

Abschnitten der Ausfallrate werden Verteilungen der Grenznutzungsdauer zugeordnet.

Den Schluß bildet die mathematische Erfassung der Zusammenhänge der Zuverlässigkeit bei Überlagerung mehrerer Fehlerursachen oder bei der „Reihenschaltung“ von Einzelteilen, Baugruppen oder Maschinen, wie sie in den modernen Produktionssystemen der Landwirtschaft auftreten.

Literatur

- [1] —: Grundbegriffe der Landtechnischen Instandhaltung, TGL 80 — 22278
- [2] SMIRNOW, N. W. / I. W. DUNKIN-BARKOWSKI: Mathematische Statistik in der Technik, 1. Auflage, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1963
- [3] HACKLER, J.: Zuverlässigkeit von Bauelementen. IDV Schriftenreihe, Heft 3, Dresden 1965
- [4] HUMMITSCH, P.: Zuverlässigkeit von Systemen. REHIE AUTOMATISIERUNGSTECHNIK, Heft 28, VEB Verlag Technik, Berlin 1964
- [5] SCHOR, J. B.: Anwendung der Zuverlässigkeitstheorie. Presse der Sowjetunion, Ausg. A, Berlin 1967, Sonderbeilagen zur Nr. 56, Nr. 58, Nr. 68, Nr. 86

- [6] RUSCH, E.: Theorie und Praxis der Lebensdauer-Verteilungen. Technische Zuverlässigkeit in Einzeldarstellungen. R. Oldenbourg Verlag, München und Wien 1964, Heft 2, Seite 81 bis 100, und Heft 3, Seite 63 bis 94

Außerdem wurden folgende Quellen ausgewertet:

NITSCHKE, K.: Instandhaltung landwirtschaftlicher Anlagen. Vortrag zur wissenschaftlichen Tagung „Landwirtschaftlicher Anlagenbau“ 30. Sept./1. Okt. 1963 in Dresden

LIEBELT, L.: Bestimmung der Lebensdauer von Gerätekomplexen. Diplomarbeit TH Dresden, Fakultät Ingenieurökonomie 1958 (unveröffentlicht)

PATERSON, E. G. B.: Zuverlässigkeit und Qualität. Technische Zuverlässigkeit in Einzeldarstellungen. R. Oldenbourg Verlag, München und Wien 1964, H. 2

KLEEDER, H. G.: Einführung in die Begriffe der Lebensdauer und Zuverlässigkeit. Nachrichtentechnische Fachberichte, Band 24 S. 1 bis 21, Verlag Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig 1965

KUGEL, R. W.: Streuung und Lebensdauer von Maschinen und Maschinenelementen und Aggregaten. Vestnik masinstroenija Moskva 5 (1959) II, 8, S. 3 bis 9

STANGE, K.: Zur Ermittlung der Abgangslinie für wirtschaftliche und technische Gesamtheiten. Mitteilungsblatt für mathematische Statistik Würzburg 7 (1955) S. 113 bis 159

A 7475

Dipl.-Ing. S. MODRA, KDT*

Über die Instandhaltung landwirtschaftlicher Anlagen

1. Problemstellung

Während die Probleme der Instandhaltung von Maschinen der Feldwirtschaft, von Traktoren und Auhängern seit vielen Jahren Gegenstand intensiver wissenschaftlicher und praktischer Tätigkeit waren, und dadurch bestimmte Grundlagen auf diesem Gebiet erarbeitet worden sind, fanden die Maschinen und Geräte der Innenwirtschaft kaum Beachtung. Trotz steigenden Anteils dieser Arbeitsmittel und ihrer stark zunehmenden Bedeutung innerhalb des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses ist ihre Instandhaltung fast unverändert geblieben: Die Pflege erfolgt unregelmäßig und ohne entsprechende Anleitung, Überprüfungsmethoden sind kaum bekannt und die Instandsetzung erfolgt erst nach eingetretenem Schaden und fast ausschließlich handwerklich; bei der Konstruktion und Projektierung werden die Gesichtspunkte der Instandhaltung nur ungenügend oder gar nicht berücksichtigt. Die Besonderheiten bei Anlagen¹ im Gegensatz zu den mobilen Arbeitsmitteln sind kaum untersucht und damit bisher nur wenig berücksichtigt worden.

