

Korrosionsschutz bei Verkehrsrückhaltesystemen

Dünnschicht-Stückverzinkung im Härtetest

Verkehrsrückhaltesysteme aus Stahl mit Zinküberzug haben sich seit vielen Jahrzehnten bewährt.

In einem Praxistest wurde ein spezielles Korrosionsschutzsystem auf Stahlschutzplanken und -pfosten appliziert und entlang einer Teststrecke einem Langzeit-Praxistest unterzogen. Nach vier Jahren kann im Vergleich zu den klassisch stückverzinkten Systemen ein positives Fazit gezogen werden.

Verkehrsrückhaltesysteme haben sich in das Erscheinungsbild nahezu jeder Straße in Deutschland eingepreßt. Diesem Produkt liegt die enge Verbundenheit von Stahl als Grundwerkstoff und Zink als korrosionsschützendes Element zugrunde. Vor dem Hintergrund dieser traditionellen Paarung fand nun das innovative Dünnschicht-Stückverzinkungsverfahren Microzinq im Rahmen eines Langzeitpraxistests erstmals bei Stahlschutzplanken und -pfosten Anwendung.

Die Dünnschicht-Verzinkungstechnologie Microzinq stellt eine Verknüpfung des Stückverzinkungsprozesses mit der Ressourceneffizienz der bisher in der kontinuierlichen Feuerverzinkung eingesetzten 95Zn-5Al-Legierung dar. Im Gegensatz zu den bei der klassischen Stückverzinkung hergestellten Zinkschichten gemäß DIN EN ISO 1461 mit Zinkschichtdicken von 50 bis 150 μm sind die aus dem Mi-

croverzinkungsprozess resultierenden Zinkschichten mit durchschnittlich 10 μm deutlich dünner. Durch die korrosionsschutztechnisch positive Wirkung des relativ hohen Aluminium-Gehaltes in der Zinklegierung sind die Schichten mindestens in gleichem Maße wirksam. Da die Zinkschichtausbildung von der Zusammensetzung des Grundmaterials unabhängig erfolgt, wird zudem die Ausbildung von optisch und dickenmäßig sehr unterschiedlichen Zinkauflagen vermieden.

Die Wirksamkeit dieses dünn-schichtigen Korrosionsschutzsystems hat sich sowohl in den Kurzzeit-Korrosionsprüfungen während der Entwicklungs- und Einführungsphase als auch in der bisherigen praktischen Anwendung nachhaltig erwiesen [1]. Gerade der mittlerweile mehrere millionenfache Einsatz von Microzinq auf Fahrwerksteilen im Unterbodenbereich von Automobilen belegt die hohe Beständigkeit des Systems gegenüber korrosiver und mechanischer Belastung.

Anwendung auf Stahlschutzplanken

Auf Basis der im fahrenden Straßenverkehr gesammelten positiven Erfahrungen mit der Mikroverzinkung und der traditionellen Anwendung der Stückverzinkung für den Schutz der stationären Straßenverkehrausrüstung lag eine Verknüpfung der Technologie mit dem bekannten Anwendungsfeld nahe. Gerade im Hinblick auf den deutlich reduzierten Einsatz von Zink, der bei der Dünnschicht-Stückverzinkung

im Vergleich zu einer klassischen Verzinkung um 80 % geringer ist, würde Microzinq eine interessante Alternative darstellen.

Aufgrund der im Vergleich zu einem Fahrzeug deutlich längeren Standzeiterwartung an Verkehrsrückhaltesystemen mit einem geforderten Korrosionsschutz für 25 Jahre wurde im Frühjahr 2009 eine Teststrecke an der Bundesautobahn B 48 in der Eifel auf einer Länge von circa 150 m eingerichtet. Dieser Test erfolgte auch zum Nachweis der Beständigkeit der dünn-schichtigen Zinkschichten gegenüber den spezifischen Belastungen, insbesondere Steinschlag und Streusalzaufschlagung. Hierfür wurden sowohl A- als auch B-Holme, Kastenprofile, C-Pfosten sowie die weiteren erforderlichen Anbauteile mikroverzinkt.

Seit der Montage der Teststrecke erfolgt eine regelmäßige Kontrolle und Bewertung des Zustandes. Die korrosionsspezifischen Randbedingungen im Bereich der Strecke stellen sich wie folgt dar:

- Die makroskopische atmosphärische Belastung fällt in den Bereich der Korrosivitätskategorie C2 (ländlicher Bereich), bei der nach DIN EN ISO 12944-2 Zinkabtragsraten von 0,1 bis 0,7 $\mu\text{m/a}$ zu erwarten sind. Gemäß einer Veröffentlichung des Umweltbundesamtes über die aktuellen Zinkabtragsraten [2] gilt dieser Erwartungswert für den weitaus größten Teil des Bundesgebietes. Die Auswertung der regionalen klima-



Bild 1: Optische Erscheinung des Rückhaltesystems nach vier Jahren Testphase mit ressourceneffizientem Korrosionsschutzsystem



Bild 2: Vollständig wirksamer Korrosionsschutz im Bereich einer Beschädigung

tischen Wetterdaten der Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz [3] zeigt, dass innerhalb der vierjährigen Testphase im Vergleich zum langjährigen Mittel für die Region typische Temperaturen und Niederschläge vorlagen.

