

Bild 1
Klebevorrichtung für
Kotwannen des Gruppen-
aufzuchtkäfigs

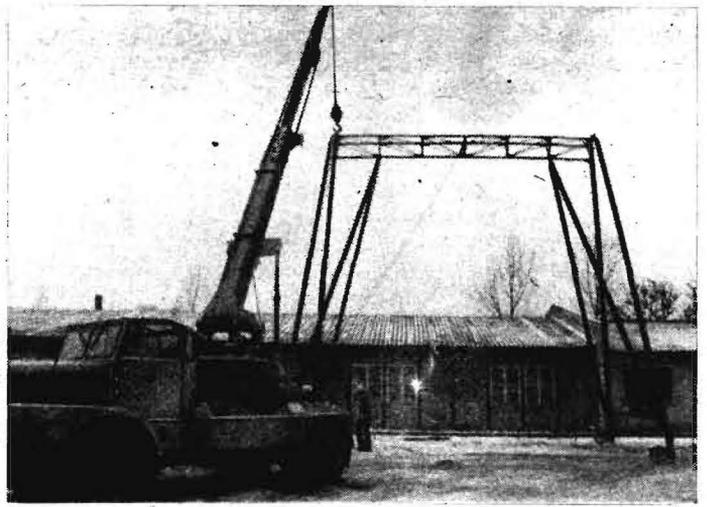


Bild 2
Montagegerüst für Silos
G 807 und T 721

entwickelt und hergestellt werden müssen, um die Montage so rationell wie möglich zu gestalten.

In den VEB LTA müßten zur Erfüllung dieser Aufgaben Betriebsmittelkonstruktoren und -technologien eingesetzt werden.

Weiterhin müßten für bestimmte Schwerpunktaufgaben Maßnahmen zur Entwicklung von Betriebsmitteln im Plan Wissenschaft und Technik festgelegt und diese Aufgaben bestimmten Kollektiven zur Realisierung übergeben werden.

Viele Vorschläge konnten noch nicht Bestandteil des Betriebsmittelkatalogs werden, weil die konstruktive Bearbeitung fehlte. Ihre Einordnung in den Katalog soll nach der Vervollständigung in Etappen erfolgen.

Außerdem wurde festgestellt, daß noch viele kleine Montagehilfsmittel ohne nötige Dokumentation vorliegen, die aber unbedingt zu berücksichtigen sind (kleine Halterungen, Lehren, Spezialwerkzeuge).

Zur Fertigung der Betriebsmittel sollte in jedem Betrieb ein Bereich Betriebsmittelfertigung eingerichtet werden. Dabei muß beachtet werden, daß bei größeren Betriebsmitteln bzw. bei Betriebsmitteln, die nicht ständig benötigt werden, zwischen den Betrieben eine Abstimmung erfolgt.

Für bestimmte Betriebsmittel, die sehr unwirksam in der Fertigung sind, sollten ein bis zwei Betriebe nach einer Bedarfsermittlung diese spezialisierte Fertigung übernehmen.

Weiterhin ist vorgesehen, einen Ausleihdienst zwischen den VEB LTA zu organisieren. Dadurch brauchen einige Betriebsmittel nicht in allen VEB LTA oder für alle VEB LTA gefertigt zu werden, z. B. die Montagelehren für die 1930er-Milchviehanlage oder für die 1600er-Kälberaufzuchtanlage.

Dieser Ausleihdienst wurde schon von einigen

VEB LTA mit gutem Erfolg durchgeführt, z. B. beim Austausch der Montagelehre für die Montage der Standausrüstung der 1930er-Milchviehanlage zwischen den VEB LTA Dresden und Cottbus.

Nachfolgend werden einige Beispiele von eingesetzten Betriebsmitteln angeführt.

Die Montageböcke für den Austausch des Melkkarussells M 691-40 gegen das Melkkarussell M 693-40 sind Betriebsmittel, mit deren Hilfe Baumaterial und Zeit eingespart werden können. Auf diesen Böcken wird das Melkkarussell vormontiert, bevor es wieder in zehn Segmente zerlegt, mit Hilfe eines Krans in den Stall transportiert und dort auf die neu erstellten Fundamente montiert wird. Dieser Austausch dauert rd. 3 bis 4 Tage.

Ohne Verwendung der Montageböcke müßten die gleichen Fundamente für das Melkkarussell außerhalb des Stalls für die Montage noch einmal aufgebaut werden. Die Herstellung der Fundamente würde einen Kostenaufwand von rd. 6000 bis 8000 M verursachen. Nach der Montage wären diese Fundamente nutzlos. Für einen eventuellen Abbruch würden sich die Kosten noch erhöhen. Die Montageböcke können im Rahmen des Betriebsmittelaustausches zwischen den VEB LTA weiter verwendet werden.