Die fortschreitende technische Revolution in der Landwirtschaft erhöht die Bedeutung der aufgezeigten Probleme und bringt neue Gesichtspunkte in den Vordergrund, die uns zu einer intensiven Arbeit auf dem Gebiet der Instandhaltung von landwirtschaftlichen Anlagen zwingen:

Der Bruttowert der landtechnischen Arbeitsmittel in der Innenwirtschaft wird sich im Prognosezeitraum bis 1980 schätzungsweise vervierfachen.

Die Konzentration der Tierbestände führt zu Anlagengrößen, bei denen ein Improvisieren bei Eintritt eines Schadens nicht mehr vertretbar oder nicht mehr möglich ist (z. B. Melkanlagen für 2000 Rinder oder Fütterungsanlagen für 20 000 Schweine).

Die landtechnischen Arbeitsmittel der Innenwirtschaft gewinnen in zunehmendem Maße Anlagencharakter. Die Verket-

tung der Einzelemente führt dazu, daß die gesamte Anlage eine Einheit wird, die bei Störung eines Elementes ausfällt. Dadurch erhöhen sich die Stillstandskosten und die eventuell auftretenden Folgeschäden.

Die Anlagen werden durch zunehmende Automatisierung und steigenden Einsatz an Elementen der BMSR-Technik komplizierter, wodurch ein erhöhter Instandhaltungsaufwand erforderlich wird. Dadurch kommt es zur Verlagerung eines Teiles der im Hauptprozeß eingesparten Arbeitskräfte in den Hilfsprozeß Instandhaltung. Um diesen Anteil möglichst niedrig zu halten, ist der Instandhaltungsprozeß unbedingt in die Rationalisierung einzubeziehen.

2. Instandhaltungsgerechte Konstruktion und Projektierung — Mittel zur Lösung des Problems

Die Lösung der aufgezeigten Probleme darf und kann nicht den Anstrengungen der Nutzer überlassen werden; den entscheidenden Anteil können nur die Konstrukteure und Hersteller der Arbeitsmittel und die Projektanten der landwirtschaftlichen Anlagen durch konsequente Berücksichtigung und Bearbeitung der Gesichtspunkte der instandhaltungsgerechten Konstruktion und Projektierung beitragen.

Alle notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen, Pflege, Überprüfung, Instandsetzung und Ersatz, müssen vor Inbetriebnahme einer Anlage durch das Zusammenwirken von Herstellern, Projektanten und Benutzern erarbeitet und zu einem vorläufigen Plan zusammengestellt werden. Dem Benutzer obliegt dann neben der Durchführung der meisten Instandhaltungsarbeiten die laufende Verbesserung des Planes. Er liefert dem Hersteller und Projektanten die Daten, die nach der Auswertung die unentbehrlichen Unterlagen für die Schwachstellenforschung und für neue und verbesserte Anlagen bilden.

2.1. Nutzungsdauer, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit als Grundlage

Grundlage der Überlegungen der Konstrukteure und Projektanten muß die Kenntnis der zu erwartenden Nutzungsdauer [1], der geforderten Zuverlässigkeit² [1] und der Verfügbarkeit sein.

* Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik (Direktor Prof. Dr.-Ing. W. GRÜNER)

¹ Unter Anlagen sollen hierbei verstanden werden: „Komplexe landtechnischer Arbeitsmittel (Ausrüstung, Gebäude, Speicher), die in ihrer Leistung, Zuverlässigkeit und räumlichen Zuordnung so aufeinander abgestimmt sind, daß sie die kontinuierliche Durchführung eines landwirtschaftlichen Produktionsprozesses gestatten“.

