

# Erweiterung von technologischen Prinziplösungen für die Instandsetzung von Maschinen und Baugruppen

Dozent Dr.-Ing. U. Scharf, KDT/Dr.-Ing. W. Erdmann, KDT  
Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Technologie der Instandsetzung

## 1. Entwicklungen in der landtechnischen Instandsetzung

Die Zunahme des Mechanisierungsgrades in der Landwirtschaft der DDR durch den Einsatz von Maschinen für alle Verfahren sowohl der Tier- als auch der Pflanzenproduktion hat zu einem erheblichen Bestand und zu einer umfangreichen Breite des Sortiments landtechnischer Arbeitsmittel geführt, deren Instandsetzung zu einer wesentlichen Form der Reproduktion dieser Grundfonds geworden ist. Das bestehende System der Instandhaltung sieht dafür vorbeugende und wiederherstellende Maßnahmen zur Gewährleistung der Betriebstauglichkeit vor. Nach Größe und Kompliziertheit der Maschinen, Baugruppen und Einzelteile und den an sie gerichteten Qualitätsanforderungen haben sich Arten der Instandsetzung herausgebildet, die nach ihrem Umfang wie folgt unterschieden werden (Tafel 1):

- Grundüberholung
- Kampagnefestinstandsetzung
- Teilinstandsetzung
- Minimalinstandsetzung.

Diese Instandsetzungsarten, die, ausgehend vom vorliegenden Schädigungszustand, den für ihre Realisierung erforderlichen Arbeitsaufwand, die Stückzahlbereiche, Sortimentsbreiten und das Technisierungsniveau einschließen, werden in den Einrichtungen der landtechnischen Instandsetzung mit unterschiedlichen Merkmalen angetroffen. In der Vergangenheit wurde in den Betrieben der landtechnischen Instandsetzung — vor allem in den Kreisbetrieben für Landtechnik (KfL) und in den landtechnischen Instandsetzungswerken (LIW) — wie auch in vielen Bereichen des Maschinenbaus das Ziel verfolgt, die umfangreichen Prozesse vor allem der Grundüberholung und Kampagnefestinstandsetzung nach den Gesetzen großer Serien zu gestalten.

Eine Ausprägung von Reihenstrukturen mit teilweise bereits fortgeschrittenem Technisierungsniveau ist das Resultat. Aufwand und Ergebnis dieser technologischen Strategie hatten eine günstige Relation, da von definierten Schädigungszuständen, geringer Sortimentsbreite und stabilen Anfallfaktoren ausgegangen werden konnte.

Neben dieser Hauptlinie wurden Instandsetzungsmaßnahmen geringeren Umfangs, wie geplante Teilinstandsetzungen und Beseitigung plötzlicher Ausfälle, mit Einzelplatzstrukturen realisiert. Indifferente Schädigungszustände, breitere Sortimente und instabile Anfallfaktoren sind die Ursache. Das Technisierungsniveau dieser Einzelplatzstrukturen ist durch den Einsatz von Handwerkzeugen und universellen Geräten zum Handhaben gekennzeichnet. Energiewirtschaftliche Maßnahmen und die Veränderung der Nutzungsbedingungen im Landwirtschaftsbetrieb, die zu erhöhten Forderungen nach Ausnutzung der Maschinen und Baugruppen im Produktionsprozeß, vor allem Steigerung ihrer Gesamtverfügbarkeit durch Minimierung instandsetzungsbedingter Stillstandszeiten, sowie nach Erhöhung ihrer

Tafel 1. Gegenwärtige technologische Bedingungen für die Instandsetzungsarten

Instandsetzungsart	Sortiment	Stückzahl/Los	Stückzeit	Organisationsform/Bewegungsform <sup>1)</sup> von AK, Ag, Am	Technisierungsniveau des Arbeitssystems	Niveaustufe	
Minimalinstandsetzung (MI)	$1 < n < n_p$	$m = 1$	$t_s < 8 \text{ h}$	QSM	Einzelplatz (Gruppenplatz)	Handwerkzeuge universelle Fertigungsmittel Handhabetechnik manuell	2
Teilinstandsetzung (TI)	$1 < n < n_p$	$m > 5$ $m < 120$	$t_s > 5 \text{ h}$ $t_s < 16 \text{ h}$	QSQ	(Einzelplatz) Gruppenplatz	Handwerkzeuge zweckgebundene Fertigungsmittel Handhabetechnik manuell	2
Kampagnefestinstandsetzung (KI)	$1 < n < 2 \dots 3$	$m > 420$ $m < 1200$	$t_s \leq 16 \text{ h}$	QMS	Reihenstruktur Reihenverfahren	motorisch angetriebene Handwerkzeuge zweckgebundene Fertigungsmittel Handhabetechnik manuell oder mechanisiert	3
Grundinstandsetzung (GI)	$1 < n < 5$	$m > 1200$	$t_s > 16 \text{ h}$	SMS	Reihenstruktur Fließverfahren	spezielle Demontage- und Montagemaschinen zweckgebundene Fertigungsmittel Handhabetechnik mechanisiert	4

