

Einflüsse auf die Grenznutzungsdauer instand gesetzter landtechnischer Arbeitsmittel

Dipl.-Ing. H. Böhme, KDT/Dipl.-Ing. K.-H. Senf, KDT, Ingenieurschule für Landtechnik „M. I. Kalinin“ Friesack

1. Aufgabenstellung

Bei Untersuchungen über das Schädigungsverhalten landtechnischer Arbeitsmittel wurde an ausgewählten Beispielen von Borrmann und Leopold [1] nachgewiesen, daß gegenwärtig die Grenznutzungsdauer instand gesetzter Baugruppen (GND_{IS}) geringer ist als die Grenznutzungsdauer vergleichbarer Baugruppen der Neufertigung (GND_{NF}). Gleichzeitig konnte in den Untersuchungen eine Vergrößerung des Variationskoeffizienten der mittleren GND der betrachteten instand gesetzten Baugruppen um 8% gegenüber neugefertigten nachgewiesen werden. Trotz dieser relativ hohen Verminderung der GND kann mit Hilfe der einfachen und erweiterten Kasarzewschen Gleichung [2] [3] die Wirtschaftlichkeit der Verwendung dieser instand gesetzten Baugruppen bestätigt werden [2]. Daraus ergeben sich unter Berücksichtigung der Zielfunktion des Maschinenverhaltens, daß „die Summe der auf die Leistungseinheit bezogenen Aufwendungen für Projektierung — Konstruktion — Herstellung, Einsatz und Instandhaltung unabhängig vom Ort und Zeitpunkt ihres Auftretens im Zeitraum der konstruktiven Nutzungsdauer einem Minimum zustreben müssen [3] und unter Beachtung der Forderung der Betriebe der sozialistischen Landwirtschaft, daß die Arbeitsmittel hohe Produktivität und hohe Verfügbarkeit erreichen sollen, folgende zwei Fragen:

- Auf wieviel Prozent kann die GND instand gesetzter Erzeugnisse gegenüber neuen wirtschaftlich vertretbar gesteigert werden?
- Welche Bedingungen und Einflüsse führen dazu, daß instand gesetzte Baugruppen im Durchschnitt nicht die gleiche GND wie fabrikneue Baugruppen erreichen?

Die erste Frage enthält eine Optimierungsaufgabe, deren Lösung die optimale mittlere GND instand gesetzter Baugruppen oder Arbeitsmittel darstellt. Zur Beantwortung dieser Frage ist der quantitative funktionale Zusammenhang zwischen den erforderlichen Aufwendungen und der installierbaren Abnutzungsreserve in Form der erreichbaren mittleren GND bei den instand zu setzenden Baugruppen bzw. Arbeitsmitteln herzustellen. Schwierigkeiten beim quantitativen Erfassen der funktionalen Abhängigkeit der gesamten Aufwendungen von der installierbaren Abnutzungsreserve und beim Bestimmen des Abnutzungsverlaufs lassen das Lösen der Optimierungsaufgabe gegenwärtig nicht erwarten [2].

Für die Beantwortung der ersten Frage bildet die Klärung der zweiten Frage eine wichtige Voraussetzung. Die Kenntnis der Bedingungen und Einflüsse auf die GND_{IS} erlaubt Maßnahmen zur Erhöhung der GND und Aussagen über die dazu erforderlichen Aufwendungen. Außerdem erfordert die große volkswirtschaftliche Bedeutung der Materialökonomie die Klärung dieses Problems, um kurzfristig wirksame Maßnahmen zur Verbesserung des Schädigungsverhaltens instand gesetzter landtechnischer Erzeugnisse mit geringem Aufwand einzuleiten [2] [4] [5].

Im folgenden werden Aussagen zur Struktur der Einflüsse auf die GND_{IS} als Grundlage für Schwerpunkte und Untersuchungsrichtungen zur Verbesserung des Schädigungsverhaltens instand gesetzter Arbeitsmittel getroffen, um weiterführende präzisierbare Aufgaben zu formulieren.

