

keine Erzeugnisgruppen und damit keine Leitbetriebe profiliert sind, sollten solche Erzeugnisgruppen z.B. für Pflüge und Kartoffellegemaschinen gebildet werden. Außerdem könnte der Erzeugnisgruppenleitbetrieb für vorbeugende Instandhaltung gegenüber den Finalproduzenten der Maschinen entsprechende Forderungen geltend machen.

Die Herstellerbetriebe sollten den KfL ein bestimmtes Sortiment von Einschweiß- und Einarbeitungsteilen für die Instandsetzung von kompliziert gestalteten und damit sehr teuren Bauteilen und Baugruppen zur Verfügung stellen. Die mit einer hohen Arbeitsproduktivität verbundene industrielle Fertigung dieser Teile und der Vertrieb über den VEB Handelskombinat agrotechnic sind wesentlich rationeller und billiger als die Eigenproduktion in den KfL.

Unbefriedigend ist gegenwärtig noch die Be-

rücksichtigung von Forderungen der Einzelteilinstandsetzung bezüglich der konstruktiven Gestaltung der Maschinen, was nicht nur für die Grundtechnik zutrifft. Die Hersteller sollten bei der Neu- und Weiterentwicklung der Maschinen von Anfang an die Hinweise der Instandhalter beachten. Die Probleme der Einzelteilinstandsetzung sind wegen ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung in Gemeinschaftsarbeit zu lösen.

4. Zusammenfassung

Der Hauptbeitrag der landtechnischen Instandsetzungsbetriebe zur Realisierung der von Partei und Regierung erhobenen Forderung nach verstärkter Materialökonomie besteht in der organisierten Instandsetzung und Wiederverwendung von Einzelteilen. Die KfL als Hauptverbraucher landtechnischer Ersatzteile haben die Aufgabe, den bisher geringen Anteil

von 11,5% instand gesetzter Einzelteile am Gesamt-Ersatzteilverbrauch in kurzer Zeit wesentlich zu erhöhen. Dabei besitzt die Einbeziehung des Teilesortiments der Grundtechnik eine entscheidende Bedeutung. Die dazu notwendigen Kapazitäten sind durch Rationalisierung der Instandsetzungsaufgaben bzw. durch Profilierung der Betriebswerkstätten zu schaffen.

Unter Berücksichtigung der guten und umfassenden sowjetischen Erfahrungen sind die Einzelteilinstandsetzung zu rationalisieren und der Prozeß der Zirkulation leitungsartig besser zu organisieren.

Alle Maßnahmen zur effektiven Gestaltung und Auswertung der Einzelteilinstandsetzung sollten in den Plan Wissenschaft und Technik aufgenommen und durch einen zielgerichteten Einsatz von Mitteln und Kräften schwerpunktmäßig einer Lösung zugeführt werden. A 1534

Hinweise zum instandhaltungsgerechten Konstruieren in der Landtechnik

Ing. V. Bettmann, KDT, VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig

Im Bericht des Zentralkomitees der SED an den IX. Parteitag wird ausgeführt, daß die Aufgabe des wissenschaftlich-technischen Fortschritts als Schlüssel zu hoher volkswirtschaftlicher Dynamik u. a. darin besteht, „das Niveau der wissenschaftlich-technischen Arbeit durchgängig weiter zu erhöhen. Darüber entscheiden hohe schöpferische Leistungen und gute Organisation der Arbeit. Der Nutzen, den unsere Wirtschaft daraus ziehen kann, bestimmt sich vor allem nach der Güte, dem Gebrauchswert, den Kosten, der Lebensdauer und Funktionssicherheit der Erzeugnisse, die diese Tätigkeit hervorbringt.“ [1] Bei der Entwicklung neuer hochproduktiver Maschinen und technischer Anlagen der Landtechnik steht die schnelle Durchsetzung dieser bedeutenden Forderungen zur Verbesserung der Qualität der Erzeugnisse im Mittelpunkt der Arbeit der Forschungs- und Entwicklungskollektive. Im Rahmen des gesetzmäßig ständig zunehmenden Umfangs der internationalen wissenschaftlich-technischen Kooperation innerhalb der Länder des RGW gewinnt diese Aufgabenstellung ebenfalls an Bedeutung.

