

Die zunehmende Bedeutung der Instandhaltung für die Effektivität unserer Volkswirtschaft erfordert, sie in die Rationalisierung des Hauptprozesses einzubeziehen. Die Aufstellung und Optimierung von Instandhaltungsprogrammen ist eine dafür notwendige Voraussetzung.

1. Die Aufstellung und Optimierung von Instandhaltungsprogrammen — eine komplexe Aufgabe für Hersteller, Instandhalter und Nutzer von Arbeitsmitteln

Ein Instandhaltungsprogramm kann wie folgt beschrieben werden:

Ein Instandhaltungsprogramm beinhaltet Anweisungen für die Durchführung von Pflege-, Überprüfungs- und Instandsetzungsmaßnahmen, die Zeitpunkt, Umfang, Ort der Durchführung und Verfahren für die Durchführung betreffen.

Für die Optimierung von Instandhaltungsprogrammen muß folgende Führungsgröße erfüllt werden:

Optimale Gewährleistung aller Gebrauchswerteigenschaften bei minimalen, auf das Endprodukt bezogenen Kosten unter besonderer Berücksichtigung des Hauptprozesses. Das beinhaltet im wesentlichen die Aufrechterhaltung der Funktionsgüte, der Arbeitsgüte, der Schutzgüte und der Wirtschaftlichkeit von Arbeitsmitteln innerhalb optimaler Grenzwerte bei minimalen, auf das Endprodukt bezogenen Kosten unter Berücksichtigung der optimalen Nutzungsdauer und bei Gewährleistung des volkswirtschaftlichen Kostenoptimums aus Herstellung, Betrieb und Instandhaltung.

Soll eine solche Optimierung durchgeführt werden, so ist sie bereits in der Phase der Projektierung und Konstruktion vorzunehmen. Das betrifft vor allem zwei Probleme:

- a) Die Optimierung des einmaligen Aufwands für die Herstellung eines Arbeitsmittels und der laufenden Aufwendungen bei Nutzung und Instandhaltung sowie
- b) die optimale Abstimmung des Abnutzungsverhaltens von Elementen (Einzelteilen, Baugruppen, Maschinen) im gesamten System (Maschine, Maschinensystem, Anlage).

Hieraus folgt, daß der Hersteller für die Erstellung eines Instandhaltungsprogramms verantwortlich sein muß, wobei die Optimierung nur in Zusammenarbeit mit den Nutzern und Instandhaltern erfolgen kann.

Durch den Nutzer sind in Verbindung mit dem Hersteller vor allem folgende Probleme zu klären:

- Einsatztechnologie
- Einsatzleistung
- Funktionsforderungen
- Bedarf an Systemen
- Funktion der Verlustkosten in Abhängigkeit von der Ausfallzeit
- Qualifizierung der Bedienungskräfte

Die Aufgaben der Instandhaltungseinrichtungen (Werkstätten der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe, Kreisbetriebe für Landtechnik und Landtechnische Instandsetzungswerke) ist es, eine zweckmäßige Arbeitsteilung und Spezialisierung festzulegen sowie die Verfahren für die Durchführung von Pflege-, Überprüfungs- und Instandsetzungsmaßnahmen in den verschiedenen Instandhaltungseinrichtungen zu erarbeiten.

Der Hersteller benötigt vom Instandhalter für die Erstellung des Instandhaltungsprogramms Kostenvorgaben für die Durchführung bestimmter Maßnahmen und Angaben über das Abnutzungs- und Ausfallverhalten in stand gesetzter Elemente.

Erst wenn der Hersteller über die aus der Nutzung und Instandhaltung resultierenden Einflüsse Kenntnis hat, ist es ihm exakt möglich, die in /1/ verbindlich erhobene Forde-