2. Schädigung instand gesetzter Erzeugnisse

Die Verminderung der GND von instand gesetzten Baugruppen und Arbeitsmitteln gegenüber vergleichbaren fabrikneuen ist Ausdruck des unterschiedlichen Schädigungsverhaltens der gegenübergestellten Erzeugnisse. Ausgangspunkt der folgenden Betrachtungen und Überlegungen zur Analyse von Einflüssen und Bedingungen, die die Verringerung der GND_{IS} bewirken, sollen

deshalb der Schaden als Zustand, der bei den instand gesetzten Erzeugnissen früher eintritt als bei den vergleichbaren neuen, und die Schädigung als Vorgang, der zu diesen Ergebnissen führt [5], bezeichnet werden.

Die folgenden Darlegungen beziehen sich auf landtechnische Arbeitsmittel sowie auf deren Baugruppen (Betrachtungseinheiten), sofern an ihnen Instandsetzungsmaßnahmen im Umfang einer Grundinstandsetzung [6] im Verlauf ihrer Nutzungsdauer durchgeführt werden bzw. wurden. Ausgehend von einem allgemeinen Grundmodell der Schädigung [7] lassen sich die Einflußfaktoren auf den Schädigungsprozeß in Beanspruchungen und Beanspruchbarkeiten unterteilen. Die Schädigung führt infolge des Einwirkens von Beanspruchungen auf Betrachtungseinheiten, die ihre Beanspruchbarkeiten entgegengesetzt, als Abnutzung und/oder Überlastung zum Schaden.

Die Schädigung instand gesetzter landtechnischer Arbeitsmittel und ihrer Baugruppen ist dadurch gekennzeichnet, daß die Betrachtungseinheiten, die der Schädigung ausgesetzt sind, nicht mehr fabrikneu, sondern bereits instand gesetzt worden sind. Die instand gesetzten Betrachtungseinheiten bestehen aber nicht wie neue nur aus fabrikneuen Elementen und Einzelteilen, sondern sie können zumindest hypothetisch als ein Gefüge von neugefertigten Teilen, Dauerteilen, Wiederverwendungsteilen und Instandsetzungsteilen aufgefaßt werden, die bereits verschiedene Sphären des Reproduktionsprozesses landtechnischer Arbeitsmittel durchlaufen haben.

Entsprechend der Gliederung des allgemeinen gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses hinsichtlich seiner stofflichen und wertmäßigen Struktur in Produktion, Zirkulation und Konsumtion kann der Reproduktionsprozeß für landtechnische Arbeitsmittel analysiert und die Einflüsse auf deren Schädigungsverhalten nach Einflußsphären [8] systematisiert werden (Tafel 1).

Der Produktionssphäre werden demzufolge die Einflußsphären „Neufertigung“ und „Grundinstandsetzung“ zugeordnet. Dabei ist die „Grundinstandsetzung“ entsprechend [6] zu verstehen. Diese Zuordnung wird damit gerechtfertigt, daß das Ziel der beiden als Einflußsphären betrachteten Kategorien darin besteht, der sozialistischen Landwirtschaft Gebrauchswerte in Form der landtechnischen Arbeitsmittel bzw. Baugruppen mit bestimmten festgelegten Merkmalen zur Verfügung zu stellen. Die „Instandhaltung landtechnischer Arbeitsmittel“ ist also ebenfalls entsprechend [6] zu verstehen, mit der Einschränkung, daß die „Grundinstandsetzung“ auszuklammern ist. Eine Wertung der

Tafel 1. Einflußsphären auf die Schädigung landtechnischer Arbeitsmittel

Produktion	Zirkulation	Konsumtion
Neufertigung	Zirkulation zwischen den Produktionsstufen der Neufertigung	Einsatz landtechnischer Arbeitsmittel
	Zirkulation zwischen Neufertigung und Konsumtion	
Grundinstandsetzung	Zirkulation zwischen Neufertigung und Grundinstandsetzung	Instandhaltung landtechnischer Arbeitsmittel
	Zirkulation zwischen den Produktionsstufen der Grundinstandsetzung	
	Zirkulation zwischen Grundinstandsetzung und Konsumtion	

einzelnen Einflußsphären an Hand theoretischer Untersuchungen unter Einbeziehung vorliegender Erkenntnisse und Erfahrungen zeigt dabei folgende Ergebnisse [8]:

- Von der Einflußsphäre „Grundinstandsetzung“ kann der größte Beitrag für die Verminderung der GND_{IS} gegenüber der GND_{NF} erwartet werden. Damit liegen hier auch die größten Reserven zur Erhöhung der GND_{IS} .
- Die Einflußsphären „Zirkulation zwischen den Produktionsstufen der Grundinstandsetzung“ und „Zirkulation zwischen Grundinstandsetzung und Konsumtion“ liefern vermutlich ebenfalls direkte Beiträge zur Verminderung der GND_{IS} , deren Einflußgröße aufgrund der Erkenntnisse und praktischer Erfahrungen erheblich niedriger als im vorher genannten Punkt erwartet werden kann.
- Die Einflußsphären „Neufertigung“, „Zirkulation zwischen den Produktionsstufen der Neufertigung“ und „Zirkulation zwischen Neufertigung und Grundinstandsetzung“ können lediglich auf fabrikneue Teile einwirken, die in der Grundinstandsetzung Verwendung finden, wenn sie anders hergestellt bzw. in der Zirkulation anders beeinflusst werden als die Neuteile, die in fabrikneue Arbeitsmittel eingebaut werden.
- Die Sphäre „Zirkulation zwischen Neufertigung und Konsumtion“ läßt keinen Einfluß auf die Verminderung der GND erwarten.
- Die Einflußsphären „Einsatz landtechnischer Arbeitsmittel“ und „Instandhaltung landtechnischer Arbeitsmittel“ erbringen lediglich indirekte Beiträge zur Größe der GND_{IS} , indem sie die konkreten Wirkbedingungen der Konsumtionssphäre umfassen. Die Wirkung dieser Einflüsse ist ursächlich auf Bedingungen in der Konsumtion, nicht aber auf die instandgesetzten Betrachtungseinheiten zurückzuführen.

Für die Beantwortung der Frage nach den wesentlichsten Ursachen und Einflüssen auf die Verminderung der GND bei instandgesetzten Betrachtungseinheiten wurde die Einflußsphäre

„Grundinstandsetzung“ einer weiteren detaillierten theoretischen Untersuchung zugeführt.

Im Ergebnis der im Bild 1 dargestellten Kausalkette

- Gestaltung der Bedingungen des Produktionsprozesses in der Phase der Produktionsvorbereitung
 - Bedingungen des Produktionsprozesses Grundinstandsetzung
 - Einflußfaktoren im technologischen Prozeß der Grundinstandsetzung
 - Schadensursachen als Ergebnis der Grundinstandsetzung führt die Schädigung entsprechend der Schadensarten Abnutzung durch Verschleiß, Korrosion, Alterung und Ermüdung sowie Überlastung zu Schäden, wobei als Folge dieser Schäden die Betrachtungseinheiten die GND_{IS} erreichen.
- Mit dieser Kausalkette soll erreicht werden, die vielfältigen zur Problematik bekannten und unbekanntem Faktoren zu sortieren. Unter Berücksichtigung aller neuen Einflußsphären entstehen nach dieser Wirkungskette sowohl die Normalschäden [9], die bei fabrikneuen und instandgesetzten Erzeugnissen auftreten, als auch die zusätzlichen Schäden, die die Verminderung der GND bei den instandgesetzten Betrachtungseinheiten bewirken.

3. Einflußfaktoren der Einflußsphäre „Grundinstandsetzung“

Einflußfaktoren wirken im Verlauf des technologischen Prozesses der Grundinstandsetzung dergestalt, daß bei einer Betrachtungseinheit deren Beanspruchbarkeit gemindert und/oder sie zusätzlichen Beanspruchungen ausgesetzt wird, deshalb im technologischen Prozeß auch Sonderbeanspruchungen genannt [7]. Ausgehend von dieser Festlegung wurden die Einflußfaktoren analysiert, klassifiziert, bewertet sowie die Bedingungen für deren Wirkung theoretisch untersucht [8]. Die Kenntnis der Wirkbedingungen erlaubt letztlich, das Schädigungsverhalten instandgesetzter Arbeitsmittel bereits in der Grundinstandsetzung aktiv zu beeinflussen. Die Bedingungen der Grundinstandsetzung