Im vorliegenden Beitrag sollen einige Grundlagen und Hinweise dargelegt werden, wie im Landmaschinenbau durch instandhaltungsgerechtes Konstruieren hohe Zuverlässigkeit und Instandhaltungseignung als entscheidende Qualitätsparameter der Erzeugnisse zur Senkung des Ersatzteilbedarfs und der Instandhaltungskosten sowie zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität erreicht werden können.

Übersicht

1. Ausgewählte gesetzliche Bestimmungen, Standards und Begriffe
 - 1.1. Gesetzliche Bestimmungen und Standards
 - 1.1.1. Verfügungen und Mitteilungen des Staatlichen Vertragsgerichts beim Ministerrat der DDR
 - 1.1.2. Kombinatinstruktionen
 - 1.1.3. TGL 20987
 - 1.1.4. TGL 22 278
 - 1.1.5. TGL 26 096
 - 1.1.6. Einschlägige UdSSR-Standards
 - 1.1.6.1. GOST 13377-67
 - 1.1.6.2. GOST 16503-70
 - 1.1.6.3. GOST 7496-73
 - 1.2. Begriffe
 - 1.2.1. Verschleiß und Abnutzung
 - 1.2.2. Verfügbarkeit
 - 1.2.3. Zuverlässigkeit

- 1.2.4. Instandhaltung
- 1.2.5. Regenerierung
- 1.2.6. Aufarbeitung
2. Allgemeine Aufgabe und Aufgabengebiete der instandhaltungsgerechten Konstruktion
 - 2.1. Allgemeine Aufgabe
 - 2.2. Aufgabengebiete
 - 2.2.1. Belastungsgerecht konstruieren
 - 2.2.2. Verschleißgerecht konstruieren
 - 2.2.3. Pflege- und wartungsgerecht konstruieren
 - 2.2.4. Überprüfungsgerecht konstruieren (Gewährleistung der Technischen Diagnostik)
 - 2.2.5. Korrosionsgerecht konstruieren
 - 2.2.6. Montage- und demontagegerecht konstruieren
 - 2.2.7. Regenerierungsgerecht konstruieren

1. Ausgewählte gesetzliche Bestimmungen, Standards und Begriffe

1.1. Gesetzliche Bestimmungen und Standards

1.1.1. Verfügungen und Mitteilungen des Staatlichen Vertragsgerichts vom 23. Juli 1975: „Grundsätzliche Feststellung Nr. 1/1975 über die Zuverlässigkeit von Erzeugnissen vom 6. Juni 1975“; beinhaltet u. a. Festlegungen über Qualitätsverletzungen der Erzeugniseigenschaft und die sich daraus ergebenden Rechtsfolgen bei vertraglichen Vereinbarungen sowie bei der Qualitätsbeurteilung der Erzeugnisse durch das ASMW.

1.1.2. Kombinatinstruktionen KI 111 des VEB Weimar-Kombinat Landmaschinen: „Ordnung zur Durchsetzung der Instandhaltungsgerechten Konstruktion“; beinhaltet Aufgaben und Verantwortlichkeiten

der Forschung und Entwicklung zur Erreichung instandhaltungsgerechter Konstruktionen bei neu zu entwickelnden Erzeugnissen.

1.1.3. TGL 20987 „Landtechnische Arbeitsmittel — Instandhaltungsgerechte Konstruktion“; beinhaltet Forderungen zur konstruktiven Gestaltung neuer Erzeugnisse mit dem Ziel der Erreichung einer optimalen Instandhaltungseignung.

1.1.4. TGL 22278 „Grundbegriffe der landtechnischen Instandhaltung“; beinhaltet Begriffsdefinitionen z. B. für „Verschleiß“, „Schadensart“, „Schadensform“, „Mindestgrenznutzungsdauer“, „Ersatzteilverbrauchskennzahl“ u. a.