Für die Arbeiten beim Tausch der Melkkarussells wurden weitere Betriebsmittel entwickelt. Diese Betriebsmittel sind auch dem VEB Kombinat Impulsa zu empfehlen, besonders für die Lieferung ins Ausland als Bestandteil der Ausrüstung.

Betriebsmittel wurden auch für die Montage der Gewächshausanlagen G 300 entwickelt (siehe dazu die 2. Umschlagseite dieses Heftes. Red.).

Die Transportpalette ermöglicht einen rationellen Transport auf der Baustelle. Mit der Lagerpalette können die GUP-Platten ordnungsgemäß auf der Baustelle gelagert werden. Zum Abweichen der Plastfolie von den GUP-Platten dient eine spezielle Wanne.

Der entwickelte Montagewagen wird zur Montage der Stahlkonstruktion der Gewächshäuser eingesetzt. Der Aufsatz ist in der Höhe und seitlich verstellbar. Er trägt zur Arbeitserleichterung der Monteure bei und ermöglicht eine fortlaufende Montage.

Die weitere Entwicklung von Betriebsmitteln (s. a. Bilder 1 und 2) muß eine ständige Aufgabe für alle VEB LTA sein, denn sie führt zu entscheidenden Verbesserungen der Arbeits- und Lebensbedingungen auf den Baustellen.

A 1553

Schwerpunkte der Korrosion und des Korrosionsschutzes der Ausrüstung in den industriemäßigen Tierproduktionsanlagen¹⁾

Ing. W. Schreck, KDT, Leitstelle für Korrosionsschutz des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft beim VEB Ausrüstungskombinat für Rinderanlagen Nauen, Betrieb VEB Landtechnische Industrieanlagen Seehausen

Jährlich entstehen der Volkswirtschaft der DDR durch Korrosion sehr hohe Kosten. Nach sorgfältigen Berechnungen der Zentralstelle für Korrosionsschutz Dresden beliefen sich im Jahr 1973 die Kosten für die zum Teil außerordentlich arbeitsaufwendigen vorbeugenden Korrosionsschutzmaßnahmen auf etwa 2,6 Milliarden Mark [1]. Dies sind die direkten Korrosionsschutzkosten. Dazu können noch die indirekten Kosten durch Produktionsausfall oder -minderung kommen. Die indirekten Kosten können bei modernen Anlagen ein Vielfaches der

direkten Kosten erreichen und zeigen damit, daß die Effektivität der Grundfonds durch Korrosionsprozesse entscheidend beeinflusst werden kann.

Trotz der hohen Aufwendungen für den Korrosionsschutz sind die Verluste von Walzstahl durch Korrosion noch sehr hoch. Die Schätzungen über die konkreten Walzstahlverluste sind sehr unterschiedlich und schwanken zwischen 0,13 und 50% der jährlich neu produzierten Stahlmenge [2]. Wahrscheinlicher ist ein Wert von 10 bis 15%. Der optimale

Korrosionsschutz beeinflusst damit direkt die Materialökonomie.

Daraus ergibt sich auch die Zielfunktion für den Korrosionsschutz. Die wichtigsten Kriterien sind:

- Minimierung der durch Korrosion verursachten Materialverluste
- Minimierung der die unmittelbaren Materialverluste häufig um ein Mehrfaches übersteigenden Kosten der sekundären Korrosionsschäden
- Optimierung der Aufwendungen für die

Gesamtheit aller Korrosionsschutzmaßnahmen

— Deckung des Bedarfs an Korrosionsschutzleistungen nach Qualität und Menge mit einem Minimum an gesellschaftlich vertretbaren Korrosionsschutz- und Korrosionsschadenskosten.

In den Dokumenten des IX. Parteitages der SED wird dazu folgendes ausgesagt: „Durch Verbesserung des Korrosionsschutzes in allen Zweigen, durch Bereitstellung entsprechender Anstrichstoffe und anderer Beschichtungsmaterialien, durch Einflußnahme über Projektierung und Bauausführung sowie durch den Einsatz korrosionsfester Konstruktions- und Bauelemente sind die jährlichen Korrosionsverluste um rd. 30% zu verringern“ [3]. Zur Realisierung dieses Ziels sind auch verstärkte Anstrengungen auf dem Gebiet des effektiven Korrosionsschutzes in den industriemäßigen Tierproduktionsanlagen notwendig.