- Die mikroklimatische Belastung wird maßgeblich bestimmt durch den Einsatz von Streusalz, welches gegenüber dem vorherrschenden makroskopischen Klima die spezifische korrosive Belastung des Verkehrsrückhaltesystems deutlich erhöht. Die Salzbelastung (NaCl gemäß [4]) in dem betrachteten Zeitraum lag zwischen 26 und 67 t/km, was in den entsprechenden Jahren dem jeweils vorliegenden bundesdeutschen Durchschnittswert entspricht (20,6 t/km für Winter 2011/12 und 66,3 t/km für Winter 2010/11) [5].

Auf dieser Datenbasis lässt sich feststellen, dass sowohl hinsichtlich des makroskopischen als auch des mikroskopischen Klimas für das Bundesgebiet durchschnittliche Rahmenbedingungen vorlagen, die eine Übertragung der Ergebnisse auf andere potenzielle Standorte zulassen.

Nach vier Jahren Standzeit der Teststrecke können als Zwischenergebnis folgende Punkte konstatiert werden:

Allgemeines optisches Erscheinungsbild

- Alle Bauteile weisen nach wie vor eine gleichmäßig silberne bis hellgraue Erscheinung auf (Bild 1). Aufgrund der höheren Passivität der Zinkschicht gegenüber atmosphärischen Belastungen ist

auch die sonst häufig auftretende Weißrostbildung vollständig unterdrückt.

Korrosionsschutzwirkung und Zinkabtrag

- Sowohl an den Holmen als auch an den Pfosten ist keine Reduzierung der Zinkschichtdicke feststellbar. Es liegen keine rostigen Stellen vor. Dieses Ergebnis bestätigt die Erfahrungen mit bandverzinkten Holmen, bei denen ebenfalls Zinkschichten basierend auf einer 95Zn-5Al-Legierung verwendet wurden [6]. Anhand einer circa zwei Jahre alten Anfahrbeschädigung der Zinkschicht in Form einer tiefen Kratzspur wird zudem ersichtlich, dass die Schutzwirkung voll wirksam ist (Bild 2).

Kantenschutz

- Alle Kanten sind nach wie vor vollständig mit Zink überzogen und unbeschädigt (Bild 3). Gerade im Hinblick auf den Kantenschutz kommen der Mikroverzinkungstechnologie die Vorteile des Stückverzinkungsverfahrens zugute, bei dem der Zinküberzug erst nach der Fertigung (Ablängen, Umformen, Stanzen) der Elemente aufgebracht wird und damit ein für alle Stückverzinkungsverfahren charakteristisch vollständiger Überzug aller Flächen erfolgt. Freie Schnitt- oder Stanzkanten, wie sie bei bandverzinkten Ausführungen vorliegen, sind hier ausgeschlossen.

Fazit

Nach vierjähriger Testphase kann ein sehr positives Fazit gezogen werden: es ist kein Zinkabtrag messbar, es liegen weder rostige Stellen noch Weißrost vor. Im Vergleich zu bandverzinkten Stahlschutzplanken, die mit ähnlichen Zinklegierungen arbeiten, bietet das Dünnschicht-Stückverzinkungsverfahren den Vorteil, dass das gesamte Bauteil nach dessen Fertigung mit Zink überzogen wird und somit weder zinkfreie Schnittkanten noch infolge von Umformprozessen gestreckte und damit dünnere Zinkauflagen vorliegen. Vor dem Hintergrund eines um circa



Bild 3: Vollverzinkte Schnittkante

80 % reduzierten Zinkeinsatzes im Vergleich zu der klassisch stückverzinkten Variante und basierend auf den dargestellten Ergebnissen der Testphase lässt sich konstatieren, dass Microzinq-verzinkte Verkehrsrückhaltesysteme eine zukunftsweisende, ressourceneffiziente Alternative für die traditionellen Systeme darstellen. ■

Literatur

- [1] Pinger, T.: Dünnschicht-Stückverzinkung für alle Bauteile, JOT 7.2012
- [2] Anshelm, F.; Gauger, T. und Köble, R.: Kartierung von Toleranzwerten der Wirkung von Luftverunreinigungen auf Materialien in Deutschland. – Endbericht zum Forschungsvorhaben 108 07 034, Umweltbundesamt, Berlin 1998
- [3] Online-Information über <http://wetter.rlp.de/>
- [4] Technische Lieferbedingungen und Richtlinien für Streustoffe des Straßenwintendienstes (TL-Streu) – (2003)
- [5] Lippold, C. (Hrsg.): Der Elsner - Handbuch für Straßen- und Verkehrswesen, 2012
- [6] Schröder, M.: Korrosionsschutz von Schutzeinrichtungen, BAST-Expertengespräch Stahlbrückenbau 2011



Dr.-Ing. Thomas Pinger
Fontaine Technologie GmbH,
Gelsenkirchen
thomas.pinger@fontaine-
technologie.com,
www.fontaine-technologie.
com