1.1.5. TGL 26096 „Zuverlässigkeit in der Technik — Begriffe“; beinhaltet Begriffsdefinitionen z. B. für „Zuverlässigkeit“, „Reparaturfähigkeit“, „Ausfallkriterium“, „Ausfallrate“, „Verfügbarkeit“, „Redundanz“ u. a.

1.1.6. Einschlägige UdSSR-Standards

1.1.6.1. GOST 13377-67 „Zuverlässigkeit in der Technik — Begriffe“ v. 1. Juli 1968

1.1.6.2. GOST 16503-70 „Industrieerzeugnisse, Nomenklatur und Charakteristik der wichtigsten Zuverlässigkeitskennziffern“ v. 1. Juli 1971; beinhaltet u. a. die Definition und die Berechnungsformel für den Begriff „Bereitschaftsgrad“. Der Bereitschaftsgrad ist ein Koeffizient, der dem bekannten Verfügbarkeitskoeffizient K_g entspricht.

1.1.6.3. GOST 7496-73 beinhaltet u. a. die Forderung, landtechnische Erzeugnisse so zu konstruieren und herzustellen, daß ein Koeffizient $K_g = 0,9$ erreicht wird. Diese Forderung gilt ab 1. Jan. 1976.

1.2. Begriffe

1.2.1. Verschleiß und Abnutzung

Nach TGL 0-50320 „Analyse von Verschleißvorgängen — Gliederung des Verschleißgebietes“ wird unter „Verschleiß“ im Sinne der Technik die unerwünschte Veränderung der Oberfläche von Gebrauchsgegenständen durch Lostrennen kleiner Teilchen infolge mechanischer Ursachen verstanden. Die Erzeugnisse unterliegen oft einer gleichzeitigen Beanspruchung durch Verschleiß, Korrosion und weiterer schädigender Einwirkungen. Im Fall gleichzeitiger Einwirkung verschiedenartiger schädigender Faktoren ist der Begriff „Abnutzung“ zu verwenden. Unter diesem Begriff werden schädigende Einwirkungen mit mechanischem Charakter (Verschleiß), mit chemischem und elektrochemischem Charakter (Korrosion), mit thermischem Charakter und alle sonstigen schädigenden Einwirkungen zusammengefaßt.

1.2.2. Verfügbarkeit

Der Begriff „Verfügbarkeit“ wird allgemein als

die Wahrscheinlichkeit definiert, daß sich eine Maschine oder technische Anlage zu einem beliebigen Zeitpunkt während der normativen Operativzeit nicht in der Instandsetzung, Pflege und Wartung oder technischen Überprüfung befindet. Verfügbarkeit ist somit ein qualitativer Maßstab der Instandhaltungseignung und der Zuverlässigkeit eines Erzeugnisses. Je einfacher, schneller und besser notwendig werdende Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden können und je höher die Zuverlässigkeit eines Erzeugnisses ist, um so höher ist auch dessen Verfügbarkeit.

1.2.3. Zuverlässigkeit

Nach TGL 26096 wird Zuverlässigkeit als Eigenschaft von Maschinen, technischen Anlagen sowie ihren Baugruppen und Einzelteilen definiert, unter bestimmten umgebungs- und funktionsbedingten Beanspruchungen während einer vorgegebenen Zeitdauer bzw. bis zu einer vorgegebenen Arbeitsmenge unter Beibehaltung der feststehenden Betriebskennwerte in vorgegebenen Grenzen bestimmten Forderungen an ihre Funktion zu entsprechen.

Zuverlässigkeit ist eine Qualitätseigenschaft der Erzeugnisse. Ihre wichtigsten Kennwerte sind fehlerfreie Funktion sowie Langlebigkeit bei geringstem Instandhaltungsbedarf.

