

JOT

Journal für
Oberflächentechnik

SPECIAL Korrosionsschutz

Anlagentechnik

Misch- und Dosieranlage
für hochviskose Materialien

Materialien und Verfahren

Korrosionsschutzlacke für
explosionsgefährdete Bereiche

Qualitätssicherung

Messtechnik im Praxiseinsatz –
Wie dick ist die Pulverschicht?



Bis zu 10 Tonnen schwere Teile

**Feuerverzinken
im Großformat**

Überlackierbarer Schutz für Zinkoberflächen

Forscher arbeiten gemeinsam mit ihrem Industriepartner an einem neuartigen, temporären Korrosionsschutz für Zinkoberflächen bei Transport und Lagerung nach der Verzinkung. Anders als bestehende Produkte lässt sich die entwickelte Alternative auf Basis modifizierter Polysaccharide sowohl einfach entfernen als auch mit Pulverlacken überbeschichten.

Wie die meisten Werkstoffe unterliegt auch Stahl ohne einen entsprechenden Schutz gegen Umwelteinflüsse der Korrosion. Metallische Überzüge aus Zink und die Bildung einer natürlichen Schutzschicht, die sogenannte Zinkpatina, schützen das darunterliegende Metall vor einem weiteren korrosiven Angriff. Problematisch wird es jedoch, wenn Wasser – insbesondere Kon-

denswasser – über längere Zeit auf die verzinkte Oberfläche einwirkt. Ist zudem ein eingeschränkter Zugang von Kohlenstoffdioxid aus der Luft gegeben, bildet sich anstelle der festhaftenden Schutzschicht ein weißliches bis hellgraues, pulverig voluminöses Zinkkorrosionsprodukt. Dieses haftet schlecht und übernimmt auch keine Schutzschichtfunktion.

Der Weißrost besteht überwiegend aus Zinkhydroxid, einem geringen Anteil von Zinkoxid sowie wenig Zinkcarbonat [1]. Typische weißrostfördernde Verhältnisse entstehen zum Beispiel, wenn Feuchtigkeit zwischen gestapelte Blechtafeln eindringt, dort kapillar festgehalten wird und kaum Luft Zutreten kann. Leichter Weißrost ist im Allgemeinen einfach zu entfernen und beeinträchtigt weder die Verarbeitbarkeit noch den Korrosionsschutz. Fortdauernde weißrostfördernde Verhältnisse können jedoch mit der Zeit zur Bildung von Rotrost führen und den natürlichen Korrosionsschutz lokal zerstören.

Temporäre Schutzschicht

Zum temporären Schutz bei Transport und Lagerung verzinkter Bauteile sind verschiedene Glanzershalt-Passivierungen gebräuchlich. Infolge der natürlichen Abwitterung dieser Überzüge setzen die beschriebenen Prozesse der Patina- und Rostbildung mit der Zeit wieder ein. Für einen Langzeitschutz von Stahlkonstruktionen – zum Beispiel im Bauwesen, im Straßenverkehr oder der Energieversorgung – finden Duplex-Systeme Verwendung. Diese bestehen aus einer Verzinkung mit einer oder mehreren nachfolgenden Beschichtungen

mit Flüssig- oder Pulverlacken. Vorhandene temporäre Überzüge verhindern jedoch die erforderliche chemische Vorbehandlung mit marktüblichen Beizlösungen. Das verschlechtert die Haftung des Pulverlacks. Um die geforderte Oberflächenqualität pulverbeschichteter Zinkoberflächen sicherzustellen, müssen die temporären Schutzschichten zunächst zeit- und kostenaufwändig entfernt werden. Dies geschieht mit mechanischen oder chemischen Vorbehandlungsmethoden.