rung „Landtechnische Arbeitsmittel sind so zu konstruieren und herzustellen, daß die Summe der Aufwendungen für Herstellung, Betrieb und Instandhaltung, bezogen auf die Arbeitsmenge, ein Minimum wird“ zu erfüllen. Auch ist erst dann die Möglichkeit gegeben, solche Kennwerte wie Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Schadensgrenzen und maximale Stillstandszeit je Ausfall genau und optimal zu bestimmen. In vielen Fällen geht man derzeit zweckmäßig so vor, daß Instandhaltungsprogramme beim Nutzer von Arbeitsmitteln mit einem vorgegebenen Schädigungsverhalten erstellt werden. Das ist dann anzuwenden, wenn Maschinen zum Verkauf kommen, für die vordem noch keine optimalen Programme erarbeitet werden konnten, und es ist auch dann zu empfehlen, wenn es nicht möglich ist, das Schädigungsverhalten mit hinreichender Genauigkeit vorzubestimmen und die Möglichkeiten der aktiven Einflußnahme auf die das Instandhaltungsprogramm beeinflussenden Parameter nur gering sind. Mit einem vom Nutzer aufgestellten Programm kann man das Optimum von Nutzung und Instandhaltung erreichen. Auch aus solchen Instandhaltungsprogrammen lassen sich vielfach schon wichtige Hinweise und Schlußfolgerungen für die Projektierung und Konstruktion ableiten.

2. Abgrenzung und Voraussetzungen für die Modellierung des Teilsystems Instandhaltung

Als Anfang für eine Optimierung von Instandhaltungsprogrammen für die angegebene Optimierungsbedingung ist in /2/ ein mathematisches Modell erarbeitet worden.

Als Teil eines Instandsetzungsprogramms wurden der Zeitpunkt und der Umfang von Instandsetzungsmaßnahmen bearbeitet, da diese Fragen im Gegensatz zur Spezialisierung und Technologie bisher nur unzureichende Beachtung fanden. Dabei liegt die Annahme zugrunde, daß jedes Element einzeln ausgetauscht wird. KÖHLER /3/ optimiert das Verhalten der Einzelemente ausgehend von dem Systemverhalten unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit der Austausch.

Das mathematische Modell als Grundlage für die Optimierung ist als Kostenmodell erstellt worden. Es beinhaltet die Anschaffungs-, Betriebs-, Pflege-, Instandhaltungs-, Überprüfungs-, Havarie-, Versicherungs- und Unterbringungskosten und berücksichtigt innerhalb der normativen Nutzungsdauer den Restwert.

Für die Modellierung wurden von den bekannten Instandsetzungsmethoden /4/ folgende ausgewählt (Bild 1):

I. Ausfallmethode

Das Element wird bis zum Schadenseintritt betrieben und dann durch ein neues oder in stand gesetztes ersetzt.

II. Planmäßig vorbeugende Instandsetzung nach starrem Zyklus

Zu starr festgelegten Zeitpunkten wird das Element unabhängig vom Abnutzungsgrad ausgewechselt.

III. Planmäßig vorbeugende Instandsetzung nach periodischer Überprüfung

Zu starr festgelegtem Überprüfungstermin werden alle die Elemente ausgetauscht, deren Nutzungsdauer bis zum Erreichen der Betriebsgrenze kleiner als die Nutzungsdauer bis zur nächsten Überprüfung ist.

Die optimale Instandsetzungsmethode kann nur für Elemente bestimmt werden. Um jedoch die Instandsetzungs-

¹ Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik (Direktor: Prof. Dr. agr. habil. R. THURM)

² Die hier dargelegte Problematik ist in den von IHLE behandelten Zusammenhang (s. S. 401) eingeordnet

³ s. u. S. 405

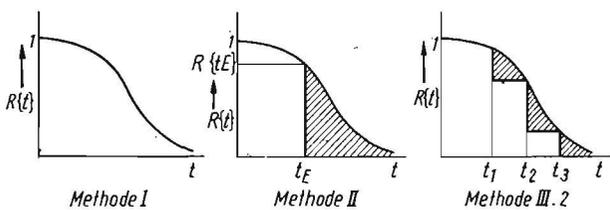


Bild 1. Darstellung der Instandsetzungsmethoden an der Zuverlässigkeitsfunktion; t_1, t_2, t_3 Überprüfungsstermine, $R\{t\}$ Zuverlässigkeitsfunktion, t Nutzungsdauer, t_E vorgegebener Ersatzzeitpunkt

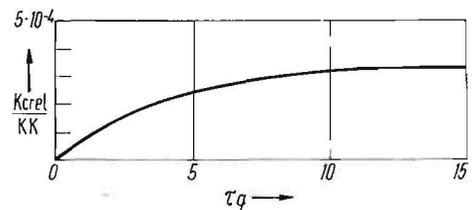


Bild 2. Verlauf der Instandsetzungskosten je Leistungseinheit in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer; τ_q Nutzungsdauer in Jahren, $Kc\ rel.$ Instandsetzungskosten je Leistungseinheit, KK Gesamtkosten des Systems

methoden in Verbindung mit dem Gesamtprozeß aus Herstellung, Nutzung und Instandhaltung betrachten zu können, muß das komplette System kostenmäßig aus den Einzelelementen ermittelt werden. Hierzu wird eine Untergliederung des Systems in Nutzungsdauergruppen und Wertgruppen von Elementen vorgenommen.