1.2.4. Instandhaltung

Nach TGL 22278 umfaßt die Instandhaltung die Gesamtheit aller Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der Betriebstauglichkeit von Maschinen, technischen Anlagen, ihren Baugruppen und Einzelteilen. Dazu gehören vor allem Maßnahmen der Instandsetzung, Pflege, Wartung und Überprüfung.

1.2.5. Regenerierung

(Einzelteilinstandsetzung)

Gesamtheit aller Maßnahmen zur Einzelteilinstandsetzung einschließlich der Aufarbeitung.

1.2.6. Aufarbeitung

Nach TGL 22278 ist die Aufarbeitung eine Instandsetzungsmaßnahme, mit der durch Auftragen von Werkstoff, Ansetzen von Teilen, Ausbuchen von Bohrungen u. a. die Fertigungsmaße und -toleranzen des Neuzustandes wieder erzielt werden sollen.

2. Allgemeine Aufgabe und Aufgabengebiete der instandhaltungsgerechten Konstruktion

2.1. Allgemeine Aufgabe

Landtechnische Maschinen und Geräte, ihre Baugruppen und Einzelteile sollen so gestaltet werden, daß sie eine optimale Instandhaltungseignung und Zuverlässigkeit garantieren. Neben den grundsätzlichen Forderungen nach TGL 20987 müssen im Verlauf der Entwicklung und Weiterentwicklung der Erzeugnisse sowohl bei der Konstruktion, beim Bau, bei der Erprobung als auch bei Probeinstandsetzungen weitere notwendige Maßnahmen zur instandhaltungsgerechten Konstruktion ermittelt und abgeleitet werden [2].

Das Ziel der instandhaltungsgerechten Konstruktion besteht darin, die Instandhaltungskosten eines neu oder weiter zu entwickelnden Erzeugnisses bei Berücksichtigung der Kosten für dessen Herstellung und Einsatz durch planmäßige und operative konstruktive Maßnahmen auf ein Minimum zu senken [3]. Dabei sollen die Instandhaltungseignung und die Zuverlässigkeit des Erzeugnisses auf ein Maximum erhöht werden.

2.2. Aufgabengebiete

Die zur Erreichung instandhaltungsgerechter Konstruktionen zu lösenden Aufgaben und zu realisierenden Forderungen sind nicht grundsätzlich neu. Vielmehr wurden von jeher bei der Konstruktion und Entwicklung neuer Erzeugnisse Aufgaben und Forderungen z. B. zur Gewährleistung einer hohen Zuverlässigkeit der Erzeugnisse gestellt. Bei der Darlegung einzelner Aufgabengebiete für das instandhaltungsgerechte Konstruieren sollen aber möglichst alle prinzipiellen zuzuordnenden Aufgaben und Forderungen erfaßt werden, die entsprechend der genannten Zielfunktion wirken [4] [5].

2.2.1. Belastungsgerecht konstruieren

Maschinen, Geräte und technische Anlagen sollen so konstruiert werden, daß bei ihrer Anwendung auch unter zu erwartenden schwierigen Einsatzbedingungen keine Brüche und Deformationen an Einzelteilen und Baugruppen auftreten können. Um das zu garantieren, muß eine den Belastungsverhältnissen entsprechende Dimensionierung der Einzelteile und Baugruppen erfolgen. Dazu gehört auch die Festlegung des zweckmäßigen Werkstoffs und der günstigsten Gestaltfestigkeit.

Außerdem sind weitere konstruktive Maßnahmen zu prüfen und im Bedarfsfall anzuwenden:

— Maßnahmen zur Vorbeugung von Brüchen und Deformationen infolge Belastungsspitzen und Überlastung

Konstruktive Lösungswege dazu wären z. B. der Einbau von Überlastkupplungen, Steinsicherungen, Überlastventilen, Stützen für Arbeits- und Transportstellungen, Schutzvorrichtungen gegen Fremdkörper und Schadstoffe.

— Maßnahmen zur Vorbeugung von Folgeschäden durch Einbau geeigneter Einzelteile oder Baugruppen zur leichteren Überwachung gefährdeter Funktionsstellen.

