

# Zum Einsatz neuer Anstrichstoffe im landtechnischen Anlagenbau und Landwirtschaftsbau

Ing. W. Schreck, KDT, Leitstelle für Korrosionsschutz des MLFN im VEB Landtechnische Industrieanlagen Seehausen,  
Betrieb des VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen

Lange Lebensdauer, Zuverlässigkeit und hohe Verfügbarkeit der in der Landwirtschaft vorhandenen Grundmittel hängen wie in allen anderen Bereichen der Volkswirtschaft u. a. davon ab, wie regelmäßig und sorgfältig sie vor Korrosion geschützt werden.

Allein die Oberfläche der jährlich neu produzierten Stahlerzeugnisse für die Landwirtschaft umfaßt mehrere Millionen m<sup>2</sup>. Ein erheblicher Teil davon wird durch Anstriche geschützt. Dazu kommen noch die Oberflächen, die kontinuierlich einen Wiederholungschutz erhalten müssen.

Zum effektiven Einsatz von Anstrichstoffen in der Landwirtschaft ist bereits in mehreren Veröffentlichungen dieser Zeitschrift berichtet worden [1, 2, 3, 4].

## Korrosionsschutz als Bestandteil der Erzeugnisqualität

Nach internationalen Erfahrungen, die voll auch auf den Bereich der Landwirtschaft der DDR zutreffen, können die Korrosionsschäden um etwa 30 % verringert werden, wenn der neueste Stand von Wissenschaft und Technik konsequent und umfassend genutzt wird [5].

Ein optimaler Korrosionsschutz muß bereits bei der Erzeugnisentwicklung beginnen und bei der Nutzung von Bauten und Anlagen fortgesetzt werden. Im Standard TGL 18 720 (Grundsätze für die Sicherung der Qualität des Korrosionsschutzes) [6] ist die Verantwortung der Projektanten und Produzenten für die Auswahl und Ausführung des optimalen Korrosionsschutzes ihrer Erzeugnisse festgelegt. Dieser Standard fordert, den ausgewählten Korrosionsschutz mit qualitätsbestimmenden Parametern zu formulieren und diese Festlegungen in die Erzeugnisstandards aufzunehmen.

Eine Analyse der Leitstelle für Korrosionsschutz des MLFN aus den Jahren 1984/85 zeigt, daß in der DDR auf diesem Gebiet noch ein sehr großer Nachholbedarf besteht. Es ist deshalb erforderlich, daß Festlegungen zum Korrosionsschutz fester Bestandteil der zutreffenden Fachbereich- bzw. Werkstandards werden. Dazu gehört die Aufnahme folgender qualitätsbestimmender Parameter beim Korrosionsschutz durch Anstriche:

- geforderter Säuberungsgrad nach Standard TGL 18 730/02
- anzuwendendes Anstrichsystem, vorzugsweise nach der Richtlinie „Stahlkorrosionsschutz im Landwirtschaftsbau und landtechnischen Anlagenbau“ [7]
- geforderte Mindestschichtdicke
- Hinweise zur Komplettierung, Pflege, Instandhaltung oder Erneuerung.

## Entwicklungstendenzen der Korrosionsschutzbeschichtungsstoffe

Durch die anstrichstoffherstellende Industrie wurde in den letzten Jahren eine Reihe von Anstrichstoffen entwickelt, die sich durch folgende Parameter auszeichnen:

- hohe Standzeiten
  - Einsatz umweltfreundlicher Pigmente
  - Erhöhung der Effektivität durch Dickschichtanstrichstoffe und damit Reduzierung der erforderlichen Schichtanzahl
  - Erhöhung des Festkörpers im Anstrichstoff, Reduzierung des Lösungsmittelanteils, restloser oder teilweiser Ersatz der organischen Lösungsmittel durch Wasser
  - Energieeinsparung bei der Anwendung.
- Auch in den nächsten Jahren wird durch die Industrie weiter daran gearbeitet, umweltfreundliche und energiesparende Anstrichstoffe zu entwickeln und herzustellen.