Betriebsdauer führen, erfordern neue Überlegungen zur Erweiterung und Differenzierung der technologischen Strukturen bei gleichzeitiger weiterer Anhebung des Technisierungsniveaus.

Als prinzipielle Aufgabe erscheint es notwendig, neben Reihenstrukturen und deren Modifikationen

- flexible Systeme für die Instandsetzung zu entwickeln und einzuführen
- das Technisierungsniveau der Arbeitsstationen weiter zu erhöhen
- den Arbeitsinhalt für die Werk tätigen erheblich zu bereichern
- das Prinzip der Arbeitsteilung zwischen den Betrieben weiter zu entwickeln.

Die Forderung nach Flexibilität des Instandsetzungssystems, das durch die technologische Struktur, die Organisationsform und die installierten Arbeitssysteme (Arbeitstechnik, Handhabungstechnik, Steuertechnik) einer Instandsetzungseinrichtung gekennzeichnet ist, resultiert aus der sich abzeichnenden Sortimentscharakteristik, der Schädigungscharakteristik sowie der Instandsetzungsstückzahl.

## 2. Prinziplösungen für flexible Instandsetzungssysteme

Die Flexibilität eines Instandsetzungssystems wird bei vorgegebenem Technisierungsniveau vor allem durch die technologische Struktur bestimmt. Allgemein kann Flexibilität als die Anpassungsfähigkeit eines Systems an sich verändernde Einflüsse, die vom Produktions-

programm ausgehen, verstanden werden, ohne daß sich dabei Anzahl und Art der Ausrüstung sowie ihre Zuordnung ändern [1, 2, 3]. Damit zeichnet sich eine flexible Struktur dadurch aus, daß

- eine Bearbeitung unterschiedlicher Werkstücke ohne oder mit geringfügigem Umrüstaufwand in beliebiger Reihenfolge der Werkstücke möglich ist (Vielseitigkeit, Anpassungsfähigkeit)
- die Bearbeitungsfolge für verschiedene Fertigungsaufgaben unterschiedlich sein kann (Durchlaufzeitflexibilität)
- ausgefallene Funktionen im Störfall ersetzt werden (Fertigungsredundanz)
- die Möglichkeit der qualitativen und quantitativen Erweiterung der Kapazität besteht (Erweiterungsfähigkeit).

Die Schaffung solcher technologischen Lösungen führt allerdings nur bei gleichzeitiger Beachtung der Entwicklungstendenzen maschinenbaulicher Fertigungsprozesse zum gewünschten Erfolg. Woithe [4] z. B. schätzt ein, daß folgende Entwicklungen zu beobachten sind:

- zunehmende Integration der Hilfsprozesse in die Hauptprozesse einschließlich Ver- und Entsorgung
- höhere Niveaustufen der Prozeßsteuerung durch Rechneinsatz
- Verringerung der Prozeßstufen, durch Konzentration oder Kombination
- zunehmende Technisierung der Haupt- und vor allem der Hilfsprozesse bis zum Robotereinsatz.

räumlicher Aspekt		Strukturtyp	Einzelplatz	Reihe		Nest	Werkstoff								
		Strukturform		unverzweigt	verzweigt										
zeitlicher Aspekt		Struktur-geometrie	linienförmig	parallel	gruppenförmig	geradlinig	winklig	kreisförmig	dreieckförmig	rechteckförmig	kreisförmig	gruppenförmig	linienförmig	parallel	gruppenförmig
			Strukturform												
zeitliche Organisation (bezogen auf Arbeitsgänge)	Reihenverlauf		kombinierter Verlauf		Parallelverlauf										
zeitliche Konstanz (bezogen auf Sortimentswechsel)	Einzweck		Mehrzweck (Wechsel)		Kombinationsmöglichkeiten der zeitlichen und räumlichen Aspekte										
Bewegung von AK, Ag, Am	stationär	AK	Ag	Am											
	quasistationär mobil														
zeitliche Abstimmung	abgestimmt (Taktung, Fluß)														
	nicht abgestimmt (Pufferung)														
zeitliche Kombination	stückweise														
	losweise														