² s. Beitrag auf S. 176

Die Konstruktionsnutzungsdauer [4] ist so zu bestimmen, daß die Kostensumme aus Herstellungskosten, Betriebskosten und Instandhaltungskosten unter Berücksichtigung der Aufwandskennziffer³ und des Schrottwertes, innerhalb der gesamten Nutzungsdauer, auf das Endprodukt bezogen, ein Minimum wird. Als obere Grenze der Konstruktionsnutzungsdauer müssen die durch die Veraltung bestimmten Zeiträume gelten. Je nach der Verkettung von Bau und Ausrüstung und dem Anteil der bauseitig realisierten Funktionselemente wird die Nutzungsdauer der Ausrüstung bei Anlagen zwischen 10 und 20 Jahren liegen. Innerhalb der Nutzungsdauer ist durch Instandsetzung, Baugruppentausch und Modernisierung der erforderliche Zustand der Anlagen zu erhalten.

Abhängig von der Bedeutung und Funktion der Anlage oder bestimmter Anlagenteile und abhängig von den produktionsbedingten maximal zulässigen Stillstandszeiten und den zu erwartenden Stillstandskosten und Folgeschäden ergeben sich bestimmte Forderungen an die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit. Diese Kenntnis ist unbedingt erforderlich, da sie sowohl die Gesamtkonzeption der Konstruktion und Projektierung beeinflußt, als auch Entscheidungen bei der Ausbildung von Details bewirken kann.

Das Ziel für die Zuverlässigkeit zwischen zwei Überprüfungen muß bei lebenswichtigen Anlagenteilen (z. B. Maschinen oder Maschinensysteme), die ununterbrochen genutzt werden, etwa 95 % sein, während bei unterbrochen genutzten Anlagen 90 % ausreichend sein und für untergeordnete Anlagenteile 80 % noch den Einsatzbedingungen genügen werden. Die Verfügbarkeit muß entsprechend etwa 99 %, 95 % und 90 % betragen.

2.2. Festlegung des Ersatz- oder Instandsetzungszeitpunktes

Innerhalb der Nutzungsdauer verringert sich die Betriebstauglichkeit der Teile und Baugruppen. Ausgehend von der Kenntnis der Charakteristik der Verschlechterung (einige Teile verlieren die Betriebstauglichkeit allmählich, z. B. Verschleißteile, andere dagegen fallen plötzlich aus, z. B. Ermüdungsteile) und unter Berücksichtigung der konstruktiven Konzeption und der Bedeutung der Teile für die Funktion der Anlage ist die Variante des Ersatzes oder der Instandsetzung festzulegen.

Soweit ökonomisch vertretbar und technisch möglich, sind Teile und Baugruppen als Dauerteile vorzusehen, d. h. diese Teile oder Baugruppen bleiben bei normaler Belastung und Abnutzung während der gesamten Konstruktionsnutzungsdauer funktionstüchtig. Die Instandhaltungsmaßnahmen bei Dauerteilen sind auf Reinigung und Korrosionsschutz beschränkt, sofern diese Teile nicht havariegefährdet sind, und aus diesem Grunde damit gerechnet werden muß, daß sie die vorgesehene Nutzungsdauer nicht überstehen. In zunehmendem Maße werden hierbei auch Gebäude unsere Aufmerksamkeit erfordern, da bei Stahlblechbauweise ein Korrosionsschutz notwendig wird.

Dauerteile dürfen dem Austausch von Abnutzungsteilen, die während der Konstruktionsnutzungsdauer einmal oder mehrere Male ausgetauscht oder instand gesetzt werden müssen, nicht hinderlich sein!

Abnutzungsteile müssen leicht zugänglich sein und einen einfachen Austausch gewährleisten. Der Zeitpunkt des Austausches oder der Instandsetzung muß bei der Konstruktion festgelegt werden: Es ergeben sich folgende Möglichkeiten:

a) Austausch oder Instandsetzung nach Ausfall des Teiles oder der Baugruppe.

