

schichtauftragung verbundene Materialeinsparung ist durch die Verwendung kostengünstiger, verschleißfester Auftragwerkstoffe weiter zu verbessern.

Die Effektivität wird durch hohe Auftragleistung bei relativ geringem Energieaufwand und gleichzeitiger Mechanisierung und Automatisierung bestimmt. Die mechanische Bearbeitung beschichteter Teile hat über Meßsteuerung die Maßhaltigkeit und damit Betriebstauglichkeit sowie Grenznutzungsdauer abzusichern. Das erfordert die Realisierung eines Baukastensystems von Aufarbeitungs- und Bearbeitungsmaschinen, basierend auf Angeboten der Industrie mit entsprechender Angleichung an die Belange der landtechnischen Instandsetzung.

Typische derzeit praktizierte Anwendungs-

beispiele für Verfahren und Anlagen der mechanisierten Dünnschichtauftragung sind:

- Lichtbogenmetallspritzanlage (Bild 8) für das teilautomatische Metallspritzen von rotationssymmetrischen Einzelteilen (z. B. Kurbelwellen, Hinterachsen u. a.) mit einer Einspannlänge von 1.500 mm und einem Umlaufdurchmesser von 500 mm. Es ist ein teilautomatischer Ablauf des Spritzvorgangs, gesteuert über drei Programme, möglich. Durch Parametervorwahl an der Maschine ist die Realisierung verschiedener Spritzschichtdicken erreichbar. Die Arbeitsproduktivität ist gegenüber dem MAG-Schweißen um 50 % höher.
- Plastpulveraußenaufstreuanlage (Neuentwicklung des VEB LIW Gardelegen) für das teilautomatische Plastpulveraufstreuen an

rotationssymmetrischen Einzelteilen. Künftig ist durch Verwendung verschleißfester, temperaturbeständiger und schnellaushärtender Plastpulver eine weitere Verbesserung möglich.

Literatur

- [1] Kastner, G.: Verschleißerfassungsblatt. VEB Rationalisierung Neuenhagen, Betriebsteil Charlottenthal.
- [2] Stibbe, J.: Erweiterung der Einzelteilinstandsetzung durch Weiterentwicklung der Verfahren. agrartechnik 28 (1978) H. 1, S. 33—38.
- [3] Kleinpeter, K.; Kastner, G.: Verfahrenskennblatt Auftrag-Reparaturschweißen und Lichtbogenmetallspritzen. VEB Rationalisierung Neuenhagen, Betriebsteil Charlottenthal, Dokumentation 1979 (unveröffentlicht). A 2795

Korrosionsschäden an Standausrüstungen in Tierproduktionsanlagen und deren Vermeidung

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

1. Problem- und Zielstellung

In den industriemäßigen Tierproduktionsanlagen werden in großem Umfang Standausrüstungen eingesetzt. Sie stellen einen wesentlichen Teil der Ausrüstungstechnik und damit auch des Stahlbedarfs dar. Mit folgendem Stahlbedarf für die Standausrüstungen ist zu rechnen:

— Milchviehanlagen	55 kg/Tierpl.
— Jungrinderanlagen	45 kg/Tierpl.
— Rindermastanlagen	38 kg/Tierpl.
— Kälberaufzuchtanlagen	38 kg/Tierpl.
— Schweinemastanlagen	29 kg/Tierpl.
— GAZ-Käfige	14,5 kg/Tierpl.

Da die Standausrüstungen überwiegend feuerverzinkt werden, ergibt sich folgender Zinkbedarf:

— Milchviehanlagen	4,11 kg/Tierpl.
— Jungrinderanlagen	3,37 kg/Tierpl.
— Rindermastanlagen	2,84 kg/Tierpl.
— Kälberaufzuchtanlagen	2,84 kg/Tierpl.
— Schweinemastanlagen	2,17 kg/Tierpl.
— GAZ-Käfige	1,08 kg/Tierpl.

Zur Durchsetzung einer konsequenten Materialökonomie ist es erforderlich, die Gebrauchseigenschaften der Standausrüstungen zu erhöhen.