Bild 1. Zusammenhang zwischen Organisationsform und technologischer Struktur

Lösungen dieser Art sind im Maschinenbau unter Begriffen wie Fertigungszelle, flexibles Maschinensystem, integrierter Fertigungsabschnitt, integrierter gegenstandsspezialisierter Fertigungsabschnitt, Block- oder Verteilfertigung bekannt.

Im Bereich der landtechnischen Instandsetzung der DDR bestehen z. Z. noch keine ausgeprägten Formen von flexiblen Instandsetzungssystemen. Als erste Ansätze dafür können u. a. angesehen werden:

- Wechselfließbreihen für die Instandsetzung von Mähreschern E 512 und selbstfahrenden Köpfladern 6-0CS
- Wechselfließbreihen für die Instandsetzung von Motoren D-50 und 4 VD im LIW Erfurt
- Einspritzpumpen-Instandsetzung im LIW Halle.

Diese Linie ist weiter voranzutreiben, wobei, auf den Erfahrungen des Maschinenbaues aufbauend, adäquate Gestaltungslösungen zu entwickeln sind. Gegenwärtig ist erkennbar, daß der Bedarf nach flexiblen Instandsetzungssystemen besteht, und es zeichnet sich ab, daß mit der Vergrößerung der Flexibilität gute Ergebnisse erreicht werden können:

- Steigerung der Arbeitsproduktivität durch
  - Senkung der Umstellungsverluste
  - Senkung der Transportaufwendungen
  - Senkung der Aufwendungen für die Fertigungssteuerung
  - Erhöhung des Niveaus der technologischen Abläufe

gischen Abläufe

- Erhöhung des Technisierungsniveaus
- Verbesserung der Qualität der Erzeugnisse
- Bereicherung des Arbeitsinhalts der Werkstätten

Das setzt allerdings voraus, daß die Bedingungen für die Einführung von flexiblen Instandsetzungssystemen, die Systematik ihrer Formen und Anwendungsbereiche sowie ihre Gestaltungsgrundsätze wissenschaftlich aufgearbeitet und als Planungs- und Gestaltungsgrundlage zur Verfügung gestellt werden. Dabei sind folgende wesentliche Arbeitsschritte abzuarbeiten:

- Formulieren der Instandsetzungsaufgabe
  - Ermitteln der Einflußgrößen und Randbedingungen (Produkt, Produktion, Arbeitskräfte, Organisation)
  - Formulieren und Wichten der Kriterien für Systembewertung
- Ermitteln der technologischen Struktur
  - Festlegen der Operationsfolge
  - Untersuchen der Technisierungsmöglichkeiten
  - Festlegen der Strukturgrenzen (Ein- und Ausgang, Kopplung, Integrationsgrad)
- Erarbeiten einer Konzeption für flexible Instandsetzungssysteme
  - Entwickeln alternativer Varianten für flexible Instandsetzungssysteme
  - Bewerten alternativer Varianten für flexible Instandsetzungssysteme

- Entwickeln von Maschinen und Ausrüstungen
- Erarbeiten von Betriebsprojekten für flexible Instandsetzungssysteme
  - Idealplan
  - Realplan
  - Aufbereitung und Speicherung (Bausteine)
- Produktion mit flexiblen Instandsetzungssystemen.

2.1. Organisationsform und technologische Struktur

Die Organisationsform wird in Anlehnung an Woithe [5] als die Kombination je eines räumlichen Prinzips (Strukturtyp) mit einem zeitlichen Prinzip (Bewegung von Arbeitskraft, Arbeitsgegenstand, Arbeitsmittel) verstanden. Damit ist die Gesamtheit aller Organisationsformen beschreibbar (Bild 1). Die technologische Struktur als räumlicher Aspekt der Organisationsform charakterisiert das Prinzip der räumlichen Anordnung von Arbeitsstationen, in denen Objekte (Werkstücke, Baugruppen, Maschinen) gänzlich oder zu Teilen instandgesetzt werden. Die unterschiedlichen Varianten der Strukturform und -geometrie gestatten eine Auswahl der jeweils zweckmäßigsten technologischen Struktur. Flexible Strukturen sind als Übergang zwischen Reihe/Nest und Werkstattstruktur zu verstehen (Bild 2). Der zeitliche Aspekt berücksichtigt die Bewegungsformen der Arbeitsgegenstände, Arbeitsmittel und Arbeitskräfte. Entsprechend den Bewegungsformen des Arbeitsgegenstands, der Arbeitskraft und der Menge gleichartiger zu bearbeitender Arbeitsgegenstände ergeben sich die bekannten Formen wie