## Anwendungsmöglichkeiten neuer Anstrichstoffe in der Landwirtschaft

An Anstrichstoffe für die verschiedenen Anwendungsgebiete in der Landwirtschaft müssen folgende Mindestanforderungen gestellt werden:

- Erzielung hoher Standzeiten, auch bei hoher korrosiver Belastung, z. B. im Bereich der Mineräldüngertechnik und in Tierproduktionsanlagen
- ökonomische Verarbeitungsparameter, wie Steigerung der Arbeitsproduktivität, Arbeitszeiteinsparung, Einsparung von Anstrichstoffen
- hohe Verarbeitungssicherheit und geringe Störanfälligkeit auch bei Verarbeitung unter Praxisbedingungen
- hohe Lagerstabilität der Anstrichstoffe
- Einhaltung der veterinärtoxikologischen Anforderungen beim Einsatz in Tierproduktionsanlagen und Futteraufbereitungs-, Futterlagerungs- und Futtertransportanlagen
- Einhaltung der hygienischen Anforderungen beim Einsatz in der Nahrungsgüterwirtschaft
- Einsatz bei Instandhaltungsmaßnahmen des Korrosionsschutzes auf Oberflächen, die nicht dem Säuberungsgrad 3 entsprechen.

Unter diesen Aspekten erfolgte eine Prüfung der durch den VEB Kombinat Lacke und Farben neu entwickelten Anstrichstoffe. In die Prüfung wurden folgende Betriebe und Einrichtungen einbezogen:

- Anstrichstoffhersteller
- Staatliches Veterinärtoxikologisches Prüfungsinstitut Berlin
- Bezirkshygieneinstitute
- Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg (Durchführung von Laborprüfungen zur Ermittlung der Standzeiten in speziellen landwirtschaftlichen Medien).

Aufgrund der differenzierten Probleme beim Einsatz von Anstrichstoffen für direkten Lebensmittelkontakt wird nachfolgend dieser Anwendungsbereich ausgeklammert.

## CPE-Dickschichtsystem

Bei diesem Produkt handelt es sich um ein Dickschichtanstrichsystem auf der Bindemittelbasis von chloriertem Polyethylen. Es sind physikalisch trocknende, pigmentierte Anstrichstoffe. Das CPE-Dickschichtsystem wird in der Industrie zur Konservierung von Eisen- und Stahlwerkstoffen eingesetzt, die einer ständigen Bewitterung in Industrie- oder Meeresatmosphäre ausgesetzt sind.

Anstrichaufbau:

- 1× CPE-Grundfarbe MkGI (Schichtdicke 30 bis 40 µm)
- 1× CPE-Dickschichtzwischenfarbe MkUI (Schichtdicke 50 bis 80 µm)
- 1× CPE-Deckfarbe MkDI (Schichtdicke 40 bis 60 µm).

Die Schichtdicke reicht für den Gesamtaufbau von 120 bis 180 µm, so daß je nach zu erwartender Belastung die Ausführung erfolgen kann.

In Tierproduktionsanlagen dürfen nur folgende Farbtöne eingesetzt werden:

- Grundfarbe MkGI: braun
- Dickschichtzwischenfarbe MkUI: grau,雁stagrün
- Deckfarbe MkDI: hellgrau, maschinengrau, schwarz, mittelblau, weiß.

Die Anwendungsgebiete in der Landwirtschaft sind in der Richtlinie „Stahlkorrosionsschutz im Landwirtschaftsbau und landtechnischen Anlagenbau“ [7] festgelegt. Sie liegen besonders bei tragenden Stahlkonstruktionen im Korrosionsaggressivitätsbereich 1 bis 4.

