungsbetrieben technologische Unterlagen, die in Großbetrieben detailliert bis ins Griffelement festlegen, welche Arbeit mit welchen Arbeitsmitteln in welcher Zeit durchzuführen sind und welche Ergebnisse man dabei erzielen kann. Diese Vorschriften sind in technologischen Karten festzulegen und dem Produktionsarbeiter zu übergeben. In den technologischen Karten muß alles das verbindlich festgelegt werden, was zur Sicherung einer hohen Qualität bei minimalen Kosten erforderlich ist. Tafel 2 zeigt einen Ausschnitt aus einer technologischen Karte für die Aufarbeitung, wie sie in den Betrieben der VVB Landtechnische Instandsetzung verbindlich sind. Zusammen mit den organisatorischen Teilen der Technologie, wie Reihenfolge der Arbeitsgänge, taktweise Gliederung der Fließreihen, Materialfluß, Förderung u. a. m. bilden diese technologischen Karten die gütebestimmende Technologie. Für ihre Durchführung müssen mindestens folgende Daten festgelegt werden:

- a) Art und Reihenfolge der notwendigen Arbeitsgänge
- b) Umfang eines jeden Arbeitsganges
- c) technologische Parameter zur Bearbeitung (Schnittgeschwindigkeit, Schweißdaten usw.)
- d) anzuwendende Vorrichtungen (Werkzeugmaschinen usw.)
- e) Einbaumaße und Einstellspiele
- f) erforderliche Qualifikation
- g) notwendige Arbeitszeit (TAN)
- h) Verschleißgrenzen
- i) Materialverbrauchsnormen (Ersatzteile, Hilfsmaterial - Elektroden usw. -)
- k) Anzahl und Umfang der Arbeitstakte (bei Fließreihen)
- l) Organisation des Materialdurchlaufes
- m) Einlaufvorschriften
- n) Prüfvorschriften

Da auf die Technologie nicht nur der für eine bestimmte Qualität erforderliche Arbeitsumfang, sondern auch die je Zeiteinheit instand zu setzende Stückzahl, die Gestaltung der verfügbaren Räume, die Anzahl der Arbeitskräfte u. a. m. Einfluß haben, muß man sich darauf beschränken, die allgemein gültigen Grundlagen und Teile der gütebestimmenden Technologie an zentraler Stelle zu erarbeiten. Es handelt sich dabei im wesentlichen um die unter *a, c, d, e, h, i, m, und n* genannten Punkte, während die übrigen Teile der Technologie betriebstypisch sind und bei der betrieblichen Anpassung der Rahmentechnologie erarbeitet werden sollten.

Die Ausarbeitung des allgemeinverbindlichen Teils der gütebestimmenden Technologie sollte im WTZ Landtechnik oder in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit unter Leitung der zuständigen staatlichen Organe erfolgen, wobei die Arbeitsergebnisse für alle Instandhaltungsorgane verbindlich sein sollten. — Es sei nun noch auf einige Punkte eingegangen, die bei der Erarbeitung der gütebestimmenden Technologie besondere Beachtung finden sollten.

6. Merkmale der Instandsetzungstechnologie

6.1. Demontage

Jeder Instandsetzungsgegenstand muß im Verlauf der Instandsetzung zerlegt werden. Der Umfang der Demontage hängt von der Art der Instandsetzung ab (Teilinstandsetzung, Kampagnefestüberholung, Grundüberholung). Bei der Demontage ist durch geeignete Vorrichtungen und Einsatz geeigneter Arbeitskräfte unbedingt zu sichern, daß noch betriebstaugliche Teile nicht durch unsachgemäße Arbeit oder unzureichende Vorrichtungen und Werkzeuge unbrauchbar gemacht werden. Bei nicht austauschbaren Teilen (auch bei Zahnradgetrieben) ist dafür zu sorgen, daß die zusammengehörigen Teile auch nach der Demontage zusammenbleiben. Bei individuell kalkulierten Instandsetzungsleistungen ist erforderlich, daß vorerst alle Teile zusammenbleiben, um die Berechnung der auszutauschenden oder instand zu setzenden Teile zu Lasten des richtigen Instandsetzungsobjekts zu gewährleisten.

Oft ist die Demontage infolge starker Verschmutzung der Einzelteile sehr erschwert, worunter die Qualität der Demontearbeit leidet. Es muß deshalb versucht werden, durch geeignete Vor- oder Zwischenreinigungen die Arbeitsbedingungen zu verbessern.