- Einzelplatzstückfertigung
- Einzelplatzlosfertigung
- stationäre und gleitende Fließfertigung
- stationäre und gleitende Reihenfertigung
- Werkstattfertigung.

Eine morphologische Analyse ergibt, daß Arbeitsgegenstände, Arbeitskräfte und Arbeitsmittel drei wesentliche Bewegungszustände haben. Sie können mobil sein, stetig oder un stetig gleiten, fließen, sich bewegen und die Arbeitsoperationen in einer Folge ausführen lassen. Sie können stationär sein und einen quasistationären oder quasimobilen Zustand einnehmen, d. h., sich in vorgegebenen Grenzen reversibel bewegen (Bild 3).

Die Matrix läßt eine Vielzahl von möglichen Bewegungsprinzipien erkennen, deren praktische Bedeutung in einigen Fällen zwar eingeschränkt ist, andererseits jedoch auf Formen verweist, deren Nützlichkeit außer Frage steht und die mit der herkömmlichen Systematik nicht erfaßt werden.

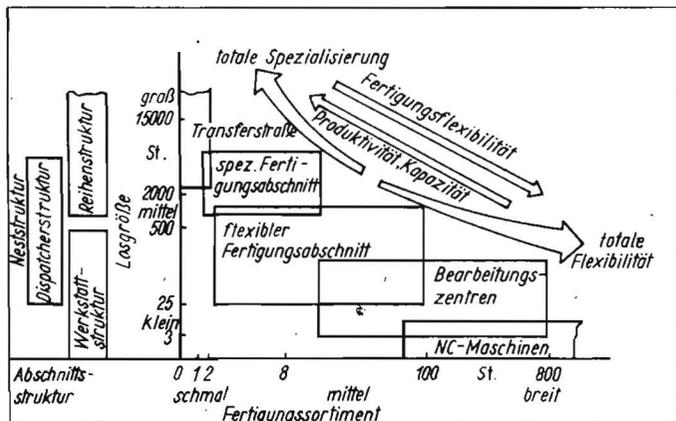


Bild 2. Charakteristik technologischer Strukturen (nach [6])

Bild 3. Matrix der Bewegungsformen technologischer Elemente in der Fertigung und Instandsetzung

Bewegungsform	Arbeitskraft (AK)	Arbeitsgegenstand (Ag)	Arbeitsmittel (Am)	Strukturtyp der Bewegungsform
stationär (S)	○	○	○	SMS
quasistationär (Q)	○	○	○	QSQ
mobil (M)	○	○	○	MQM, QSM

Flexible Strukturen zeichnen sich bezüglich des zeitlichen Aspekts weiterhin durch folgende Merkmale aus:

- zeitliche Organisation: kombinierter Verlauf
- zeitliche Konstanz: Mehrzweck
- zeitliche Abstimmung: nicht abgestimmt
- zeitliche Kombination: meistens losweise
- Bewegungsform von AK, Ag, Am: meistens SMS.

## 2.2. Technisierungslösungen für flexible Instandsetzungssysteme

Die Technisierung der Arbeitsprozesse in allen Instandsetzungsabschnitten durch den zunehmenden Einsatz von Fertigungs- und Rationalisierungsmitteln, durch die Mechanisierung, Teilautomatisierung und Automatisierung ist eine unabdingbare Voraussetzung für die weitere Steigerung der Arbeitsproduktivität im Instandsetzungsprozeß. Das Technisierungsniveau läßt sich in 5 wesentliche Niveaustufen differenzieren:

- Arbeit ohne Hilfsmittel mit Handwerkzeugen
- Arbeit mit mehr oder weniger mechanisierten Vorrichtungen und Handwerkzeugen
- Einsatz von motorgetriebenen Handwerkzeugen
- Einsatz technologischer Einheiten mit Bedienung
- Einsatz technologischer Einheiten ohne Bedienung.