Durch die Tendenz zur Einsparung von Material, die bei den Standausrüstungen mit einer Minimierung der Wanddicke der meistens eingesetzten Stahlrohre verbunden ist, ergeben sich höhere Anforderungen an einen effektiven Korrosionsschutz. Aufgetretene Schadensfälle in Milchvieh- und Schweineställen zeigen, daß vor allem folgende Bereiche stark gefährdet sind:

- Einspannstellen der Standausrüstungen im Beton (Bild 1)
- Schweißstellen bei aufgeschweißten Standausrüstungen auf Platten, die mit dem Spaltenboden verbunden sind. Gegenwärtig erfolgt die Verschweißung während der Montage, d. h. die Feuerzinkschutzschicht

wird dadurch im Bereich der Schweißnaht zerstört.

Die Korrosion ist teilweise so weit fortgeschritten, daß die Zinkschutzschicht vollkommen abgetragen ist und ein Angriff auf den Grundwerkstoff erfolgt. Örtlich traten auch schon Durchlöcherungen auf. In einer untersuchten Anlage waren dies rd. 15 % der hinteren Einspannstellen. Dadurch ist die Standsicherheit nur noch teilweise gegeben, die beim weiteren Durchrostern nicht mehr vorhanden ist. Es müssen deshalb sowohl Maßnahmen untersucht und angewendet werden, die beim Erstkorrosionsschutz zu beachten sind, als auch Maßnahmen zur weiteren Nutzung der gefährdeten bzw. bereits korrodierten Standausrüstungen.

2. Ursachen der Korrosion

Eine Korrosion von Stahlkonstruktionen erfolgt zuerst dort, wo sich Niederschlagswasser und andere Produkte ansammeln können und nicht ablaufen.

Aus diesem Grund sind Stahlkonstruktionen

besonders in der Bodengrenze gefährdet. Beim Vergießen bzw. Einsetzen von Standausrüstungen mit Beton kommt es zum Auftreten von Ribbildungen, die zu Spaltkorrosionserscheinungen führen.

Unter Spaltkorrosion ist der lokale Angriff auf Oberflächen zu verstehen, die einen mit Flüssigkeit gefüllten Spalt umschließen, wobei der für die Passivität der Stahloberfläche erforderliche Sauerstoff nicht in genügender Menge zugeführt wird. Es entstehen sog. Belüftungselemente zwischen den wenig belüfteten Spalten und der übrigen Oberfläche. Von großer Bedeutung für die Spaltkorrosion ist die Anreicherung von Chloridionen im Spalt, die die Passivschicht durchbrechen. Zu verstärkter Korrosion an Metall-Nichtmetall-Kombinationen kann es auch dadurch kommen, daß nichtmetallische Werkstoffe aggressive Bestandteile abgeben können, z. B. Zement und Mörtel, Chloridionen, Sulfationen, Alkalien usw.

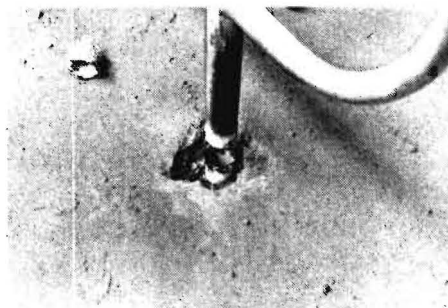
3. Korrosionsverhalten von Feuerzinkschutzschichten

Die bessere Korrosionsbeständigkeit des Zinks im Vergleich zum Eisen ist auf die als Oxydationsprodukte auf der Zinkoberfläche sich bildenden Deckschichten, die chemisch relativ beständig sind, zurückzuführen.

Unter dem Einfluß der normalen Atmosphäre, vor allen Dingen der Feuchtigkeit und des Kohlendioxidgehalts der Luft, wandeln sich diese Oxidschichten mehr oder weniger schnell in basisches Zinkkarbonat bzw. Zinkhydroxid um.