## Polymer-Dickschichtanstrichstoffe

Diese Anstrichstoffe sind auf der Bindemittelbasis chlorierter Polymere aufgebaut. Sie gehören zur Gruppe der physikalisch trocknenden Anstrichstoffe und ermöglichen das Aufbringen hoher Schichtdicken (Gesamtschichtdicke bis 250 µm). In der Industrie wird dieses Anstrichsystem für den Korrosionsschutz von Stahlbauwerken eingesetzt.

Anstrichaufbau:

- 1× Polymer-Grundfarbe KtGV (Schichtdicke 50 bis 80 µm)
- 1× Polymer-Dickschichtgrundfarbe KtGV/d (Schichtdicke 70 bis 110 µm)
- 1× Polymer-Dickschichtdeckfarbe KtDI/d (Schichtdicke 60 bis 100 µm)

oder

- 1× Polymer-Grundfarbe KtGV (Schichtdicke 50 bis 80 µm)
- 1× Polymer-Dickschichtdeckfarbe KtDI (Schichtdicke 60 bis 100 µm).

Bei höheren Belastungen sollte das dreischichtige Anstrichsystem (Gesamtschichtdicke mindestens 200 bis 250 µm) eingesetzt werden. Das zweischichtige Dickschichtanstrichsystem (Gesamtschichtdicke mindestens 120 bis 150 µm) ist besonders zum Schutz von Lager- und Werkhallen, von Stahlkonstruktionen und Ausrüstungen in Innenräumen geeignet.

Das Gesamtsystem ist für den Einsatz in Tierproduktionsanlagen aus veterinärtoxikologi-

schen Gründen nicht zugelassen. Es gibt vom Staatlichen Veterinärtoxikologischen Prüfinstitut Berlin nur eine Zulassung für den speziellen Einsatz beim Korrosionsschutz für Futtermittelfahrzeuge:

- Polymer-Grundfarbe KtGV, grau/grün
- Polymer-Dickschichtgrundfarbe KtGV/d, grau.

Der Grundanstrich ist mit einer als nutztierverträglich beurteilten Vinyl-Deckfarbe zu beschichten.

Die Dickschichtanstrichsysteme stellen durch ihre hohe Verarbeitungssicherheit, kostengünstige Verarbeitung und große Leistungsfähigkeit einen wirksamen Beitrag zur Erhöhung der Effektivität im Korrosionsschutz dar. Durch einen materialgerechten Einsatz dieser Anstrichsysteme lassen sich bei einer Vielzahl von Anwendungsfällen in der Landwirtschaft hohe ökonomische Effekte erzielen.

#### *CPVC-Instandhaltungsgrundfarbe KcGV/r, rotbraun*

Bei der Instandhaltung von Anlagen- bzw. Bauteilen aus unlegiertem Stahl ist teilweise aus nachweisbaren Gründen eine einwandfreie Entrostung (Säuberungsgrad 3 bzw. 2,5 nach Standard TGL 18 730/02) nicht möglich. Dies ist besonders dort der Fall, wo in der Praxis nur unter erschwerten Bedingungen Strahlarbeiten durchgeführt werden können. Anstrichsysteme auf nicht einwandfrei entrostetem Stahl (Säuberungsgrad 1 nach Standard TGL 18 730/02) weisen aber eine wesentlich geringere Schutzdauer auf, als solche Anstriche, die auf ordnungsgemäß vorbehandelte Flächen aufgetragen wurden.

