

Korrosionsschutz und wässrige Systeme

Text **Ruedi Anliker jr.** **Wenn Eisen und Stahl vor Korrosion geschützt werden sollen, können in den meisten Fällen auch bei starker Gefährdung durch Rost sowohl lösemittelhaltige als auch – es tönt etwas paradox – wässrige Systeme zum Einsatz kommen. Beim Einsatz letztgenannter Produkte sind gewisse Punkte besonders zu beachten.**

Bilder **Ruco**

Der Korrosionsschutz von Eisen und Stahl gehört seit jeher zu den traditionellen Aufgaben des Handwerks und des Malers. Die Norm DIN EN ISO 12944 regelt in acht Teilen in sogenannten Ausführungs- und Anforderungsbestimmungen den Korrosionsschutz von Eisen und Stahl (zur revidierten Norm 12944 siehe den Artikel zum VSKF auf Seite 54). Wichtig ist der Teil 2, der die Korrosivitätskategorien in Abhängigkeit des Standortes definiert.

Am Grad der Belastung (C1 unbedeutende Korrosivität bis CX extreme Korrosivität) orientiert sich die Auswahl der Beschichtungssysteme. In Teil 5 sind die Arten dieser Beschichtungen nach Bindemittelart und den erforderlichen Trockenschichtdicken aufgeführt.

Moderne Rostschutzpigmente

Die Schutzdauerklassen (kurz, mittel, lang) definieren, wie lange ein Beschichtungssystem seine korrosionsschützende Aufgabe erfüllt (Sandstrahlvorbehandlung Sa 2½). Dabei wird bei der Bezeichnung bewusst nicht aufgeführt, ob es sich um einen Wasser- oder Lösemittellack handeln soll. Wenn der Maler für eine Anwendung C3/mittel (Schutzdauer 5 bis 15 Jahre) eine wässrige Grundierung einsetzen will, muss diese gemäss der Spezifikation bei einer geforderten Schichtdicke von 80 bis



Bei einem Anteil von über 2,4 % Zinkphosphat muss mit dem Gefahrensymbol N gekennzeichnet werden.

120 µm im Salzsprühtest eine Dauer von 240 Stunden erreichen. Die sogenannten Aktivpigmente haben die Aufgabe, zusammen mit dem Bindemittel die Oberfläche des Stahls zu passivieren; das heisst, er soll sich passiv (wie ein Edelmetall) gegenüber Wasser und aggressiven Luftschadstoffen verhalten.

Nachdem die gute alte orange Bleimennige und das gelbe Zinkchromat verboten worden sind, wird heute meist Zinkphosphat eingesetzt. Dieser Stoff gilt nun aber ebenfalls als umweltgefährdend; bei einem Anteil von über 2,4 Prozent muss er mit dem Gefahrensymbol «N» (abgestorbener Baum; Fisch auf dem Rücken) gekennzeichnet werden. Moder-

Salzsprühplatten nach 600 Stunden Test. Die Schichtstärke der wässrigen Grundierung wurde von links nach rechts erhöht.



Auswertung von Salzsprühplatten.

ne Rostschutzfarben werden daher heute zum Beispiel mit Strontiumphosphat formuliert. Damit können ebenfalls qualitativ hochwertige und kennzeichnungsfreie Produkte hergestellt werden.

Wichtige Prinzipien für den Einsatz

Die Tabelle rechts zeigt übersichtlich die Korrosivitätskategorien mit Beispielen der Umgebung innen/ausen sowie die erforderlichen Stunden Salzsprühtest zur Erreichung der geforderten Schutzdauer. Hier die wichtigsten Prinzipien für den Einsatz in der Praxis:

- Für das Einsatzgebiet C1 (unbedeutend), das heisst geheizte Gebäude innen mit neutraler Atmosphäre wie Büros, Läden, Hotels, Schulen usw. ist kein aktiver Rostschutz notwendig. Schichtdicken: 40 bis 60 µm. Stahlflächen im Innenbereich wie Türen, Schränke, Heizkörper, Rohre usw. können direkt mit 1K- oder 2K-Decklacken auf Lösemittel- oder Wasserbasis beschichtet werden. Wasserlacke für solche Zwecke sind meist mit einem Rostinhibitor ausgerüstet. Zum Beispiel werden Türzargen aus Stahl oft direkt mit 2K-PUR-Decklacken beschichtet.
- Für die Klassen C2 und C3 (geringe und mässige Korrosionsbelastung) sind nebst 2K- auch 1K-Systeme wv oder Ism mit aktivem Rostschutz zugelassen mit Gesamtschichtdicke von 80 bis 180 µm. Es sind dies: Universal-/Reaktions-/Phosphat-/Eintopfprimer; 1K-Rostschutz-

grund (KH-, Polymer-, Epoxy-Basis); 1K-Zinkstaubgrundierungen, No-verox usw.; spezielle vom Hersteller empfohlene 3in1- oder 2in1-Produkte (meist auf Basis modifizierter Kunstharze). Ein Beispiel ist Ruco-korr 3in1.