6.2. Reinigung

Zur Qualitätssicherung ist wichtig, daß ein nicht korrodierendes Reinigungsmittel gewählt wird, das mindestens während der Instandsetzung Korrosionsschutz bietet. Wichtig ist außerdem, daß Hohlräume (Ölkanäle usw.) in den Teilen gereinigt werden.

6.3. Die Schadensaufnahme

umfaßt die Schadensfeststellung an allen Teilen in voll- oder teildemontiertem Zustand. Sie ist einer der wichtigsten, leider oft vernachlässigten Arbeitsabschnitte und bestimmt in weitem Maße Qualität und Kosten. Die Teile werden gemäß Schadenszustand in 3 Komplexe gegliedert:

wiederverwendbare Teile (Abmessungen oberhalb der Betriebsgrenze),

aufarbeitbare Teile (Abmessungen oberhalb der Verschrotungsgrenze),

Schrotteile (Abmessungen unterhalb der Aussonderungsgrenzmaße).

Im Interesse einer einwandfreien Qualität sind für die Schadensaufnahme unbedingt objektive Beurteilungsmaße festzulegen und anzuwenden, um subjektive Einflüsse, die zu einer Minderung der Qualität führen können, auszuschalten. In verstärktem Maße ist an die herstellende Industrie die Forderung auf Übergabe der Verschleißgrenzmaße an die Instandsetzungsbetriebe zu richten, denn dies ist die ureigenste Aufgabe der Hersteller. Natürlich muß auch der Instandhalter

an diesem Problem mitarbeiten, denn zur Bestimmung der Verschleißgrenzen sind viele Verschleißmessungen erforderlich.

Solange Verschleißgrenzen noch nicht festgelegt sind, ist durch organisatorische Maßnahmen zu sichern, daß die Schadensaufnahme korrekt erfolgt, wozu folgende Maßnahmen geeignet sind:

Mit der Schadensaufnahme werden die qualifiziertesten Arbeitskräfte ständig betraut,

die Schadensaufnahme darf nicht dem Produktionsarbeiter, der die Instandsetzung vornimmt, überlassen bleiben, sie ist konzentriert für das ganze Instandsetzungsobjekt durchzuführen (eine oder nur wenige Arbeitskräfte),

Prüfung aller dynamisch belasteten Teile im Durchflutungsverfahren,

sie ist ihrer Wichtigkeit wegen so in den Instandsetzungsvorgang einzubauen, daß sie genau kontrolliert und beeinflußt werden kann,

sie darf nicht von den Angehörigen der Gütekontrolle durchgeführt werden. Als Teil des Instandsetzungsvorgangs gehört sie in die Leitung des entsprechenden Meisterbereichs, die Gütekontrolle hat bei der Schadensaufnahme ebenso wie in allen anderen Phasen der Instandsetzung die Einhaltung der von der Technologie gegebenen Richtlinien zu kontrollieren. Führt die Gütekontrolle die Schadensaufnahme durch, dann vernachlässigt sie ihre wichtigen Kontrollfunktionen während des ganzen Instandsetzungsprozesses.

6.4. Aufarbeitung, Nacharbeitung

Für alle Auf- und Nacharbeitungsvorgänge müssen unbedingt die Arbeitsverfahren einschließlich Bearbeitungsparameter (Schnittgeschwindigkeit, Vorschub, Schweißdaten) sowie die Abmessungen, Toleranzen, Oberflächengüten, Härten usw. festgelegt werden. Wichtig ist, daß die Austauschbarkeit mindestens bei den Teilen, die eine kürzere Normnutzungsdauer als bis zur nächsten planmäßigen Instandsetzung gleichen Grades haben, voll erhalten bleibt. Durch Nacharbeit nicht mehr austauschbare Teile sind paarweise zu kennzeichnen. Zur Sicherung der Qualität sollte die Aufarbeitung in spezialisierten Betrieben oder wenigstens spezialisierten Betriebsabteilungen in Losen erfolgen.

6.5. Montage

Die Grundvoraussetzung hierbei ist die Einhaltung der Einbauspiele und der Austauschbarkeit der Einzelteile. Zu Beginn der Montage sollte ein Kontrollarbeitsgang eingeschaltet werden, der den einwandfreien Ablauf aller Arbeitsgänge überprüft und eventuelle Improvisationen ausschaltet. — Es müssen mehr als bisher Montagevorrichtungen (besonders für Wälzlager) und entsprechende Einstelllehren verwendet werden.