Die beiden zuletzt aufgeführten Niveaustufen werden unter Verwendung von Handhabungsgeräten und Industrierobotern realisiert. Gemeinsames Anliegen dieser Stufen ist:

- Verringerung des Zeitaufwands für Grund- und Hilfsarbeiten und Übertragung von Arbeitsfunktionen auf Maschinen
- Vermeidung von Verlustzeiten durch optimale Fertigungssteuerung und Materialflußgestaltung.

Es ist zu erwarten, daß wegen der eingangs dargestellten Entwicklung von Stückzahlen und Sortimenten die Technisierung der Instandsetzung von Baugruppen und Maschinen im wesentlichen in zwei Richtungen erfolgen wird:

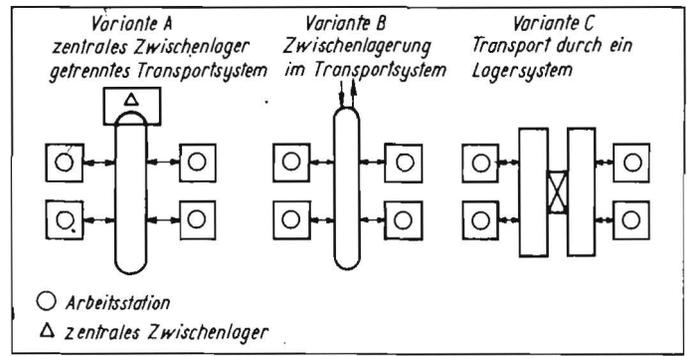
- Vereinigung möglichst vieler Arbeitsoperationen auf einer Arbeitsstation bei ausreichender Flexibilität für ein abgegrenztes Sortiment
- Kombination verschiedener Einzweck- und Universalmaschinen (Arbeitsstationen) und Verkettung durch flexible Förder-, Lager- und Puffersysteme.

Eine solche Arbeitsstation, die mit oder ohne Einwirkung des Arbeiters Operationen am Instandsetzungsobjekt (Demontage, Schadensaufnahme, Instandsetzung, Montage, Prüfung) vornimmt, hat den im Bild 4 dargestellten prinzipiellen Aufbau.

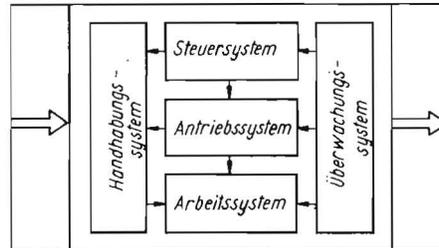
Voraussetzungen für eine schrittweise Technisierung sind die genaue Kenntnis des Arbeitsgegenstands und seines möglichen Zustands, die schrittweise Durchsetzung einer instandsetzungsgerechten Konstruktion, die sich u. a. durch

- Verbindungsarten, die einer Mechanisierung in der Demontage und Montage zugänglich sind (z. B. Wegfall von Federringen und -scheiben beim Einsatz hochfester Schrauben, Vermeidung von Sicherungsblechen, Vermeidung von Schraube-Mutter-Verbindungen u. a.)
- Gestaltung der Maschinenelemente und Einzelteile nach den Anforderungen der Handhabung und der Ablage

**Bild 5**  
Grundvarianten integrierter gegenstandsspezialisierter Fertigungssysteme (nach [7])



**Bild 4**  
Aufbau einer Arbeitsstation



auszeichnet sowie das Schaffen von Wirkprinzipien für typische Arbeitsoperationen der Instandsetzung. Als Arbeitsoperationen, die in diesem Sinne einer weiteren Technisierung zugänglich sind, gelten

- das Schrauben unter Verwendung variabler Mehrfachschrauber und programmierbarer Schrauber
- das Abziehen und Aufziehen von kraft- und formschlüssigen gebundenen Elementen mit programmierbaren Handhabungsgeräten
- das Abnehmen der Einzelteile nach der Demontage und das Ablegen in einer definierten Ablageordnung für die nachfolgenden Instandsetzungselemente sowie das Auflegen der Einzelteile in Montageposition für das automatische Schrauben.
- das Vereinheitlichen von Bearbeiten, Messen, Transportieren, Lagern und Steuern in integrierten Instandsetzungsabschnitten
- das automatische Messen und Bewerten von Längen, Formen, Oberflächen und Werkstoffparametern.

Erste Lösungsansätze dafür sind bereits erkennbar.