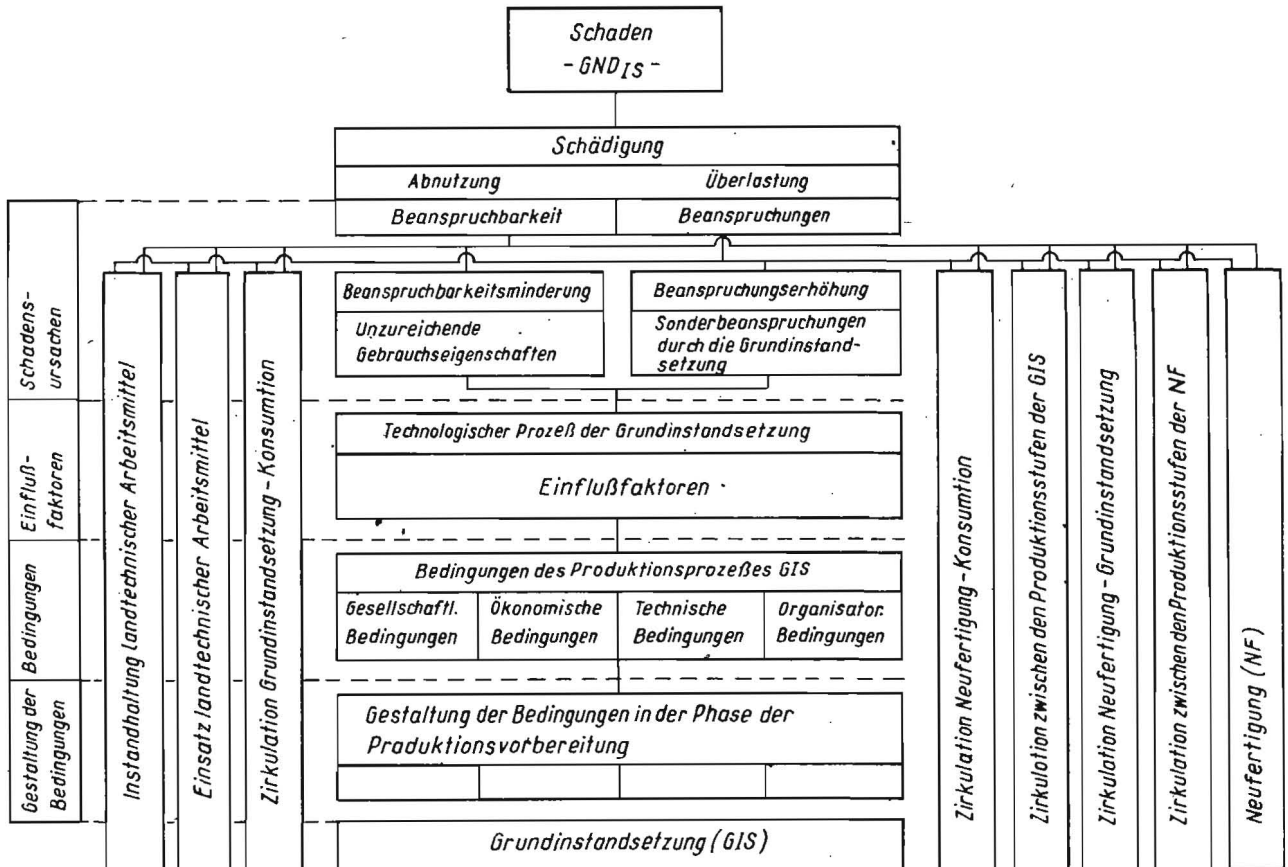


Bild 1. Systematik der Schadensursachen, Einflußfaktoren und Bedingungen

Tafel 2. Bewertung der Einflußfaktoren und Einflußkomplexe

Struktur-Nr. des Einflußkomplexes	lfd. Nr. des Einflußfaktors	Einflußkomplex/ Einflußfaktor	relative Wertigkeit 0...1,0
I.		Allg. techn.-technol. Einflüsse	
I.1.		Stabilität d. technol. Prozesses	0,74
I.1.1.		Technol. Disziplin	0,82
	1	Ungeeign. Änderung d. Technologie	0,75
	2	Fehlerh. Ausweichtechnologien	0,83
	3	Nichteinhaltung technol. Vorschriften	0,92
	4	Ungeeign. Transp., Umschlag- u. Lagerprozesse	0,75
	5	Ungen. Kontroll- u. Prüftätigkeit	0,92
	6	Korrosionsfördernde Umgebung	0,75
I.1.2.		Ersatzteilmangel	0,63
	7	Eigenprod. d. Teile in ungeeign. Qualität	0,50
	8	Instands. nicht instandsetzungswürdiger Teile	0,67
	9	Nichteinhaltung von Betriebsgrenzmaßen	0,75
	10	Verwendung ungeeigneter Neuteile	0,58
I.2.		Kontroll-, Prüf- und Meßgenauigkeit	0,85
I.2.1.		Systematische Fehler	0,85
	11	Temperatureinfluß	1,00
	12	Meß- und Schwerkraftereinfluß	1,00
	13	Fehler am Normal	0,83
	14	Luftdruckeinfluß	0,67
	15	Luftfeuchteinfluß	0,83
	16	Erschütterungen	0,92
	17	Elektr. und magn. Felder	0,67
I.2.2.		Zufällige Fehler	0,88
	18	Arbeitskraft	1,00
	19	Meßgerät	0,83
	20	Normal	0,75
	21	Meßgegenstand	0,92
2.		Spezif. techn.-technol. Einflüsse	
2.1.		Annahme	
2.2.		Demontage	0,67
	22	Ungeeign. Demontagungsverfahren	0,67
	23	Ungeeign. Demontagereinrichtung	0,67
	24	Falsches Sortieren o. Ablegen v. Einzelt. o. Baugruppen	0,58
	25	Falsches Demontieren	0,75
2.3.		Reinigung	0,56
	26	Ungeeign. Reinigungsverfahren	0,58
	27	Ungeeign. Reinigungsmittel	0,50
	28	Ungeeign. Arbeitsmittel	0,58
	29	Fehlerh. Anwendung d. Reinigungsmittel und Geräte	0,58

Struktur-Nr. des Einflußkomplexes	lfd. Nr. des Einflußfaktors	Einflußkomplex/ Einflußfaktor	relative Wertigkeit 0...1,0
