

(z. B. VEB KfL Prenzlau, Görlitz), beteiligt sich an der Verfahrensentwicklung (z. B. elektronische Einspritzanlagen-Prüfeinrichtungen). Er fördert die Zusammenarbeit der Fachleute auf dem Gebiet der technischen Diagnostik aus verschiedenen Wirtschaftszweigen durch einen speziellen Arbeitskreis.

Der Fachausschuß „Technologie der Instandsetzung“ (Vorsitzender: Obering. Lunau, VEB Rationalisierung Neuenhagen) hat einen sehr großen Wirkungsbereich. Er wird über Arbeitsausschüsse in allen Erzeugnisgruppen wirksam und bildet eine bedeutsame Basis des Erfahrungsaustausches und der Qualifizierung der Technologen. Er ist an der Erzielung eines Leistungsanstiegs in der Instandsetzungstechnologie beteiligt, indem beispielsweise im VEB KfL Bützow reale Technologiearbeiten durchgeführt werden. Von großer Bedeutung für die Verbesserung der technologischen Arbeit in VEB KfL waren die in allen Bezirken in den Jahren 1978 und 1979 durchgeführten Technologientagungen, die der Fachausschuß mit veranstaltete.

Der Fachausschuß „Instandhaltungsgerechte Konstruktion“ (Vorsitzender: Dr.-Ing. Rößner, TU Dresden) hat wesentlichen Anteil am Schaffen wichtiger Voraussetzungen für die Verbesserung der instandhaltungsgerechten Konstruktion durch Erarbeiten des Katalogs „Instandhaltungsgerechte Konstruktion“, des Standards TGL 20987, die Durchführung von Lehrgängen und die Unterstützung von Erzeugnisgruppen-Leitbetrieben (z. B. VEB KfL Haldensleben, Bezirk Magdeburg) bei der Erarbeitung von Gutachten über die Instandhaltungsseignung neuentwickelter landtechnischer Arbeitsmittel.

Der Fachausschuß „Organisation der Instandhaltung“ (Vorsitzender: Ing. Kasper, Ingenieurbüro für Rationalisierung Magdeburg) hilft ständig bei der Gestaltung der agrar-, er-

arbeitete Technologien für die vorbeugende Instandhaltung und organisiert viele wertvolle Erfahrungsaustausche mit technischen Leitern landwirtschaftlicher Betriebe.

Der Fachausschuß „Anlageninstandhaltung“ (Vorsitzender: Dr.-Ing. Köhler, VEB LTA Radeberg) ist das jüngste Gremium der WS und wird sich vorerst der inhaltlichen Gestaltung der Arbeit der Instandhaltungsabteilungen der VEB LTA und dem Erfahrungsaustausch sowie der Qualifizierung der technischen Leiter von LPG und VEG Tierproduktion widmen.

Eine wichtige Arbeitsmethode der WS ist das Durchführen wissenschaftlich-technischer Tagungen auf dem Fachgebiet. Entsprechend den Vereinbarungen mit dem Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft und auch aus der entstandenen Tradition heraus werden in Abständen von 4 bis 6 Jahren Instandhaltungstagungen durchgeführt, wobei die dort dargelegten instandhaltungstechnischen, organisatorischen und ökonomischen Probleme und Methoden mithelfen sollen, die von Partei und Regierung für die folgende Etappe vorgegebenen Ziele besser zu erreichen. Wesentlich ist dabei das Darstellen des Gesamtzusammenhangs aller an der Instandhaltung beteiligten Partner. Die VI. wissenschaftlich-technische Tagung am 5. und 6. Dezember 1979 in Leipzig-Markkleeberg ist ebenfalls diesem Ziel gewidmet. Die Mitglieder der WS wollen in unmittelbarer Auswertung der zentralen Beratung des Zentralkomitees der SED und des Ministerrates zu Fragen der Intensivierung der landtechnischen Instandsetzung und des landtechnischen Anlagenbaus, die am 28. und 29. Juni 1979 in Markkleeberg stattfand, methodisches Rüstzeug für die Realisierung der dort gestellten Aufgaben vermitteln und damit einen spürbaren Leistungsanstieg entsprechend den Forderungen des 10. Plenums des ZK der SED erreichen helfen. Diese Tagung wird als Ge-

samttagung im Plenum durchgeführt und alle Teilgebiete des landtechnischen Instandhaltungswesens behandeln. Referentenkollektive bewährter Praktiker und Wissenschaftler tragen ihre Erfahrungen vor und legen Lösungswege für wichtige Aufgaben dar. Mit Referenten aus der UdSSR und aus anderen sozialistischen Bruderländern erhält die Tagung internationales Gepräge.