Dazu dienen z. B. Signaleinrichtungen, Überprüfungselemente und automatische Abschaltvorrichtungen.

2.2.2. Verschleißgerecht konstruieren

Maschinen, Geräte und technische Anlagen sind so zu konstruieren, daß bei ihrer Anwendung nur ein technisch und ökonomisch vertretbarer Verschleiß auftritt. Das Aufgabengebiet enthält auch Probleme der Verschleißforschung und Verschleißabwehr. Folgende prinzipielle Aufgaben und Forderungen müssen beachtet werden;

— Mit der Auswahl verschleißfester Werkstoffe unter besonderer Berücksichtigung der Einsatzbedingungen und der Teilepaar-

zung sowie mit der Festlegung verschleißfester Werkstückformen und der entsprechenden Oberflächenbehandlung soll erzielt werden, daß die Maschinenteile möglichst als „Dauerteile“ gemäß TGL 22278 auszulegen sind. Dazu gehören vor allem auch solche Teile und Baugruppen, zu deren Austausch schwere Demontage- und Montagearbeiten erforderlich sind.

- An tragenden Teilen (Rahmen, Gehäuse) soll jeglicher Verschleiß konstruktiv durch Einbau von Verschleißbuchsen, Verschleißringen usw. verhindert werden. Eventuell sind auch flexible Verbindungen und Elemente einzubauen.
- Funktionssichere Schmiersysteme sind festzulegen und zweckmäßige Schützvorrichtungen und Abdichtungen gegen Einwirkung verschleißfördernder Stoffe einzusetzen.
- Die Verschleißteile sind leicht überprüfbar zu gestalten und anzuordnen. Für Verschleißteile sollen bereits bei ihrer konstruktiven Auslegung rationelle Regenerierungsmöglichkeiten festgelegt werden. Die Grenznutzungsdauerwerte der Verschleißteile sollen zueinander so abgestimmt sein, daß sie übereinstimmen oder ganzzahlige Vielfache betragen. Dadurch werden davon abhängige Instandsetzungsmaßnahmen in ihrem Streubereich eingeschränkt. Verschleißteile sollten z. B. die Nutzungsdauer mindestens während einer Kampagne garantieren.

2.2.3. Pflege- und wartungsgerecht konstruieren

Maschinen, Geräte und technische Anlagen sind grundsätzlich so zu konstruieren, daß ihr Einsatz weitestgehend pflege- und wartungsfrei mit hoher Verfügbarkeit durchgeführt werden kann. Pflege- und Wartungsmaßnahmen müssen schadensverhütenden Charakter tragen und vor allem verschleiß- und korrosionshemmend wirken. Maßnahmen zum pflege- und wartungsgerechten Konstruieren sind:

- Einbau selbstschmierender Lager (Vorratschmierung) und wartungsfreier Lager unter Berücksichtigung der geforderten Nutzungsdauer
- Einbau automatischer und zentraler Schmiersysteme
- konstruktive Gewährleistung guter Zugänglichkeit zu allen Pflege- und Wartungsstellen sowie ihrer leichten und schnellen Überprüfbarkeit (z. B. Kraftstoff-, Öl- und Wasserstand, Brems-, Lenk-, Regel- und Beleuchtungsanlage, Spanneinrichtung an Förder- und Antriebsketten, Spanneinrichtungen an Förderbändern und Treibriemen)
- deutliche Kennzeichnung aller an der Maschine vorhandenen Pflege- und Wartungsstellen in den Zeichnungsunterlagen (farbliche Kennzeichnung, Schmier- und Wartungsplan an der Maschine)
- konstruktive Gestaltung der Pflege- und Wartungsstellen für die Anwendung von Pflege- und Wartungsgeräten mit höchstem technischen Entwicklungsstand; konstruktive Gewährleistung einer leichten Aus-

tauschbarkeit standardisierter Pflege- und Wartungselemente

- Anwendung einer äußerst geringen Anzahl von Schmiermittelarten (Öle und Fette) d. h. möglichst nicht mehr als drei verschiedene Schmiermittelarten für die Gesamtmaschine
- konstruktive Gewährleistung möglichst maximaler Pflege- und Wartungsintervalle, wobei durch Abstimmung der zeitlichen Abstände zwischen notwendigen Pflege- und Wartungsmaßnahmen möglichst einheitliche Pflege- und Wartungsintervalle vorzusehen sind.
- Einbau von Abstützpunkten zur Entlastung der Maschinen (Reifen, Federn) beim Abstellen und Konservieren.

