

VOC-armer Langzeit-Korrosionsschutz

Neue lösemittelfreie EP-Grundierungen und lösemittelarme Polyaspartic-Lacke für Industrieanlagen und Stahlbauwerke bieten einen leistungsstärkeren Korrosionsschutz, der längere Schutzzeiten und damit längere Instandhaltungsintervalle ermöglicht.

Joachim Rother

Für den Langzeitkorrosionsschutz von Industrieanlagen und Stahlbauwerken entwickelte die Dresdner Lackfabrik novatic gemeinsam mit dem Institut für Korrosionsschutz Dresden (IKS) innerhalb eines AIF-Projektes lösemittelfreie Epoxid-(EP-) Grundierungen und lösemittelarme Polyaspartic-(PAS-)Lacke.

Schwerpunkt der Entwicklungsarbeiten war die Formulierung leistungsstärkerer Korrosionsschutzbeschichtungen, um Schutzzeiten zu erhöhen, Instandhaltungsintervalle zu verlängern und VOC-Emissionen zu reduzieren. Praxistests und Korrosionskurzprüfungen durch zertifizierte Prüfinstitute bestätigen die Eignung der neuen Beschichtungssysteme bis zur Korrosivitätskategorie C5-M.

Technisch möglich ist dies durch die Nutzung lösemittelfreier EP-Polymere für Grundierungen sowie Zwischenbeschichtungen und lösemittelarmer Polyaspartics für die Deckbeschichtung. Das Eigenschaftsprofil dieser Polymere erlaubt sehr dichte, fest haftende, kaum quellbare Beschichtungen mit guter Beständigkeit gegenüber chemischen Belastungen und einer Vielzahl wässriger Medien. Die Polymere wirken sensibilisierend, demnach sind die Festlegungen der Sicherheitsdatenblätter bei der Verarbeitung einzuhalten.

Oberflächentolerante Grundierung mit hohem Kantenschutz

Als Polymer wurde ein niedrigmolekulares Epoxidharz gewählt, das in Kombination mit reaktiven Verdünnern die Einstellung verarbeitungsfähiger Beschichtungs-

stoffe ohne zusätzlichen Lösemiteinsatz ermöglicht. Die EP-Harz/Härterkombination ist sehr reaktiv und führt zu Verarbeitungszeiten von circa 45 Minuten. Durch die Formulierung mit den lamellaren Füllstoffen Eisenglimmer und Mikrotalkum entstehen Beschichtungen mit hohem Diffusionswiderstand.

Die Kombination mit organischen Inhibitoren und Korrosionsschutzpigmenten sichert einen hohen Korrosionsschutz, auch im Bereich von Beschädigungen wie Unterwanderung oder Enthftung. Aufgrund der optimalen Oberflächenbenetzung des niedrigmolekularen EP-Harzes sind die Grundierungen oberflächentolerant. Die Haftung auf Stahl und mineralischen Oberflächen ist sehr gut. Der Ein-

satz von Rheologieadditiven führt zu ausgeprägten thixotropen Eigenschaften.

Die lösemittelfreie EP-Grundierung wird in zwei Viskositätsvarianten angeboten. Die eine Variante (ZG90) wird im Schichtdickenbereich von 120 µm bis 160 µm verwendet. Die zweite, hochthixotrope Variante (ZG97) besitzt ein hohes Standvermögen und ermöglicht Schichtdicken bis zu 750 µm. Sie wird üblicherweise im Schichtdickenbereich von 180 µm bis 320 µm eingesetzt und ermöglicht eine sichere Kantenbelegung.

Der technisch geforderte zusätzliche Kantenschutz kann bei sorgfältiger Arbeitsweise entfallen, da die erforderliche Schichtdicke auf der Kante sicher in einem Arbeitsgang erreicht wird. Nachgewiesen wurde



© novatic

Die lösemittelfreien EP-Beschichtungen sind mechanisch robust belastbar und besitzen eine sehr gute Haftfestigkeit, sodass sie sich als Einschichter im Schienenfahrzeugbau eignen.

Der technisch geforderte zusätzliche Kantenschutz kann bei sorgfältiger Arbeitsweise mit der Epoxid-Grundierung entfallen, da die erforderliche Schichtdicke auf der Kante sicher in einem Arbeitsgang erreicht wird. Dies bestätigten Beschichtungsarbeiten an der Hamburg-Harburg Drehbrücke über den Lotsenkanal.



© novatic

dies in der Praxis bei Beschichtungsarbeiten an der Autobahnbrücke Almsfeld. Dieses Schutzverhalten wurde mit Vorteil bei der Hamburg-Harburger Drehbrücke über den Lotsenkanal genutzt.

