

# Technisch-technologische Fragen der Instandhaltung industriemäßiger Schweinemastanlagen

Dozent Dr. sc. agr. F. Tack, KDT/Dipl.-Ing. H. Pollack, KDT, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik

## 1. Problemstellung

Zuverlässige technische Systeme, Gebäude und bauliche Anlagen in industriemäßigen Schweinemastanlagen sind eine wesentliche Voraussetzung für die Stabilisierung der erreichten Produktionsergebnisse und deren Erhöhung. Alle Formen der Grundfondsreproduktion

- Instandhaltung und Modernisierung
- Rationalisierung
- Rekonstruktion
- Aussonderung

müssen zur Erfüllung dieser Bedingung abgestimmt in den landwirtschaftlich-technologischen Prozeß eingeordnet werden. Ein Schwerpunkt der Grundfondsreproduktion ist gegenwärtig die Rationalisierung von Produktionskapazitäten in mittleren Anlagen (1000 bis 6000 Mastplätze) [1]. In Schweinemastanlagen mit 6000 bis 25000 Mastplätzen sind dagegen umfangreiche Instandsetzungs- und Rekonstruktionsarbeiten durchzuführen, bei denen auch in bestimmtem Umfang Maßnahmen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts Berücksichtigung finden müssen. Am Beispiel der Instandhaltung in den industriemäßigen Schweinemastanlagen SMA 6000 und SMA 12480 sollen ausgewählte technisch-technologische Probleme innerhalb dieser komplexen Aufgabe erläutert werden.

## 2. Schädigungszustand der Anlagen

Auf der Grundlage eigener Untersuchungen in mehreren Anlagen mit 6000 und 12480 Tierplätzen (Verfahrenscharakteristik s. Tafel 1) wurde eine allgemeine Zustandseinschätzung vorgenommen [2, 3, 4]. Messungen an den Ausrüstungen zur Feststellung des Schädigungszustands ließen quantifizierbare Aussagen zu. Nach einer Bewertung des Zustands könnten bessere Aussagen zu notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen und deren Zeitpunkt getroffen werden. Verfahren und Geräte der technischen Diagnostik für Ausrüstungen der Tierproduktion stehen z. Z. nur in geringem Umfang und für ausgewählte Systeme, wie z. B. Melkanlagen und Elektroanlagen, zur Verfügung. Auch nach 10 bis 12 Jahren Nutzungsdauer der Anlagen sind nur anlagenspezifische Aussagen zum Schädigungsverhalten möglich. Die z. Z. entweder einzeln oder im Komplex noch nicht exakt quantifizierbaren Einflußfaktoren auf die Schädigung, wie z. B.

- Stallklimaverhältnisse
- Einfluß des Futters (Konsistenz, Zusammensetzung)
- Nutzungsbedingungen
- unterschiedliche Material- und Fertigungsqualität der Ausrüstungen und Gebäude

in den einzelnen Anlagen sind dafür die Ursache. Die Vielfalt der Probleme und Arbeiten im Rahmen der Instandhaltung, wie sie für ausgewählte Systeme in Tafel 2 dargestellt ist, trägt dagegen, allgemeingültigen Charakter. Die gesamte Lüftungstechnik ist nicht aufgeführt, da sie in allen SMA zwar ständig einen hohen Instandhaltungsaufwand erfordert, gegenwärtig aber vor allem Gegenstand von Rationalisierungsmaßnahmen ist. Im Bild 1 sind Schädigungseinflüsse im unmittelbaren Trogbereich dargestellt. Die Stützbügel (Bild 2) sind in allen Anlagen Schwerpunkt der Instandhaltung. Wie schwierig die Instandsetzung dieser Baugruppe im Stall ist, wird im Bild 3 deutlich.

## 3. Bedingungen für die Instandhaltung

Für die Einordnung der Instandhaltung in den Prozeßablauf ist neben der Kenntnis des Zustands und des Verlaufs der Schädigung die genaue Analyse der vorhandenen technisch-technologischen Ausgangsbedingungen notwendig. Zu berücksichtigen sind aber auch solche Gesichtspunkte, wie Betriebsspezifika und Stellung im Territorium, da z. B. die Bedingungen für die Einordnung in einem auf Schlachtschweine spezialisierten Betrieb anders sind als in einem mehrzweigig orientierten landwirtschaftlichen Betrieb. Dargestellt werden sollen hier die allgemeingültigen Bedingungen für die Instandhaltung in den SMA, die durch das Projekt bestimmt sind. Folgende Aspekte sind wichtig:

- Die Produktion nach Zyklusprogramm bietet günstige Voraussetzungen zur Erarbeitung von langfristigen, terminlich genau abstimmbaren Konzeptionen für die einzelnen Formen der Grundfondsreproduktion. Für die Instandhaltung sind das z. B. Pläne der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung, Instandhaltungsvorschriften und Einordnungskonzeptionen der gesamten Anlage.
- Die Serviceperiode zwingt in gewissem Maß zu vorbeugenden Instandhaltungsar-

beiten an allen Systemen direkt in den Stalleinheiten.