Als Fortsetzung dieser zentralen wissenschaftlich-technischen Tagung führen die Fachausschüsse Spezialistenberatungen auf engen Fachgebieten durch, die einer konzentrierten und aktuellen Weiterbildung dienen sollen. So planen die Fachausschüsse „Technologie der Instandsetzung“ und „Technische Diagnostik“ für das Jahr 1980 derartige Tagungen.

Die Wissenschaftliche Sektion „Erhaltung landtechnischer Arbeitsmittel“ ist sehr am Kontakt mit den Instandhaltungsgremien der Bezirksfachausschüsse der Kammer der Technik und den Instandhaltungsgremien anderer WS des Fachverbands interessiert. Sie will ihnen Anleitung und Hilfe in Grundproblemen der Instandhaltung geben und bei Bedarf durch Vermittlung von Referenten und Diskussionspartnern für den Erfahrungsaustausch helfen. Auch die überzweigliche Arbeit mit Instandhaltern anderer Fachverbände ist ein Anliegen der WS, weil damit auch eine Intensivierungsquelle erschlossen werden kann.

Der bevorstehende 30. Jahrestag der Gründung der DDR ist den Mitgliedern der WS Verpflichtung, künftig noch intensiver und planmäßiger die in diesem Rahmen der KDT-Arbeit gestellten Aufgaben zu lösen, um damit meßbarer als bisher zu einem hohen Niveau der Technologie und Organisation der Instandhaltung beizutragen.

A 2451

Prof. Dr. sc. techn. C. Eichler, KDT
Dipl.-Ing. M. Reichel, KDT

Beziehungen zwischen Komplexgröße und operativer Einsatzbetreuung landtechnischer Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion¹⁾

Ing. R. Stolz, KDT, VEB Meliorationskombinat Neubrandenburg
Dipl.-Ing. H. Mund, KDT, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik

1. Einleitung

Die Forderung, alle materiellen Mittel, die der Landwirtschaft zur Verfügung stehen, mit wachsender Effektivität einzusetzen, verlangt von der landtechnischen Instandhaltung die Gewährleistung einer optimalen technischen Verfügbarkeit, vor allem der Bestell- und Erntekomplexe, d. h. einer Verfügbarkeit, die mit einem notwendigen und hinreichenden Aufwand bei kurzer instandhaltungsbedingter Stillstandszeit gewährleistet wird [1].

Die Leitungen der Kreisbetriebe für Landtechnik (VEB KfL) stehen damit vor der Aufgabe, die den jeweiligen Bedingungen angepaßte Instandhaltungsmethode und die richtige Organisationsform für die operative Einsatzbetreuung zu finden und durchzuführen.

Die Komplexbetreuung ist ein Bestandteil der optimalen Instandhaltung landtechnischer Maschinensysteme in der Pflanzenproduktion mit dem Ziel, Transportzeiten vom Einsatzort der

Arbeitsmittel zum Werkstattwagen und Wartezeiten auf Instandsetzung auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Ihre Durchsetzung wirft folgende Fragenkomplexe auf:

— Welche technische Verfügbarkeit ist — bedingt durch Konstruktion und Einsatzbedingungen — für das jeweilige Maschinensystem in der Praxis möglich?

— Welche Instandhaltungskapazitäten müssen durch den VEB Kreisbetrieb für Landtechnik in der Komplexbetreuung eingesetzt werden?

— In welchem Zusammenhang stehen die Parameter Verfügbarkeit, Auslastungsgrad der Komplexschlosser und Komplexgröße?

— Können die einzelnen Parameter für die jeweiligen Einsatzbedingungen mit einer genügend großen Sicherheit mathematisch vorausbestimmt werden?