Im Zusammenwirken mit der BAST wurden Testflächen an der neuen Autobahnbrücke Almsfeld an der A 67 zur Leistungserfassung genutzt. Dabei wurden die Kanten an den Obergurten zum Vergleich mit und ohne Kantenschutz ausgeführt. Die Deckbeschichtung erfolgte mit einem EG-haltigen PAS-Beschichtungsstoff im DB-Farbtönen 703. Jährlichen Kontrollen vor Ort mit dem Institut für Stahlbau Leipzig bestätigen ein fehlerfreies, gleichwertiges Kantenschutzverhalten.

Die oberflächentoleranten Grundierungen ermöglichen die Nutzung des Höchstdruckwasserstrahlens mit 2500 bar als Oberflächenvorbereitungsverfahren. Beginnender, festhaftender Flugrost wird infolge der guten Benetzungseigenschaften in die Schicht involviert. Nach dieser

Technologie wurde ein Großtank der Kelheim Fibres GmbH in Kelheim vollständig saniert. Die ZG97 wurde mit einer Polyurethan-Deckbeschichtung nach Blatt 87 (ZD22) kombiniert. Das System ist nach zehn Jahren unverändert gut erhalten. Die lösemittelfreien EP-Beschichtungen sind mechanisch robust belastbar und besitzen eine sehr gute Haftfestigkeit, sodass sie sich als Einschichter im Schienenfahrzeugbau eignen.

Einschichtsystem für Schienenfahrzeuge geeignet

Mit der Deutschen Bahn wurde ein einjähriger Praxistest innen und außen an einem Schüttgutwagen mit der ZG97 durchgeführt. Nach Ablauf der Testzeit und 212 Be-/Entladungen sowie 53.957 Last-km erfolgte die Abmusterung durch die Deutsche Bahn und die Produktqualifikation für die einschichtige Beschichtung (Schichtdicke 500 µm gemäß Blatt 35 der BN 918300, System 1).

Polyaspartic-Lacke trocknen schneller

2K-PAS-Lacke bestehen aus einer Polyasparaginsäureester- und einer aliphatischen Polyisocyanat-Komponente. Sie erzeugen qualitativ ähnliche wetter- und UV-stabile Beschichtungen wie aliphatische 2K-PUR-Lacke, jedoch mit bedeutenden technologischen Vorteilen: Die PAS-Lacke zeichnen sich durch einen sehr niedrigen Lösemittelgehalt aus und besitzen in der Praxis einen Volumenfestkörper von circa 82 Prozent. Sie bilden oberflächlich harte, mechanisch robust belastbare Beschichtungen. Die Formulierungen sind sowohl in glänzend (ZD57) als auch in matt (ZD58) verfügbar.

Vorteilhaft ist zudem die mögliche Applikation hoher Schichtdicken. Pro Arbeitsgang können fehlerfreie Trockenschichtdicken bis 275 µm erreicht werden. Die Schichten trocknen/härten schnell. Damit sind gegenüber PUR-Lacken deutlich höhere Trockenschichtdicken pro Arbeitsgang erzielbar. Voraussetzung hierfür ist die deutlich höhere Geschwindigkeit der Vernetzungsreaktion der Isocyanat/Aminogruppe bei PAS-Lacken gegenüber der Reaktion Isocyanat/Hydroxylgruppe, wodurch keine Bläschenbildung infolge von Kohlendioxidbildung auftritt.

Die Reaktionskinetik ist auch für die relativ kurze Verarbeitungszeit nach Mischung der Komponenten verantwortlich, je nach Isocyanat-Härter 30 bis 60 Minuten. Die Luftfeuchtigkeit nimmt katalytisch Einfluss auf die Härtung/Trocknung und Glanzausbildung. Optimal ist

	Lack	Schichtdicke	Korrosivitäts-kategorie
Einschichter	solvatic 2K-EP-Einschichter ZG97	120 µm	C3-high
Zweischichter	solvatic 2K-EP-Grundierung ZG97	120 µm	C4-high
	solvatic 2K-PUA-Lack ZD57	60 µm	
Zweischichter	solvatic 2K-EP-Grundierung ZG97	160 µm	C5-high
	solvatic 2K-PUA-Lack ZD57	80 µm	
Dreischichter	solvatic 2K-EP-Grundierung ZG90	100 µm	länger C5-M high
	solvatic 2K-EP-Grundierung ZG97	240 µm	
	solvatic 2K-PUA-Lack ZD57	80 µm	
(verlängerte Prüfzeit Salzsprühnebel DIN EN ISO 9227 mit 3000 Stunden)			

Korrosivitätskategorien der getesteten Lacksysteme



© novatic

Die Testflächen mit dem Zweischichtsystem in der Lösemittelrückgewinnungsanlage der Dolan GmbH lieferten nach sechsjähriger Beanspruchung gute Ergebnisse hinsichtlich des Korrosionsschutzes.



© novatic

Ein erheblicher Vorteil der High-Solid-Beschichtungssysteme ist die „Nass in Nass“-Applikation. Beide Schichten härten separat gleichzeitig aus, wodurch Zwischentrocknungszeiten entfallen.

eine relative Luftfeuchtigkeit von 45 bis 85 Prozent.