Diese Maßnahme kann planmäßig angewendet in vielen Fällen durchaus zweckmäßig sein. Es muß gewährleistet sein, daß

- der Ausfall des Teiles sofort bemerkt wird,
- durch den Ausfall keine Folgeschäden auftreten,
- der Austausch des Teiles innerhalb einer bestimmten vorgeschriebenen Höchststillstandszeit erfolgen kann,
- das Teil *jederzeit* in der Anlage verfügbar ist.

Als Vorteil dieser Methode ergibt sich die volle Ausnutzung der tatsächlichen Nutzungsdauer.

b) Austausch oder Instandsetzung nach bestimmter Nutzungsdauer, wenn eine geforderte Zuverlässigkeit nicht mehr statistisch gesichert ist.

Aus den statistisch ermittelten Abgangskurven kann zur geforderten Zuverlässigkeit sofort die entsprechende Nutzungsdauer abgelesen werden (Bild 1).

Die Methode ist dann zweckmäßig, wenn

- der Abnutzungszustand des Teiles durch Überprüfung nicht erkannt werden kann (Ermüdungsteile),
- das Erkennen des Abnutzungszustandes einen zu großen Aufwand erfordern würde,
- bei Schadenseintritt ein Folgeschaden zu erwarten ist,
- die Instandsetzungszeit größer als die vorgeschriebene Höchststillstandszeit ist.

Der Nachteil ist die unvollständige Ausnutzung der Nutzungsdauer.

Als ökonomische Bedingung ergibt sich, daß die Kosten für die ungenutzte Nutzungsdauer und anteilige Montagekosten kleiner sind als die Kosten, die durch den plötzlichen Ausfall hervorgerufen werden.

c) Austausch oder Instandsetzung als Ergebnis einer Überprüfung

Die Überprüfung kann permanent durch Elemente der BMSR-Technik oder periodisch erfolgen. Die Methode gewährleistet bei hoher Zuverlässigkeit näherungsweise eine Ausnutzung der tatsächlichen Nutzungsdauer (Bild 2), jedoch muß in jedem Falle ermittelt werden, ob der Aufwand für die Überwachung gerechtfertigt ist.

Unter Berücksichtigung der für jedes Teil oder jede Baugruppe getroffenen Entscheidung hinsichtlich Ersatz- oder Instandsetzungsmethode und Zeitpunkt der Maßnahme ist noch eine Zusammenfassung in geeigneten Gruppen erforderlich, damit sich eine für den Betrieb der Anlage und für den Instandsetzungsprozeß günstige Instandsetzungskonzeption ergibt.

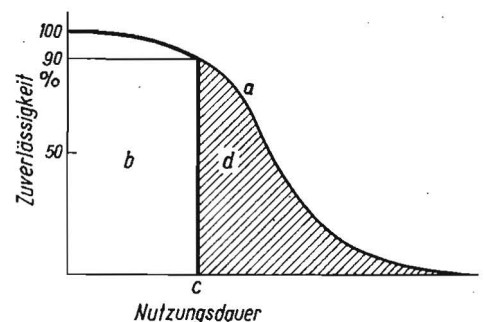


Bild 1. Aussonderungskennlinie bei Festlegung des Austauschzeitpunktes nach bestimmter Zuverlässigkeit (am Beispiel 90 % Zuverlässigkeit); a statistisch ermittelte Abgangskurve, b Nutzungsdauer bis zum Austausch, c Aussonderungszeitpunkt, d nicht genutzte Nutzungsdauer

³ Hierbei ist unter Aufwandskennziffer der in Geld ausgedrückte Nutzen zu verstehen, der mit dem durch die Maschine oder Anlage gebundenen Fonds durchschnittlich in der Volkswirtschaft erbracht werden könnte.