1. Einschätzung des gegenwärtigen Korrosionsschutzes in industriemäßigen Tierproduktionsanlagen

Die Durchsetzung der sozialistischen Produktionsverhältnisse in der Landwirtschaft ist mit der zunehmenden Anwendung hocheffektiver industriemäßiger Produktionsformen und dem verstärkten Einsatz moderner Technik verbunden. Daraus ergeben sich höhere Anforderungen an den Korrosionsschutz von Landwirtschaftsbauten und den dazugehörigen Ausrüstungen.

Die Korrosionsaggressivität in Stallanlagen kann nicht mit der in der üblichen Landatmosphäre gleichgesetzt werden. Die Bedingungen entsprechen eher denen der Industrie

mit zusätzlicher Belastung. Die Korrosionsaggressivität in den Ställen wird u. a. durch folgende Medien erhöht:

- Ammoniak NH_3
- Schwefelwasserstoff H_2S
- Kohlendioxid CO_2
- hohe Luftfeuchtigkeit zwischen 60% und 85%
- Kot, Harn, Gülle
- Futtermittel
- Reinigungs- und Desinfektionsmittel.

Die genannten Medien treten meist kombiniert auf. Dazu kommen noch hohe mechanische Belastungen, bedingt durch die Bewirtschaftungstechnik.

Das Wirken der Einflußfaktoren ist in den verschiedenen Stallanlagen unterschiedlich. Tafel 1 beinhaltet die Grenzwerte der Einflußfaktoren relative Luftfeuchte und Temperatur sowie die auf einen Tierplatz bezogenen maximalen Schadgaskonzentrationen von Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid nach dem Standard TGL 29084 „Stallklimagestaltung“ [4]. Nach der Richtlinie „Korrosionsschutz — tragende Stahlkonstruktionen im Landwirtschaftsbau“ [5] kann folgende Klassifizierung der Atmosphärentypen und Festlegung des Grades der Korrosionsaggressivität vorgenommen werden.

Aggressivitätsgrad:

- 1 sehr wenig aggressiv
- 2 wenig aggressiv
- 3 durchschnittlich aggressiv
- 4 stark aggressiv
- 5 sehr stark aggressiv

Aufstellungskategorie:

- 1 Freibitterung
- 2 Schutzdach oder offene Räume

3 geschlossene Räume ohne nutzungsbedingte Zusatzbelastung

4 geschlossene Räume mit klimatisierter Atmosphäre

Stallanlagen, unabhängig von der Tierart, sind Gebäude der Aufstellungskategorie 3. Eine Klassifizierung der Atmosphärentypen und die Anordnung der Aggressivitätsgrade enthält Tafel 2 [5]. Im weiteren Beitrag wird speziell auf den Korrosionsschutz der Ausrüstung eingegangen. Die Standausrüstungen sind überwiegend verzinkt. Die Situation auf dem Gebiet der Feuerverzinkung hat sich soweit stabilisiert, daß z. Z. alle Standausrüstungen sowohl für Neubauten als auch für Rationalisierungsmaßnahmen verzinkt werden können. Die jetzt vorliegenden Erkenntnisse lassen den Schluß zu, daß die Zinkschutzschichten für die Standausrüstungen eine Lebensdauer von 15 Jahren haben. Bei einbetonierten Standausrüstungen muß aber der Grenzbereich Beton/Luft mit einem Anstrichsystem versehen werden.

Dies gilt auch für Teile, die ständig mit Gülle und Futtermittelresten in Berührung kommen.

Alle Anlagenteile der Futterlagerung, -aufbereitung und -verteilung wurden bisher mit einem völlig ungenügenden Korrosionsschutz ausgeliefert. Angewendet werden Anstrichsysteme auf PC-Basis und überwiegend Alkydharz-Systeme.

Die Alkydharz-Systeme sind für chemische Belastungen absolut nicht geeignet. Ein weiterer Mangel ist die nicht ausreichende Schichtdicke von 60 bis 90 μm . Bedingt durch eine mangelhafte Untergrundvorbehandlung und durch die geringen Schichtdicken treten bereits nach kurzer Lagerzeit Korrosionsschäden auf. Da auf der Baustelle das Teilschutzsystem zum Vollschutzsystem komplettiert wird, erfolgt der Anstrich nicht mehr auf einem dem Säuberungsgrad 3 entsprechenden Untergrund. Teilweise werden auch Anstrichstoffe verwendet, die mit dem aufgetragenen Grundanstrich nicht verträglich sind. Diese Faktoren führen dazu, das bereits nach 1 bis 2 Jahren weitere stärkere Korrosionserscheinungen auftreten.