Die in der Industrie überwiegend eingesetzten Grundanstriche auf verbleibendem Rost, wie Öl-Bleimennige und Passivierungsmittel, dürfen in der Landwirtschaft bei direktem und indirektem Tier- bzw. Futtermittelkontakt nicht eingesetzt werden. Die Anwendung des Penetriermittels KcPO ist aus verarbeitungstechnischer Sicht sehr problematisch. Deshalb wurde der Einsatz der vom VEB Lackfabrik Berlin entwickelten CPVC-Instandhaltungsgrundfarbe KcGV/r, penetrierend, überprüft. Dabei wurden die guten Erfahrungen mit diesem Anstrichstoff aus der chemischen Industrie übernommen. Bei

Wiederholungschutzmaßnahmen in Tierproduktionsanlagen, wo der Säuberungsgrad 2,5 in speziellen Fällen nicht erreicht werden kann, sollte die CPVC-Instandhaltungsgrundfarbe KcGV/r als Grundanstrich bei den CPVC- und Vinylanstrichsystemen eingesetzt werden. Der Einsatz als alleiniger Korrosionsschutz ohne Komplettierung mit einer vom Staatlichen Veterinärtoxikologischen Prüfinstitut Berlin als nutztierverträglich beurteilten Zwischen- und Deckfarbe ist nicht zulässig.

#### *Anstriche für feuerverzinkte Oberflächen*

Duplexsysteme (Zink auf Baustahl plus Anstrich) gewährleisten bei sachgemäßer Verarbeitung eine sehr lange Schutzdauer. Die Schutzdauer eines Duplexsystems ist immer länger als die Summe der Schutzdauer der Einzelschichten auf Stahl. Von entscheidender Bedeutung ist aber die Haftfestigkeit des Anstrichs auf der Zinkschicht.

Im Standard TGL 18 710/02 [8] wird deshalb der Einsatz eines Haftvermittlers (Primer) gefordert. Diese Primer haben aber arbeits- und anwendungstechnische Nachteile, die ihre Anwendung neuerdings wieder etwas einengen.

Der Schwerpunkt der Forschung liegt deshalb gegenwärtig auf der Entwicklung von Grundfarben, die auf Zink und Aluminium gut haften und eine Einsparung des bisher erforderlichen Primers ermöglichen. Vom VEB Lackfabrik Berlin wurde eine entsprechende Grundfarbe auf der Basis einer CPVC-Acrylatharz-Kombination entwickelt. Zur Zeit laufen dazu großtechnische Versuchsreihen. Bei positivem Ausgang dieser Erprobungen wird dieser Anstrichstoff auch für Duplexsysteme im Bereich der Landwirtschaft eingesetzt werden können. In mehreren Bereichen der Volkswirtschaft wurde auch eine Anwendungserprobung selbsthaftender Anstrichsysteme ohne eigentliche haftungsverbessernde Zwischenschicht durchgeführt. So haben umfangreiche Untersuchungen zur Beschichtung verzinkter Fahrleitungsmaste bei der Deutschen Reichsbahn gezeigt, daß die Anstrichstoffe Polymer-Dickschichtgrundfarbe KtGV/d, grau, CPE-Dickschichtzwischenfarbe MkUI, grau, und Vinyl-Dickschichtgrundfarbe CIGV/d, alupigmentiert, ohne vorherigen Auftrag

eines Primers ein gleichgutes, teilweise sogar besseres Haftverhalten zum Zinkuntergrund aufweisen. Diese Erkenntnisse sollten auch in der Landwirtschaft umgesetzt werden.

#### **Zusammenfassung**

Der passive Korrosionsschutz durch Anstriche ist von großer Bedeutung für die Verlängerung der Lebensdauer von Bau- und Anlagenteilen. Dabei kommt es darauf an, den jeweiligen Anwendungsbedingungen entsprechende Anstrichsysteme auszuwählen und aufzutragen. Neuentwickelte Anstrichstoffe wurden vorgestellt und ihr Einsatz in der Landwirtschaft beschrieben.

Damit können, bedingt durch die Reduzierung des Arbeits- und Zeitaufwands, erhebliche ökonomische Effekte erzielt werden. Ein Teil dieser neuen Anstrichstoffe wurde bereits bei der Überarbeitung der Richtlinie „Stahlkorrosionsschutz im Landwirtschaftsbau und landtechnischen Anlagenbau“ [7] mit aufgenommen.