- Das aus seuchenhygienischen Gründen notwendige Schwarz-Weiß-Prinzip erfordert organisatorische Maßnahmen bei der Materialbereitstellung oder bei der Abtrennung ganzer Stalleinheiten aus dem Weißbereich bei Grundinstandsetzungen.
- Zur Bestimmung der Anzahl der Arbeitskräfte für den Bereich Instandhaltung sowie der Ausstattung und Größe der Werkstätten wurde nur von Pflege- und Wartungsarbeiten bzw. Minimalinstandsetzungen ausgegangen.
- Der Hauptteil der Anlageninstandhaltung sollte durch die VEB LTA oder VEB KfL erfolgen.
- Eine zusammenhängende, anwenderfreundliche Dokumentation zur maschinentechnischen Ausrüstung wurde nicht erarbeitet.

## 4. Gegenwärtige Formen der Einordnung der Instandhaltung

Die Bedingungen für die Einordnung der Instandhaltung in den Prozeßablauf haben sich gegenüber dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Anlagen verändert. Dabei bildeten sich anlagenspezifische Formen der Einordnung heraus. Diese Formen sind auch das Resultat von Defekten, die sich während der Nutzung der Anlagen aus technischer Sicht herausstellten. Einige sollen nachfolgend am Beispiel zusammenhängend erläutert werden.

Die gegebenen zeitlichen Möglichkeiten zur Durchführung von Pflege- und Wartungsarbeiten sowie vorbeugenden Instandsetzungsmaßnahmen in dem zur Verfügung stehenden Teil der Serviceperiode beschränken sich in vielen Anlagen auf die unbedingt notwendigen Reparaturen. Die erheblich abweichenden Lebensdauerwerte innerhalb einzelner Systeme (z. B. Gruppenbuchten) in Verbindung mit der vorhandenen großen Anzahl von Elementen der Ausrüstung führen dazu, daß derzeit in allen Stalleinheiten und Anlagenteilen ständig ein hoher zeitlicher Aufwand für Instandsetzungen während der Serviceperiode erforderlich ist. Die gleichzeitig anfallenden operativen Instandsetzungen, deren Anteil ansteigend ist, sind bei der Beurteilung dieser Sachverhalte ebenfalls zu berücksichtigen. Daraus resultiert, daß nur ein Teil der notwendigen Arbeiten erfüllt werden kann. Weitere wichtige vorbeugende Instandhaltungsarbeiten, besonders die Pflege und Wartung, können quantitativ und qualitativ nicht realisiert werden. In allen untersuchten Anlagen werden heute deshalb mehr Schlosser und Elektriker eingesetzt, als im Projekt vorgesehen war. Der erreichte Schädigungszustand und die sich daraus ergebenden, bereits aufgeführten Konsequenzen für die Einordnung der Instandhaltung sind aber nur ein Grund. Aus materialökonomischer Sicht ist die Aufarbeitung von bestimmten Altteilen, wie z. B. Stützbügel und Gitter, im Betrieb sinnvoll und z. T. bei fehlenden Ersatzteilen zur Si-

Tafel 1. Verfahrenscharakteristik der Schweinemastanlagen SMA 6000 und SMA 12480

	SMA 6000	SMA 12480
Verfahren	Einphasenmast	Zweiphasenmast
Rhythmus	14 Tage	7 Tage
Prozeßzeit (Mittelwert)	140 Tage	140 Tage (2 x 70 Tage)
davon Servicezeit (Mittelwert)	4 Tage	6 Tage
Haltung	Gruppenbuchten 007	Gruppenbuchten 005/006
Fütterung	feuchtkrümelig, mobile Futtermittelverteilung	fließfähig, stationäre Futtermittelverteilung
Entmistung	Vollspaltenfußboden, Fließkanal	Vollspaltenfußboden, Fließkanal
Gebäude	Mastenbauweise, Pavillonbauten (10 Ställe $\hat{=}$ 10 Einheiten)	mit kompakter Zuordnung (10 Ställe $\hat{=}$ 20 Einheiten)

Tafel 2. Überblick zur Instandhaltung für ausgewählte Systeme in den SMA 6000 und SMA 12480