Ähnlich, wenn auch nicht so stark ausgeprägt, ist die Sachlage bei den Anlagenteilen der Gülletechnik und der Milchgewinnungstechnik. Die Rohrleitungen der Be- und Entlüftungstechnik unterliegen einer besonderen Belastung durch die sehr hohe Luftfeuchte. Es bildet sich Kondenswasser, das an den Rohrleitungen entlangläuft und abtropft. Die Rohrleitungen werden aus sendzimverzinktem Blech hergestellt. Die Zinkauflage beträgt dabei nur 20 bis 25 μm . Ungeschützt dürfen diese Rohrleitungen nicht eingebaut werden. Korrosionsschäden nach relativ kurzer Nutzungsdauer von 1 bis 2 Jahren in den Milchviehanlagen Sagard, Schapow-Wittstock und Burg Stagard verdeutlichen die Dringlichkeit einer zusätzlichen Anstrichstoffbeschichtung.

2. Möglichkeiten der Verbesserung des Korrosionsschutzes

Die produktionsvorbereitenden Abteilungen sind mit verantwortlich für die Qualität des Korrosionsschutzes. Darunter ist die Beachtung der Grundregeln für das korrosionsschutzgerechte Konstruieren und Gestalten zu verstehen. Zwischen der Lebensdauer des Korrosionsschutzes und der vorgesehenen Nutzungsdauer des Objekts bzw. der Anlage muß eine weitgehende Angleichung erfolgen. Über korrosionsschutzgerechtes Projektieren und Konstruieren liegen verschiedene Literaturquellen

Tafel 1. Auszug aus dem Fachbereichstandard TGL 29084 „Stallklimagestaltung“

Stallart	relative Luftfeuchte	Temperatur	maximale Schadgaskonzentration		
	%	°C	CO_2	NH_3	H_2S
Rinderstall	(40)	(5)			
— Aufzucht	60 bis 80	10 bis 25			
— Milchvieh	(85)				
— Mast			6430		
Schweine-stall	(40)	(12)			
— Aufzucht	60 bis 80	15 bis 33			
— Mast	(85)			21	14
Geflügelstall	(40)	(8)			
— Aufzucht	50 bis 70	10 bis 20	2760		
— Legehennen	(80)	(37)	4600		
— Mast			4600		
Schafstall	(40)	(5)			
	60 bis 80	8 bis 17	6430		
	(85)	(22)			

Tafel 2. Zuordnung der Stallanlagen zu den verschiedenen Aggressivitätsgraden

Klassifizierung der Atmosphärentypen	SO_2 -Konzentration		Aggressivitätsgrad in Aufstellungskategorie				
	$\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$	mg/m^3	1 und 2 freibittert; überdacht	3 Innenraum ohne Zusatzbel.	3 Rinderstall	Schweine-stall, Schafstall	Geflügel-stall
Landatmosphäre	<20	<0,03	2	1	5	4	2
Stadt- bis leichte	20 bis	0,03 bis					
Industrieatmosphäre	70	0,05	3	2	5	4	2/3
Industrieatmosphäre	70 bis	0,05 bis					
aggressive Industrieatmosphäre	110	0,15	4	3	5	4	3/4
Meeresatmosphäre	>110	>0,15	5	4	5	5	4
	—	—	4	3	5	4	3/4

vor, so u. a. die Richtlinie „Korrosionsschutz — tragende Stahlkonstruktionen im Landwirtschaftsbau“, herausgegeben vom VEB Landbauprojekt Potsdam und die Richtlinie „Korrosionsschutz von Stahl, Zink und Aluminium im Landtechnischen Anlagenbau“, herausgegeben von der Leitstelle für Korrosionsschutz des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft. Eine Richtlinie zum Thema „Betonkorrosionsschutz im Landwirtschaftsbau“ ist kurz vor der Fertigstellung.