Die Verfasser stellen in diesem Beitrag ein mathematisches Modell zur Vorausbestimmung

der einzelnen Parameter und zur Optimierung der Komplexbetreuung vor, wobei sie allgemeine Aussagen aus konkreten Untersuchungen am Beispiel des Einsatzes von Kartoffelsammelrodern E 665/E 670 im Kreis Waren (Müritz), Bezirk Neubrandenburg, ableiten.

2. Grundsätzliche Gedanken zur Verfügbarkeit

Die klassische Definition für die technische Verfügbarkeit lautet:

$$\tilde{A} = \frac{T}{T + T_i} \quad (1)$$

Dabei bedeuten T die Nutzungsdauer (z. B. während einer Kampagne) und T_i die technisch bedingte Ausfallzeit während der möglichen Nutzungsdauer. Sie beinhaltet sowohl die Instandsetzungszeit als auch die technisch bedingten Warte- und Transportzeiten.

Unterstellt man, daß die planmäßig nutzbare Einsatzzeit der Maschinen $T_{0,5}$ aus den beiden Teilzeiten T und T_i besteht, diese sich wiederum aus den Zeitintervallen tb_f und t_{is} zusammensetzen und setzt voraus, daß gilt:

$$T = \sum_{i=1}^n tb_f_i \quad (2a)$$

$$T_i = \sum_{i=1}^n t_{is_i} \quad (2b)$$

tb_f_i Einzelwerte der ausfallfreien Nutzungsdauer
 t_{is_i} Einzelwerte der instandsetzungsbedingten Stillstandszeit.

dann kann Gl. (1) auch in folgende Form gebracht werden:

$$\bar{A} = \frac{mtbf}{mtbf + t_{is}} \quad (3)$$

$mtbf$ mittlere ausfallfreie Nutzungsdauer
 t_{is} mittlere instandsetzungsbedingte Stillstandszeit.

Während mit Gl. (1) die Verfügbarkeit erst nach Vorliegen der T - und T_i -Zeiten ermittelt werden kann, gestattet Gl. (3) eine Aussage zur projektierten Verfügbarkeit vor dem Einsatz, unter den Voraussetzungen vergleichbarer Einsatzbedingungen und gleichen Schädigungsverhaltens der untersuchten Arbeitsmittel in der betrachteten Kampagne sowie statistisch gesicherter Mittelwerte für die ausfallfreie Nutzungsdauer und die instandsetzungsbedingte Stillstandszeit.

Diese Primärdaten werden bestimmt durch Konstruktion und Einsatzbedingungen der Arbeitsmittel, aber auch durch Qualität und Quantität der vorbeugenden Instandhaltung sowie Organisation und Qualität der operativen Instandsetzung.

3. Auswahl des mathematischen Modells

Die operative Instandsetzung landtechnischer Arbeitsmittel während des Einsatzes kann als ein Bedienungssystem im Sinne der Bedienungstheorie [2] aufgefaßt werden. Die die Förderungenquelle bildenden Arbeitsmittel und die Bedienungsanlage (Werkstattwagen) werden als Bedienungssystem bezeichnet [2]. Dieses System ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Die Anzahl der Maschinen im Komplex ist zahlenmäßig begrenzt (geschlossenes Bedienungssystem).
- Dem Komplex sind bestimmte Instandsetzungskollektive zugeordnet; die einzelnen Kollektive (ein oder mehrere Schlosser) arbeiten unabhängig voneinander und sind als gleichwertig zu betrachten (ein oder mehrkanaliges Bedienungssystem).
- Nach einer beliebigen Nutzungsdauer wird durch jede einzelne Maschine des Komplexes eine Forderung nach Instandsetzung auftreten.
- Beim Ausfall einer Maschine wird diese, wenn ein Instandsetzungskollektiv frei ist, sofort instand gesetzt oder muß warten, die Instandsetzung erfolgt in der Reihenfolge ihres Ausfalls (strenge Wartedisziplin).
- Nach der durchgeführten Instandsetzung wird die jeweilige Maschine wieder im technologischen Prozeß des Komplexes eingesetzt und kann nach einer gewissen Nutzungsdauer wiederum ausfallen.
- Durch die Bedienungsanlage (Werkstattwagen) werden nur Instandsetzungen an einem Maschinentyp (z. B. Kartoffelsammelroder) durchgeführt (homogene Forde-