System	Element	Schadensbild/Schadensbereich	auf tretende Instandhaltungsmaßnahmen	mittlere Lebensdauer
Gruppenbucht 005/006 (SMA 12480) 007 (SMA 6000)	Quergitter Grundfelder	Fehlen der Zinkschutzschicht, Rost, Deformation und Bruch besonders bei Quergittern, Stützbügeln bzw. -rahmen	Drehung der Quergitter/ Grundfelder, Schweißreparatur an Stützbügeln (Ersatzstücke)	8 bis 10 Jahre 10 bis 13 Jahre
	Stützbügel Freißplatzbegrenzung	Durchrostung bis 250 mm über OKF; kritischer Schadensbereich bis 250 mm über OKF, besonders unmittelbarer Trogbereich	Korrosionsschutz, Beseitigung von Deformationen durch Kaltrichten (Zinkschicht)	8 Jahre 8 Jahre
	KTS-Spaltenfußboden	blanke Flächen, Locherweiterung, beginnt im Trogbereich	Drehung der Spaltenfußböden	3 bis 4 Jahre
	Gußspaltenfußböden	geglättete Oberfläche, gleichmäßig über gesamte Bucht		≥ 15 Jahre
Bauchsche Anlage im Futterhaus	Annahme- und Förder einrichtung F 213	Risse, Löcher im Bodenbereich der Annahmewanne	Schweißreparatur bzw. Austausch	7 bis 9 Jahre
	Behälteranlage F 975	Zerstörung des Knaggenantriebs, Abreißen der Wendel der Austragschnecke	Austausch	10 Jahre
	Futtermischer F 986 (SMA 12480)	Abnahme der Materialdicke im Bodenbereich, Lochbildung	Teilreparaturen des Bodenbereichs, Austausch	8 bis 11 Jahre (5 Jahre ohne Verstärkung des Bodenbereichs)
Futterverteil einrichtung	Verteilungsanlage F 989/1 (SMA 12480)	Futterrohre: Abnutzung bis zur Lochbildung, Korrosion und Bruch der Schrauben an Plasteschiebern, Abtrag an den Statoren der Futterpumpen	Erneuerung der Futterrohre durch Austausch, Wechsel der Statoren	Schnellschlußschieber 2 bis 3 Jahre Futterpumpe ¼ bis 1 Jahr (1 Jahr, nur wenn kein Hackfruchteinsatz erfolgt)
	M 22/S (SMA 6000)	Rost, Risse und Löcher im Behälterboden	Austausch	Aufsatz T 036: 3 bis 4 Jahre
Tränkwasser versorgung Gülletechnik	Wasserleitungen	Fehlen der Zinkschutzschicht und Rost, vor allem an Fittings, Biegungen, freiliegenden Gewindeabschnitten	Neuinstallation, Korrosionsschutz	6 bis 8 Jahre
	Fließkanäle	Ablagerung von Rost, besonders bei KTS, Futterrückständen, Abtrennung der Schutzschicht	Beräumung, neuer Anstrich	Reinigung alle 2 Jahre gefordert
	Zwischenpumpwerke	Abnutzung der Flügelräder, Rohre	Austausch	Pumpen 5 bis 8 Jahre
	Schleppschaufel T 843 (SMA 12480, Verbinder)	Abnutzung der Seile, Korrosion Abwurfrahmen, Umlenkrollen	Seilwechsel, Nachspannen der Seile, Tausch Abwurfrahmen	abhängig von Art der Steuerung und damit Häufigkeit des Einsatzes; Abwurfrahmen 10 Jahre
Gebäude/ bauliche Anlagen	Innendecken	Bruch der Asbestzementplatten im gesamten Stall	Erneuerung	
	Fußböden (planbefestigt)	Risse, Auswaschungen, Ausbröckelungen, besonders Futterwege in SMA 6000	Erneuerung	
	Fenster	Durchrostung der Rahmen	Korrosionsschutz, Tausch	