In der Praxis müssen diese Richtlinien auf die einzelnen konkreten Anwendungsfälle bezogen und umgesetzt werden. Ein wesentlicher Punkt ist dabei die zweckmäßige Standortauswahl neuer Investitionsobjekte unter Berücksichtigung der Einflüsse aggressiver Medien des Makro-, Mezzo- und Mikroklimas sowie nutzungsbedingter Zusatzbelastung [5]. Die Lüftungsanlagen in den Ställen sollten so ausgelegt sein, daß die unteren Grenzwerte der relativen Luftfeuchte eingehalten werden können. Der kritische Wert der relativen Luftfeuchte liegt bei rd. 70%. In diesem Bereich nimmt die Korrosionsgeschwindigkeit stark zu, während sie bei Werten unter 70% nicht so groß ist. Ein Beispiel dafür ist die Korrosion in den Schweineställen, wo meist der untere Grenzwert der Luftfeuchte erreicht wird. Hier sind nicht solche starken Korrosionsschäden zu verzeichnen wie in Rinderställen, wo Werte der relativen Luftfeuchte von 75 bis 90% gemessen wurden.

Auch im landtechnischen Anlagenbau gewinnt die Leichtbauweise durch den Einsatz dünnwandiger Profile immer mehr an Bedeutung. Bei einer eventuell auftretenden Korrosion ist deshalb die Funktionssicherheit nicht mehr gewährleistet. Weiterhin muß eine Vergrößerung der Oberfläche, die vor Korrosion zu schützen ist, einkalkuliert werden.

Die Feuerverzinkung wird auch in der Perspektive ein sehr effektives Verfahren des Korrosionsschutzes darstellen. Gegenwärtig werden insbesondere die Standausrüstungen, Teile der Milchgewinnungstechnik und der Gülletechnik verzinkt. Folgende Bedarfswerte je Tierplatz (TPL) wurden ermittelt:
Milchviehanlagen 55 kg/TPL
Schweinemastanlagen 24 kg/TPL
GAZ-Käfige 14,5 kg/TPL
Kälberaufzuchtanlagen 38 kg/TPL
Jungrinderaufzuchtanlagen 45 kg/TPL
Rindermastanlagen 38 kg/TPL
Diese Werte werden sich entsprechend der Durchsetzung der Leichtbauweise verändern.

2.1. Korrosionsschutz durch Anstrichstoffe

Neben der Feuerverzinkung behält der Korrosionsschutz durch Anstriche weiterhin seine volle Bedeutung.

So sind z. Z. in der 1930er-Milchviehanlage rd. 4632 m² Stahloberfläche durch Anstriche zu schützen (ohne Bauhülle).

Ermittlungen der Leitstelle für Korrosionsschutz ergaben, daß jährlich rd. 1,7 Mill. m² Oberfläche des landtechnischen Anlagenbaus mit Anstrichstoffen versehen werden müssen. Diese Zahl beinhaltet nur die Anlagenteile aus der Neuproduktion.

Wegen der Vielfalt der gegenwärtig angewendeten Anstrichsysteme sind komplette Vollschutzsysteme nur schwer zu formulieren. Der Betreiber der Anlage bzw. der Ausföhrungsbetrieb müssen deshalb darauf bestehen, daß Dokumente für die Art der Komplettierung und Werterhaltung Bestandteil

der Liefervereinbarung werden. Folgende Anstrichsysteme sollten überwiegend angewendet werden:

Anstrichsystem 1

1 × RGV 32 T
1 × RGV 32 T
1 × RDV 102
1 × RDV 102
1 × RDV 002
1 × RDV 002
Gesamtschichtdicke: 160 µm

Anstrichsystem 2

1 × SuGV (alte Bezeichnung AC I)
1 × SuGV/d (alte Bezeichnung AC I_{lix})
1 × SiDV (alte Bezeichnung V 2)
1 × SiDV (alte Bezeichnung V 2)
1 × SiDV (alte Bezeichnung V 2)
Gesamtschichtdicke: 165 µm

Anstrichsystem 3

1 × KsGA rotbraun 272 400
1 × KsGA braun 272 404
2 × KrVA
1 × KrDA
Gesamtschichtdicke: 165 µm

Anstrichsystem 4

1 × KsGA rotbraun 272 400
1 × KsGA braun 272 404
1 × AoVA
1 × AsLA
Gesamtschichtdicke: 120 µm

Anstrichsystem 5 (Duplexsystem)

1 × Ringal PVB-Eintopfprimer
1 × RGV 32 T
1 × RDV 102
1 × RDV 002
Gesamtschichtdicke: 90 µm

Anstrichsystem 6 (Duplexsystem)

1 × Ringal PVB-Eintopfprimer
1 × AC I
1 × V 2
1 × V 2
Gesamtschichtdicke: 90 µm.

