

Die Prognose des technischen Zustands der Maschinen und Baugruppen erfolgt ausgehend von der Gleichmäßigkeit der Änderung der Funktion, die die Änderung der Parameter des technischen Zustands einer Maschine während ihrer Nutzungsdauer kennzeichnet.

Nach den Messungen der zu beurteilenden Parameter zu verschiedenen Zeitpunkten werden die Werte mit theoretisch bzw. experimentell ermittelten Kurven der Veränderung der betreffenden Parameter dieses Maschinentyps während seiner Nutzungsdauer verglichen. Damit läßt sich die Restnutzungsdauer dieser Maschine bzw. der Baugruppe prognostizieren.

Schlußfolgerungen

Die Erfahrungen mit der Anwendung der Methoden und Mittel der Technischen Diagnostik im Instandhaltungssystem des Maschinen- und Traktorenparcs im Kreisbetrieb für Landtechnik Bogoduchow sowie in Sowchosen des Bezirks Leningrad zeigten eine hohe Effektivität des Systems der Maschinendiagnostik.

Prof. Dr. sc. techn. Chr. Eichler, KDT*
Dr.-Ing. W. Schiroslawski, KDT*
H.-Ing. D. Hahnt*

Die mittlere Verfügbarkeit des Traktorenparcs erhöhte sich wesentlich, die Aufwendungen für Maschinenwartung verminderten sich, die vorzeitige Übergabe der Maschinen zur Instandsetzung wurde seltener und die Arbeitsleistung der Aggregate nahm zu.

Nach Angaben besonderer Untersuchungen, die unter normalen Nutzungsverhältnissen des Maschinen- und Traktorenparcs einer Gruppe von Sowchosen des Bezirks Leningrad durchgeführt wurden, betrug die mittlere Leistung der Traktorenmotoren bei Anwendung der Diagnostik 99 Prozent des Nennwerts und ohne Diagnostik nur 86 bis 93 Prozent.

Die Arbeitsleistung zwischen zwei Instandsetzungen erhöht sich im untersuchten Sowchos bei Anwendung der Technischen Diagnostik um 23 bis 28 Prozent, die Instandhaltungskosten verminderten sich um 25 bis 30 Prozent und die Zahl der Traktorengrundüberholungen wurde um 27 Prozent kleiner.

Der gesamte Nutzeffekt infolge der Einführung der Technischen Diagnostik betrug im Durchschnitt 96 bis 100 Rubel je Traktor und Jahr.

A 9165

Probleme der Instandhaltung in Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion

1. Problematik und gegenwärtiger Stand

Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion haben für die weitere Entwicklung der sozialistischen Landwirtschaft der DDR eine große Bedeutung. Neben Problemen der Tierzucht, Tierernährung, landwirtschaftlich-technologischer, technisch-konstruktiver und ökonomischer Art, der Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen, der Qualifizierung und der Leitung spielen auch instandhaltungstechnische Faktoren eine große Rolle.

Es ist notwendig, für die bereits bestehenden Anlagen eine große Zahl instandhaltungstechnischer Fragen schnell zu klären und für künftige Vorhaben den Vorlauf der technischen Grundlagen und insbesondere der Qualifizierung zu schaffen.

Die in den Anlagen tätigen Ingenieure für Instandhaltung leisten dabei eine gute Arbeit. Ihre Erfahrungen müssen systematisch ausgewertet und verbreitet werden. Einige Einrichtungen des Staatlichen Komitees für Landtechnik, insbesondere der Betrieb für Anlagenbau Mihla, leisten durch das Ausarbeiten von spezifischen Instandhaltungsvorschriften einen für die Gesamtentwicklung wichtigen Beitrag. An der Universität Rostock angefertigte Arbeiten /1/ /2/ /3/ /4/ sollen zur Qualifizierung der in Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion einzusetzenden Instandhaltungskräfte und zu einer künftig besseren Berücksichtigung der Instandhaltungsfragen bei der Projektierung, dem Bau und dem Betrieb neuer Anlagen dienen.

In den Anlagen wird mit über 300 000 M Grundfonds je Produktionsarbeiter, davon etwa 80 000 M maschinentechnische Ausrüstung gerechnet. Jeder Instandhalter hat maschinentechnische Ausrüstungen im Werte von 20 000 bis 50 000 M zu betreiben. Besonders deutlich wird die volkswirtschaftliche Bedeutung der Instandhaltung dieser Anlagen, wenn die bei plötzlichen Ausfällen wichtiger maschinentechnischer Ausrüstungen auftretenden Folgeverluste betrachtet werden. Obwohl die Auffassungen in diesem Punkt zum Teil wesentlich auseinandergehen, so kann doch festgestellt wer-

den, daß diese Folgen recht große Ausmaße annehmen können. Nach Angaben von Ihle /5/, Sode /6/ und Lau /7/ hat eine etwa zweistündige Verschiebung der Fütterungszeit der Kühe in einer Milchviehanlage über einen Zeitraum von 3 bis 4 Tagen einen Abfall der Milchleistung je Kuh um etwa 1 kg je Tag zur Folge. Der einmalige instandhaltungsbedingte Ausfall der Fütterung in einer 2000er Milchviehanlage führte über einen Zeitraum von 2 Wochen zu einem Milchabfall auf durchschnittlich 96 Prozent. In anderen Fällen, beispielsweise beim Ausfall der Lüftung in Geflügelintensivhaltungen über einen Zeitraum von wenigen Stunden, muß mit dem Totalverlust der Tiere gerechnet werden /8/.