- Ab der Klasse C4 (starke, sehr starke und extreme Korrosivität) sollten nur noch chemisch trocknende 2K-Epoxid- und 2K-PUR-Lacke eingesetzt werden mit Gesamtschichtdicken von 160 bis 320 µm. Dazu gehören diverse Ruco-Produkte wie Rucopur usw. Für Anstriche auf Flugrost respektive handentrostete Flächen gelten produktspezifische Empfehlungen.

Prüfung durch Salzsprühtest

Bei der Belastung mit Sprühnebel von Salzwasser werden im Test vier Kriterien bewertet:

- Rostgrad
- Blasenbildung
- Haftung
- Rostunterwanderung an einer Filmverletzung.

Entscheidend sind oft sogar die Haftung und die Blasenbildung. Diese Eigenschaften hängen von der Dauerbeständigkeit gegenüber Salzwasser ab. Wenn diese mangelhaft ist, bilden sich Blasen, die Haftung geht verloren und einsetzende Rostbildung ist die logische Folge. Daher erscheint es logisch, dass der

ganze Anstrichaufbau möglichst wenig Wassermoleküle zum Eisen- und Stahluntergrund diffundieren lassen darf. Also ist eine hohe Sperrwirkung gegenüber Feuchtigkeit und aggressiven Agenzien in der Luft gefragt (zum Beispiel Schwefeldioxid [SO₂]).

Die Qualität der Sperr- oder Barriere Wirkung hängt ab:

- in erster Linie von der Schichtdicke (je höher, desto besser)
- vom Typ und der Wasserfestigkeit des Bindemittels; am besten chemisch härtende 2K-Grundlacke
- von funktionellen Füllstoffen wie mineralischer, plättchenförmiger Glimmer (sogenanntes Barriereprinzip)

- Problematisch können sein: Netz-, Dispergiermittel, Emulgatoren usw. in Wasserlacken.

Schichtdicke macht den Unterschied
Je höher die Korrosivitätskategorie, umso höher muss die Trockenschichtstärke der Beschichtung geplant werden. Wichtig dabei ist, dass sehr hohe

Korrosionsschutzeinteilung nach DIN EN ISO 12944 Teil 2, 5 und 6							
Kategorie Korrosivität	Schutzdauer		Beispiele der Umgebung		Salzsprühtest	Richtwert Trockenschicht [µm]	Beschichtungssysteme
	Jahre		aussen	innen			
C1 unbedeutend	Kurz Mittel Lang	2-5 5-15 >15	-	Geheizte Gebäude ohne Belastung; z. B. Büros, Läden, Schulen, Hotels		40-60 40-60 40-60	1K-Decklacke 2K-Decklacke
C2 gering	Kurz Mittel Lang	2-5 5-15 >15	Ländliche Gebiete mit geringer Belastung; trockenes Klima	Ungeheizte Gebäude Kondenswasser möglich; z. B. Sporthallen, Lager	80 Std. 160 Std. 320 Std.	60-100 60-100 80-100	1K-Grundierungen Noverox Rucokorr 3in1
C3 mässig	Kurz Mittel Lang	2-5 5-15 >15	Stadt- und Industrieatmosphäre; mässige Belastung durch SO ₂ ; Küstenbereiche	Produktionsräume mit hoher Feuchte; z. B. Brauereien, Wäschereien usw.	120 Std. 240 Std. 480 Std.	60-100 80-120 100-150	1K-Grundierungen Rucokorr 3in1
C4 stark	Kurz Mittel Lang	2-5 5-15 >15	Industriegebiete, Tunnel, hohe Verkehrsbelastung, Küsten	Chemieanlagen, Schwimmbäder, Bootsschuppen über Meerwasser	240 Std. 480 Std. 720 Std.	80-120 120-180 140-200	nur 2K-EP/PUR Rucokorr 3in1
C5 sehr stark	Kurz Mittel Lang	2-5 5-15 >15	Industriebereiche mit hoher Feuchtigkeit und aggressiver Atmosphäre	Gebäude mit ständiger Kondensation, sehr starke Verunreinigung	480 Std. 720 Std. 1440 Std.	120-160 >200 >320	nur noch 2K; meist EP-Zinkstaub oder Eisenglimmer

Die neue Kategorie CX/extrem gilt für Offshore-Einrichtungen und ist in der Schweiz kaum je relevant.