Das Duplexsystem ist bei den Teilen der Be- und Entlüftung und bei den tragenden Stahlkonstruktionen im Landwirtschaftsbau anzuwenden. Über weitere Anwendungsgebiete muß sehr gewissenhaft entschieden werden. Die Deckfarbe V 2 der Lackfabrik Teltow gilt als Ausweichlösung und wird durch geeignete physiologisch unbedenkliche Farben abgelöst. Grundsätzlich sollte die Untergrundvorbehandlung und ein Teilschutzsystem mit einer Haltbarkeit von 9 bis 12 Monaten bis zur Komplettierung zum Vollschutzsystem generell im Herstellerbetrieb realisiert werden. Angestrebt werden muß eine Auslieferung mit Vollschutzsystemen. Da sich das auch in der Perspektive nicht immer realisieren läßt, muß ein einheitliches Teilschutzsystem im Bereich des landtechnischen Anlagenbaus angestrebt werden. Gute Erfahrungen liegen hierbei mit Alkydharz-Grundfarben der Lackfabrik Coswig im VEB Metalleichtbaukombinat (MLK) Leipzig vor [6]. Der MLK-Werkstandard „Stahlbautechnische Projekte — Korrosionsschutz“ enthält folgendes Teilschutzsystem [7]:

1 × KsGA rotbr. 272 400
o. KsGA rotbr. 272 405
1 × KsGA br. 272 404 o. KsGA rotbr. 272 405

Die Vorteile dieses Teilschutzsystems bestehen in der Zwischenstandzeit von 9 Monaten bis zur Komplettierung zum Vollschutz und in der möglichen Überstreichbarkeit mit PC-Anstrichstoffen und anderen Deckfarben.

2.2. Ausbesserung von Schäden

Die heutigen Anstrichstoffe haben eine begrenzte Lebensdauer. Je nach Korrosionsbelastung in den Ställen schwankt sie zwischen 4 und 6 Jahren. Innerhalb dieses Zeitraums ist eine sachgemäße und rechtzeitige Ausbesserung von beschädigten Stellen unerlässlich. Diese Korrosionsschutzarbeiten müssen mit in das System der Pflege und Wartung der technischen Arbeitsmittel in industriemäßigen Anlagen der Tierproduktion aufgenommen werden. Erst wenn sich die Erkenntnis durchgesetzt hat, daß die Ausbesserung kleinerer Korrosionsschäden mit zur intensiven Pflege und Wartung gehört, werden sich auch größere Korrosionsschäden vermeiden lassen. Zur Ausbesserung gehören folgende Arbeitsgänge:

- Säubern
- Vorbehandlung
- Anstrichauftrag.

Bei der Durchführung dieser Arbeiten bzw. etwa 3 Tage danach darf die behandelte Fläche nicht mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln in Berührung kommen. Die Verarbeitungsvorschriften der Hersteller der Anstrichstoffe sind zu beachten und einzuhalten.

In größeren Zeitabständen, spätestens nach der Zerstörung der Deckanstriche, müssen im Lauf der Nutzung der Anlagen Wiederholungsmaßnahmen durchgeführt werden. Zu dieser Thematik erfolgen z. Z. Untersuchungen in der Leitstelle. Bei der Planung und Organisation der Wiederholungsmaßnahmen sind sehr viele Probleme zu berücksichtigen, die von veterinärhygienischen Anforderungen bis zur Einschränkung von Produktionsausfällen reichen. Daher kann, vom jetzigen Erkenntnisstand ausgehend, bei notwendigen Wiederholungsanstrichen nur operativ entschieden werden. Die Leitstelle für Korrosionsschutz ist bereit, auf Anforderung entsprechende Vorschläge für einzelne Anlagen zu erarbeiten.

2.3. Anforderungen an Korrosionsschutzsysteme

Da die Anstrichstoffe für die industriemäßigen Tierproduktionsanlagen unbedingt verbessert werden müssen, wurden konkrete Forderungen zur Entwicklung geeigneter Korrosionsschutzsysteme erarbeitet.

Diese Forderungen sind formuliert in den „Anforderungen an Auskleidungs- und Schutzsysteme für die industriemäßigen Tierproduktionsanlagen“, erarbeitet durch die Leitstelle für Korrosionsschutz des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft für den Bereich Stahlkorrosionsschutz und in den „Anforderungen an Auskleidungs- und Schutzsysteme für die Landwirtschaft — Betonkorrosionsschutz“, erarbeitet durch die Bauakademie Berlin, Institut für Landwirtschaftliche Bauten. Ausgehend von diesen Forderungen ist in der Lackfabrik Berlin, Betriebsabteilung Teltow, im I. Quartal 1976 mit der Bearbeitung eines F/E-Themas „Landwirtschafts-anstriche“ begonnen worden. Innerhalb dieses Themas wird zunächst nur der Stahlkorrosionsschutz abgehandelt. Erste Ergebnisse zum Betonkorrosionsschutz werden genannt, bzw. die Übertragung von Ergebnissen zum Schutz von Beton wird geprüft. Das Staatliche Veterinärmedizinische Prüfungsinstitut ist im Rahmen einer Arbeitsgruppe mit an der Beurteilung der vorgesehenen Rezepturen der Anstrichstoffe beteiligt. So wird gesichert, daß nur geprüfte physiologisch unbedenkliche Anstrichstoffe entwickelt werden. Laborprüfungen werden durch Praxisversuche in aus-