2. Bedingungen an die Instandhaltung industriemäßiger Anlagen der Tierproduktion

2.1. Allgemeine Bedingungen

Jegliche instandhaltungstechnische Maßnahme muß von der Zielfunktion des Maschinenverhaltens und den dialektischen Beziehungen zwischen Produktion und Instandhaltung bei Primatstellung der Produktion ausgehen. Die Zielfunktion hat dabei zum Inhalt, daß die Summe der Aufwendungen

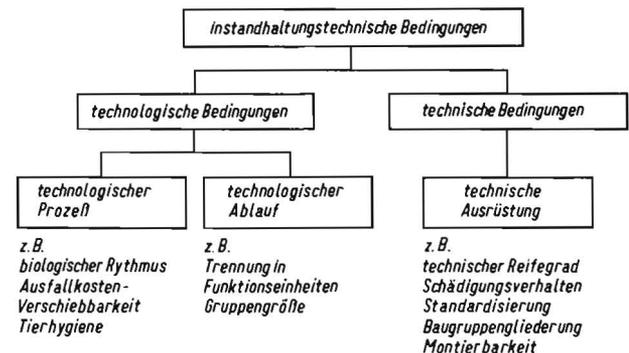


Bild 1. Instandhaltungstechnische Bedingungen industriemäßiger Anlagen der Tierproduktion

* Universität Rostock, Sektion Landtechnik
(Direktor: Prof. Dr. sc. techn. Chr. Eichler)