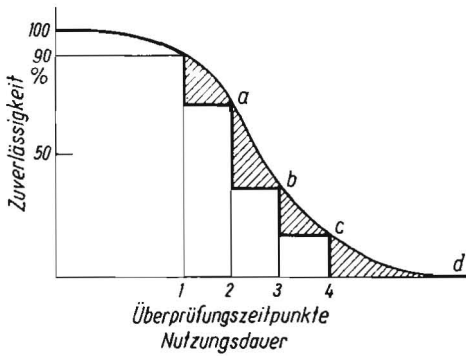


Bild 2. Aussonderungscharakteristik bei Festlegung des Austauschzeitpunktes als Ergebnis einer periodischen Überprüfung; a... ausgesonderte Teile bei der 1. Überprüfung, b... bei der 2. Überprüfung, c... bei der 3. Überprüfung, d... bei der 4. Überprüfung

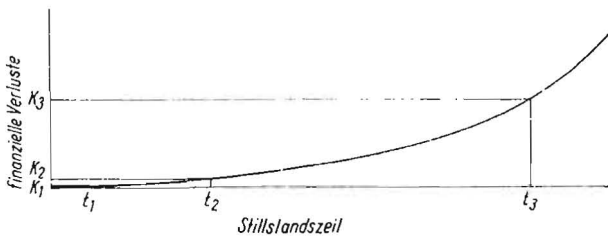


Bild 3. Tendenz der finanziellen Verluste als Folge der Stillstandszeit einer Melkanlage

2.3. Die zulässige Höchststillstandszeit als entscheidendes Kriterium

Es sei noch einmal betont, daß die Einhaltung der zulässigen Stillstandszeit unbedingt notwendig ist, da neben technologischen Schwierigkeiten bei landwirtschaftlichen Anlagen mit Schädigungen der biologischen Systemteile (Tiere, Pflanzen) zu rechnen ist, die katastrophale Ausmaße annehmen können. Die zulässige Höchststillstandszeit muß in Zusammenarbeit mit dem Zootechniker und den Technologen der landwirtschaftlichen Produktion festgelegt werden. Sie sind so groß wie irgend vertretbar anzusetzen, da die Einhaltung sehr kurzer Höchststillstandszeiten oftmals zu einem wesentlich größeren konstruktiven Aufwand und damit zu erheblicher Kostensteigerung führt. In vielen Fällen ist es vorteilhaft, mehrere gestufte Stillstandszeiten $t_1 \dots t_n$ vorzugeben und ihnen jeweils entstehende finanzielle Verluste $K_1 \dots K_n$ zuzuordnen.

In Bild 3 ist eine angenommene Tendenz der finanziellen Verluste durch Folgeschäden über der Stillstandszeit bei Ausfall von Melkanlagen dargestellt. Bis t_1 treten nur Verluste durch eine Verkleinerung der ermolkenen Milchmenge auf. Im Bereich $t_1 - t_2$ verursachen größere Milchverluste und technologische Schwierigkeiten finanzielle Verluste bis K_2 . Über die Stillstandszeit von t_2 hinaus ist zusätzlich mit Tierschäden und ab t_3 mit Tierverlusten zu rechnen.

2.4. Möglichkeiten zur Gewährleistung bestimmter Stillstandszeiten

Bei der Projektierung und Konstruktion hat man die Möglichkeit, entsprechend der entstehenden Kosten bestimmte Lösungen zur Einhaltung der Stillstandszeiten vorzusehen. Das können zum Beispiel sein:

Baukastensystem

Wir verstehen darunter, daß alle zu einem geschlossenen System miteinander verkettete Elemente einer Anlage als leicht und schnell auswechselbare Baukastenteile ausgebildet werden, die bei kürzesten Stillstandszeiten ausgetauscht werden können. Die eigentliche Instandsetzung dieser Baukasten-

teile erfolgt dann unabhängig vom Produktionsprozeß in speziellen Werkstätten.