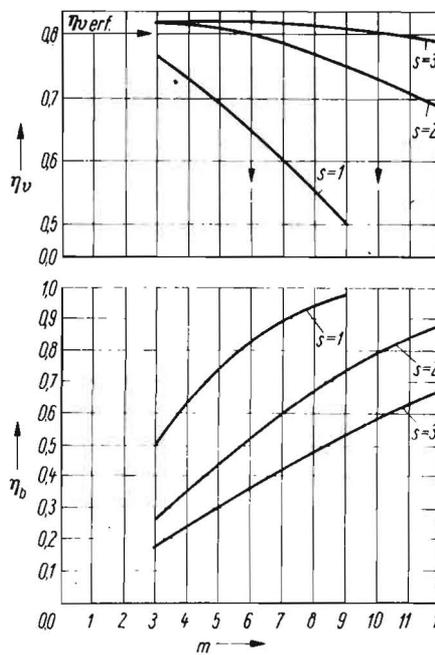


Bild 1. Ermittlung der Komplexgröße m unter Berücksichtigung des geforderten Auslastungsgrades η_{verf} der Kartoffelsammelroder und der Auslastung η_b der eingesetzten Betreuungsschlosser s ($mtbf = 5,41$ h, $\tau_{is} = 1,13$ h)

rungen); (dieses Merkmal stellt eine Annahme dar!)

Somit liegt für den konkreten Fall der operativen Einsatzbetreuung der im Komplex eingesetzten Kartoffelsammelroder ein geschlossenes ein- bzw. mehrkanaliges Wartesystem mit homogenen Forderungen und strenger Wartedisziplin vor.

Sowohl die ausfallfreie Nutzungsdauer²⁾ als auch die Instandsetzungszeit³⁾ sind stochastisch streuende Größen und können als exponentialverteilt angenommen werden [3, 4].

Unter diesen o.g. Bedingungen kann für die weitere mathematische Durchdringung des Problems des (analytische) Palm'sche Modell, vielfach als das Standardmodell für geschlossene Wartesysteme bezeichnet, verwendet werden [2, 5].

Die Berechnung der interessierenden Parameter dieses Modells, wie z. B. die Auslastungsgrade der Arbeitsmittel η_v und der Instandsetzungsarbeitskräfte η_b sowie die durchschnittlich arbeitenden Arbeitsmittel $L_{0,}$, erfolgt mit Hilfe einfacher Berechnungsgleichungen und Tabellen [2, 5]. Das ermöglicht den Praktikern eine leichte Handhabung des Modells.

Das Problem der Anwendung dieses mathematischen Modells liegt somit nur im Vorhandensein von brauchbaren Primärdaten und ihrer statistischen Aufbereitung zur Ermittlung von

repräsentativen Werten für die mittlere ausfallfreie Nutzungsdauer und die mittlere Instandsetzungszeit.

4. Probleme der Primärdatenerfassung

Da die Mittelwerte für die ausfallfreie Nutzungsdauer $mtbf$ und für die Instandsetzungszeit τ_{is} wesentliche Einflußgrößen darstellen, müssen diese aus einer genügend großen Stichprobe heraus exakt ermittelt werden. Es soll in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen und betont werden, daß die gewissenhafte Führung der Bordbücher, nicht nur für die selbstfahrenden Landmaschinen, sondern auch für die gezogenen, Voraussetzung für eine hinreichend exakte Ermittlung der erforderlichen Primärdaten zur Planung eines effektiven Arbeitskräfte- und Maschineneinsatzes ist. Diese Form der Datenerfassung ist außerdem notwendig, weil es nicht möglich ist, allgemeingültige Primärdaten für die gesamte DDR zu ermitteln, da dabei betriebsspezifische Einflußfaktoren, wie die Bodenverhältnisse, das Alter der Arbeitsmittel und die bereits erwähnte Organisation der Instandhaltung, unberücksichtigt bleiben. Die Primärdaten zur Bestimmung der mittleren ausfallfreien Nutzungsdauer und der mittleren Instandsetzungszeit müssen folglich durch geeignete Maßnahmen im entsprechenden Territorium erfaßt werden.