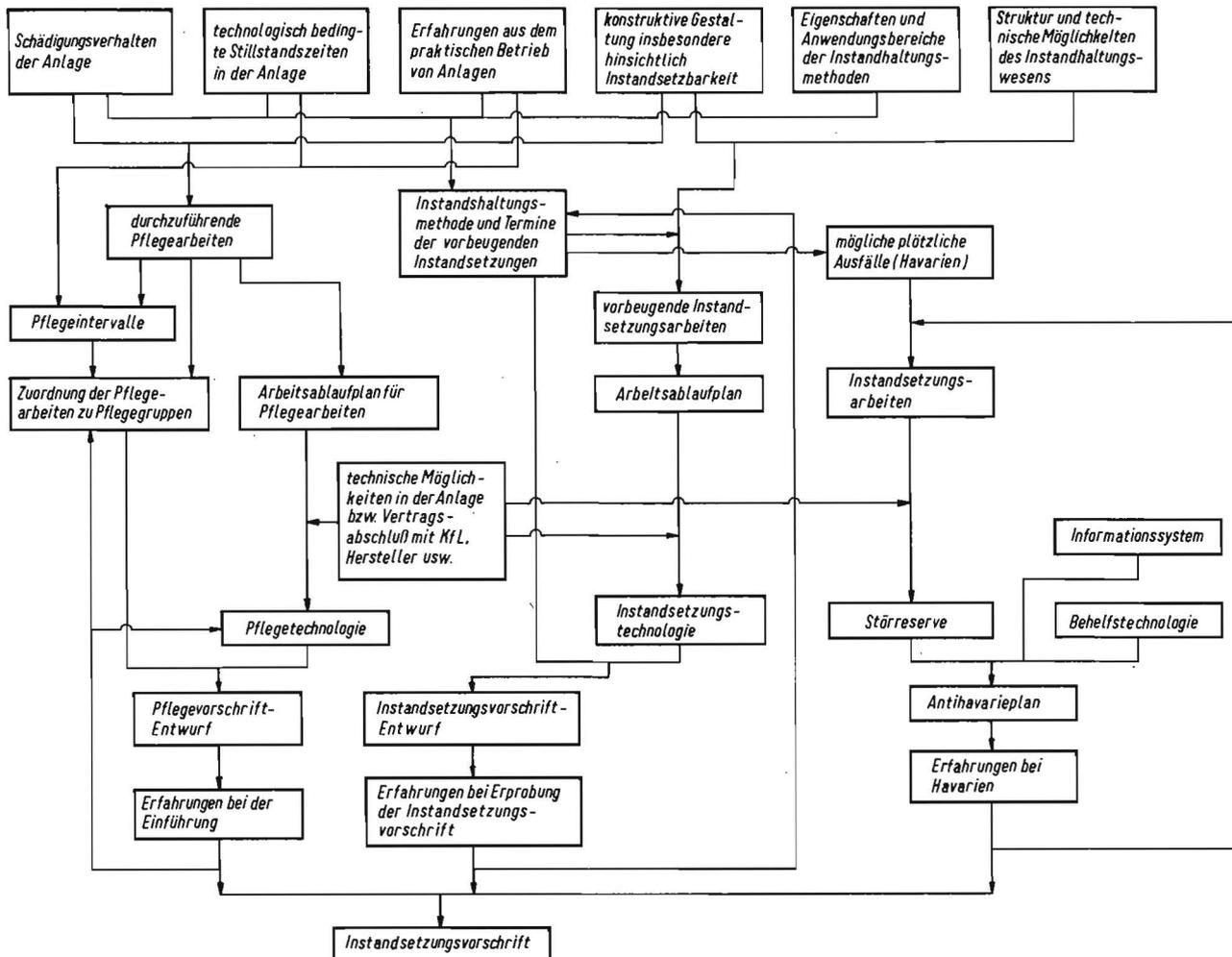


Bild 2. Methode zum Erarbeiten von Instandhaltungsvorschriften

für Herstellung, Einsatz und Instandhaltung unabhängig von Ort und Zeitpunkt ihres Auftretens einem Minimum zustreben muß.

Bild 1 gibt einen Überblick über Bedingungen, die bei der Instandhaltung derartiger Anlagen zu berücksichtigen sind. Neben den technologischen und den technischen Bedingungen erfordern einige grundlegende, allgemeine Faktoren besondere Aufmerksamkeit.

Die derzeit vorhandenen Anlagen sind Prototypen und weisen in ihrem technisch-konstruktiven Reifegrad naturgemäß in bestimmtem Maße entwicklungsbedingte Mängel auf. Zum Beispiel rufen unzureichende Dimensionierungen der tragenden Querschnitte von Maschinenteilen Frühaustritte hervor. Solche Unzulänglichkeiten werden oft bei den erforderlich werdenden Instandsetzungen durch konstruktive Änderungen beseitigt. Dadurch geht der Instandhaltungsaufwand nach der Einlauf- oder Erprobungsphase einer Anlage zurück. Instandhaltungstechnisch müssen das Beseitigen dieser Konstruktionsmängel sowie ihrer Ursachen einerseits und die aus der sogenannten „normalen Schädigung“ resultierenden Ausfälle getrennt betrachtet werden.

Infolge des rasch verlaufenden Entwicklungsprozesses der Technologie der industriemäßigen Tierproduktion werden gegenwärtig diese Anlagen in kleinen Serien errichtet. Der stochastische Charakter der Schädigung erlaubt es streng genommen nicht, Angaben für das Schädigungsverhalten auf ähnliche Konstruktionen oder ähnliche Betriebsbedingungen zu übertragen. Damit erfordert die Verallgemeinerung instandhaltungstechnischer Erfahrungen besondere Aufmerksamkeit. Wie noch zu zeigen sein wird, hat das technologi-

sche Regime der Tierproduktion entscheidenden Einfluß auf die Instandhaltung der Anlage. Da es erfahrungsgemäß in zeitlich nacheinander in Betrieb genommenen Anlagen zum Teil unterschiedlich ist, werden auch verschiedene Organisationsformen und technische Maßnahmen der Instandhaltung zur Anwendung kommen müssen.

Es ist daher nicht möglich, Instandhaltungsvorschriften nach TGL 25 728 /9/ für Anlagenarten auch gleicher Größen zu erstellen, sondern auf der Basis einer „Rahmeninstandhaltungsordnung für Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion“ sind für jede Anlage spezielle Instandhaltungsvorschriften zu erarbeiten. Grundlage dafür sollten zentral, möglichst vom Hersteller erarbeitete, baukastenartig zusammenfügbare Instandhaltungsvorschriften für multivalent verwendbare Anlagenteile (z. B. Melkstände, Förderer spezieller Typen) sein. Die Instandhaltungsvorschriften müssen der TGL 25 728 entsprechen, aber die unterschiedlichen technologischen Einsatzbedingungen der Maschinen berücksichtigen. Aus Wirtschaftlichkeitsgründen muß künftig auf größere Serien gleicher Anlagen übergegangen werden, was auch die Instandhaltungssituation verbessern wird.

Grundsatz muß sein, wissenschaftliche Methoden, gepaart mit praktischer Erfahrung, zu nutzen. Es ist notwendig, für spezielle Anlagen bereits während der Projektierung Instandhaltungsvorschriften als Vorschlag auszuarbeiten und diese während der Einlaufphase der Anlage sowie während des laufenden Betriebes ständig den Bedingungen anzupassen und so zu verbessern.

Die Bilder 2 und 3 zeigen schematisch den zu beschreitenden Weg.