Diese Methode ist nur dann sinnvoll, wenn die Austausch-elemente stets unmittelbar in der Anlage als Störreserve bereitstehen. Sie gehören zur Anlage (wie das Reserverad bei Kraftfahrzeugen), werden komplett mit der Anlage geliefert und belasten den Ersatzteiffonds nicht. Nach Verbrauch eines Teiles der Störreserve wird dieses aus dem Ersatzteillbestand ergänzt.

Die bauliche Hülle muß so gestaltet sein, daß ein Austausch der Elemente rasch und einfach erfolgen kann.

Doppelanordnung von Elementen

Elemente (Maschinen, Baugruppen, Geräte) werden doppelt angeordnet, wenn sie entweder besonders wichtig sind, so daß ein Ausfall erhebliche Kosten verursachen würde, oder wenn sie besonders störanfällig sind, so daß die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalles sehr groß ist. Durch Umschalten auf das Reserveelement wird der Produktionsprozeß nur geringfügig unterbrochen, und das defekte Teil kann unabhängig davon instand gesetzt werden.

Zusätzliche Anordnung kompletter Teilsysteme

Bei wichtigen Anlageteilen, bei denen ein Austausch bei Ausfall nicht oder nicht in der zulässigen Stillstandszeit möglich ist und auch für die Instandsetzung diese Zeit nicht ausreichen würde, sind zusätzlich komplette Teilsysteme, sogenannte Reserveeinheiten, vorzusehen. Diese Reserveeinheiten können durchaus eine Behelfslösung darstellen (z. B. kann man als Reserveeinheit für ein Melkarussell mehrere Weidemelkstände vorsehen). Auch Behelfslösungen sind bei der Projektierung zu durchdenken, die Voraussetzungen dafür zu schaffen und im Instandhaltungsplan darzulegen (z. B. sind bei Verwendung von Weidemelkständen statt des Melkarussells bestimmte Treibwege erforderlich).

Bei großen Anlagen der tierischen Produktion mit vielen Einzelställen (z. B. Schweinemastanlagen in Pavillonbauweise) kann es zweckmäßig sein, einen Stall mehr vorzusehen, der im Wechsel zur Instandsetzung, Desinfektion u. dgl. und für den Notfall als Reserveeinheit zur Verfügung steht.

3. Inhalt der vorläufigen Instandhaltungsvorschrift

Die vorläufige Instandhaltungsvorschrift wird von den Konstrukteuren und Projektanten ausgearbeitet und bei Übergabe der Anlage dem Benutzer mit ausgeliefert. Alle Maßnahmen der Pflege, Überprüfung und Instandsetzung sowie der dazu benötigten Geräte, Werkzeuge, Ersatzteile und Hilfsstoffe und ein Plan technisch-organisatorischer Maßnahmen müssen Inhalt der Instandhaltungsvorschrift sein.

3.1. Der Pflegeplan

Der Pflegeplan umfaßt den Plan der Reinigungsarbeiten und den Plan der Abschmierarbeiten.

Zu jeder geforderten Maßnahme sind der Zeitpunkt, der Zeitaufwand und die benötigten Geräte und Hilfsstoffe anzugeben.

Durch Einführung wartungsfreier Lager und Zentralschmierungen ist der Pflegeaufwand auf ein Minimum zu reduzieren. Durch Zusammenfassung in möglichst wenigen Komplexen sind einheitliche Schmierintervalle zu gewährleisten. Auf die Verwendung einheitlicher Schmierstoffe ist zu orientieren. An schwer zugänglichen und oft zu reinigenden Stellen sind halbautomatische oder automatische Reinigungseinrichtungen vorzusehen.

3.2. Der Überprüfungsplan

Kann bei Teilen oder Baugruppen mit dem Austausch oder mit der Instandsetzung nach den unter 2.2. genannten Ge-

sichtspunkten nicht bis zum Ausfall gewartet werden, gewinnt zur möglichst hohen Ausnutzung der tatsächlichen Nutzungsdauer und zur Einhaltung einer bestimmten Zuverlässigkeit der Überprüfungsplan immer mehr an Bedeutung. Der Überprüfungsplan muß enthalten:

- zu prüfende Teile oder Baugruppen,
- Zeitpunkt der Überprüfung,
- Geräte zur Überprüfung,
- Überprüfungsparameter und Aussonderungsgrenzen.