cherung der Produktion notwendig, aber nur mit ausreichender Anzahl von Schlossern sowie entsprechender materiell-technischer Basis möglich. Die Einsatzvielfalt der Arbeitskräfte in der Abteilung Technik/Instandhaltung und in zunehmendem Maß auch die Durchführung von Rationalisierungsarbeiten sind weitere Gründe. Einige Anlagen beziehen Tierpfleger in einfache Pflege- und Wartungsarbeiten mit ein, um den Arbeitsinhalt zu bereichern und das Arbeitskräftepotential gleichmäßig auszunutzen. Tierbetreuungsarbeiten dürfen aber dabei nicht – auch nicht kurzzeitig – vernachlässigt werden. Die Schlosser/Elektriker arbeiten im Normalfall einschichtig, bei größeren Reparaturen in verlängerter Schicht bzw. in zwei Schichten. Am Wochenende ist ein Bereitschaftsdienst organisiert. Dadurch ist es möglich, die zulässige Unterbrechungsdauer der einzelnen technologischen Prozesse (Fütterung, Entmischung, Lüftung) bei operativen Instandsetzungen nicht zu überschreiten. Bei der vorgesehenen Form der Anlageninstandhaltung durch die VEB LTA und VEB KfL ist die Erfüllung dieser Forderung oft nicht gegeben. Deshalb wurde diese Form der Anlagenin-

standhaltung nicht im geplanten Umfang wirksam. Die Instandhaltung der Anlagen ist heute vorrangig eine betriebliche Aufgabe. Für die Durchführung von größeren Instandhaltungsmaßnahmen jedoch sind und bleiben die VEB LTA, VEB KfL und ZBO Kooperationspartner der Schweinemastanlagen [5]. Als ein weiteres technisch-technologisches Problem bei der Einordnung der Instandhaltungsarbeiten erweist sich der Einsatz von unlösbaren Verbindungen an der Nahtstelle Bau-Ausrüstung. Ausrüstungssysteme, die nur auf dem Fußboden aufgesetzt sind (SMA 12480 – Gruppenbucht 005/006), schaffen wesentlich bessere Voraussetzungen für einen Austausch der gesamten Standausrüstung in kurzer Zeit, als ein auf Kontaktschienen verschweißtes System (SMA 6000 – Gruppenbucht 007). Bei der Weiterentwicklung von Ausrüstungen sollte dieses Problem beachtet werden.

Ein wichtiger Gesichtspunkt ist auch der den verantwortlichen Leitern für Planungs- und Kontrollaufgaben zur Verfügung stehende Zeitfonds, der (in vielen Fällen) erheblich durch organisatorische Maßnahmen zur Materialbereitstellung gemindert wird. In eini-

gen Anlagen existiert heute auch deshalb eine Abteilung Materialwirtschaft.

## 5. Vorschläge für die Einordnung der Instandhaltung

Die bestehenden Schwierigkeiten bei der Einordnung von Instandhaltungsarbeiten in den Prozeßablauf erreichen bei den durchzuführenden Grundinstandsetzungen und Rekonstruktionen eine neue Qualität. Einen Ausrüstungsaustausch mit Teilreparaturen am Bau während der Serviceperiode zu realisieren, ist, auch bei Nutzung der Kooperationsbeziehungen zum VEB LTA oder VEB KfL, nicht möglich. Probleme bilden dabei die Arbeitsfolge und die einzuhaltenden, nicht nutzbaren Wartezeiten bei verschiedenen Arbeiten (z. B. Abbindezeit und Aushärtezeit des Betons, Zwischentrocknungszeit der Korrosionsschutzmittel). Aus technologischer Sicht gibt es für die Einordnung dieser Grundinstandsetzungen und Rekonstruktionen folgende Grundvarianten:

– Ausgliederung einer Stalleinheit aus der Anlage und Schaffung von Ausweichtierplätzen in der Anlage oder in zum Betrieb gehörenden Gebäuden unter Beachtung



Bild 1. Schädigungseinflüsse im unmittelbaren Trogbereich

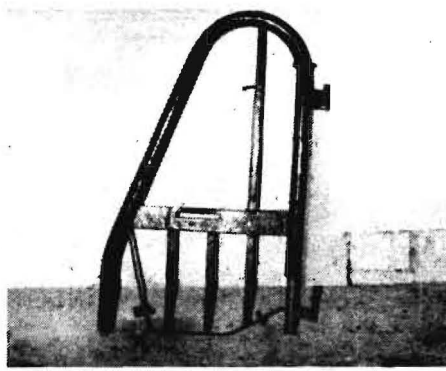


Bild 2. Instand gesetzter Stützbügel



Bild 3. Schweißreparatur an einem Stützbügel im Stall

der seuchenhygienischen Anforderungen

- Ausgliederung einer Stalleinheit aus der Anlage und Realisierung eines Teils der geforderten Produktionsziele durch Einsatz der frei werdenden Futtermittel für den noch vorhandenen Bestand an Mastschweinen in Kombination mit zeitweiser Überbelegung einzelner Stalleinheiten sowie durch zusätzliche Nutzung der Kontrollgänge mit allen damit verbundenen arbeitswirtschaftlichen und anderen Fragen
- Verlängerung der Serviceperiode durch früheres Ausstallen und Aufteilung der anstehenden Arbeiten auf mehrere Serviceperioden.