### 3. Vorschläge für die weitere Gestaltung von Instandsetzungssystemen

Die Konzentration von Instandsetzungsobjekten unterschiedlicher Typen, Modifikation, unterschiedlichen Schädigungszustands und damit unterschiedlichen Instandsetzungsaufwands in einer Instandsetzungseinrichtung fordert entsprechende technologische Lösungen, deren Variante „Wechselfertigung“ für konstruktiv und technologisch ähnliche Arbeitsgegenstände nach wie vor von großer Bedeutung sein wird. Es ist allerdings abzusehen, daß mit zunehmender Technisierung diese Organisationsform den Anforderungen an Flexibilität und Wirtschaftlichkeit immer weniger entsprechen wird und deshalb zu flexiblen integrierten Instandsetzungssystemen (FIS) übergegangen werden muß. Diese zeichnen sich dadurch aus, daß Arbeitsgegenstände, Material, Werkzeuge und Meßmittel in einem zentralen Speicher bereitgestellt werden. In der ersten Phase der Mechanisierung sollten die Übergabeoperationen zwischen Speicher und Arbeitsstation von Hand erfolgen, später suk-

zessive Handhabungsgeräten übertragen werden. Für die flexiblen integrierten Instandsetzungssysteme existiert eine Reihe von technischen Lösungsvarianten, die für konkrete technologische Bedingungen modifiziert werden können (Bild 5).

Integrierte Instandsetzungssysteme (IIS) sind in gleicher Weise für die Teilinstandsetzung von LKW, Traktoren und Landmaschinen sowie für die Grundinstandsetzung von Baugruppen geeignet. Bei der Teilinstandsetzung setzen sie den Teile- und Baugruppenaustausch voraus. Die ausgetauschten Baugruppen und Einzelteile werden dann in weiteren autonomen Systemen des Betriebes (z. B. Einzelteilinstandsetzung) oder bei Partnern (z. B. LIW) instand gesetzt.

Antriebsbaugruppen von Landmaschinen, Traktoren und LKW, die in großen Stückzahlen und mit definiertem Schädigungszustand anfallen, bieten die Voraussetzungen dafür, die Grund- und Hilfsoperationen umfassend zu mechanisieren und zu automatisieren. In der Baugruppeninstandsetzung bietet sich eine Gliederung in integrierte Instandsetzungsabschnitte (IIA) an. Dort wird die Schadensaufnahme in Kombination mit der Komplettierung die Steuerfunktion für Demontage, Einzelteilinstandsetzung und Montage übernehmen. Das bietet gleichzeitig Vorteile für die Rationalisierung und Effektivitätssteigerung der Meßoperationen und schafft die Voraussetzung für ein geschlossenes Qualitätssicherungssystem.

Das Sortiment an Aufarbeitungspositionen für Einzelteile umfaßt in der Landtechnik derzeit 4000 Positionen, dabei entstehen etwa 50 % der Kosten des Neuteilwerts. Im Jahr 1980 wurden für 770 Mill. M Einzelteile aufgearbeitet. Dieser Anteil wird jährlich um 3 bis 4 % gesteigert. Arbeitsstationen der Aufarbeitung, Nacharbeit und Reparatur werden zweckmäßigerweise in autonomen Abschnitten der Instandsetzungseinrichtung bzw. in selbständigen Einheiten (wie z. B. LIW Gardelegen u. a. neu zu profilierende Einrichtungen) organisiert, wobei wegen der vorliegenden Sortimentsbreite und Stückzahlen auch hier flexible integrierte Strukturen zu gestalten sind. Bei der Einzelteilinstandsetzung bietet sich an, in Abhängigkeit von Sortiment und Losgröße automatisierte Maschinen und Fertigungssysteme (NC-Maschinen, Bearbeitungszentren u. a.) einzusetzen.

### 4. Zusammenfassung

Das landtechnische Instandsetzungswesen der DDR ist vor die Aufgabe gestellt, Maschinen, Baugruppen und Einzelteile bei gleichbleibend guter Qualität entsprechend dem erreichten Schädigungszustand instand zu setzen. Das führt zu einer Erweiterung des Sortiments und zu einer Verringerung des Anfallfaktors in den

Instandhaltungsarten und -stufen. Die bislang erfolgte Instandsetzung in großen Serien, organisiert als Fließfertigung, ist nur noch bedingt möglich.