Überprüfungen sind nach Möglichkeit für mehrere Teile oder Baugruppen zum gleichen Zeitpunkt vorzusehen, so daß sich ein einfacher und übersichtlicher Überprüfungsplan ergibt. Bei der Erarbeitung der Überprüfungsrichtlinien ist eine Zusammenarbeit mit den landtechnischen Prüfdiensten notwendig, da ein Teil der Überprüfungen gegebenenfalls durch Dienstleistungseinrichtungen erfolgen kann (z. B. Elektroprüfdienst).

3.3. Instandsetzungsplan

Er muß für alle planmäßig zu erwartenden Instandsetzungen beinhalten:

- die Instandsetzungsmethode (planmäßig bei Funktionsstörung, planmäßig nach Überprüfung, planmäßig nach bestimmter Nutzungsdauer)
- Anzahl der jeweils benötigten Arbeitskräfte
- Dauer der Instandsetzungsarbeit

Bei der Instandsetzungsmethode nach bestimmter Nutzungsdauer ist zusätzlich der Aussonderungszeitpunkt anzugeben.

3.4. Verzeichnis der zur Instandhaltung der Anlage notwendigen Geräte und Werkzeuge

Es sind mindestens Sonderwerkzeuge, Hebezeuge und Montagevorrichtungen aufzunehmen.

3.5. Verzeichnis der zur Anlage gehörenden Störreserve

Dieses Verzeichnis beinhaltet alle funktionswichtigen Teile, die havariengefährdet sind oder planmäßig erst bei Ausfall ausgetauscht werden, sowie Teile, die besonders störanfällig sind. Ein Notstromaggregat gehört wegen seiner besonderen Bedeutung zu den meisten großen landwirtschaftlichen Anlagen.

3.6. Hinweise zum Ersatzteilverbrauch

Für alle Abnutzungsteile ist die Anzahl der Teile in der Anlage, die voraussichtliche Nutzungsdauer und der Wert der Teile anzugeben. Außerdem ist ein Vorschlag für die Mindestbevorratung mitzuliefern.

3.7. Maßnahmeplan bei Störungen

Trotz aller Sicherheitsvorkehrungen und vorbeugenden Maßnahmen ist mit einer Reihe unplanmäßiger Instandsetzungen zu rechnen. Diese können im normalen Rahmen liegen und infolge vorzeitigen Ausfalls von Teilen oder Baugruppen durch Streuung der Nutzungsdauer, kleinerer Havarien durch Tiere oder Bedienungsfehler u. dgl. auftreten. Daneben können nur sehr unwahrscheinlich eintretende große Havarien durch Witterungseinflüsse (Sturm, Blitz) oder durch Wassereinträge, Fundamentabsenkungen u. ä. den normalen Betrieb der Anlage unterbrechen. Soweit als irgend möglich sind für die wichtigsten Funktionen in der Anlage Havarie-lösungen vorzusehen.

Für alle diese außerplanmäßigen Instandsetzungen sind Anleitungen zur Störungsbeseitigung oder Behelfe zur Aufrechterhaltung der Funktion der Anlage, oder Maßnahmen zur Vermeidung größerer Folgeschäden (z. B. Tierschäden) in

dem „Maßnahmeplan bei Störungen“ anzugeben. Der Plan soll deswegen enthalten:

- Charakteristik der Störung,
- einzuleitende Maßnahmen (in Fällen, wo dies möglich ist, mit Montageanweisung und Angabe von Spezialwerkzeugen),
- Anzahl der benötigten Personen,
- Zeit für die Störungsbeseitigung.

