

SYSTEMAUFBAU MIT PULVERLACK

Hoher Korrosionsschutz für Stellantriebe

Der Stellantriebshersteller Auma Riester hat für die Beschichtung seiner Produkte komplett von Nasslack auf Pulver umgestellt. Der mehrschichtige Pulverlackaufbau soll bei rauen Einsatzbedingungen einen hohen Korrosionsschutz garantieren.

Stellantriebe sind die entscheidenden Komponenten für jeden Materialfluss sowie für die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit ganzer Industrieanlagen. Der Stellantriebshersteller Auma Riester mit Sitz in Müllheim beliefert unter anderem die Wasser- und Energiewirtschaft, die petrochemische Industrie und den Schiffbau mit seinen Produkten. Die Anlagenbetreiber nutzen die Stellantriebe für ihre Industriearmaturen, ebenso wie Armaturenhersteller und Unternehmen, die industrielle Anlagen projektierten.

Durch die Umstellung von Nasslack auf Pulver in der Fertigung der Stellantriebstechnik ergaben sich eine Reihe von Aufgaben. So musste beispielsweise der Korrosionsschutz der Kategorie C5-M entsprechen (gemäß DIN 55633). Darüber hinaus bestimmte auch die Teilekonstruktion und der Anlagenbetrieb das Lackierergebnis.

Belastbarer Zweischicht-Aufbau

Häufig werden einschichtige Pulverlacke ausgewählt, wenn es um Anwendungsfälle geht, bei denen der Lack einer



Bild 1: Die Stellantriebe in Industrieanlagen müssen hoher Belastung standhalten und erfordern einen sehr guten Korrosionsschutz

hohen Belastung standhalten muss. Um die beschriebenen Anforderungen zu erfüllen, insbesondere hinsichtlich des Korrosionsschutzes, entschied sich Auma für ein Zweischicht-Pulverlackssystem von FreiLacke (Tabelle 1).

Warum kein Zinkstaub?

Der Grundpulverlack besteht aus einem speziell modifizierten Epoxidharz mit hoher Vernetzungsdichte und sehr guter

Haftfestigkeit auf verschiedenen Metallsubstraten. Mit energieeffizient eingestellten Pulverlacken werden bei einer Vernetzungstemperatur ab 160 °C die geforderten Eigenschaften vollständig erzielt.

Aus verschiedenen Gründen kam für diese Schicht Zinkstaub nicht in Frage. Zum einen ist die elektrochemische, kathodische Korrosionsschutzwirkung des Zinkstaubs nicht gegeben (entspre-

Pulverlack	Basis	Aushärtung	Einbrennbedingungen	Applikation	Schichtdicke
Grundpulverlack PE1204A	Epoxidharz/Dicyandiamid	Polyaddition	10 min / 160°C	Corona Tribotest	60-80 µm
Deckpulverlack PU4003M	Polyesterharz/IPDI-Uretdion	Polyaddition	12 min / 200°C	Corona	60-80 µm

Tabelle 1: Aufbau des 2-Schicht-Pulverlackssystems (vertikaler Systemlack)

chend der Testergebnisse des Instituts für Korrosionsschutz Dresden und von FreiLacke). Zum anderen ergeben sich mit Zinkstaub schlechtere Verarbeitungseigenschaften, ein hoher Verschleiß der Applikationsgeräte sowie Oberflächenstörungen in der Deckschicht durch grobe Zinkstaubpartikel. Auch die Wirtschaftlichkeit der Beschichtungsprozesse wäre durch die höhere Dichte des Zinkstaubs beeinträchtigt.

UV- und witterungsbeständiger Polyurethan-Decklack

Die Deckbeschichtung bildet ein Polyurethan-Pulverlack auf Basis eines Polyesterharzes. Der Lack wird vernetzt mit einem physiologisch unbedenklichen, abspaltfreien Isocyanat. Dabei ist eine vollständige Aushärtung aller Schichten bei 200 °C erforderlich. Beide Pulverschichten sind in den relevanten Eigenschaften optimal aufeinander abgestimmt, insbesondere hinsichtlich der Zwischenhaftung von Deck- und Grundpulver.

Die Entscheidung für einen Polyurethan-Pulverlack fiel aufgrund der Chemikalienbeständigkeit sowie der UV- und Witterungsbeständigkeit. Auch hinsichtlich der Glasübergangstemperatur und der Dekontaminierbarkeit ist das Lacksystem optimal für diese Anwendung. Der gesamte Aufbau wirkt zudem als Barriere gegen Permeation von Schadstoffen. Der Pulverlack ist für Betriebstemperaturen bis maximal 120 °C ausgelegt.

VOC-konforme Lösung

Zugleich musste der Gesamtaufbau aktuellen Normen entsprechen. In der Oberflächentechnik konkurrieren im Bereich Korrosionsschutz spezielle Pulverlacksysteme mit den konventionellen, mehrschichtigen Flüssiglack-Aufbauten. Aufgrund der gesetzlich vorgegebenen Reduzierung der VOC-Emissionen wird sich der Trend zum weiteren Einsatz der lösungsmittelfreien Pulverbeschichtung fortsetzen.