Die Aufnahme der Primärdaten im Kreis Waren, die diesem ausgewählten Beispiel zugrunde liegen, erfolgte im September 1978 in jeweils einem Kartoffelroderkomplex der LPG (P) Malchow und der KAP Waren. Die angetroffenen Einsatzbedingungen sind für das Territorium des Kreises Waren typisch. Die statistische Aufbereitung ergab folgende Ergebnisse:

— ausfallfreie Nutzungsdauer

$n = 160$
 $mtbf = 5,41$ h
 $S = 4,41$ h
 $V = 0,842$

— Instandsetzungszeit

$n = 106$
 $\tau_{is} = 1,13$ h
 $S = 1,21$ h
 $V = 1,07$

(n Stichprobengröße, S Standardabweichung, V Variationskoeffizient).

Die Richtigkeit der Annahme einer Exponentialverteilung der ausfallfreien Nutzungsdauer und der Instandsetzungszeit konnte sowohl mit Hilfe von Wahrscheinlichkeitspapier als auch mit dem χ^2 -Anpassungstest bestätigt werden.

5. Gegenüberstellung von Varianten

Auf der Grundlage der ermittelten Primärdaten und mit Hilfe des ausgewählten mathematischen Modells ist es möglich, verschiedene Varianten der Komplexbetreuung für die Ro-

Tafel 1

Auslastungsgrade der Arbeitsmittel η_v und der Betreuungsschlosser η_b sowie durchschnittlich arbeitende Arbeitsmittel $L_{0,}$ in Abhängigkeit von der Anzahl der im Komplex eingesetzten Arbeitsmittel m und Betreuungsschlosser s ($mtbf = 5,41$ h, $\tau_{is} = 1,13$ h)

m	s = 1			s = 2			s = 3		
	η_v %	η_b %	$L_{0,}$ St.	η_v %	η_b %	$L_{0,}$ St.	η_v %	η_b %	$L_{0,}$ St.
3	76,4	49,8	2,29	82,0	26,0	2,46	82,2	17,8	2,45
4	73,5	63,2	2,93	81,4	35,0	3,26	82,1	23,7	3,29
5	69,0	75,0	3,45	81,0	44,0	4,05	82,1	29,7	4,11
6	64,1	83,4	3,85	80,0	52,0	4,79	82,0	35,6	4,92
7	59,2	89,6	4,14	79,0	60,0	5,52	81,8	41,3	5,73
8	55,1	95,2	4,41	77,0	67,0	6,18	81,4	46,9	6,51
9	50,1	98,1	4,51	75,0	73,0	6,79	81,0	52,5	7,29
10	50,1	109,0	5,01	73,0	79,0	7,34	80,4	58,0	8,04
11	50,1	119,0	5,51	71,0	85,0	7,81	79,7	63,4	8,77
12	50,1	130,8	6,02	68,0	88,0	8,15	78,9	68,4	9,47

dekomplexe durchzurechnen.

Aus Tafel 1 und Bild 1 lassen sich folgende Schlußfolgerungen ableiten:

- Auslastungsgrad der Arbeitsmittel (Verfügbarkeit) und der Instandsetzungsarbeitskräfte sind Kenngrößen mit gegenläufiger Tendenz und sollten für die Festlegung optimaler Komplexgrößen als Kriterien verwendet werden.
- Die theoretisch erreichbare technische Verfügbarkeit je Maschine kann mit Gl. (3) berechnet werden und beträgt unter Berücksichtigung der konkreten Einsatzbedingungen des Kreises Waren $A = 0,83$. Deshalb sind Forderungen nach einer Verfügbarkeit, die über diesem Wert liegt, ungerechtfertigt.
- Mit Hilfe von Bild 1 ist es möglich, ausgehend von einer geforderten Verfügbarkeit der Arbeitsmittel (Auslastungsgrad), die Komplexgröße festzulegen, bei der es zu einer optimalen Auslastung der Betreuungsschlosser kommt.
- Eine hohe technische Verfügbarkeit bei einer optimalen Auslastung der eingesetzten Betreuungsschlosser läßt sich nur in großen Komplexen (etwa ab 6 Maschinen je Komplex) realisieren. Diese Komplexe haben die Eigenschaft, daß, ohne die Verfügbarkeit nachteilig zu beeinflussen, einige Maschinen (in der Mehrzahl eine Maschine je Komplex) weder mit Abfahrkapazitäten noch mit Sortierkräften besetzt zu werden brauchen, da sie aufgrund aufgetretener Schäden nicht zum Einsatz kommen und somit als Reservemaschinen L_R betrachtet werden können:

$$L_R = a(m - L_0^*); \quad (4)$$

a Anzahl der Komplexe im Territorium
n Anzahl der Maschinen je Komplex
 L_0^* aufgerundete ganze Zahl für L_0 .