Die notwendige Steigerung der Arbeitsproduktivität, die Erleichterung der Arbeit und die Verbesserung der Arbeitsbedingungen sowie die Einsparung von Arbeitskräften sind mit flexiblen Instandsetzungssystemen möglich, die ein hohes Integrationsniveau zwischen Haupt-, Hilfs- und Informationsprozessen aufweisen. Die Ingenieure in Forschung und Entwicklung, Planung und Projektierung müssen sich der Gestaltung derartiger technologischer Prozesse verstärkt zuwenden. Mit neuartigen technolo-

gischen und technischen Lösungen ist in den nächsten Jahren ein spürbarer Rationalisierungsschub in der landtechnischen Instandsetzung anzustreben.

#### Literatur

- [1] Woithe, G.; Gottschalk, E.: Möglichkeiten zur Qualifizierung der Flexibilität. IHS Wismar Vortrag 1975.
- [2] Miese, M.: Systematische Montageplanung. Essen: Krauskopf 1976.
- [3] Scharf, P.: Strukturen flexibler Fertigungssysteme — Gestaltung und Bewertung. Reihe „Produktionstechnik heute“, Band 9. Essen: Krauskopf 1976.

- [4] Woithe, G.; Gottschalk, E.: Entwicklungstendenzen der Strukturbildung von Werkstätten. Wissenschaftliche Zeitschrift der TH Magdeburg 24 (1980) H. 1, S. 89.
- [5] Woithe, G.: Projektierung von Betriebsanlagen des Maschinenbaubetriebes, 3. Lehrbrief: Die Projektierung der technisch-organisatorischen Struktur der Hauptabteilungen. TH Magdeburg 1965.
- [6] Leeder, E.: Gegenwärtiger Stand und Entwicklungen der Teilefertigung in der ČSSR. Fertigungstechnik und Betrieb 30 (1980) H. 9, S. 552—554.
- [7] Wirth, S.: Gestaltungslösungen integrierter Fertigungen. Problemseminar PS XIII/1980. TH Karl-Marx-Stadt, Manuskriptdruck 1980.

A 2974

## Ergebnisse und Entwicklung der Einzelteilinstandsetzung in der landtechnischen Instandsetzung

Dr.-Ing. G. Andres, KDT, VVB Landtechnische Instandsetzung Berlin

### 1. Materialökonomische Zielstellung und Umfang der Einzelteilinstandsetzung

Die Instandhaltungsorganisationen haben erstrangige Aufgaben bei der Gewährleistung der Funktionstüchtigkeit und Zuverlässigkeit von Maschinen und Anlagen der Landwirtschaft zu erfüllen. Bei den in aller Welt abnehmenden Rohstoff- und Energieressourcen gewinnen dabei hohe Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer sowie die Durchführung der Instandsetzungsarbeiten mit möglichst geringem Material- und Energieeinsatz immer mehr an Bedeutung.

Die bisher gültige Aufgabenstellung, den Verbrauch an wichtigen Energieträgern, Rohstoffen und Materialien im Bereich des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft jährlich um 3% zu senken, reicht unter den Bedingungen der sich verschärfenden außenwirtschaftlichen Belastungen im Zeitraum bis 1985 nicht mehr aus. Durch Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts sind Voraussetzungen zu schaffen, den Verbrauch von Energie, Rohstoffen und Material jährlich um 4 bis 4,5%, auf einigen Gebieten sogar um 6%, zu senken. Dabei geht es in erster Linie zunächst darum, die zwischen einzelnen Bereichen bestehende ungerechtfertigte Differenziertheit zu überwinden und dort höhere Aufgaben zu stellen, wo der Material- und Energieträgereinsatz unter dem Niveau der fortgeschrittenen Bereiche liegt.

Neben der konsequenten Arbeit mit Normativen und immer auf dem neuesten Stand befindlichen Materialverbrauchsnormen hat sich in den zurückliegenden Jahren die Einzelteilinstandsetzung als Hauptweg zur Einsparung von Ersatzteilen und anderem Grundmaterial erwiesen. Sie hat in ihrer Gesamtentwicklung innerhalb der landtechnischen Instandsetzung der DDR bereits ein beachtliches Niveau erreicht. Im Jahr 1980 wurden in den Betrieben dieses Bereichs Einzelteile im Neuwert von 797 Mill. M planmäßig und ökonomisch abrechenbar instand gesetzt. Gegenwärtig sind nahezu 3 500 Ersatzteilpositionen in die planmäßige Einzelteilinstandsetzung einbezogen

und auch in der Kalogarbeit erfaßt. In den auf Baugruppen- und Einzelteilinstandsetzung spezialisierten Betrieben der VVB Landtechnische Instandsetzung (LTI) ist der Anteil instand gesetzter Einzelteile 1,5mal höher als der Einsatz von Neuersatzteilen.