Bild 3. Methode zum Erarbeiten einer Pflegevorschrift

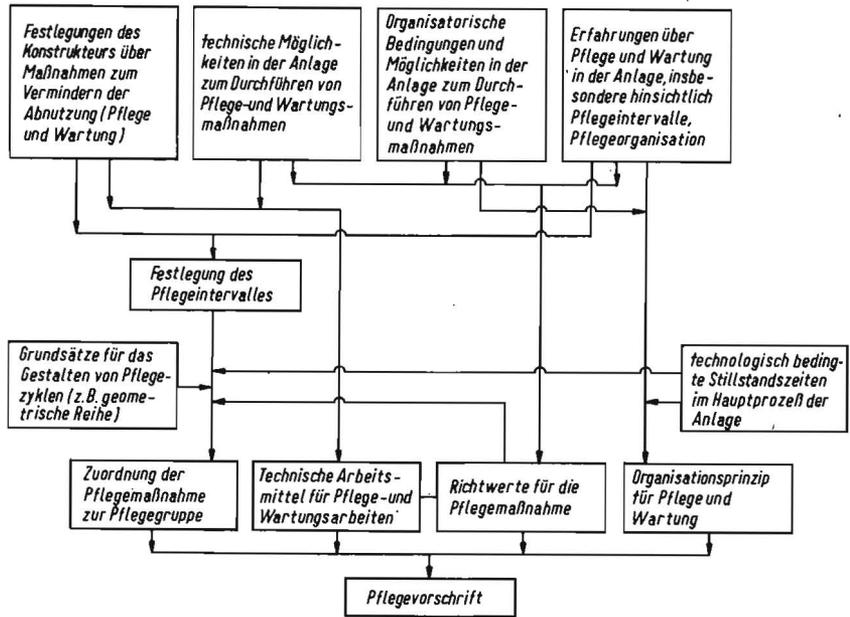
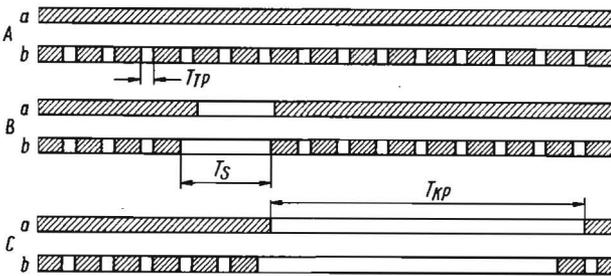


Bild 4. Zeitlicher Ablauf der Arbeitsprozesse in industriemäßigen Anlagen der Tierproduktion - Zeitfonds für Instandhaltungsleistungen:

T_{TP} technologische Pause, täglich mehrfach, oft < 1 Schicht, nicht oder nur gering verschiebbar, T_S Servicepause, alle 6 bis 36 Monate, Dauer 1 Woche, in vielen Fällen nach Dauer regelbar, aber nicht verschiebbar, T_{KP} Kampagnepause dauert mehrere Monate, Beginn und Ende wetterabhängig, a Dauerbetrieb, b aussetzender Betrieb, A kontinuierlicher Prozeß, B diskontinuierlicher Prozeß, C kampagneweiser Prozeß ▼



2.2. Technologische Bedingungen

2.2.1. Zeitlicher Ablauf des Prozesses

Die grundlegende technologische Bedingung von Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion ergibt sich aus dem zeitlichen Charakter des technologischen Prozesses. Der wichtige Grundsatz, bei der Organisation der Instandhaltung vom Primat des Hauptprozesses auszugehen, erfordert, daß die Instandhaltungsarbeiten während technologischer Stillstandszeiten der Anlage oder ihrer Elemente durchgeführt werden müssen. Nur in Ausnahmefällen ist eine zeitliche Verschiebung der Arbeitsprozesse in den Anlagen begrenzt möglich. Eine Untersuchung des Zeitablaufs der Arbeitsprozesse in Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion ist deshalb für das optimale Durchführen der Instandhaltung erforderlich.

Bild 4 zeigt die grundsätzlichen Möglichkeiten des Ablaufs. Es muß zwischen technologischen Pausen, Servicepausen und Kampagnepausen unterschieden werden. Bei Dauerbetrieb fehlen diese Pausen. Technologische Pausen treten periodisch oder nach Zeitpunkt und Länge stochastisch streuend auf. Der erstgenannte Fall ist günstiger. Er ist beispielsweise bei Melkanlagen, Zentralfutterförderern, Futteraufbereitungsanlagen u. a. m. zu finden. Technologische Pausen müssen eine Mindestlänge haben. Sie sollten so groß sein, daß innerhalb dieser Zeiten kleine Instandhaltungsmaßnahmen oder Teile größerer Instandhaltungsmaßnahmen abgeschlossen werden können. Diese Mindestlänge ergibt sich aus dem stochastischen Charakter der Arbeiten. Es kann die Größenordnung von 1 bis 2 Stunden für Instandsetzungsarbeiten, von 0,5 bis 1 Stunde für Pflegearbeiten als ausreichend angesehen werden.