Die Korrosionsbeständigkeit dieser Deckschicht beruht auf der sehr geringen Wasserlöslichkeit. Äußerlich ist die Schichtbildung daran zu erkennen, daß die anfangs allgemein glänzende und blumige Zinkoberfläche ihren Glanz verliert und hell- oder dunkelgrau wird. Zink weist einen amphoteren Charakter auf und

Bild 1. Einspannstelle der Standausrüstung mit herausgetrenntem Schadbereich



Tafel 1. Die wichtigsten Parameter der Anstrichstoffe H 491 und H 499

H 491	H 499
Beschreibung dünnflüssiger Voranstrichstoff auf Bitumen-Basis, praktisch phenolfrei	nach totaler Austrocknung geruch- und geschmackfreier Bitumendeckanstrichstoff mit hoher thermischer Plastizität und praktischer Phenolfreiheit
Verarbeitung kalt streich- oder spritzbar bei Temperaturen oberhalb 0°C	kalt streichbar bei Temperatur oberhalb 10°C, Untergrund muß trocken sein, mindestens 2fache Anstrichfolge ist vorgesehen
Eigenschaften Auslaufzeit im Auslaufbecher, 2-mm-Düse: höchstens 150 s Bitumengehalt: 30 bis 45 % Trockenzeit, Trockengrad I: höchstens 3 h Streichbarkeit auf Beton bei 0°C: noch streichbar Dichte: rd. 0,95 g/cm ³	Auslaufzeit im Auslaufbecher, 4-mm-Düse: höchstens 150 s Trockenzeit, Trockengrad I: höchstens 5 h Wärmebeständigkeit bei 90°C: keine nachhaltigen Veränderungen, Biegsamkeit bei 4°C um 4-mm-Rundstab: keine Risse Bitumengehalt: 40 bis 60 % Dichte: rd. 0,97 g/cm ³
Verbrauch rd. 350 g/m ²	rd. 300 bis 500 g/m ² je nach Untergrund und Schichtdicke des Anstrichs

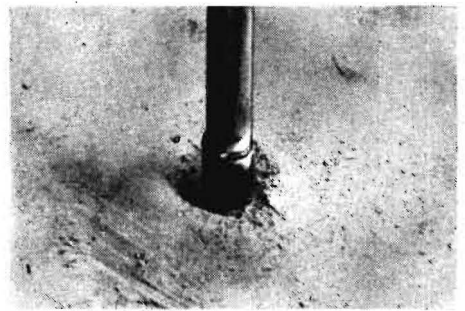


Bild 2
Eingeschweißtes Rohrwzwischenstück

reagiert sowohl mit starken Säuren als auch mit starken Basen und Salzbildung. Im Bereich von pH 6 bis 12,5 ist der Angriff gering. Den größten Einfluß auf die Korrosion von Zink hat der SO₂-Gehalt der Luft. Zu Korrosionsschäden an feuerverzinkten Erzeugnissen kommt es auch, wenn unter Beeinflussung nachfolgender Faktoren nur eine unzureichende Deckschicht ausgebildet wird:

- niedriger pH-Wert
- niedrige CO₂- und O₂-Gehalte
- hohe SO₂- und Cl⁻-Ionen-Gehalte
- stehendes Wasser.

Aus den genannten Faktoren und der Tatsache, daß die Standausrüstungen in Rinderställen einer starken Belastung durch aggressive Medien, wie Gülle, Kot, Harn, Futterresten, Silage, Kraftfutter-Pellets u. a., ausgesetzt sind, die sich u. a. durch einen hohen Chloridionenanteil auszeichnen, wird ersichtlich, daß die Schutzwirkung der Zinkschicht auf der Stahlkonstruktion an der besonders gefährdeten Beton-Stahl-Grenzfläche nicht ausreicht, da die Zinkschicht, wie oben genannt, sowohl gegen stehendes Wasser als auch gegen Chloridionen, also die beiden Hauptursachen des Auftretens der Spaltkorrosion, nicht resistent ist.

Dieser Grenzbereich muß deshalb zusätzlich mit einem Anstrich geschützt werden.