gewählten Tierproduktionsanlagen ergänzt, bei denen bestimmte Teile der Ausrüstung mit Versuchsanstrichen beschichtet werden. Die Produktionsaufnahme der verbesserten bzw. neuen Anstrichstoffe ist für das Jahr 1979 vorgesehen. Bis dahin sind noch einige technisch-organisatorische Probleme zu lösen, um einen reibungslosen Übergang bei der Anwendung dieser Systeme zu erreichen.

3. Zusammenfassung

Ausgehend von der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Korrosionsschutzes kann eingeschätzt werden, daß auch in den industriemäßigen Tierproduktionsanlagen verstärkte Anstrengungen zur Senkung der Korrosionsverluste unternommen werden müssen. Dabei tragen alle bei einer Neuinvestition beteiligten Partner — Auftraggeber, Projektanten, Ausführungsbetriebe und Montagebetriebe — eine bestimmte Verantwortung.

Die Korrosionsschutzmaßnahmen müssen in das System der Pflege und Wartung der technischen Arbeitsmittel in industriemäßigen Anlagen der Tierproduktion mit einbezogen werden.

Literatur

- [1] Harzbecker, H.: Korrosionsschutz und sozialistische Intensivierung. Technische Gemeinschaft (1975) H. 12, S. 20—22.
- [2] Schwabe, K.: Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Korrosionsschutzes von Stahl. 2. Stahltagung der DDR, Berlin, 1968, Berichtsband der Sektionen 2 und 4.
- [3] Direktive des IX. Parteitag der SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR in den Jahren 1976—1980. Berlin: Dietz Verlag 1976.
- [4] Fachbereichsstandard TGL 29084 „Landwirtschaftsbau — Stallklimagegestaltung“. Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, Bereich Melioration und Landwirtschaftsbau, Ausg. v. 1. Apr. 1975.

- [5] Richtlinie „Korrosionsschutz — tragende Stahlkonstruktionen im Landwirtschaftsbau“. Herausgeber: VEB Landbauprojekt Potsdam, Oktober 1975.
- [6] Katzung, W.; Lingenower, M.: Möglichkeiten zur Vereinheitlichung der Anstrichsysteme im VEB Metalleichtbaukombinat Leipzig. Informationen MLK 2/1974, S. 2—6.
- [7] Werkstandard MLK-S 1001/03 „Stahlbautechnische Projekte — Korrosionsschutz“, VEB Metalleichtbaukombinat Leipzig. A 1494

1) Überarbeitete Fassung eines Vortrags auf der Tagung „Mechanisierung der Tierproduktion“ am 10. und 11. November 1976 in Berlin

Rechnerische Ermittlung von Kräften an den Rädern landwirtschaftlicher Fahrzeuge

Prof. Dr.-Ing. habil. K. Hofmann, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik
Dipl.-Ing. H. Müller, VEB Traktorenwerk Schönebeck

1. Aufgabenstellung und Stand der Forschung

Landwirtschaftliche Fahrzeuge befahren im Gegensatz zu anderen Fahrzeugen hauptsächlich sehr unebenes Gelände. Dabei werden sie durch die Fahrbahnebenen zum Schwingen angeregt. Die Amplituden dieser Schwingungen erreichen bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen relativ große Werte, da bei ihnen oft nur die Reifen die wirksamen Federungs- und Dämpfungselemente sind. In den Tragkonstruktionen können dadurch hohe Belastungen auftreten.

Um bei der Konstruktion neuer Fahrzeuge das Leichtbauprinzip durchzusetzen und die Wirkung der Schwingungen auf den Menschen zu beurteilen, ist es notwendig, die Schwingbelastungen zu berechnen. Auch von vorhandenen Maschinen sind die Schwingbelastungen mit geringem Aufwand zu ermitteln, um Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen einleiten zu können. Beide Forderungen sind nur durch rechnerische Verfahren erfüllbar.