Für den Benutzer der Anlagen wird es in vielen Fällen zweckmäßig sein, die Namen der einzusetzenden Personen und wie diese erreichbar sind anzugeben und mit diesen Personen gegebenenfalls für außerordentliche Maßnahmen ein Havarietraining durchzuführen.

4. Der Instandhaltungsstützpunkt gehört zur Anlage

Zur Durchführung der Instandhaltungsmaßnahmen und zur ständigen Verbesserung der Instandhaltungsvorschriften dient der Instandhaltungsstützpunkt, der einer jeden landwirtschaftlichen Großanlage zuzuordnen ist. Er muß so ausgerüstet und besetzt sein, daß alle Pflege- und Überwachungsmaßnahmen in der Anlage ausgeführt werden können, sofern nicht für bestimmte komplizierte Überprüfungen ein spezieller Dienst in der Kooperationsgemeinschaft oder durch den KfL organisiert ist. Des weiteren muß gewährleistet sein, daß unter eventueller Heranziehung der Betriebswerkstatt sämtliche Instandsetzungsarbeiten innerhalb der produktionsbedingten vorgegebenen Fristen durchgeführt werden können. Darüber hinaus ist durch frühzeitiges Erkennen und laufendes Beseitigen aller beginnenden und kleineren Schäden ein einwandfreier technischer Zustand der Anlage zu sichern. Es kann sich dabei als notwendig erweisen, den Instandhaltungsstützpunkt bestimmter Anlagen mehrschichtig zu besetzen. Je nach der speziellen Anlage werden zur Ausrüstung des Stützpunktes unterschiedliche Vorrichtungen, Überprüfungsgeräte und Pflegeeinrichtungen gehören.

Zusammenfassung

Die Notwendigkeit, moderne Großanlagen der landwirtschaftlichen Produktion mit einer hohen Zuverlässigkeit zu betreiben und dabei produktionsbedingte Höchststillstandszeiten für Pflege, Überprüfung und Instandsetzung nicht zu überschreiten, stellt die Instandhalter vor neue, schwierige Aufgaben. Die Lösung dieser Probleme bedingt in erster Linie die konsequente Anwendung der instandhaltungsgerechten Konstruktion und Projektierung. Die vorliegende Ausarbeitung stellt einen Beitrag zur Methodik der Verwirklichung dieser Prinzipien dar und beinhaltet Forderungen für Instandhaltungsvorschriften landwirtschaftlicher Anlagen.

Literatur

[1] TGL 80—222 78: Grundbegriffe der landtechnischen Instandhaltung. Außerdem wurden folgende Quellen ausgewertet:

NITSCHKE, K.: Instandhaltung landwirtschaftlicher Anlagen. Vortrag zur wissenschaftlichen Tagung „Landwirtschaftlicher Anlagenbau“ am 30. Sept./1. Okt. 1968 in Dresden.

NITSCHKE, K.: Über die künftige Entwicklung der planmäßigen Instandhaltung der technischen Arbeitsmittel der Landwirtschaft. Vortrag zum RGW-Seminar „Instandhaltung“ vom 15. bis 22. Okt. 1967 in Friesack/Mark.

EICHLER, CHR.: Zur Wahl des Instandhaltungssystems. Vortrag zum RGW-Seminar „Instandhaltung“ vom 15. bis 22. Okt. 1967 in Friesack/Mark.

KÜLLER, L.: Über die Zuverlässigkeit von Maschinen und ihre Bedeutung für Konstruktion, Einsatz und Instandhaltung. Diplomarbeit am Institut für Landmaschinentechnik der TU Dresden 1967 (unveröffentlicht).

MODRA, S.: Instandhaltungsgerechte Projektierung landwirtschaftlicher Anlagen. Vortrag zur KDT-Veranstaltung „Tage der Landtechnik“ am 11./12. Juli 1968 in Großhain.

TGL 20 987: Landtechnische Produktionsinstrumente. Instandhaltungsgerechte Konstruktion. (Entwurf Mai 1967) A 7476