Bewertung nach 1512 h		Grauguss	Druckguss
Blasengrad Fläche	DIN EN ISO 4628-2	0-0 (S0)	0-0 (S0)
Enthaftung am Schnitt	DIN EN ISO 4628-8	< 0,5 mm	0 mm
Rostgrad Fläche	DIN EN ISO 4628-3	Ri 0	Ri 0

Tabelle 2: Salzsprühtest nach DIN EN ISO 9227 NSS mit Grau- beziehungsweise Druckguss als Untergrund und Bewertung nach 1512 h



Salzsprühnebelprüfung Grauguss (zinkphosphatiert) nach 1512 h



Salzsprühnebelprüfung Druckguss (zinkphosphatiert) nach 1512 h

Bewertung nach 2016 h		Grauguss	Druckguss
Blasengrad Fläche	DIN EN ISO 4628-2	0-0 (S0)	0-0 (S0)
Enthaftung am Schnitt	DIN EN ISO 4628-8	0,5 mm	0 mm
Rostgrad Fläche	DIN EN ISO 4628-3	Ri 0	Ri 0

Tabelle 3: Bewertung des Salzsprühtests nach 2016 h, Untergrund Grauguss und Druckguss



Salzsprühnebelprüfung Grauguss (zinkphosphatiert) nach 2016 h



Salzsprühnebelprüfung Druckguss (zinkphosphatiert) nach 2016 h

Die wichtigsten Standards für den Offshore-Korrosionsschutz in Europa sind die DIN EN ISO 12944-6 beziehungsweise DIN 55633, die ISO 20340

und die NORSO M 501. Die DIN 55633 geht speziell auf den Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Pulver-Beschichtungssysteme ein.

Bewertung nach 2520 h		Grauguss	Druckguss
Blasengrad Fläche	DIN EN ISO 4628-2	0-0 (S0)	0-0 (S0)
Enthaftung am Schnitt	DIN EN ISO 4628-8	0,5 mm	0 mm
Rostgrad Fläche	DIN EN ISO 4628-3	Ri 0	Ri 0

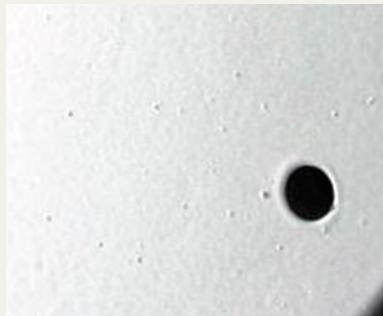
Tabelle 4: Bewertung des Salzsprühtests nach 2520 h, Untergrund Grauguss und Druckguss



Salzsprühnebelprüfung Grauguss (zinkphosphatiert) nach 2520 h



Salzsprühnebelprüfung Druckguss (zinkphosphatiert) nach 2520 h



Druckgussteil, beschichtet mit konventionellem Pulverlack in kritischem Metallic-Farbtön



Druckgussteil, beschichtet mit entgasendem Pulverlack in kritischem Metallic-Farbtön

Der Einsatz von speziellen Zweischicht-Pulversystemen ist für alle Anwender interessant, die einen hohen Korrosionsschutz garantieren wollen und müssen. Ebenso ist ein Einsatz für diejenigen Anlagenbetreiber interessant, die aufgrund der VOC-Regelung zur Reduzierung von Lösemittelemissionen von Flüssiglack auf Pulver umsteigen wollen. Die Pulverbeschichtung ist das Verfahren mit der niedrigsten Emission von unter 0,1 Prozent beim Vernetzungsprozess.

Um den aktuell gültigen Anforderungen an Stahlbauten zu genügen beziehungsweise eine Vergleichbarkeit zu den marktüblichen Flüssiglacksystemen zu gewährleisten, erfolgt häufig die Qualitätseinstufung in Anlehnung an die DIN EN ISO 12944-6/DIN 55633.

Wichtige Elemente der DIN EN ISO 12944 sind die Einstufung in Korrosivitätskategorien in Verbindung mit der zu erwartenden Schutzdauer der Beschichtung. Der internationale Standard ISO 20340 lehnt sich in wesentlichen Punkten

an die DIN EN ISO 12944 an. Um eine entsprechende Qualifizierung zu erreichen, ist die Korrosivitätskategorie C5-M mit mindestens der Schutzdauer „lang“ zu erfüllen.

Zweischichtaufbau im Test

Sämtliche, für die Erfüllung der Normen relevanten Prüfungen des Zweischichtaufbaus wurden bei Auma auf den verschiedenen Substraten durchgeführt. Im Salzsprühnebeltest konnte auf dem wesentlich kritischeren Grauguss eine maximale Unterwanderung von 0,5 mm nach einer Prüfdauer von 2520 h ermittelt werden, was einer deutlichen Überfüllung der Normen entspricht. Sowohl beim Tropentest als auch bei der Überprüfung der Chemikalienbeständigkeit konnten keine Veränderungen bezüglich Haftung, Verfärbung, Blasenbildung oder Korrosion festgestellt werden.

Entsprechend der Prüfergebnisse wurden die Kategorien C5-I lang und C5-M lang gemäß DIN EN ISO 12944 sowie die Forderungen nach ISO 20340 erfüllt.

Bei Auma kommt Grauguss, Druckguss und Sandguss zum Einsatz, also Substrate, die verstärkt zum Ausgasen neigen. Gerade bei der Beschichtung mit Metallic-Pulverlacken ist das Risiko besonders hoch. Bedingt durch den Zweischichtaufbau und die in Bezug auf Entgasungsverhalten speziell eingestellte Grundierung kann Auma Entgasungsstörungen wie Blasen oder Nadelstiche von vornherein erfolgreich vermeiden. Nach Klärung sämtlicher Anforderungen wurde das Lacksystem zügig entwickelt und in die Produktion bei Auma integriert.



Die Autoren:
Dietmar Isele (links), Andreas Baumgart (Mitte),
Auma Riester GmbH & Co. KG, Müllheim,
Tel. 07631 8090, riester@auma.com, www.auma.com;
Jochen Keller (rechts), Emil Frei GmbH & Co. KG,
Bräunlingen, Tel. 07707 151300,
j.keller@freilacke.de, www.freilacke.de