2.2.4. Überprüfungsgerecht konstruieren (Gewährleistung der Technischen Diagnostik)

Das Aufgabengebiet der Technischen Diagnostik, das durch konstruktive Maßnahmen während der Entwicklung neuer Erzeugnisse maßgeblich zu fundamentieren ist, beinhaltet solche Aufgaben und Forderungen, die gewährleisten, daß eine weitgehend demontagefreie Ermittlung des Abnutzungszustands technischer Systeme und dessen Bewertung entsprechend den geforderten Einsatzbedingungen erfolgen kann [6]. Diagnostiziert werden:

- Einsatzfähigkeit einer Maschine und ihre einwandfreie Funktion (Funktionsdiagnostik)
- Ort und Art einer Funktionsstörung (Schadensdiagnostik)
- Nutzungsdauerreserve einer Maschine, Baugruppe oder eines Einzelteils (Restnutzungsdauerprognose).

Allgemeine konstruktive Forderungen zur Gewährleistung einer rationellen Durchführung der Technischen Diagnostik sind:

- Durch zweckentsprechende konstruktive Maßnahmen ist die Möglichkeit für den Einbau bzw. für das Ansetzen und die Anwendung spezieller technisch-diagnostischer Meßgeräte und Meßinstrumente zu schaffen bzw. vorzusehen. Dazu müssen anwendbare Verfahren der Technischen Diagnostik ermittelt und untersucht werden (z. B. Störstellenanzeige, andere Signal- und Meßeinrichtungen).
- In den Zeichnungsunterlagen ist eine deutliche Kennzeichnung aller Überprüfungsstellen zur Technischen Diagnostik an der Maschine festzulegen.
- Eine gute Zugänglichkeit zu allen Überprüfungsstellen ist konstruktiv zu gewährleisten.
- Die Prüfintervalle zur Technischen Diagnostik sind weitestgehend mit den Pflege- und Wartungsintervallen abzustimmen, um die Technische Diagnostik im Rahmen der festgelegten Pflegegruppe durchzuführen.

2.2.5. Korrosionsschutzgerecht konstruieren
Das Hauptziel dieses Aufgabengebiets besteht darin, während der konstruktiven Arbeit alle Möglichkeiten zu untersuchen und zu nutzen, um die Gefahr des Auftretens von Korrosion am Erzeugnis weitestgehend einzuschränken. Dazu gehört auch die konstruktive Festlegung eines optimalen Korrosionsschutzes.

Maßnahmen und Forderungen zum korrosionsverhütenden Konstruieren sind:

- Auswahl und Verwendung geeigneter Werkstoffe und ihre entsprechende Behandlung, so daß sie den zu erwartenden aggressiven Mitwirkungen durch Witterung, Chemikalien, Pflanzenstoffe u. a. am besten widerstehen (Plaste, rost- und säurebeständige Stähle, geeignete Profile, Oberflächenüberzüge — metallisch und nichtmetallisch, Oberflächenbehandlung, z. B. Phosphatieren, Brünieren u. a., Farbgebung)
- konstruktive Gestaltung der Maschinen, Geräte, technischen Anlagen und ihrer Baugruppen bei weitestgehender Vermeidung von Schmutz- und Wasseransammlungsstellen
An gefährdeten Stellen für Wasseransammlungen sind geeignete Ablauflöcher vorzusehen. Unvermeidbare Schmutzansammlungsstellen müssen leicht zu reinigen sein. Auch der Einbau zweckmäßiger Schutzvorrichtungen oder Abdeckungen ist hierbei zu nutzen. Unnötige Hohlräume, Winkel, Kehlen, Öffnungen usw. sollen konstruktiv vermieden werden. Des Weiteren soll an korrosionsgefährdeten Stellen, unterbrochene Schweißnähte, Punktschweißungen, teilverschweißte Profil- und Blechüberlappungen, verstärkter Korrosionsschutz erfolgen. Die Baugruppen müssen die Anwendung rationeller Reinigungsmethoden mit modernen Maschinen (Waschanlagen) zulassen. Dazu ist z. B. auch die absolute Dichtigkeit von Lagern erforderlich.
- Anwendung rationeller Konservierungsmaßnahmen konstruktiv vorsehen und festlegen
Das betrifft z. B. auch die Gewährleistung der Möglichkeit, besonders korrosionsgefährdete Teile leicht demontieren zu können und gesondert zu konservieren. Letzteres hat besondere Bedeutung beim Abstellen von Maschinen im Freien (Witterungseinflüsse).

2.2.6. Montage- und demontagegerecht konstruieren

Montagegerechtes Konstruieren dient nicht nur der Erreichung eines rationelleren Fertigungsprozesses bei der Herstellung des Erzeugnisses, sondern auch der schnellen Durchführung von Instandsetzungsmaßnahmen. Die montagegerechte Konstruktion ist untrennbare Voraussetzung dafür, daß bei Instandsetzungsmaßnahmen gleichzeitig eine leichte und schnelle Demontage von Einzelteilen und Baugruppen zum Austausch bzw. zur operativen Einzelteil- und Baugruppenreparatur erfolgen kann. Spezielle Forderungen und Maßnahmen zum montage- und demontagegerechten Konstruieren sind z. B.:

- Die Maschine sollte in leicht trennbare Baugruppen untergliedert werden. An den Baugruppentrennstellen ist die unkomplizierte Trennbarkeit aller Leitungen (Elektrik, Kraftstoff, Hydraulik und Pneumatik) zu beachten. Dazu gehört auch eine gute Zugänglichkeit zu den Trennstellen. Das Leitungssystem ist für sich als Baugruppe zu betrachten, d. h., daß auch leicht montier-

bare und demontierbare Leitungs-Befestigungselemente vorhanden sein müssen.

- Für die Montage und Demontage sind an Baugruppen mit einer Masse über 25 kg Anschlagmöglichkeiten für Hebezeuge und Abstellvorrichtungen vorzusehen.
- Für Baugruppen-Trennstellen mit Preßpassungen oder festen Übergangspassungen müssen bei der Demontage Angriffspunkte für Abziehvorrichtungen vorhanden sein.
- Rostbildung und Verunreinigungen an Passungsverbindungen erschweren die Demontage bei Instandsetzungen erheblich. Deshalb müssen bei der Konstruktion wirksame Schutzmaßnahmen vorgesehen werden, die diese negativen Einflüsse verhindern.
- Schwierige Einpassungs- und Justiermaßnahmen sollen im Interesse einer unkomplizierten und schnellen Montage bei Instandsetzungen konstruktiv vermieden werden. Für Passungsteile oder Baugruppen, die in einer bestimmten Lage montiert werden müssen, ist das Anbringen zweckmäßiger Markierungspunkte festzulegen.
- Für die Montage und Demontage sollen möglichst einfache Werkzeuge und Vorrichtungen anwendbar sein, deren Anzahl gering gehalten wird.
- Bestimmungen der Sicherheitstechnik und

Arbeitshygiene für Instandsetzungsarbeiten müssen beim montage- und demontagegerechten Konstruieren besonders berücksichtigt werden. Damit ist eventuellen sicherheitstechnischen Komplikationen und erschwerten Arbeitsbedingungen vorzubeugen.