- Tafel 1 und Bild 1 machen weiterhin deutlich, daß größere Maschinenkomplexe vor allem in Form einer höheren Einsatzwirksamkeit der Komplexe, einer höheren Verfügbarkeit und nicht zuletzt eines effektiveren Einsatzes der Betreuungsschlosser für den technologischen Prozeß der Pflanzenproduktion Vorteile bringen. Die Auswahl der jeweils optimalen Variante sollte erst nach gemeinsamer Beratung zwischen Pflanzenproduzenten und Instandhalter gefällt werden, wobei die o.g. Kriterien berücksichtigt werden sollten.
- Die Entscheidung, größere Komplexe zu bilden, bedingt die kooperative Zusammenarbeit, auch über die Grenzen der Pflanzenproduktionsbetriebe hinaus.
- Der Einsatz von mehr als mit dem Palm-schen Modell ermittelten Arbeitskräften bei gleichbleibender Komplexgröße bringt nur eine unwesentliche Erhöhung des Auslastungsgrades der Maschinen (rd. 3%), aber gleichzeitig eine wesentliche Verringerung der Auslastung der Arbeitskräfte (rd. 15%; s. Bild 1, z. B. $m = 6$ für $s = 2$ und $s = 3$).
- Unter den Bedingungen des Kreises Waren, bei 72 Kartoffelsammelrodern und $mtbf = 5,41$ h sowie $\tau_{is} = 1,13$ h erscheinen die in Tafel 2 dargestellten Varianten als günstig. Aus dieser Tafel ist ersichtlich, daß eine Änderung des Auslastungsgrades je Arbeitsmittel (durch Vergrößerung der Komplexe) von 0,80 auf 0,77 bzw. von 0,81

Tafel 2. Ausgewählte Varianten der Komplexbetreuung im Kreis Waren (Müritzt)

Variante	m	s	a	η_k	η_b	L_0	L_R	Anzahl der Betreuungsschlosser insgesamt AK
				%	%	St.	St.	
1	6	2	12	80,0	52,0	4,79	12	48
2	8	2	9	77,0	67,0	6,18	9	36
3	9	3	8	81,0	52,5	7,29	8	48
4	12	3	6	78,9	68,4	9,47	12	36

auf 0,79 eine Erhöhung des Auslastungsgrades der Betreuungsschlosser um 15% mit sich bringt und aus der Komplexbetreuung der Kartoffelsammelroder rd. 12 Arbeitskräfte freigesetzt werden könnten, die dann z. B. zur Betreuung parallel laufender Komplexe bzw. als Mechanisatoren einsetzbar sind. Dabei ist zu überprüfen, ob die freigesetzten Arbeitskräfte einen höheren Nutzeffekt bringen, als die höhere Verfügbarkeit der Arbeitsmittel, die erreicht wird, wenn diese Arbeitskräfte bei der Komplexbetreuung verbleiben.