2.4.		Schadensaufnahme	0,95
	30	Ungenau bzw. fehlerh. Beurteilungsverfahren	1,00
	31	Falsche Beurteilungskrit., Schädigungsgrenzen	1,00
	32	Fehlerh. Datenerf., Sicherung und Auswertung	0,83
	33	Ungen. Erfassung d. Wiederkehrhäufigkeit	0,83
	34	Fehlerh. Erfassen d. Restbeanspruchbarkeit	1,00
	35	Fehlerh. Erfassen d. erduldb. Beanspruchungen	1,00
2.5.		Teilinstandsetzung	0,83
2.5.1.		Aufarbeitung	0,85
	36	Ungeeign. Aufarbeitungsverf.	0,83
	37	Anwenden ungeeign. techn. Merkmale bei d. Aufarbeitung	0,92
	38	Ungeeign. Auftragswerkstoff	0,83
	39	Ungeeign. Arbeitsmittel zum Auftragen	0,83
	40	Ungen. o. falsche Vor- und/oder Nacharbeitung d. Teile	0,83
2.5.2.		Reparatur	0,86
	41	Ungeeign. Reparaturverfahren	0,83
	42	Anwenden ungeeign. techn. Merkmale bei d. Reparatur	0,92
	43	Ungeeign. Arbeitsmittel bei d. Reparatur	0,83
2.5.3.		Nacharbeitung	0,82
	44	Ungeeign. Verf. d. mechan. Bearbeitung	0,83
	45	Fehlerhafte Lage des Werkstücks	0,92
	46	Elast. Deformation d. technol. Systems Werkzeugmasch./Vorrichtung/Werkstück/Werkzeug unter Einwirkung d. Schnittkräfte	0,75
	47	Deformation von Werkstück, Werkz. oder Vorr. u. Einfluß d. Spannkraften	0,75
	48	Falsche Maschineneinstellung	0,92
	49	Geometr. Ungenauigkeit von Maschinen oder Vorrichtung	0,83
	50	Ungenauigkeit des Werkzeugs	0,83
	51	Deformation einz. Glieder d. technol. Systems Werkzeugmaschine/Vorrichtung/Werkzeug/Werkstück inf. Temperatureinflusses	0,83
	52	Schwingungen d. Elemente d. technol. Systems infolge ungen. Starrheit, Spiele, Unwuchten und/oder schadh. Antriebe	0,83
	53	Ungeeign. Werkstückeinspannung	0,75
	54	Falsches Kühl- und Schmiermittel	0,67
	55	Fehler infolge Restspannungen	0,75
	56	Falsches Schnittregime	0,83
	57	Fehlerhafte Schneidengeometrie d. Werkzeugs	0,83
	58	Mangelh. Zustand d. Werkzeugs, Rauheit, Verschleiß	0,92