Für eine vorgegebene Nutzungsdauer wird für jede Elementengruppe die kostenoptimale Instandsetzungsmethode ermittelt. Durch Summierung der jeweils minimalen Kosten können für jede Nutzungsdauer die niedrigsten Kosten für die Instandsetzung des Systems berechnet werden.

Das Ausfallverhalten der Elementgruppen wird mit Hilfe der Zuverlässigkeitsfunktion beschrieben [5]. Als nichtinstandsetzbar für das System werden neben den Teilen, die aus technischen oder ökonomischen Gründen nicht instand gesetzt werden, auch jene angesehen, die im Normalfall bei Ausfall nur ausgetauscht und dann unabhängig vom System instand gesetzt werden.

Eine bestimmte Verteilungsfunktion der Ausfälle wird der Modellierung nicht zugrunde gelegt. Die Ableitungen sind daher allgemeingültig. Für die Durchrechnung eines Beispiels zur Überprüfung und zur Darstellung der Methodik ist die Normalverteilung nach GAUSS verwendet worden, weil ihre Anwendung durch Auswertpapiere und Unterprogramme für EDV gegenüber anderen in Frage kommenden Verteilungsfunktionen, z. B. der Weibullverteilung, erleichtert ist und sie den Forderungen an die Genauigkeit der Näherung genügt.

Für die Einbeziehung des Teilsystems Nutzung in die Modellierung sind die Verlustkosten bei unplanmäßigen Ausfällen das entscheidende Kriterium für die Festlegung des günstigsten Instandsetzungszeitpunktes. Im Modell enthalten sind als Parameter, die zu einem entscheidenden Teil von Konstrukteur und Hersteller beeinflußt werden:

- mittlere Grenznutzungsdauer der Elemente
- Streuung der mittleren Grenznutzungsdauer der Elemente
- Kosten für die Elemente und das System
- Aufwand für den Austausch eines Elementes
- Aufwand für die Überprüfung eines Elementes.

3. Angaben zur Durchrechnung des Modells

Um zu speziellen Aussagen zu gelangen, müssen nachfolgend aufgeführte Daten bekannt oder bestimmbar sein:

- a) Von den Elementen oder Elementengruppen
 - Anschaffungskosten
 - mittlere Nutzungsdauer
 - Standardabweichung
 - Verteilungsfunktion der Ausfallwahrscheinlichkeit
 - Aufwand für den planmäßigen Austausch
 - zusätzlicher Aufwand bei unplanmäßigem Austausch
 - Kosten für die Überprüfung
 - Wirksamkeit der Überprüfung
- b) Vom Gesamtsystem
 - Anschaffungskosten
 - normative Nutzungsdauer in Zeit- und Leistungseinheiten
 - durchschnittliche jährliche Auslastung
 - Betriebskosten

- Pflegekosten
- Kosten für Steuer, Versicherung und Unterbringung
- Ausfallrate durch Havarien
- Kosten für Havarieausfälle.

Das mathematische Modell und die Methodik der Optimierung wurden anhand von Werten erprobt, die aus der Literatur oder durch Testrechnungen ermittelt worden sind. Es wird auf diese Weise eine nichtexistente Bezugsmaschine dargestellt. Ausgehend von der Bezugsmaschine wurden die einzelnen Parameter variiert, um dadurch ihre Wirkung auf den Instandsetzungs- und Ersatzprozeß zu ermitteln. Für die Darstellung und Erprobung einer Methodik ist diese Vorgehensweise geeignet und hat den Vorteil, daß eine kosten- und zeitaufwendige Datenerfassung in der Praxis nicht notwendig ist.