#### **Literatur**

- [1] Schreck, W.: Schwerpunkte der Korrosion und des Korrosionsschutzes der Ausrüstung in den industriemäßigen Tierproduktionsanlagen. agrartechnik, Berlin 27 (1977) 2, S. 78–81.
- [2] Schreck, W.; Stockmann, G.: Korrosionsverhalten an tragenden Stahlkonstruktionen in Tierproduktionsanlagen – Maßnahmen zum Wiederholungschutz. agrartechnik, Berlin 31 (1981) 2, S. 76–78; 89.
- [3] Schreck, W.: Einsatz von Anstrichstoffen für spezielle Anwendungsfälle in der Landwirtschaft. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 2, S. 84–87.
- [4] Schreck, W.: Entscheidungskriterien über durchzuführende Korrosionsschutzmaßnahmen bei der Rekonstruktion und Rationalisierung von Tierproduktionsanlagen. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 9, S. 413–414.
- [5] Harzbecker, H.: Korrosionsschutz gehört zur Erzeugnisqualität. Farbe und Raum, Berlin 40 (1986) 3, S. 66.
- [6] TGL 18 720 Korrosionsschutz; Grundsätze für die Sicherung der Qualität des Korrosionsschutzes. Aug. März 1977.
- [7] Richtlinie „Stahlkorrosionsschutz im Landwirtschaftsbau und landtechnischen Anlagenbau“. VEB Landbauprojekt Potsdam, Katalog Metallbau L/8605/RPG, 1986.
- [8] TGL 18 710/02 Anstrichsysteme für NE-Metalle; Anstrichsysteme für Zinkschutzschichten. Aug. September 1980. A 5169

## **Historisches**

### **Göpel- und Tretwerke**

Der Göpel war die erste Kraftmaschine in der Landwirtschaft. Mit ihm wurde tierische Kraft zum Betreiben von Arbeitsmaschinen genutzt. Im 19. Jahrhundert wurde der Göpel zur vorherrschenden Antriebsmaschine. Pferde, Ochsen oder Esel drehten einen Zugbaum, der auf einer senkrechten Welle befestigt war und die Form eines Zylinders oder einer Glocke hatte, im Kreis. Über Zahnräder wurde die Kraft auf eine Gelenkwelle übertragen, die über bzw. im Boden zur Arbeitsmaschine führte und die tierische Kraft in eine rotierende Bewegung verwandelte. Dieser Rundgöpel – auch „Roßwerk“ genannt, weil er meist von Pferden angetrieben

wurde – war seit altersher bekannt. Er diente zur Förderung von Erzen und Wasser in Bergwerken oder wurde zum Getreidemahlen benutzt. Neben den Handmühlen waren die Göpel im feudalen Zeitalter die wichtigsten Mühlwerke, wenn infolge natürlicher Wechselfälle (Wasser- und Windmangel) oder infolge von Kriegszeiten (Belagerungen, ziehender Troß) die Wind- und Wasserkraft nicht zur Nahrungsversorgung genutzt werden konnte. Göpel waren aus Holz gezimmert und bildeten ungefügte Bauwerke. Das Hauptrad war sehr groß, und seine Achse reichte vom Boden bis zur Decke des Gebäudes, in dem sie gelagert war. Diese

Bauform war schwerfällig, aber wegen des weiten Lagerabstands relativ standfest. Außerdem ermöglichte sie die Anbringung des Getriebes nach Belieben über oder unter der Laufbahn. Die langsame Bewegung der an den langen Zugbäumen angeordneten umlaufenden „Muskelkraftmotoren“ wurde durch das tief- oder hochübersetzte Getriebe in schnelle Drehung der Riemen- oder Seilscheiben oder der Antriebswellen oder -räder umgewandelt. Holz blieb bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts der hauptsächlichste Werkstoff für die Göpelherstellung und hat sich für die Bodengestelle und Zugbäume noch viel länger erhalten. Wenn auch robust