Bei einem kontinuierlichen Prozeß mit aussetzendem Betrieb sind die technologischen Pausen die einzigen für die Instandhaltung verfügbaren Zeitfonds. Selbst umfangreiche Instandsetzungen, wie z. B. Grundüberholungen, müssen hier

abschnittsweise in diesen Kurzpausen bewältigt werden. Dazu bildet eine konsequente konstruktive Trennung in Baugruppen und andere Konstruktionsgrundsätze eine wichtige Voraussetzung.

Liegt ein diskontinuierlicher Prozeß im Dauerbetrieb oder im aussetzenden Betrieb vor, Anlagen der Schweinefleischproduktion oder der Rindermast sind typische Beispiele, so bietet die Servicepause günstige Voraussetzungen, das bei mobilen Maschinen der Pflanzenproduktion vielfach bewährte Prinzip der Kampagnestüberholung /10/ anzuwenden. Damit ist es möglich, die technischen Arbeitsmittel so instand zu setzen, daß während der nachfolgenden Belegungsperiode plötzliche Ausfälle wesentlich reduziert werden können. Gleich günstige Voraussetzungen liegen bei kampagneweisem Prozeß, z. B. bei Beschickungs- und Entleerungsmechanismen für Silos vor.

Ein kontinuierlicher Prozeß mit Dauerbetrieb bringt ungünstigste Bedingungen. Läßt er sich im technologischen Prozeß nicht vermeiden, so ist die meist mit hohem Aufwand verbundene Redundanz die einzige Möglichkeit zum Sichern einer hohen Zuverlässigkeit.

Es ist ersichtlich, daß mit dem Gestalten des zeitlichen Ablaufs des Arbeitsprozesses in Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion entscheidende Voraussetzungen für eine günstige Instandhaltung geschaffen werden.

Der Instandhalter muß seine Arbeit in den technologischen Pausen verrichten. Es sollte bei der Planung von Anlagen versucht werden, möglichst den diskontinuierlichen Prozeß anzustreben. Es scheint auch bei vielen Elementen in Milchviehanlagen Ausweichmöglichkeiten zu geben, indem die Zahl der Gruppenboxen beispielsweise um eins größer als die Gruppenzahl gewählt wird. Eine andere Möglichkeit bietet sicher eine gewisse Variation der Servicepausenlänge.

2.2.2. Schwarz-Weiß-Trennung

Eine weitere Bedingung des technologischen Prozesses ist der große und wichtige Komplex der Tierhygiene. Die Schwarz-Weiß-Trennung wirkt sich auf die Arbeitsteilung, die Materialbereitstellung, die Ausrüstung der Instandhaltungseinrichtungen im Weiß-Bereich u. a. m. aus. Eine Folge davon ist, daß alle Havarien an Anlagenelementen für nicht oder nur begrenzt verschiebbare Prozesse vom Instandhaltungspersonal des Weißbereichs beseitigt werden muß. Der mit der Schwarz-Weiß-Trennung verbundene große Aufwand (Desinfektion usw.) führte zu der Meinung der meisten Anlagenleiter, daß die im Weiß-Bereich stationierte Instandhaltungskapazität reichlich bemessen sein sollte.

2.2.3. Technologischer Ablauf

Gleiche technologische Prozesse lassen sich durch verschiedene Abläufe realisieren. Auch daraus ergeben sich bestimmte Bedingungen für die Instandhaltung. In funktions-spezialisierten Produktionseinheiten, wie Liegestall, Freßstall, Melkstell, kann das gruppenweise Fressen mit ein bis drei Tieren je Freßplatz gestaltet werden. Bei drei Tieren je Freßplatz sind dann natürlich wesentlich ungünstigere Voraussetzungen für die Instandhaltung vorhanden. Die gleiche Melkkapazität läßt sich gegenwärtig über ein Melkkarussell oder mehrere Fischgrätenmelkstände erreichen. Mehrere Fischgrätenmelkstände sind in diesem Fall instandhaltungsmäßig leichter zu beherrschen und bringen höhere Sicherheit in der Produktion.

Es ergibt sich, daß mit der Wahl des technologischen Ablaufs und des technischen Arbeitsmittels wesentliche Voraussetzungen für die Instandhaltung geschaffen werden und daß bei dem in einer speziellen Anlage vorliegenden technologischen Ablauf nur bestimmte instandhaltungstechnische Organisationsformen möglich sind.

2.3. Technische Bedingungen

2.3.1. Technischer Reifegrad

Die technischen Ausrüstungen heutiger industriemäßiger Anlagen haben zumindest hinsichtlich ihrer Einsatzbedingungen in vielen Fällen Experimentalcharakter. Schwachstellen, die naturgemäß entwicklungsbedingt auftreten, erfordern in den ersten Monaten des Betriebs einen „Scheininstandhaltungsaufwand“. Es muß bei jedem Schaden geprüft werden, ob eine entwicklungsbedingte und künftig vermeidbare Schwachstelle die Ursache ist, oder ob diese Instandhaltungsarbeiten periodisch oder aperiodisch wieder auftreten können.