6. Zusammenfassung

- Die operative Instandsetzung der Ernte- und Bestellkomplexe bleibt nach wie vor eine notwendige Organisationsform der Instandhaltung. Im Interesse einer hohen Verfügbarkeit ist es nicht sinnvoll, alle Instandhaltungsarbeiten stationär (in den Betriebswerkstätten) durchzuführen.
- Mit Hilfe des Palm-schen Modells, dem Standardmodell für geschlossene Wartesysteme, ist es möglich, die Komplexbetreuung zu analysieren. Voraussetzung ist die Erfassung von Primärdaten zur Bestimmung der Mittelwerte für die ausfallfreie Nutzungsdauer und die Instandsetzungszeit im entsprechenden Territorium. Das Übernehmen von Primärdaten aus anderen Kreisen und Bezirken ist nur statthaft, wenn dort gleiche Bedingungen vorherrschen, wie z. B. die Qualität der Kampagnenfestüberholung, der Steinbesatz, der Ertrag u.ä., da sonst falsche Aussagen abgeleitet werden.
- Die Genauigkeit der Rechnung und die Sicherheit der getroffenen Aussagen hängen in erster Linie von der statistischen Sicherheit der aus eigenen Primärdaten gefundenen Mittelwerte für die ausfallfreie Nutzungsdauer und die Instandsetzungszeit ab.
- Die Verfügbarkeit der Maschinen in den Bestell- und Erntekomplexen ist u. a. von der mittleren ausfallfreien Nutzungsdauer $mtbf$ und der mittleren Instandsetzungszeit τ_{is} sowie von der Komplexgröße und der Anzahl der eingesetzten Betreuungskollektive abhängig.
- Die in [2] erarbeiteten Tabellen gestatten auch dem Praktiker die einfache Handhabung der Formeln des Palm-schen Modells.
- Nach Vorliegen von repräsentativen Werten für die mittlere ausfallfreie Nutzungsdauer und die mittlere Instandsetzungszeit können die Verfügbarkeit, der Auslastungsgrad der Betreuungsschlosser und weitere Kenngrößen in Abhängigkeit von der Komplexgröße und der Anzahl der Betreuungskol-

lektive errechnet und in Tabellen (s. Tafel 1) zusammengestellt werden. Diese Tabellen erleichtern Leitungsentscheidungen in der Praxis.

- Entscheidungen zur Größe der Komplexe und zur Anzahl der Betreuungskollektive in den Komplexen sollten in enger Zusammenarbeit zwischen Haupt- und Hilfsprozeß, also zwischen Pflanzenproduktion und Instandhaltung, im Hinblick auf den technologischen Prozeß der jeweiligen Kampagne und die Absicherung des Umfangs parallel ablaufender Aufgaben während des gleichen Zeitraums getroffen werden.
- Die Anwendung der Bedienungstheorie zur Gestaltung optimaler Komplexgrößen gibt u. a. auch die Möglichkeit, unter Berücksichtigung des Hauptprozesses Pflanzenproduktion und betriebspezifischer Bedingungen Arbeitskräfte aus dem Hilfsprozeß Instandhaltung für den Hauptprozeß bzw. für andere Bereiche des Hilfsprozesses freizusetzen.

Literatur

- [1] Eichler, C.: Instandhaltungstechnik. Berlin: VEB Verlag Technik 1977.
- [2] Krampe, H.; Kubat, J.; Runge, W.: Bedienungsmodele. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1974.
- [3] Ihle, G.: Bewertung der Zuverlässigkeit von landtechnischen Arbeitsmitteln durch die Kenngröße Verfügbarkeit. agrartechnik 27 (1977) H. 9, S. 385—387.
- [4] Gnedenko, B. W.: Mathematische Methoden der Zuverlässigkeitstheorie. Berlin: Akademie-Verlag 1968.
- [5] Tietböhl, G.; Runge, W.: Mathematische Methoden und Modelle. 2. Lehrbrief, Bedienungsmodele. Berlin: VEB Verlag Technik 1976.

A 2469

- 1) Dieser Beitrag entstand aus einer Abschlußarbeit, die im Rahmen des postgradualen Studiums „Instandhaltung“ an der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock eingereicht wurde.
- 2) Die ausfallfreie Nutzungsdauer (Ausfallabstand) — in Bh, 1 DK oder ha gemessen — umfaßt das Intervall zwischen Inbetriebnahme und nachfolgendem Ausfall, zwischen zwei Ausfällen oder zwischen letztem Ausfall und Außerbetriebnahme eines technischen Arbeitsmittels.
- 3) Die Instandsetzungszeit umfaßt alle maschinen-technisch bedingten Stillstandszeiten, wie Erkennungszeit, Demontage- und Montagezeit, Instandsetzungszeit der defekten Baugruppen oder Einzelteile, Einstellzeiten sowie Vorbereitungs- und Abschlußzeiten für die Instandsetzung, jedoch keine organisatorisch bedingten Wartezeiten zwischen Schadenseintritt oder kurzfristig planmäßiger Außerbetriebsetzung und der Wiederinbetriebnahme eines technischen Arbeitsmittels.