Die Berechnung des Modells erfolgte mit Hilfe der EDVA NE 503 (ZE 1). Derzeit können neben Teiloptimierungen, wie z. B. die Optimierung innerhalb einer Instandsetzungsmethode, die Grenzen für die Anwendbarkeit bestimmter Methoden oder Grenzwerte für den zulässigen konstruktiven Aufwand berechnet werden. Solche Optimierungen, wie Zuverlässigkeit oder Wirksamkeit der Überprüfung, bedingen die Beziehungen zum tatsächlichen Herstellungsaufwand. Da diese Beziehungen in allgemeiner Form auch künftig oftmals nicht bestimmbar sein werden, ergibt sich die Variantenoptimierung und die Ermittlung von kostengünstigen Parametern unter Bezug auf eine vorhandene Maschine oder auf einen bestimmten Ausgangszustand als ein auch in der Zukunft häufig anzuwendender Weg.

4. Darstellung einiger Ergebnisse

Einige Ergebnisse der Rechnungen zur Erprobung der Methodik und des Modells für die Bezugsmaschine werden nachfolgend kurz dargestellt.

4.1. Bestimmung der Instandsetzungskosten für das Gesamtsystem

Die aus den optimalen Kosten für die Elemente bestimmten relativen Instandsetzungskosten des Systems $Kc\ rel.$ sind in Bild 2 dargestellt. Der zeitliche Verlauf stimmt gut mit den bei praktischen Ermittlungen vielfach festgestellten überein. Der Verlauf kann ab 2. Jahr gut durch die Funktion $K = ct^n - 1$ beschrieben werden. Die Werte für n sind abhängig von der Wahl der Eingangsparameter. Für durchgerechnete Beispiele lagen sie zwischen $n = 1,4$ und $n = 1,9$. Diese Werte entsprechen gut dem von EICHLER [6] dargestellten Sachverhalt. Hieraus kann gefolgert werden, daß die Methodik der Ermittlung, ausgehend von Elementengruppen, anwendbar ist. Ein linearer oder progressiver Anstieg der Instandhaltungskosten ist nur dort zu erwarten, wo die Dauerteile dominieren. Ein progressiver Anstieg kann positiv zu beurteilen sein, wenn die Ursache dafür ein geringerer Anteil von Verschleißteilen ist, oder er ist als Nachteil anzusehen, wenn er in einer zu geringen Zuverlässigkeit der Dauerteile begründet ist. Die Entscheidung hierüber läßt sich erst bei Betrachtung der Kostensumme aus Herstellung, Instandhaltung und Nutzung verbindlich fällen.

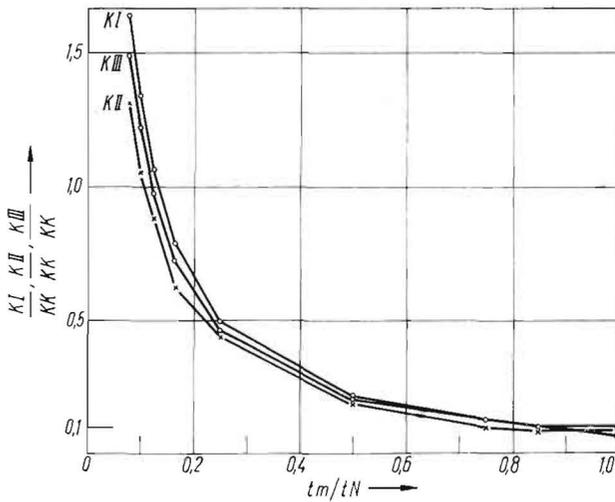
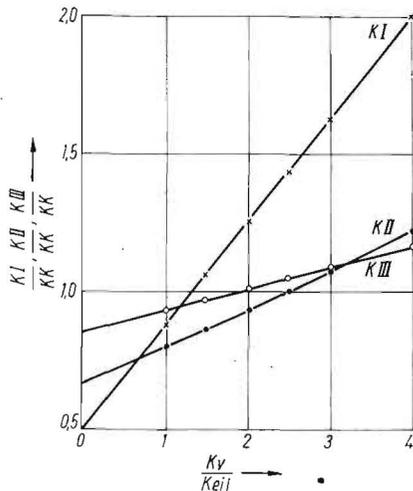