Eine weitere Folge ist, daß Instandsetzungsarbeiten in Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion immer in gewissem Maße mit konstruktiven Weiterentwicklungen verbunden sein werden.

Fragen der Rekonstruktion sind daher mit der Instandhaltung eng zu verbinden. In Milchviehgroßanlagen, die kaum zu Rekonstruktionszwecken stillzulegen sind, kommt dem Verbinden von Instandsetzungs- und Rekonstruktionsmaßnahmen zu einer Art gleitender Rekonstruktion große Bedeutung zu.

2.3.2. Schädigungsverhalten

Das Schädigungsverhalten als Ursache der Instandhaltungsarbeiten ist ein entscheidender Ausgangspunkt für das Planen von Instandhaltungsmaßnahmen. Der stochastische Charakter der Schädigung erfordert das Beachten bestimmter Gesetzmäßigkeiten.

Für das Sammeln gesicherter Informationen über das Schädigungsverhalten ist das Vorhandensein einer genügend großen Grundgesamtheit und eine bestimmte Untersuchungsdauer notwendig. Ist die Grundgesamtheit kleiner als die notwendige Stichprobe, so muß von geschätzten Werten für das Schädigungsverhalten ausgegangen werden. Der gleiche Weg ist bei Neukonstruktionen zu beschreiten, da das Übertragen von Daten über das Schädigungsverhalten große Fehlerquellen in sich birgt. In beiden Fällen muß das Ausarbeiten der Instandhaltungsmethoden adaptiv erfolgen /2/. Aus diesen Gründen verdient die Anzahl der in den Anlagen eingesetzten gleichartigen Arbeitsmittel oder Baugruppen Beachtung.

Diese Anzahl ist wichtig für das Schaffen bestimmter instandhaltungstechnischer Grundlagen, wie z. B. für das zur Planung des Instandhaltungsprozesses und zur Ersatzteilplanung notwendige Bestimmen des Schädigungsverhaltens. Wird ein für landtechnische Arbeitsmittel heute typischer Variationskoeffizient für das Schädigungsverhalten von 0,3 bis 0,4 und für den Planungsprozeß der Instandhaltung ein Fehler von 10 Prozent bei einer statistischen Sicherheit von

95 Prozent angenommen und berücksichtigt, daß bei statistischen Untersuchungen des Schädigungsverhaltens erfahrungsgemäß mit 30 bis 60 Prozent Abgang in Form von statistisch nichtauswertbaren Daten zu rechnen ist, so sind Mindeststichproben von 70 bis 100 Stück, bei dem Verwenden von unvollständigen Stichproben 100 bis 150 Stück erforderlich, um praktisch verwertbares Material zu erhalten. Damit sind nur etwa 10 bis 15 Prozent der Baugruppen bei der gegenwärtigen Anzahl industriemäßiger Anlagen zum Gewinnen exakter Grundlagen für die Instandhaltung praktisch geeignet. Für andere Baugruppen müssen wir erheblich größere Fehler in Kauf nehmen.

2.3.3. Standardisierung

Der Standardisierung der Einzelteile zwischen verschiedenen Maschinen und Baugruppen kommt große Bedeutung zu. Für viele Elemente sind keine exakten Angaben über das Schädigungsverhalten zu gewinnen, und es erweist sich für das schnelle Beseitigen von Schäden als vorteilhaft, wenn die Ersatzteilsortimente für Wellendichtungen, Lager, Baugruppen u. a. m. durch multivalente Verwendbarkeit einer Position klein gehalten werden können. Bei gleichem finanziellen Aufwand ergibt sich eine wesentlich größere Sicherheit für die Bereitstellung des Teils durch das Ersatzteilager.

2.3.4. Instandhaltungsgerechte Konstruktion und Projektierung

Von den Merkmalen der instandhaltungsgerechten Konstruktion beeinflussen insbesondere die Gliederung der Anlage in in sich geschlossene Baugruppen oder, anders ausgedrückt, die Ballastarbeiten beim Demontieren und Montieren eines bestimmten Elements, den Aufwand für die Instandhaltung.

Es wurde bereits erwähnt, daß zwischen dem zeitlichen Charakter des technologischen Prozesses und der Konstruktion besonders bei kontinuierlichen Prozessen engste Beziehungen bestehen.

Beispielsweise muß in diesen Fällen das Karussell eines Melkstands konstruktiv so gestaltet sein, daß ein Auswechseln segmentweise innerhalb technologischer Kurzpausen bei nur geringfügiger Verlängerung derselben möglich ist. Für diese Zwecke sind in vielen Fällen Hebezeuge, Tore u. a. vorzusehen. Es wird notwendig sein, der instandhaltungsgerechten Konstruktion und Projektierung künftig weit mehr Augenmerk zu schenken. Inwieweit sich dafür bestimmte Gesetzmäßigkeiten ableiten lassen, bleibt zu untersuchen.