Struktur-Nr. des Einflußkomplexes	lfd. Nr. des Einflußfaktors	Einflußkomplex/ Einflußfaktor	relative Wertigkeit 0...1,0	
	59	Ungeeignete Schnittbedingungen	0,83	
	60	Falsche Lage d. Schneidkante in bezug auf d. Werkstück	0,75	
	61	Falsches Verhältnis von Bearbeitungs- u. Bewegungsrichtung	0,83	
	62	Fehler infolge des thermoelekt. Stromes zw. Werkstück und Werkzeug	0,83	
2.6.		Komplettierung	0,88	
	63	Verwechslung gepaarter Teile	0,83	
	64	Falsches Paaren, Kombination unpaariger Teile	0,92	
2.7.		Vormontage und Montage	0,81	
	65	Ungenauere Anlage, Justierung u. Fixierung d. Elemente bei d. Montage	0,83	
	66	Falsches Fügen und Einstellen von Elementen	0,92	
	67	Ungeeign. Montagearbeitsmittel	0,83	
	68	Fehlerh. Einstellen d. Montagearbeitsmittel	0,83	
	69	Verformung d. technol. Systems Montagearbeitsmittel/Werkzeug inf. Temperaturschwankungen	0,75	
	70	Restspannungen i. Material d. zu fügenden Teile	0,75	
	71	Falsche Methode d. Fügens u. d. Herst. d. Paarungen	0,83	
	72	Verformung d. zu paarenden Teile inf. Temperaturschwankungen	0,92	
	73	Ungeeign. Schmiermittel	0,75	
	74	Falsches Schmiermittelvolumen	0,75	
	75	Verunreinigungen d. zu fügenden Teile	0,75	
	2.8.		Erprobung und Prüfung	0,94
		76	Ungeeign. Prüf- u. Erprobungsverfahren	0,92
		77	Anwenden ungeeign. techn. Merkmale b. Erprobung u. Prüfung, z. B. Prüfkriterien	1,00
		78	Ungeeign. Prüfmittel	0,92
2.9.			Farbgebung	0,67
	79	Fehlerh. Vorbereitung d. Flächen	0,75	
	80	Ungeeign. Verfahren d. Farbgebung	0,58	
	81	Falsches Farbsystem	0,58	
	82	Falsche Schichtdicken	0,67	
	83	Ungen. nutzungs- u. instandhaltungsgerechte Farbgebung	0,75	
	2.10.		Abnahme	

können schon in der Phase der Produktionsvorbereitung gestaltet und verändert werden (Bild 1).

Die Einflußfaktoren wurden nach dem Ort ihrer Wirkung und nach sachlich-inhaltlichen Aspekten im technologischen Prozeß der Grundinstandsetzung nach Einflußkomplexen geordnet (Tafel 2). Jeder einzelne Einflußfaktor wurde nach den Bewertungskriterien — Wirkungsbreite — Kontroll-, Korrektur- und Entscheidungsfelder

— Einflußgröße

— Häufigkeit des Auftretens im technologischen Prozeß nach einem Punktsystem theoretisch bewertet [8].