Bild 3. Einfluß der Nutzungsdauer der Elemente auf die Instandsetzungskosten während der normativen Nutzungsdauer; KI , KII , $KIII$ Instandsetzungskosten nach den Methoden I, II und III, KK Gesamtkosten für das System, t_m mittlere Grenznutzungsdauer der Elemente, t_N normative Nutzungsdauer des Systems

4.2. Der Einfluß der Nutzungsdauer der Elemente

Der Einfluß der Nutzungsdauer der Elemente auf die Instandsetzungskosten ist im Bild 3 dargestellt. Für Elemente gleichen Wertes sind die Kosten innerhalb der normativen Nutzungsdauer für einen Anteil der Elementegruppen in Höhe von 5 Prozent des Wertes des Gesamtsystems aufgetragen. Die Instandsetzungskosten fallen bei allen untersuchten Instandsetzungsmethoden mit der Erhöhung der mittleren Nutzungsdauer der Elemente nach einer Potenzfunktion. Der Abfall ist am stärksten, wenn die Nutzungsdauerreserve vollständig ausgenutzt wird (Methode der Instandsetzung nach starrem Zyklus, II.) Es kann also festgestellt werden, daß eine Nutzungsdauererhöhung am wirksamsten ist, wenn es sich um Elemente niedriger mittlerer Nutzungsdauer handelt oder wenn die Nutzungsdauerreserve der Elemente möglichst gut ausgenutzt wird. Aus Bild 3 kann man auch sofort ablesen, wieviel eine Nutzungsdauererhöhung in Konstruktion und Herstellung höchstens kosten

Bild 4. Einfluß der Verlustkosten auf die Wahl der Instandhaltungsmethode; KI , KII , $KIII$ Instandsetzungskosten nach den Methoden I, II und III, KK Gesamtkosten für das System, K_v Verlustkosten bei unplanmäßigen Ausfällen, K_{eij} Kosten für ein Element



darf, damit gegenüber dem angenommenen vorhandenen Zustand keine Kostenerhöhung eintritt.

4.3. Der Einfluß der Verlustkosten bei unplanmäßigem Ausfall

Bild 4 zeigt den großen Einfluß der Verlustkosten K_v auf die Auswahl der Instandsetzungsmethoden für die normative Nutzungsdauer des Systems. Die Methode I wird am stärksten beeinflusst, weil alle Austausche unplanmäßig erfolgen. Die Methode der Instandsetzung nach Überprüfung hat die vergleichsweise geringsten unplanmäßigen Ausfälle zur Folge, die Kosten steigen nur schwach. Es gibt also ganz bestimmte Bereiche der Verlustkosten für die Anwendbarkeit der verschiedenen Instandsetzungsmethoden.

Hieraus wird deutlich, daß die Verlustkosten bei einer Optimierung unbedingt berücksichtigt werden müssen. Sie haben einen entscheidenden Einfluß auf die anzuwendende Instandsetzungsmethode. Dabei werden die Schwierigkeiten bei der Ermittlung der Verlustkosten durchaus nicht verkannt. Bei der Lösung vieler Probleme ist es möglich, nur einen wahrscheinlichen Bereich vorzugeben und mit den Grenzwerten das Modell durchzurechnen. Nach den Ergebnissen kann man vielfach schon über die Anwendbarkeit einer bestimmten Instandsetzungsmethode entscheiden.

4.4. Der Einfluß der Wirksamkeit der Überprüfung

Im Bild 5 sind die Kosten der Instandsetzung nach periodischen Überprüfungen über die Wirksamkeit der Überprüfung dargestellt. Hier wird deutlich, wie wenig unplanmäßige Ausfälle vertretbar sind, wenn die Methode III mit minimalen Kosten gegenüber Methode II angewendet werden soll. Die Anwendbarkeit wird jedoch außer durch die Wirksamkeit der Überprüfung und durch die Verlustkosten bei unplanmäßigen Ausfällen auch durch den Aufwand für eine Überprüfung und durch die Überprüfungshäufigkeit wesentlich beeinflusst.