- Einzelteile und Baugruppen sollen austauschgerecht konstruiert werden. Damit ist ein hoher Standardisierungs- und Wiederverwendungsgrad von Ersatzteilen, insbesondere auch von anderen Maschinentypen, zu sichern. Bei der Konstruktion ist dazu vor allem die Übereinstimmung der Anschlußmaße und eine leichte und schnelle Austauschbarkeit zu sichern.
- Die Betriebsmittelkonstruktion sollte bei der Entwicklung von Vorrichtungen für die Fertigung auch die Anwendbarkeit dieser Fertigungsvorrichtungen für die Instandsetzung der neu entwickelten Maschinen, Baugruppen und Einzelteile gewährleisten.

2.2.7. Regenerierungsgerecht konstruieren

- Komplizierte, in ihrer Herstellung arbeits- und materialintensive Baugruppen und Einzelteile sollen so konstruiert werden, daß sie kostengünstig repariert oder aufgearbeitet werden können.

- Für Aufarbeitungsteile sind Betriebs- und Aussonderungsgrenzen zu ermitteln und festzulegen. Bezugs- und Meßebenen und -punkte an Aufarbeitungsteilen sind außerhalb von Verschleißzonen anzugeben.
- Im Verlauf der Entwicklung sind für ausgewählte Baugruppen und Einzelteile in Abstimmung mit der Instandhaltung Regenerierungstechnologien mit Angabe von möglichen Nacharbeitungsstufen zu erarbeiten.

Literatur

- [1] Honecker, E.: Bericht des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands an den IX. Parteitag der SED. Berlin: Dietz Verlag 1976.
- [2] Zenker, G.; Städter, L.: Zur instandhaltungsgerechten Konstruktion des Mähreschers E 516. agrartechnik 26 (1976) H. 5, S. 226—228.
- [3] Kremp, J.: Zu einigen Problemen der Materialökonomie in der Instandhaltung. agrartechnik 25 (1975) H. 3, S. 109—112.
- [4] Eichler, C.: Grundlagen der Instandhaltung am Beispiel landtechnischer Arbeitsmittel. Berlin: VEB Verlag Technik 1970, S. 137—144.
- [5] Ihle, G.: Zu den Möglichkeiten der Projektierung eines günstigen Ausfallverhaltens landtechnischer Arbeitsmittel. Dt. Agrartechnik 21 (1971) H. 9, S. 401—404.
- [6] Wohlbe, H.: Zur Definition von Begriffen der Technischen Diagnostik. agrartechnik 25 (1975) H. 9, S. 438—439. A 1457

Instandhaltungstechnik

Von Prof. Dr. sc. techn.
Christian Eichler

Erscheint in diesen Tagen.

284 Seiten, 188 Bilder,
64 Tafeln, Pappband, 20,00 M.
Ausland 28,00 M.
Bestell-Nr. 552 448 1.

An den Universitäten und Hochschulen der DDR anerkanntes Lehrbuch für das gesamte Maschineningenieurwesen (löst das frühere Buch „Grundlagen der Instandhaltung am Beispiel landtechnischer Arbeitsmittel“ des gleichen Autors ab). Hierin wird die Instandhaltungstechnik als vorwiegend technische Disziplin mit umfangreichen technologischen und organisatorischen Anteilen allgemeingültig betrachtet.

HAUPTABSCHNITTE:

Instandhaltung und Maschineneinsatz · Einführung in die Theorie der Schädigung · Schädigungserscheinungen an Maschinenelementen · Bestimmen des Schädigungszustandes · Schädigungsverhalten · Erhaltungskosten · Anwendung der Zuverlässigkeits- und Ersatztheorie in der Instandhaltung · Instandhaltungsmethoden · Schädigungsgrenzen und Restnutzungsdauerprognose · Instandhaltungsgerechte Konstruktion · Elemente der Instandhaltung · Spezialisierung und Kooperation im Instandhaltungswesen · Ersatzteilversorgung · Elemente der Instandsetzungstechnologie · Instandsetzung von Einzelteilen.

Durch jede Buchhandlung erhältlich



VEB VERLAG TECHNIK BERLIN