Die Umsetzung dieser auf eine kontinuierliche Produktion ausgerichteten Varianten ist immer eine Frage des erreichten Produktionsniveaus, der speziellen betrieblichen Bedingungen und der Kompromißbereitschaft. Anlagen mit einem bereits hohen Produktionsniveau sind in der Lage, die geplante Produktion trotzdem zu realisieren. Die Varianten stellen Überlegungen dar, die durch weitere Untersuchungen - besonders auch durch ökonomische Nachrechnungen - weiter diskutiert werden müssen. Bei der Schaffung langfristiger betrieblicher und territorialer Konzeptionen zur Grundfondsreproduktion

sollten diese Varianten Berücksichtigung finden. Für die Instandhaltung der Schweinemastanlagen sind mit auf der Grundlage dieser Konzeptionen Instandhaltungsvorschriften und Einordnungspläne für die Anlage insgesamt abzuleiten. Voraussetzung dafür ist u. a. das Vorhandensein einer Lebenslaufakte für alle technischen Systeme. Inhalt dieser Lebenslaufakten für die einzelnen Systeme sollten mindestens die Anzahl und Zuordnung der Elemente sowie deren Einbau-, Reparatur- und Austauschtermine sein. Gegenwärtig sind die betrieblichen Erfahrungswerte zum Schädigungsverhalten der Ausrüstungen eine Grundlage für die Erstellung der Einordnungspläne. Die Parallelität der anstehenden Arbeiten, Arbeitsspitzen und die Notwendigkeit der Anwendung der vorgeschlagenen Einordnungsvariante werden in diesem Plan deutlich.

#### 6. Zusammenfassung

Am Beispiel der Schweinemastanlagen SMA 12480 und SMA 6000 werden ausgewählte technisch-technologische Probleme bei der Einordnung der Instandhaltung in den Prozeßablauf der Anlagen erläutert. Nach einer Zustandsanalyse und Vorstellung der vom Projekt her gegebenen Bedingungen erfolgt die Darstellung der gegenwärtigen

Einordnung. Erste Grundvarianten für die Einordnung von Grundinstandsetzungen und Rekonstruktionen werden vorgestellt.

#### Literatur

- [1] Bacher, J.; Franz, W.; Tack, D.; Böttcher, I., u. a.: Vorschläge zur Reproduktion der Grundfonds Schweineproduktion im Zeitraum bis 1990. Tierzucht, Berlin 40 (1986) 5, S. 264-266.
- [2] Pollack, H.: Zustandsanalyse zur Abnutzung in industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen. Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Ingenieurbeleg 1984 (unveröffentlicht).
- [3] Pollack, H.: Untersuchungen zur prozeßorganisatorischen Einordnung von Maßnahmen der Instandhaltung, Rationalisierung und Rekonstruktion in den Prozeßablauf von Schweineproduktionsanlagen. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Diplomarbeit 1985 (unveröffentlicht).
- [4] Tack, F.; Pollack, H.: Einordnung von Maßnahmen der Instandhaltung in den Prozeßablauf von Schweineproduktionsanlagen. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Forschungsbericht 1986 (unveröffentlicht).
- [5] Lenk, E.: Langfristige Konzeptionen bewähren sich. Neue Deutsche Bauernzeitung, Berlin (1986) 38, S. 10.

A 4859

*Im Fachbuchhandel erhältlich*

## Elektrotechnologie

Elektrothermische Verfahren · Elektrostrahlverfahren ·

Elektrochemische Verfahren · Elektromechanische Verfahren

Eine Übersicht über die Gesamtheit der elektrotechnologischen Verfahren und ihre technische Anwendung. Mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen.

Herausgegeben von Prof. Dr. sc. techn. Harry Conrad und Prof. Dr.-Ing. Reinhold Krampitz. 400 Seiten, 305 Bilder, 85 Tafeln, Kunstleder, DDR 38,- M, Ausland 50,- DM. Bestellangaben: 553 221 1/Conrad, Elektrotechnologie.

*Das Buch wird benötigt*

- als Nachschlagewerk und zur Ausbildung für in Entwicklung und Technologie tätige Wissenschaftler und Ingenieure
- als Grundlage für das verstärkte Nutzen und die Erleichterung der Auswahl elektrotechnologischer Verfahren
- als Grundlage für die Ausbildung von Ingenieuren an Hoch- und Fachschulen.

Stoffauswahl und -darstellung sind auf die unmittelbare praktische Anwendung zugeschnitten.



**VEB VERLAG TECHNIK BERLIN**