2.3.5. Technische Diagnostik

Die Möglichkeit, den Schädigungszustand technischer Arbeitsmittel zu bestimmen und daraus eine Restnutzungsdauerprognose abzuleiten, ist wesentlicher Bestandteil einer modernen, rationalen Instandhaltung. Für die technischen Arbeitsmittel der Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion bestehen gegenwärtig und in naher Zukunft nur begrenzte Möglichkeiten.

Die exakte Technische Diagnostik wird sich wegen der im allgemeinen recht kleinen Grundgesamtheiten technischer Arbeitsmittel auf die Lagersysteme von Elektromotoren, auf landtechnische Wellensysteme von auf zwei Stützen in Wälzlager gelagerten Wellen, also die allgemeine Wälzlagerdiagnose, auf die Diagnose von Zahnrädern und Zahnradgetrieben sowie auf einige spezielle Baugruppen, wie Vakuumpumpen von Melkanlagen, beschränken. Zur Zeit laufen die entsprechenden Forschungsarbeiten. Bereits heute sind die für die Verfahrensanwendung notwendigen Entwicklungsarbeiten vorzubereiten. Große Bedeutung kommt dem subjektiven Verfahren (Sichtkontrolle, Tastkontrolle u. a.) zu.

Dadurch lassen sich insbesondere bei einfachen Maschinenelementen Abnormalitäten und Besonderheiten im Schädigungsprozeß rechtzeitig feststellen. Notwendigkeit, Zeitpunkt und Umfang von Instandsetzungsarbeiten sind mit in vielen

Fällen hinreichender Genauigkeit abzuleiten. Das Erkennen von derartigen Abnormitäten im Betrieb von technischen Arbeitsmitteln ist ein wichtiger Punkt bei der Qualifizierung des Anlagenbedienungspersonals.

Die begrenzten Möglichkeiten der Technischen Diagnostik, die insbesondere in fehlenden Meßgeräten liegen, lassen der Instandhaltungsmethode nach starrem Zyklus in Anlagen der industriemäßigen Produktion besondere Bedeutung zukommen. Dabei sollte die subjektive Diagnostik benutzt werden, um innerhalb der Instandhaltungsperiode die hier unvermeidbaren plötzlichen Ausfälle auch noch vorher zu erkennen.

3. Grundsätze für die Instandhaltung von Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion

3.1. Grundlagen und Vorbereitung der Instandhaltung

Die technologische und gestalterische Vielfalt der Anlagen verbietet das Anwenden gleicher, standardisierter Instandhaltungsvorschriften für alle Anlagen auch bei gleicher Produktionsrichtung. Aufbauend auf eine die Grundsätze festlegende Rahmeninstandhaltungsordnung müssen Methoden zur Verfügung gestellt werden, die es dem Projektanten ermöglichen, während der Projektierung und des Baues der Anlage die spezielle Instandhaltungsvorschrift auf höchstem Niveau zu erarbeiten und die es dem Anlagenbetreiber gestatten, diese unter Einbeziehung der im praktischen Betrieb gesammelten Erfahrungen weiterzuentwickeln und zu präzisieren.

Als wichtige Hilfsmittel dabei müssen die auf der Basis der TGL 25 728 vom Hersteller der Anlagenelemente ausgearbeiteten und bereitgestellten Instandhaltungsvorschriften für multivalent verwendbare Anlagenteile sein, die unter Beachtung der Anlagenspezifika baukastenartig zur Anlageninstandhaltungsvorschrift zusammengefügt werden können.

Der Vorbereitung der Instandhaltung bei der Konstruktion und Projektierung und dem Gestalten der technologischen Prozesse in den Anlagen kommt wachsende Bedeutung zu, sie muß künftig wesentlich stärker beachtet werden.

3.2. Organisationsform der Instandhaltung

Die Instandhaltung der Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion besteht ebenso wie die jeglicher technischer Arbeitsmittel aus den Maßnahmen der Pflege, der planmäßig vorbeugenden Instandsetzung und der operativen Instandsetzung (Havariereparatur).

Der Pflege kommt wie bei anderen technischen Arbeitsmitteln eine eminente Bedeutung zu. Sie ist starr nach periodisch gestuften Pflegegruppen vorzusehen. Damit die Organisation einfach bleibt, muß die periodische Stufung der Pflegegruppen sichern, daß jeweils eine Pflegegruppe höherer Ordnung sämtliche Pflegegruppen aller niederen Ordnungen mit enthält. Die Pflege obliegt in der Regel dem im Weiß-Bereich stationierten Personal. Die Erfahrungen aus der Pflanzenproduktion mit der spezialisierten Pflege sollten beispielgebend sein. Die richtige Organisationsform der Pflege ist unter Berücksichtigung von Eigenheiten der Anlage im speziellen Fall zu ermitteln ^{1/}.

Die planmäßig vorbeugende Instandsetzung wird entsprechend der zweckmäßigen Anwendungsbereiche nach starrem Zyklus und im Ergebnis von Überprüfungen durchgeführt.