Alternativer Korrosionsschutz aus Polysacchariden

Ziel eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Forschungsprojektes der Industrieforschungseinrichtung Innovent mit dem Industriepartner Bader Pulverbeschichtung aus Aalen war es, eine kostengünstige, vorzugsweise wasserbasierte Beschichtung auf Basis modifizierter Polysaccharide als Alternative zu den marktüblichen, temporären Überzügen zu entwickeln. Abhängig von Anzahl und Länge der Seitenketten im Molekül ergibt sich ein breites Fenster der Schmelzpunkteinstellung. Das ist sowohl im Hinblick auf die angestrebte thermisch unterstützte Schichtenentfernung als auch für ein gemeinsames Einbrennen mit Pulverlacken von Interesse.

Eine wässrige Suspension auf Basis eines fettsäureester-modifizierten Polysaccharids hat sich hier als besonders brauchbar erwiesen. Der Schichtauftrag erfolgt in Sprüh- oder Schwalltechnik auf heißen Zinkoberflächen. Zum vollständigen Aufschmelzen der Polysaccharidpartikel



© Bader Pulverbeschichtung

Duplexbeschichtung auf verzinktem Bauteil nach 500 Stunden im neutralen Salzsprühnebeltest; oberer Bauteilabschnitt ohne, unterer Bereich mit Entfernung der Glanzershalt-Passivierung.

schließt sich ein kurzer Nachtemperierschritt an. In der im Rahmen des Projektes entwickelten Beschwall-Anlage kann der Anwender das von den Proben abtropfende Beschichtungsmedium in einer Wanne sammeln und wieder in den Kreislauf zurückführen.

Insbesondere beim Einsatz einer 5 bis 10%igen wässrigen Suspension lässt sich mit dem neuen Verfahren eine mit am Markt gebräuchlichen Glanzerhalt-Passivierungen vergleichbar gute Korrosionsschutzwirkung erzielen. Vorteil gegenüber der üblichen Technik: Mit einer Beizlösung zur chemischen Vorbehandlung lassen sich die Beschichtungen sehr einfach wieder entfernen. Zudem kann der Überzug mit gängigen Pulverlacken überschichtet werden. Die Oberflächenqualität der pulverbeschichteten Zinkoberfläche entspricht sowohl nach vorherigem Abtrag der Schutzschicht als auch nach der Überlackierung mit Pulverlacken der geforderten Güte.

Wird die Schicht entfernt, kann das modifizierte Polysaccharid zurückgewonnen und wieder im Beschichtungskreislauf eingesetzt werden. Abhängig vom Anwendungsfall können Nutzer ihren Kosten- und Zeitaufwand bei der Oberflächenaufarbeitung vor der Pulverapplikation gegenüber gängigen Verfahren deutlich reduzieren. Bei einer Überschichtung entfällt dieser sogar ganz. Die neue Beschichtung eignet sich sehr gut dazu, die Bildung von Weißrost auf dem Transportweg vom Verzinker zum Pulverbeschichter zu vermeiden. We-



© Bader Pulverbeschichtung

Versuchsreihe mit feuerverzinkten Substraten an handelsüblichen Halbzeugen.



© Bader Pulverbeschichtung

Geschäftsführer Matthias Bader überprüft das Beschichtungsergebnis.

gen ihrer guten Eigenschaften könnte sie die marktüblichen Produkte sogar komplett ersetzen.

Mit diesem Verfahren ist den Forschern ein wichtiger Schritt in Richtung energie- und kosteneffizienter Stahlbeschichtung gelungen. Innovent und sein Projektpartner Bader Pulverbeschichtung wollen den neuen Korrosionsschutz weiter verbessern, damit auch die punktuell noch auftretende Korrosion künftig bald der Vergangenheit angehört. //

Kontakte

INNOVENT e.V. Technologieentwicklung,
Jena
Dr. Doreen Keil, stellv. Leiterin Abteilung
Chemische Technologien
dk@innovent-jena.de
www.innovent-jena.de

Bader Pulverbeschichtung GmbH, Aalen
Matthias Bader, Geschäftsführer
info@bader-pulver.de
www.bader-pulver.de

Literaturhinweis

[1] A. El-Mahdy, A. Nishikata, T. Tsuru: Electrochemical corrosion monitoring of galvanized steel under cyclic wet-dry conditions. In: Corrosion Science 42, 2000, S. 183, ISSN 0010-938X.