PAS-Lacke werden in der Praxis im Schichtdickenbereich von 80 µm bis 160 µm genutzt. In den letzten Jahren hat novatic PAS-Lacke für Flächen bis zu 1 Mio m²/Jahr, vornehmlich für Beton-Windkrafttürme, geliefert.

High-Solid-Systeme erfüllen Korrosivitätskategorie C5-M high

Die Kombination der lösemittelfreien EP-Grundierungen mit den lösemittelarmen PAS-Lacken führt zu High-Solid-Systemen, die den graduieren Korrosivitätskategorien (EN ISO 12944-Teil 2) zugeordnet werden können (*siehe Tabelle*). So können mühelos Korrosionsschutzsysteme mit zwei Schichten im Bereich von 180 µm bis 320 µm und Dreischichtsysteme im Bereich von 320 µm bis 450 µm appliziert werden. Die Korrosionskurzprüfungen im IKS erfolgten nach DIN EN ISO 12944 Teil 6.

In den Prüfberichten wurde für ein Zweischichtsystem (ZG97/ZD57) und für ein Dreischichtsystem (ZG90/ZG97/ZD57) die Erfüllung der Prüfanforderungen für die Korrosivitätskategorie nach C5-M high bestätigt. Die Prüfdauer der Salzsprühnebelprüfung nach ISO 7253 wurde bei beiden Prüfsystemen gegenüber der Forderung für C5-M von 1440 Stunden auf 3000 Stunden verlängert – ohne auftretende Korrosionserscheinungen.

Der Praxiseinsatz des Zweischichtsystems ist mit einer Gesamtschichtdicke von 240 µm, des Dreischichtsystems mit 420 µm vorgesehen. Großkunden for-

derden aus Kostengründen Beschichtungen nach C3-high und C4-high mit minimierter Schichtdicke. IKS-Prüfungen belegen für den ZG97-Einschichter mit einer Schichtdicke von 120 µm die Korrosivitätskategorie C3-high und für den Zweischichter ZG97/ZD57 mit einer Gesamtschichtdicke von 180 µm die Korrosivitätskategorie C4-high.

Testflächen in Industrieanlagen liefern gute Ergebnisse

Im Institut für Lacke und Farben erfolgten Prüfungen zur Glanz- und Farbstabilität der PAS-Deckbeschichtung im Xenontest nach DIN EN ISO 11341 (Verfahren 1, Zyklus A) über 1440 Stunden. Eigene Medienbeständigkeitsprüfungen ergaben eine gute Beständigkeit der Polyaspartic-Beschichtungen gegenüber spezifischen sauren, alkalischen und organischen Medien, wie Treibstoffen, Ölen und Erdöl. Auf einem Prüfstand im Bodden vor Hiddensee wurden über fünf Jahre High-Solid-Systeme im Bottom-, Boottop- und Überwasserbereich auf Stahl, spritzverzinktem Stahl und Beton mit positivem Ergebnis geprüft. Gute Ergebnisse an Testflächen in Industrieanlagen ergänzen die Korrosionskurzprüfungen. Als Beispiele sind hier die Tests mit zwei- und dreischichtigen High-Solid-Systemen in einem Tanklager in Pec (Ungarn) seit 2012, die Untersuchungen in der Rottehalle Gröbern über vier Jahre oder die Prüfungen in einer Lösemittelrückgewinnungsanlage der Firma Dolan GmbH über sechs Jahre zu nennen. In der Anlage wurden die Testflächen unter laufender Produktion mit Nadelpisto-

len bis zum St2 aufbereitet. Die Flächen wurden mit der ZG97 grundiert, direkt anschließend folgte die Deckbeschichtung mit dem PAS-Lack ZD57.

Aufwand und Kosten werden reduziert

Die aufgeführten High-Solid-Beschichtungssysteme bringen dem Verarbeiter technologische und dem Eigentümer des beschichteten Objekts technische sowie wirtschaftliche Vorteile.

Die Reduzierung der Schichtanzahl bei vergleichender Schichtdicke gegenüber den derzeit genutzten üblichen Korrosionsschutzsystemen reduziert den Beschichtungsaufwand und damit die Beschichtungskosten. Dies führt zu einem schnelleren Fertigungsdurchlauf und ermöglicht damit eine Kapazitätserweiterung.

Ein erheblicher Vorteil dieser Beschichtungssysteme ist die „Nass in Nass“-Applikation. Die lösemittelfreie EP-Beschichtung wie auch die Polyaspartic-Deckbeschichtung härten separat gleichzeitig aus, wodurch Zwischentrocknungszeiten entfallen. In der Serienfertigung wirken sich diese Vorteile besonders kostensenkend aus. //

Der Autor

Dipl. Chem. Joachim Rother
ehemaliger technischer Leiter
Dresdner Lackfabrik novatic GmbH & Co. KG
Dresden, Tel. 0351 82991 0
info@novatic.com
www.novativ.com