



TITELTHEMA:
**ENERGIEINDUSTRIE
& -ANLAGENBAU**

Übergroße Teile für
Windkraftanlagen pulvern

Mit Beschichtungen
gegen den Schimmel

Verzinkte Stahlbauteile
für die Energiewende

LACKIEREN

Landmaschinen dauerhaft
und nachhaltig lackieren

Pulverlack für Fahrradrahmen

FORUM

Wohin steuert die
Lackierbranche?

**REINIGEN UND
VORBEHANDELN**

Stoßfänger und Anbauteile
wirtschaftlicher vorbehandeln

MARKTÜBERSICHT

Lackieranlagen

Großer Messeteil
PaintExpo
2016



Bild: Fotolia/Halberg

Nachhaltig und dauerhaft

Leistungsstark und vielfältig – verzinkte Stahlbauteile für die Energiewende

Bei Planlaufzeiten von 25 bis zu 35 Jahren im Bereich der regenerativen Energieerzeugung ist Korrosionsschutz äußerst wichtig. Hier ist die Feuerverzinkung für Stahlbauteile durch ihre hohe mechanische Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit ideal geeignet.

Bei Investitionen in grüne Kraftwerke ist die Sicherung der langfristigen, reibungslosen Arbeitsfähigkeit der Anlage ein maßgeblicher Faktor – insbesondere vor dem Hintergrund von Planstandzeiten von 25 Jahren, bei Offshore Windenergieanlagen sogar von bis zu 35 Jahren.

Auch korrosive und mechanische Belastungen während des Transportes dürfen nicht vernachlässigt werden. Stückverzinkter Stahl stellt deshalb in vielen Bereichen eine sehr gute technische Lösung und wirtschaftlich interessante Alternative dar, die weit verbreitet Anwendung findet. Zur Bewertung der atmosphärischen Korrosion, die im Regelfall im Zentrum der Überlegungen steht, kann die Klassifizierung der Umweltbedingungen in Abhängigkeit der Luftbelastung mit Chloriden und Sulfiden dienen (DIN EN ISO 12944-2 [1]).

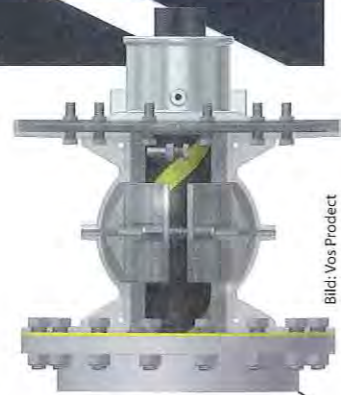


Bild: Vos Product

Luftbelastung gesunken

Neuere Untersuchungen des Umweltbundesamtes zeigen, dass die Luftbelastung in Deutschland deutlich geringer geworden ist, insbesondere die SO₂-Belastung, wodurch sich wiederum die Abtragsraten ebenfalls verringern [2]. Die durchschnittliche Zinkabtragung liegt bei unter 2 µm pro Jahr, was einer übergreifenden Einteilung Deutschlands in die Korrosivitätskategorie C3 oder besser entspricht. Nur in einem begrenzten Bereich an der Nordseeküste beträgt die Abtragsrate maximal 2,5 µm pro Jahr und fällt damit in die Korrosivitätskategorie C4.

Für die Auslegung der Unterkonstruktion einer Freiflächensolaranlage in Deutschland ergibt sich somit ein einfaches Rechenexempel: Bei einer für die zunehmenden dünnwandigen Profile durchschnittlichen

Dezentralität, erschwerte Zugänglichkeit und Planlaufzeiten von 35 Jahren erfordern starke Korrosionsschutzkonzepte.

Zinkschichtdicke von 70 µm und einer maximalen Zinkabtragsrate von 2 µm pro Jahr leitet sich eine theoretische wartungsfreie Standdauer der Anlage von 35 Jahren ab.

Neben diesen theoretischen Überlegungen belegen die seit vielen Jahrzehnten eingesetzten verzinkten Strukturen die Dauerhaftigkeit von Zinküberzügen. So wird seitens der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) bei verzinkten Verkehrsrückhaltesystemen (Leitplanken) von einer Mindeststandzeit von 25 Jahren ausgegangen – egal wo in Deutschland [3]. Das ist vor allem angesichts der ausgeprägten Salzbelastung im Winter bemerkenswert.

Gleiches gilt für die seit vielen Jahrzehnten eingesetzten Gittermastkonstruktionen, die aus stückverzinkten Winkelprofilen zusammengesetzt sind. Gerade im Hinblick auf den in Deutschland in den nächsten Jahren anstehenden Ausbau von Stromtrassen bietet die Stückverzinkung somit eine sehr bewährte und effiziente Lösung.

Extreme mechanische Belastbarkeit

Sowohl bei verzinkten Solarunterkonstruktionen als auch bei Gittermasten kommt ein weiterer Vorzug der Stückverzinkung zum Tragen: die hohe mechanische Belastbarkeit einer Stückverzinkungsschicht reduziert die Gefahr von Beschädigung bei Transport und Montage erheblich. Beispiele für die Robustheit aus der Energietechnik finden sich beim Einrammen von Stützprofilen einer Freiflächen-Solaranlage, dem Verschrauben von Mastsegmenten oder Richtarbeiten von Stahlkonstruktionen.