6.6. Prüfung

Jeder Instandsetzungsvorgang ist mit einem Prüfungsvorgang — verbunden mit wenigstens teilweisem Einlaufen — abzuschließen, der objektiv feststellt, ob mit der Instandsetzung die volle Funktionsfähigkeit erreicht wurde. Diese Prüfung muß nach festgelegten Vorschriften, möglichst auf Prüfständen erfolgen, um Leistungsdaten, Betriebsverhalten u. a. m. messen zu können. Bei Landmaschinen, z. B. Mähdreschern, ist eine mindestens einstündige Probefahrt im Gelände zweckmäßig. Bei jeder Prüfung müssen die Betriebsbedingungen im praktischen Einsatz unbedingt erreicht, besser sogar noch verschärft werden, um eine gewisse Sicherheit einzubeziehen. Im einzelnen sind folgende Punkte zu prüfen:

Funktionsfähigkeit	Betriebssicherheit
Einstellmaße und -daten	Arbeitsschutzbedingungen
Leistungs- und Aufwandsdaten	(Motorleistg., Kraftstoffverbr.)
Verkehrssicherheit	Vollständigkeit
Dichtheit aller Gehäuse und Behälter	
Einhaltung der Anschlußmaße bei Baugruppen	

Die Prüfung ist so zu organisieren, daß eventuell festgestellte Schäden sofort beseitigt, ihre Entstehungsmöglichkeiten, besonders bei Häufung bestimmter Symptome, im Instandsetzungsprozeß untersucht und die Ursachen gründlich abgestellt werden.

Man sollte die Prüfarbeit nicht im Leistungslohn vergüten, vielmehr eine Lohnart anwenden, die das Prüfungspersonal materiell daran interessiert, nur völlig einwandfreie Instandsetzungsgegenstände durch die Prüfung zu bringen. Der Lohn sollte beispielsweise um so höher sein, je geringer die Anzahl der Reklamationen nach der Auslieferung ist.

7. Die Gütekontrolle

muß feststellen, ob die Produktionsabteilung die von der Technologie herausgegebenen Vorschriften einhält. Man muß deshalb auch in den Kreisbetrieben für Landtechnik eine dem Direktor unmittelbar unterstehende Gütekontrolle schaffen. Sie muß den Instandsetzungsprozeß ständig kontrollieren, nicht qualitätsgerechte Arbeiten aussondern, bzw. die Abstellung der Ursachen veranlassen. Die Gütekontrolle wurde bisher in den Instandsetzungsbetrieben der Landwirtschaft unterschätzt, indem sie entweder zahlenmäßig zu gering besetzt war oder mit anderen Aufgaben, wie z. B. dem Kundendienst oder der Beseitigung von Reklamationen beauftragt wurde. Die Auswertung der Reklamationen ist allerdings Sache der Gütekontrolle, da sie hieraus wichtige Hinweise zur weiteren Verbesserung der Technologie gewinnen kann. Die systematische Auswertung der bei Prüfung anfallenden Rückmontagen und der Reklamationen ist für die Verbesserung der Qualität besonders wichtig. Gütekontrolle und Statistik sollten hier zusammenarbeiten und dem Betriebsleiter Vorschläge unterbreiten, die zur Grundlage seiner Weisungen an die Betriebsabteilungen dienen können. Schwerpunkte sind dabei regelmäßig in den Leitungssitzungen der Betriebe auszuwerten. — Eine weitere Aufgabe der Gütekontrolle ist eine (stichprobenweise) Wareneingangskontrolle von Ersatzteilen und Austauschbaugruppen, da hier erfahrungsgemäß oft Mängel vorliegen.

8. Garantiegewährung

Sie ist für die Instandsetzungsleistungen einschließlich Material gesetzlich vorgeschrieben und ein wichtiger ökonomischer

Hebel zur Verbesserung der Qualität. Sie fördert die Entwicklung eines Vertrauensverhältnisses zwischen Bedarfsträger und Instandsetzungsbetrieben. Ziel muß dabei sein, die Garantiezeit für Instandsetzungsleistungen auf mehr als 6 Monate bzw. bei Kampagnefestüberholungen und Grundüberholungen an Landmaschinen auf eine ganze Kampagne zu erhöhen. Selbstverständlich kann sich dabei die Garantie nur auf Teile erstrecken, deren Nutzungsdauer unter normalen Betriebsbedingungen größer ist als diese Garantiezeit. Erste Anfänge dazu machten die Mähdrescherinstandsetzungsbetriebe der VVB Landtechnische Instandsetzung, die ab 1. Januar 1965 für Mähdrescher innerhalb der ersten Kampagne, maximal jedoch 120 ha Garantie übernehmen. Ausgeschlossen hiervon sind Rollenketten, Keilriemen, Schrägförderband und Zentralbolzen der Mähwerkslagerung. Wenn die vorab gegebenen technologischen Hinweise beachtet werden, steht einer derart erheblichen Verlängerung der Garantie nichts im Wege. Sie ist notwendig, um eine volkswirtschaftlich richtige Verteilung der Instandsetzungsarbeiten zu erreichen. Ein bisher nicht genügend beachteter Grundsatz bei Garantiegewährung ist, daß auch ein Zulieferant Garantie leisten muß, wenn der Endproduzent einer solchen Verpflichtung unterliegt. Die Garantiezeit für das Zulieferteil beginnt dann mit der Garantie für das Endprodukt. Für das Instandhaltungswesen bedeutet dies, daß beispielsweise die Ersatzteile herstellende Industrie für Mähdrescherersatzteile ebenfalls 120 ha Garantie mit Beginn der Garantiezeit für die Kampagne gewähren muß. Dies ist bisher nicht der Fall gewesen.