Trockenschichten – zum Beispiel bei C4 und C5 – stets über die zweischichtige Grundierung aufgebaut werden. Hier sind in der Regel nur noch 2K-Epoxy-Grundierungen, bevorzugt mit mineralischem Glimmer, zugelassen. Der Decklack wird nur einmalig mit zirka 50 bis 60 µm Trockenschicht aufgetragen.

Das obere Bild auf Seite 24 rechts zeigt mehrere Testplatten aus dem Salzsprühgerät nach 600 Stunden. Dabei wurde die Trockenschichtstärke der Grundierung variiert. Die Schichtstärke der wässrigen Grundierung in RAL 7035 wurde von links (50 µm) nach rechts (110 µm) erhöht. Je höher die Schichtstärke, umso besser werden dabei die Prüfergebnisse wie Unterwanderung, Blasengrad und Rostgrad. Der Decklack in RAL 5010 blieb mit zirka 70 µm stets konstant.

Besonderheiten und Problematiken

Vom Lack-Verkäufer wird oft sehr vereinfachend propagiert, dass die chemischen und mechanischen Beständigkeiten von 2K-PUR- oder 2K-EP-Lacken auf Wasser- und Lösemittelbasis ungefähr vergleichbar, das heisst gleich gut, sind. Das mag stimmen bei praktisch allen Beständigkeiten ausser bei der dauernden Wasserbelastung wie zum Beispiel Unterwasseranstriche oder stehende Nässe bei waagrechten Flächen.

Um die Bindemittel überhaupt wasser- verdünnbar zu machen, braucht es beträchtliche Mengen von Netz- und Dispergiermitteln und Emulgatoren, welche die

wasserunverträglichen Bindemittel mit Wasser zu stabilen, homogenen Mischungen (Suspensionen und Emulsionen) werden lassen. Dass diese Netzmittel der Wasserfestigkeit von Lackfilmen nicht zuträglich sind, erscheint nur logisch.

Nur allzu gut bekannt sind die hässlichen Ablaufspuren oder «Ausblühungen» respektive «Auswaschungen» von solchen wässrigen Additiven bei zu früher Regen- oder Tauwasserbelastung von wässrigen Anstrichen. Auch Ruco empfiehlt aus Sicherheitsgründen zum Beispiel für die – sowieso heiklen – Unterwasser- und Bassinanstriche nur lösemittelbasierte Produkte.

Die Formulierung qualitativ guter, wässriger Rostschutzgrundierungen ist schwieriger und aufwendiger im Vergleich zu den Lösemittelsystemen. Deshalb sind auch entsprechend weniger Rostschutzlacke auf Wasserbasis verfügbar, die bei einer bestimmten Schichtdicke die geforderte Stundenzahl im Salzsprühtest erreichen. Dank intensiver Forschung und Entwicklung werden auch auf diesem Gebiet Fortschritte erzielt werden.

Und wie bei sämtlichen wässrigen Systemen ist auch bei Korrosionsschutzanstrichen die typische Wasserlackproblematik zu beachten:

- Die Trocknungsproblematik bei tiefen Temperaturen und hoher relativer Luftfeuchtigkeit.
- Die Aushärtung der 2K-Wasserlacke ist bei zu langsamer Trocknung oft gestört.

- Die Empfindlichkeit (Haftung, Krater, refüsieren, Qualität Rostschutz usw.) auf Verunreinigung wie Öl, Fett und Schmutz ist bei Wasserlacken viel höher und erfordert meist aufwendigere Vorarbeiten.
- Wasserlacke sind oft risikoreicher und erfordern hohen Sachverstand.

Schlussfolgerung

Mit gut ausgewählten wässrigen Rostschutzgrundierungen, welche die Spezifikationen bezüglich des Salzsprühtests erfüllen, kann eine den Lösemittelsystemen ebenbürtige Korrosionsschutzwirkung erreicht werden. Der Vorbereitung und Vorbehandlung des Untergrundes sowie den Trocknungsbedingungen müssen besondere Beachtung geschenkt werden. ■