Die Ursache der hohen Widerstandsfähigkeit liegt in der Reaktion der Zinkschmelze mit dem Stahlgrundwerkstoff, bei der Diffusionsprozesse stattfinden, als deren Folge sich eine unlösbare Eisen-Zink-Legierungsschicht bildet. Diese Zinkschicht liegt hierbei nicht als reine homogene Zinkphase vor, sondern ist aus verschiedenen Phasen aufgebaut. Die stahlnahe Phase beinhaltet einen relativ hohen Eisengehalt von circa sieben bis zwölf Prozent. Dies hat zur Folge, dass diese Phase mit einer Härte von circa 250 HV diejenige des Grundmaterials teilweise übertrifft.

Kontaktkorrosion zwischen verzinktem Stahl und Aluminium oder Edelstahl ist normalerweise zu vernachlässigen, es sei denn, die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass

dauerhaft ein Elektrolyt vorhanden ist. Das ist insbesondere im direkten Küstenbereich gegeben. Dann empfiehlt es sich, für eine Isolierung zu sorgen.

Guter Kantenschutz bei Stückverzinkung

Durch das Eintauchen der gesamten Konstruktion nach deren Fertigung in die Zinkschmelze wird diese vollständig mit Zink überzogen. Insbesondere an den Kanten, die unter korrosiver Belastung stets einen exponierten und besonders stark angegriffenen Bereich darstellen, sind durch das umfassende Aufwachsen der dendritischen Zink-Eisen-Phasen sehr gut geschützt.

Demgegenüber steht die Fertigung von Unterkonstruktionen unter Verwendung von vorverzinktem Material, hier liegen fertigungsbedingt unverzinkte Stellen an Trennschnitten sowie an Bohrungen und Stanzungen vor. Diese bilden trotz des kathodischen Schutzes des Zinks Schwachstellen. Lange Zeit galt das Stückverzinken von dünnwandigen Profilen als technisch nicht machbar, da Verzug durch die Temperatureinwirkung beim Verzinken zu befürchten war. Inzwischen erlaubt allerdings eine

spezielle Gestelltechnik auch das Tauchen von schlanken Profilen von zwölf Metern Länge aus nur 1,2 mm dicken Blechen. Damit besteht bei entsprechenden Korrosionsschutzanforderungen eine Alternative zu vorverzinktem Material.

Dünnschicht-Technologie

Die Dünnschicht-Technologie microZINQ stellt eine Verknüpfung der prozessseitigen Vorteile der Stückverzinkung mit der Leistungsfähigkeit der sonst auf die Bandverzinkung begrenzten Zink-Aluminium-Schmelzen dar. Im Ergebnis entsteht ein hochleistungsfähiges Korrosionsschutzsystem, welches auf frei definierte Bauteilgeometrien appliziert werden kann [5].

Ein Beispiel dafür ist ein Projekt, bei dem die Firma Vos Product, einem Hersteller von Systemen zum Schutz von Hochseekabeln und der Verzinkungsbetrieb Voigt & Schweizer Hagen an einer Lösung für den Korrosionsschutz der Kabelsegmente gearbeitet haben. Bei den Bauteilen handelt es sich um die Anschlusskomponenten der Verkabelung von Offshore-Windenergieanlagen. Die Gussteile werden mit einer circa 30 bis 40 µm starken Zinkschicht nach

dem microZINQ-Verfahren überzogen und können so dem starken und langjährigen Angriff der salzhaltigen Meeresatmosphäre widerstehen.

Für weitere Anwendungen dieser höchst ressourceneffizienten Technologie sowohl im Bereich der Solar- als auch der Windenergietechnik laufen derzeit mehrere Entwicklungsprojekte.

Literatur

- [1] DIN EN ISO 12944-2: Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme, Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen
- [2] Anshelm, F.; Gauger, T. und Köble, R.: Kartierung von Tolcranzenwerten der Wirkung von Luftverunreinigungen auf Materialien in Deutschland. – Endbericht zum Forschungsvorhaben 108 07 034, Umweltbundesamt, Berlin 1998
- [3] Schröder, M.: Korrosionsschutz von Schutzzeilenrichtungen, BASt-Expertengespräch Stahlbrückenbau 2011
- [4] DIN EN ISO 14713: Zinküberzüge – Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion, Mai 2010
- [5] Pinger, T.: Stückverzinken – Ein Klassiker mit viel Potential, WOMag 04/2013

ZINQ Technologie GmbH
www.zinq.com

EXPERTEN FÜR LÖSUNGEN BEI
LACKIERUNG UND EXTRUSION

FÜR ALLE MÄRKTE

PaintExpo wir stellen aus Halle 2 / 2330

www.kremlinrexson-sames.de | info@exel-gmbh.com | Telefon: +49 2131 3692 0