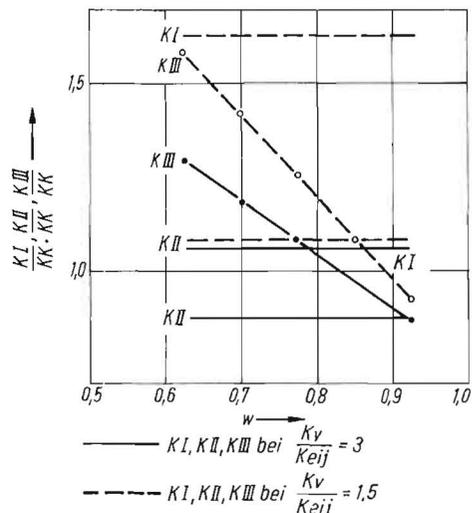
4.5. Untersuchung der Methode der Instandsetzungen nach starrem Zyklus (Methode II)

Die Methode der Instandsetzung nach starrem Zyklus wird im wesentlichen durch die Nutzungsdauer des starren Zyklus t_E und durch den Nutzungsdauerabschnitt t_a , innerhalb dessen bereits einmal ausgetauschte Elemente bei Erreichen von t_E nicht noch einmal ersetzt werden, beeinflusst. Für

Bild 5. Einfluß der Wirksamkeit der Überprüfung w auf die Wahl der Instandsetzungsmethode bei Variation der Verlustkosten;

$$w = 1 - \frac{\text{Anzahl der unplanmäßigen Ausfälle}}{\text{Anzahl der planmäßigen Austausche}}$$

KI , KII , $KIII$ Instandsetzungskosten nach den Methoden I, II und III, KK Gesamtkosten für das System



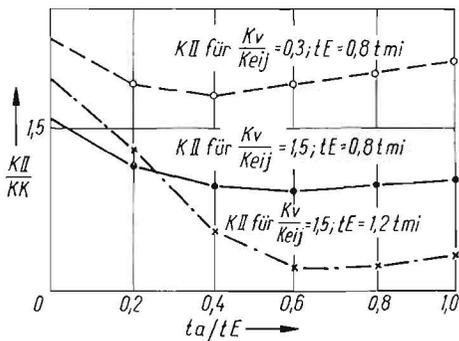


Bild 6. Bestimmung des Optimums der Nutzungsdauer, für die beim Ersatz nach starrem Zyklus kein nochmaliger Austausch erfolgt.

beide Parameter läßt sich ein Optimum ermitteln (Bild 6 und 7).

Die Kostenkurve (Bild 6) ist nicht symmetrisch, sie steigt zu kleinen t_a -Werten hin wesentlich stärker an. Diese Tendenz wird bei Vergrößerung von t_E verstärkt. Bei Näherungslösungen ist es folglich günstig, nur die sehr zeitig ausgetauschten Elemente bei t_E nochmals zu ersetzen.

Bei Vergrößerung der Verlustkosten K_v wird das Minimum stärker ausgeprägt und verschiebt sich zu kleineren t_a -Werten.

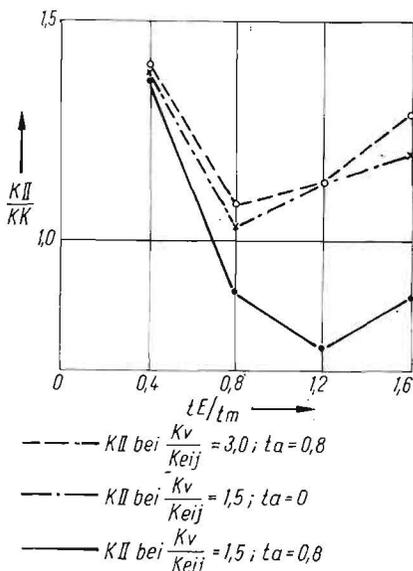
Das Optimum für die t_E -Werte ist stark ausgeprägt (Bild 7). Eine möglichst genaue Bestimmung des optimalen Zyklus t_E muß daher in jedem Fall angestrebt werden. Die Verlustkosten bei unplanmäßigen Ausfällen K_v und der Nutzungsdauerabschnitt t_a haben auf die Lage des Optimums den größten Einfluß.

4.6. Zusammengefaßtes Ergebnis

Es liegt in programmierter Form ein Modell vor, das unter Vernachlässigung der Gleichzeitigkeit der Ausfälle bei der Lösung folgender Schwerpunkte verwendbar ist:

- Näherungsweise Ermittlung der Instandsetzungskosten für konzipierte oder in der Entwicklung befindliche Systeme.