4. Auswahl und Auftragen eines geeigneten Anstrichsystems

Nach dem Einbetonieren der Säulen sind die Einspannstellen bis 100 mm über Oberkante

Fußboden einschließlich des Betons 50 mm um die Säule mit einem Bitumenanstrich zu streichen.

Als geeignet hat sich folgender Systemaufbau erwiesen:

- 1× Hygiene-Voranstrich H 491 Bitumenlösung
- 2× Silo-Anstrichstoff H 499 Bitumenlösung.

Die wichtigsten Parameter dieser Anstrichstoffe sind in Tafel 1 dargestellt. Nach dem Verschweißen der Säulen auf die Fußplatten bei aufgesetzten Standausrüstungen ist die im Bereich der Schweißnaht zerstörte Zinkschutzschicht durch einen Anstrich zu schützen. Dafür kann die Epoxidharz-Zinkstaubgrundfarbe KzGE des VEB Lackfabrik Coswig eingesetzt werden. Es handelt sich um einen Zweikomponentenanstrichstoff, der entsprechend Standard TGL 18733 „Korrosionsschutz — Feuermetallschutzschichten — Zinkschutzschichten“ für die Ausbesserung von beschädigten Zinkschichten verwendet werden kann. Zur Erreichung der geforderten Mindestschichtdicke ist ein 3facher Anstrich erforderlich. Die Zwischentrocknungszeit von 2 h bis zum Überstreichen mit dem nächsten Zinkstaubanstrich muß eingehalten werden.

5. Instandhaltungsanstriche während der Nutzung der Standausrüstungen

Ein Instandhaltungsanstrich ist ein Anstrich, der zur Verlängerung der Haltbarkeit eines bereits beanspruchten Anstrichsystems aufgebracht wird.

Ausgehend von den aufgetretenen Schadensfällen ist nach einer Nutzung der Standausrüstungen von 4 bis 6 Jahren, je nach dem jeweiligen Istzustand, der Auftrag eines zweifachen Bitumenanstrichs H 499 erforderlich. Sollte der Bitumenanstrich vollkommen abgetragen sein, muß auch noch mit dem Bitumenanstrich H 491 vorgestrichen werden. Der tatsächliche Istzustand ist nur feststellbar, wenn die Einspannstelle frei von Verunreinigungen, wie Kot, Gülle, Futterreste usw., ist. Anliegende Gummimatten sind anzuheben. Vor Ausführung der Anstricharbeiten ist eine gründliche Reinigung der zu schützenden Flächen einschließlich der anliegenden Betonflächen erforderlich.

Der Untergrund muß einwandfrei trocken sein. Die Kontrolle der Schweißstellen der aufgesetzten Säulen ist ebenfalls erforderlich. Nach dem Abtragen der Zinkstaubgrundierung bis rd. 30 µm ist ebenfalls ein Auftragen von zwei Bitumenanstrichen erforderlich.

6. Möglichkeiten der Instandhaltung stark korrodierter Standausrüstungen

Gegenwärtig werden geeignete Varianten zur weiteren Nutzung bereits stark korrodierter Standausrüstungen untersucht, d. h. wo eine Standsicherheit nicht mehr gewährleistet ist. Es handelt sich dabei um folgende grundsätzliche Möglichkeiten:

- Ummantelung der gefährdeten Stelle mit einem Betonfuß, einschließlich des Korrosionsschutzes der Säule und des Betons
- Abtrennen der Rohre unmittelbar über dem Fußboden und zusätzliche Befestigung im vorderen Bereich der Standausrüstung
- Verschweißen von Halbschalen
- Einschweißen von Rohrwzwischenstücken (Bild 2)
- Verkleben von Halbschalen
- Einsatz von unterschiedlichen Klebetechniken.

Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen wird weiter informiert.

KATALOG

über lieferbare und in Kürze erscheinende Literatur des VEB VERLAG TECHNIK kostenlos erhältlich durch jede Fachbuchhandlung oder direkt durch den Verlag, Abteilung Absatz—Werbung