Die Aufgabe besteht darin, das Schwingungsverhalten von landwirtschaftlichen Fahrzeugen beim Überqueren großer Fahrbahnebenen theoretisch zu untersuchen.

Die Grundlage für die rechnerische Ermittlung des Schwingungsverhaltens (gekennzeichnet durch Bewegungen, Belastungen) von landwirtschaftlichen Fahrzeugen beim Überqueren großer Fahrbahnebenen kann die allgemeine deterministische oder die stochastische Fahrmechanik sein.

Die stochastische Fahrmechanik charakterisiert die Schwingungsvorgänge durch statische Kenngrößen, z. B. durch die Streuung [1]. Der zeitliche Verlauf der Schwingungen geht dabei verloren. Aus der Literatur sind komplexe Fahrzeugmodelle nur zur Untersuchung der instationären Kurvenfahrt bekannt [2] [3]. Zur Bestimmung der in der Radebene wirkenden Kräfte werden in der Literatur hauptsächlich

ebene Modelle verwendet. Sie bestehen aus einem Körper, dessen Räder sich auf der Fahrbahn über radial angeordnete Federn und Dämpfer abstützen [4] [5] [6] [7].

Bei einigen Fahrzeugen zeigte sich, daß die Koppelmasse des ebenen Körpers vernachlässigbar klein ist. In diesem Fall kann das Fahrzeug getrennt und wie zwei Einmassensysteme behandelt werden [8]. Den Berechnungen wurde meist eine konstante Fahrgeschwindigkeit zugrunde gelegt. Deshalb wurde das Antriebssystem nur bei der Lösung von Einzelfragen berücksichtigt [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16].

Bei räumlichen Modellen landwirtschaftlicher Fahrzeuge werden die wesentlichen Einzelkomplexe, bisher nur stark vereinfacht einbezogen [17] [18]. Alle bekannten Modelle bilden den Teilkomplex „gummibereiftes Rad-Fahrbahn“ nicht ausreichend ab.

Die bisherigen Darlegungen zeigen, daß mit den bekannten Modellen die Kräfte an den Rädern landwirtschaftlicher Fahrzeuge bei der Fahrt in unebenem Gelände nicht hinreichend genau

bestimmt werden können. Deshalb soll ein neues komplexes Fahrzeug-Fahrbahn-Modell erarbeitet werden, das die Berechnung der Kräfte in der Radebene in vertikaler und horizontaler Richtung erlaubt. Bevor dieses komplexe Fahrzeug-Fahrbahn-Modell entwickelt wurde, erfolgten zunächst Voruntersuchungen an stark vereinfachten Modellen.

2. Theoretische Voruntersuchungen an vereinfachten Fahrzeugmodellen

Die Voruntersuchungen wurden mit dem im Bild 1 dargestellten Modell durchgeführt. Dieses Modell ist ein einzelnes Rad mit der Masse m und dem Trägheitsmoment Θ . Das Rad stützt sich auf der Fahrbahn über radial und tangential angeordnete Federn (c_r , c_t) und Dämpfer (ρ_r , ρ_t) ab. Die Fahrbahn ist mit Ausnahme eines sinusförmigen Hindernisses eben. Das Radmodell wird durch den Motor 9 über die Reibungskupplung 12 und das Getriebe 11 angetrieben. Die Drehzahl des Motors wird als konstant angenommen. Das Getriebe besitzt das Übersetzungsverhältnis i_{11} , die

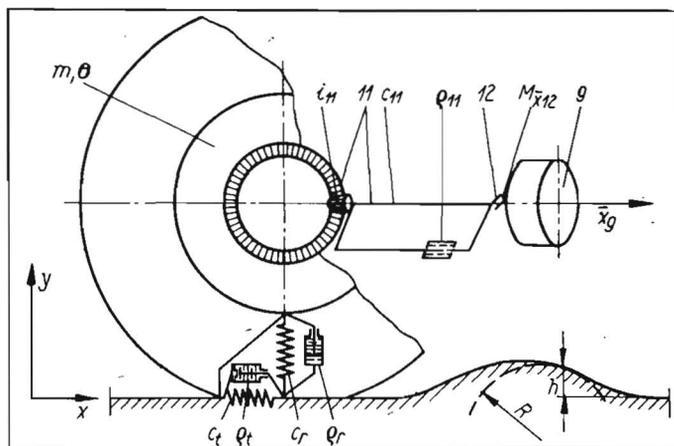


Bild 1
Vereinfachtes Fahrzeugmodell