Wegen der gegenwärtig noch begrenzten Möglichkeiten der Verfahren der Technischen Diagnostik, speziell für Anlagenelemente, kommt der Instandsetzung nach starrem Zyklus eine besondere Bedeutung zu. Die Ausfallmethode empfiehlt sich insbesondere bei den in Redundanz betriebenen Elementen. Das Austauschbaugruppenverfahren unter Verwendung industriell instand gesetzter und im einheitlichen Baugruppenversorgungssystem sofort getauschter Baugruppen ist unabdingbare Voraussetzung für eine hohe Zuverlässig-

keit und für das Bewältigen der Instandsetzungen innerhalb der technologisch verfügbaren Zeiten. Diese vorbeugenden Instandsetzungen sollte — ebenso wie die Havarieinstandsetzungen — das zur Anlage gehörende Instandhaltungspersonal ausführen. Planmäßig vorbeugende Instandsetzungen größeren Umfangs müssen, wie bereits ausgeführt, oft abschnittsweise innerhalb der verfügbaren technologischen Stillstandszeiten erfolgen.

Die Vorbereitung von Teilarbeiten außerhalb des Weiß-Bereichs, die zeitweilige Verstärkung des Instandsetzungspersonals der Anlage durch Kräfte anderer Institutionen, z. B. Spezialisten der KfL, LTA oder von Betrieben der BMSR-Technik, Heizungsspezialisten u. a. m., ist vertraglich zu sichern. Planmäßig vorbeugende Instandsetzungen müssen gleichzeitig bestimmte Maßnahmen oder Elemente der Rekonstruktion mit enthalten. Das Sichern der Planmäßigkeit, das gute technologische Vorbereiten vorbeugender Instandsetzungen und das systematische Erfassen und Auswerten der Erfahrungen sind wesentliche Aspekte für das Erreichen einer hinreichend hohen Zuverlässigkeit.

Operative Instandsetzungen zum Beseitigen von Havarien erfordern eine sehr variable, den jeweils vorliegenden Schaden, zeitlichen Bedingungen und den gegebenen technischen Möglichkeiten anpaßbare Organisation. Ein sicheres, mit hinreichender Redundanz ausgerüstetes Informationssystem über Schadensart, mögliche Gegenmaßnahmen, eine genügend große Störreserve und ein initiativreiches, entscheidungsfreudiges Kollektiv von Anlagenbedienern und Instandhaltern sind wesentliche Grundlagen für das schnelle Beheben von Havarien.

Besondere Bedeutung in der gesamten Instandhaltung der Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion hat die Qualifizierung der in diesen Anlagen tätigen Instandhalter sowie vor allem auch des Anlagenbedienungspersonals. Dies ist die Grundlage für eine technisch richtige Bedienung, eine richtige und termingemäße Pflege sowie für eine ständige Überwachung des technischen Zustands der Anlage. Laufende Überprüfungen der Anlage während des Betriebs mit dem Ziel, Abnormitäten festzustellen, haben eine besondere Bedeutung für das Anpassen der Instandsetzungsmaßnahmen an den Verlauf der Schädigung und damit für das Vermeiden von Havarien. Wenn verstärkte Maschinenlaufgeräusche, das Schrägläufen von Fördergurten, das Verschmutzen von Ketten u. v. a. m. rechtzeitig erkannt werden, können entsprechende Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Literatur

- 1/ Eichler, Chr.: Zur Pflege und Wartung der technischen Arbeitsmittel in industriemäßigen Anlagen der Tierproduktion. agrartechnik (1973) H. 7, S. 310
- 2/ Hahrt, D.: Methoden zum näherungsweise Bestimmen der Termine der vorbeugenden Instandsetzung. Forschungsbericht Universität Rostock
- 3/ Schiroslawski, W.: Zum Erarbeiten von Pflegevorschriften für Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion. agrartechnik (1973) H. 9, S. 400
- 4/ Eichler, Chr./W. Schiroslawski/H. Karpowsky: Zum näherungsweise Bestimmen der optimalen Instandhaltungsmethode am Beispiel von Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion. agrartechnik (1973) H. 9, S. 396
- 5/ Ihle, G.: Hinweise für die Instandhaltung der technischen Ausrüstung von Großanlagen der Rinderhaltung. Dt. Agrartechnik (1972) H. 9, S. 404-407
- 6/ Sode, W.: Zur Organisation der Instandhaltung in industriemäßigen Anlagen am Beispiel der 2000er Milchviehanlage Berlestedt. agrartechnik (1973) H. 2, S. 86-88
- 7/ Lau, W.: Forschungsstudie des PVB Charlottenthal 1972 (unveröffentlicht)
- 8/ Rößner: Vortrag anlässlich der Weiterbildungsveranstaltung 1973 der Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik der TU Dresden
- 9/ TGL 25 728: Landtechnische Arbeitsmittel — Bedienungsanweisung
- 10/ Eichler, Chr.: Zu einigen Fragen der Kampagnenfestüberholung von Landmaschinen. Dt. Agrartechnik (1967) H. 9, S. 402-403 A 9244