### 2. Leitung und Organisation der Einzelteilinstandsetzung

Die Einzelteilinstandsetzung ist heute untrennbarer Bestandteil der Instandsetzungsprozesse von Maschinen, Baugruppen und stationären Anlagen, wenn auch mit unterschiedlichem Entwicklungsstand. Sie ist deshalb in den Leitungs- und Planungsprozess aller Betriebe und höherer Leitungsebenen integriert. Der Einsatz instand gesetzter Teile wird über technologisch begründete Verbrauchskennzahlen planmäßig gestaltet, die Kosten werden entsprechend über die Baugruppe oder Maschine geplant und abgerechnet. Der breitestmögliche Einsatz von instand gesetzten Teilen ist auch in den für die Instandsetzungsleistungen beständigsten Preisen berücksichtigt.

Bereits auf der zentralen Beratung zu Fragen der Intensivierung der landtechnischen Instandhaltung und des Anlagenbaus im Juni 1979 in Markkleeberg wurde darauf hingewiesen, daß zwischen den einzelnen vergleichbaren Leitungsbereichen z. T. erhebliche Unterschiede im Umfang und Niveau der Einzelteilinstandsetzung bestehen. Zwischenzeitlich wurde intensiv an der Beseitigung dieser Niveauunterschiede gearbeitet, jedoch sind noch nicht überall die Reserven voll ausgeschöpft. Es ist aber unverkennbar, daß vor allem die VEB Kombinat für Landtechnische Instandhaltung (KLI) mit vorher geringem Umfang der Einzelteilinstandsetzung die Planaufgaben im Jahr 1980 weit überboten haben. Mit dem Plan 1981 ist eine weitere Steigerung um 110 Mill. M vorgesehen, d. h. der DDR-Durchschnitt wird sich von 64,64 (1980) auf 76,91 M/ha LN verbessern. Prinzipiell steht nach wie vor die Aufgabe, neben der Entwicklung der Einzelteilinstandsetzung in jedem Betrieb für den eigenen Be-

darf in den Bezirken und in der VVB LTI spezialisierte Betriebe oder Betriebsabteilungen zu profilieren, um dort, ausgehend von technologisch begründeten Sortimentsanalysen, diejenigen Einzelteile instand zu setzen, für die spezielle technische Anforderungen zu realisieren sind.

Ausgehend von den auf der zentralen Beratung gestellten Aufgaben und vom erreichten Stand der Einzelteilinstandsetzung, wird z. Z. in Gemeinschaftsarbeit zwischen dem VEB KLI Schwerin und dem VEB Rationalisierung LTI Neuenhagen an einer nachnutzungsfähigen Komplexlösung der Einzelteilinstandsetzung im Rahmen eines Bezirks gearbeitet. Grundlage dafür ist eine systematisch durchgeführte Sortimentsanalyse aller in den verschiedenen Instandsetzungsebenen anfallenden Einzelteilpositionen. Die Ebenen werden wie folgt charakterisiert:

- Instandsetzung der Teile in jeder Werkstatt eines Landwirtschaftsbetriebs möglich (z. B. Verkleidungen aller Art, Schutzbleche)
- Instandsetzung der Teile in einem VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) ohne besondere Spezialisierung möglich (z. B. Gehäuse, Wellen)
- Instandsetzung der Teile in einem VEB KfL innerhalb der spezialisierten Maschineninstandsetzung möglich und zweckmäßig (z. B. Gehäuse, Wellen, Rahmen)
- Instandsetzung der Teile in einem spezialisierten Betrieb bzw. Betriebsteil innerhalb eines Bezirks erforderlich (z. B. Lagersitze von Wellen, Profilverwellen, Kolben)
- Instandsetzung der Teile in einem überbezirklich spezialisierten Betrieb nach speziellen technologischen Verfahren erforderlich (z. B. Lagersitze von Wellen, Profilverwellen, Kolben).

Die inzwischen abgeschlossene Sortimentsanalyse erfaßte insgesamt 1 068 Ersatzteilpositionen von spezialisiert instand gesetzten Maschinen und 172 Positionen von 20 Geräten und Maschinen der Grundtechnik. Nach der Sortimentssystematisierung werden