Bild 7. Bestimmung des optimalen Ersatzzyklus t_E ; K_v Verlustkosten bei unplanmäßigem Ausfall, K_{eij} Kosten für ein Element, K_{II} Instandsetzungskosten nach Methode II, KK Gesamtkosten für das System, t_a Nutzungsdauerabschnitt, innerhalb von t_a ausgetauschte Elemente werden bei t_E nicht noch einmal ersetzt, t_E vorgegebene Nutzungsdauer bis zum Ersatz, t_m mittlere Grenznutzungsdauer der Elemente



- Vereinfachte Optimierung der Instandsetzungszeitpunkte und des Instandsetzungsumfangs.
- Untersuchung des technisch-ökonomischen Verhaltens von Einzelteilen oder Baugruppen für deren kostenoptimale Gestaltung im System und zur Festlegung von standardisierbaren Parametern des Nutzungsdauerhaltens dieser Elemente.
- Kontrolle der Einhaltung des geforderten technisch-ökonomischen Verhaltens von im Einsatz befindlichen Systemen.

5. Schlußfolgerungen

- 5.1. Für die allseitige Anwendung der Forschungsergebnisse in der Praxis ist die Ausbildung von Spezialisten für die Konzipierung von Maschinen unter Berücksichtigung der Belange von Konstruktion, Herstellung, Nutzung und Instandhaltung und zur Projektierung des Schädigungsverhaltens Voraussetzung. Vor allem die Weiterbildung von Fachkadern muß dabei an den landtechnischen Hochschulinrichtungen gefördert werden.
- 5.2. Für die Erstellung optimaler Maschinenkonzeptionen müssen die Teilsysteme Herstellung und Nutzung auf ähnlicher Stufe wie die Modelle der Instandhaltung bearbeitet werden.
- 5.3. Die Probleme der Erfassung der erforderlichen Eingangswerte in der Praxis werden zum zentralen Problem. Die bearbeiteten und noch zu bearbeitenden Modelle sind nur anwendbar, wenn die benötigten Eingangswerte mit ausreichender Sicherheit vorliegen.

Literatur

- /1/ — TGL 20 987 — Landtechnische Arbeitsmittel; Instandhaltungsgerechte Konstruktion; Abnutzungsverhalten und Instandhaltung
- /2/ MODRA, S.: Beitrag zur Optimierung von Instandhaltungsprogrammen landtechnischer Arbeitsmittel. Dissertation, TU Dresden 1971
- /3/ KÜHLER, L.: Forschungsarbeit an der TU Dresden, Sektion 16/III zum Thema: „Projektierung eines optimalen, auf die Instandhaltungsstrategie abgestimmten Maschinenverhaltens von Systemen“ für den PVB Charlottenthal (Abschluß 1971); (unveröffentlicht) vorliegend: Studie zum Forschungsbericht vom 30. Mai 1970 und Zwischenbericht vom 31. Dez. 1970
- /4/ EICHLER, CHR.: Zur Darstellung von Instandhaltungsmethoden in der Abgangskurve. Deutsche Agrartechnik 20 (1970) H. 3, S. 130
- /5/ KÜHLER, L.: Zu den Grundlagen der Zuverlässigkeit. Deutsche Agrartechnik 19 (1969) H. 4, S. 176
- /6/ EICHLER, CHR.: Grundlagen der Instandhaltung am Beispiel landtechnischer Arbeitsmittel. Berlin: VEB Verlag Technik 1970

A 8438

25 Jahre KDT —

Auszeichnungen im FV Land- und Forsttechnik

Ehrenplakette in Silber	Fachausschuß Gemüseproduktion BS Kyffhäuserhütte Artern im VEB Kombinat Impulsa
Ehrenplakette in Bronze	Fachausschuß Fleischwirtschaft BS LIW Demmin BS KfL Strasburg
Goldene Ehrennadel	Dr. KURT HUBERT
Silberne Ehrennadel	Dipl.-Landw. WOLFGANG HEUSCHMIDT
Bronzene Ehrennadel	LOTHAR WERNER Dipl.-Landw. OTTO SCHNEIDER Prof. Dr. agr. habil. RICHARD THURM Ing. WILHELM VÖLZKE
Ehrenurkunde des Fachverbandes	Dr. HUBERTUS RUDOLPH Dr. JOACHIM LANCKOW

Herzliche Gratulation und beste Wünsche für die weitere Arbeit.

A 8467