9. Zusammenfassung

Die teilweise mangelhafte Qualität der Instandsetzungsleistungen veranlaßt zu Überlegungen, eine gütebestimmende Technologie für die Instandsetzung zu erarbeiten, um auch für die Instandsetzungsleistungen eine gute Qualität zu sichern. Die technologischen Probleme werden erörtert, der Umfang der Instandsetzungsleistung dargelegt und die gütebestimmende Instandsetzungstechnologie in ihren Grundzügen erläutert.

A 6026

Schweißtechnische Qualifizierung landtechnischer Kader

Schweißing. G. GUTZMER, KDT*

Die Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Höchststandes zur Verbesserung der Qualität der Erzeugnisse ist weitgehend davon abhängig, wie es gelingt, den Werk tätigen, die diesen Entwicklungsprozeß aktiv gestalten, ein hohes Maß an technischer Bildung zu vermitteln. Dies ist eine unmittelbare Voraussetzung dafür, den Produktionsprozeß zu beherrschen und durch schöpferische sozialistische Gemeinschaftsarbeit die Arbeitsproduktivität zu steigern.

1. Die Schweißtechnik in der Landwirtschaft

Die Schweißtechnik ist in hervorragendem Maße geeignet, die Verbindung von Bauelementen bei sparsamstem Einsatz von Material und menschlicher Arbeitskraft herzustellen. In immer größerem Umfang werden Verbindungstechniken herkömmlicher Art durch Schweißverbindungen abgelöst, ohne die Festigkeitswerte herabzusetzen. Erst durch Anwendung der Schweißtechnik werden Konstruktionsformen möglich, die zu erheblicher Herabsetzung der Eigenmasse führen und dadurch eine zusätzliche Erhöhung der Nutzlast ermöglichen.

Das erfordert erstens den Einsatz von hochwertigem Material und zweitens die Kenntnis der Eigenschaften dieser Materialarten, um mit Hilfe der Schweißtechnik eine dauerhafte Verbindung zu erreichen.

Der ständig anwachsende Landmaschinen- und Gerätepark weist eine Vielzahl verschiedener Werkstoffe auf. Mit Hilfe

der Schweißtechnik werden Schäden behoben, andererseits aber auch neue Schäden verursacht, wenn den Werkstoffeigenschaften infolge fehlender Fachkenntnis nicht die notwendige Aufmerksamkeit zugewendet wurde.

Solche unsachgemäß instand gesetzten Maschinenteile oder Landmaschinen fallen nach sehr kurzer Zeit oftmals wieder aus. Dadurch kommt es zu ökonomisch nicht vertretbaren Stillstandszeiten, die sich nachhaltig auf die Selbstkosten der Produktion auswirken.

Die ständig steigenden Qualitätsanforderungen bei der Instandsetzung landwirtschaftlicher Maschinen, Geräte und Transportmittel verlangen, die Qualität der schweißtechnischen Arbeiten durch eine gründliche Ausbildung zu sichern und die Schweißtechnik umfassender anzuwenden. Um diesen Forderungen gerecht zu werden, bedarf es einer qualifizierten stufenweisen schweißtechnischen Ausbildung.

2. Gesetzliche Grundlagen der Qualifizierung

Um zu gewährleisten, daß in Betrieben, die Schweißarbeiten ausführen, die personellen und technischen Bedingungen für einwandfreie Schweißungen gegeben sind, wurde im Gesetzblatt, Teil III, Nr. 40, vom 24. August 1964 angeordnet (§ 1): „Betriebe aller Eigentumsformen, die abnahmepflichtige Schweißarbeiten (außer an Platten) ausführen, müssen zugelassen sein.“

Eine Zulassung kann nur bei Erfüllen der oben genannten Bedingungen erfolgen. Abnahmepflichtige Schweißarbeiten

* Ingenieurschule für Landtechnik Friesack