Aus den ermittelten Punktsummen wurde die relative Wertigkeit der Einflußfaktoren und der Einflußkomplexe ermittelt (siehe Tafel 2). Ohne den Wert einer derartigen theoretischen Bewertung zu überschätzen, der der Mangel des subjektiven Einflusses anhaftet, können Schlußfolgerungen für die weiterführenden Arbeiten hinsichtlich der Untersuchungsschwerpunkte gezogen werden:

— Schwerpunkte für die Erhöhung bzw. Beeinflussung der GND_{IS} durch technisch-technologische Maßnahmen im technologischen Prozeß der Grundinstandsetzung sind die Einflußkomplexe

- Technologische Disziplin
- Kontroll-, Prüf- und Meßgenauigkeit
- Schadensaufnahme
- Teilinstandsetzung durch Aufarbeitung
- Reparatur und Nacharbeitung
- Komplettierung
- Vormontage und Montage
- Erprobung und Prüfung
- Ersatzteilmangel.

— Die Wirksamkeit der anderen Einflußkomplexe (Demontage, Reinigung, Farbgebung) auf die Verminderung der GND_{IS} wird nach der Bewertung als weniger bedeutsam ausgewiesen. Bestätigt wird dieses Ergebnis dadurch, daß Fehler und Einflüsse aus der Demontage und der Reinigung bei anforderungsgerechter Schadensaufnahme ausgesondert werden. Die Untersuchung der Demontage kann darüber hinaus einen materialökonomischen Beitrag leisten, indem der Umfang der hier geschädigten und zerstörten Teile vermindert wird.

— Für die Einflußkomplexe Annahme und Abnahme wurden keine wirksamen Einflußfaktoren ausgewiesen. Aufgrund von Erfahrungen und Überlegungen wird geschlußfolgert, daß die gegebenenfalls z. Z. unbekanntenen Einflüsse hinsichtlich ihrer Wirksamkeit höchstens in der Größenordnung der im vorigen Punkt genannten Einflußkomplexe einzuordnen sind.

4. Zusammenfassung

Ausgehend von der Tatsache, daß instand gesetzte landtechnische Arbeitsmittel eine geringere Grenznutzungsdauer erreichen als neue, werden die Einflüsse auf die GND instand gesetzter landtechnischer Arbeitsmittel ermittelt und bewertet.

Besonders starken Einfluß bei der Grundinstandsetzung haben die unter Punkt 3 genannten Einflußkomplexe, die als Ausgangspunkt für Arbeiten zur Erhöhung der Grenznutzungsdauer instand gesetzter landtechnischer Arbeitsmittel dienen.

Literatur

- [1] Borrmann, K.; Leopold, K.: Qualitative und quantitative Bestimmung der Einflußfaktoren und ihre Wirkung auf den Charakter der Abgangskurven. VEB PVB Charlottenthal, Forschungsabschlußbericht 1974 (unveröffentlicht).
- [2] Eichler, C.: Erhöhung der Grenznutzungsdauer instand gesetzter Maschinen — ein wichtiger Beitrag zur Materialökonomie. agrartechnik 25 (1975) H. 9, S. 432—434.
- [3] Eichler, C.: Grundlagen der Instandhaltung am Beispiel landtechnischer Arbeitsmittel. 2. Auflage. Berlin: VEB Verlag Technik 1973.
- [4] Honecker, E.: Aus dem Bericht des Politbüros an die 13. Tagung des ZK der SED. Berlin: Dietz-Verlag 1974.
- [5] Direktive des IX. Parteitages der SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR 1976—1980. Berlin: Dietz Verlag 1976.
- [6] TGL 22 278/03 „Terminologie der landtechnischen Instandsetzung — Grundbegriffe“.
- [7] Werner, G.-W.; Leistner, F.: Vorschlag für eine Klassifizierung des Schadens aus Aspekten der Zuverlässigkeitsarbeit. Schmierungstechnik 6 (1975) H. 6, S. 165—170.
- [8] Böhme, H.; Senf, K.-H.: Ermittlung des Einflusses technologischer Bedingungen bei der Instandsetzung landtechnischer Arbeitsmittel auf deren Schädigungsverhalten. VEB PVB Charlottenthal, Studie 1975 (unveröffentlicht).
- [9] Werner, G.-W.; Blume, J.; Leistner, F.: Ansätze und Konzeption für eine Theorie der integrierten Schadbekämpfung. die Technik 29 (1974) H. 7, S. 421—427.

A 1298