



Abb. 1: Galvanisch verzinktes (~5 µm) und pulverbeschichtetes Stahlblech nach Beanspruchung im neutralen Salzsprühnebeltest über 720 h, mit deutlichen Weiß- und Rotrost-Erscheinungen im Bereich der Schnittkanten.

Fotos: Dr. Herrmann GmbH



Abb. 2: Galvanisch verzinktes (~5 µm) und pulverbeschichtetes Stahlblech nach Beanspruchung im neutralen Salzsprühnebeltest über 720 h, mit deutlichen Weiß- und Rotrost-Erscheinungen im Bereich der Schnittkanten sowie Lackfilmunterwanderung.

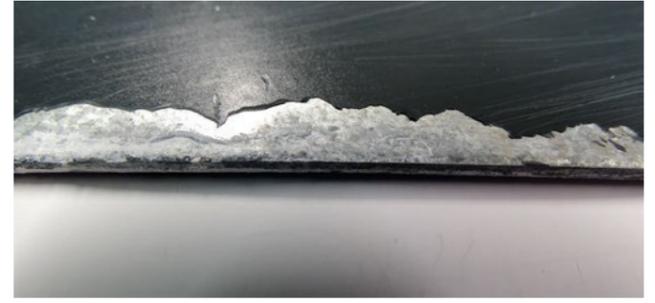


Abb. 3: Bandverzinktes (19-25 µm) und pulverbeschichtetes Stahlblech nach Beanspruchung im neutralen Salzsprühnebeltest über 720 h, mit Weißrost-Erscheinungen im Bereich der Schnittkanten sowie leichter Unterrostung des Lackfilms.

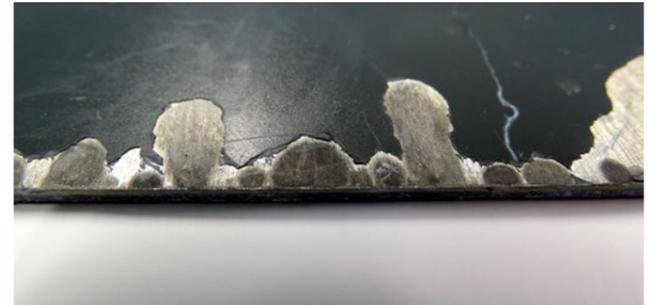


Abb. 4: Stückverzinktes (140-150 µm) und pulverbeschichtetes Stahlblech nach Beanspruchung im neutralen Salzsprühnebeltest über 720 h, mit Weißrost-Erscheinungen im Bereich der Schnittkanten sowie ausgeprägter Unterrostung des Lackfilms.

# Schnittkanten unter der Lupe

Aktuelle Untersuchungen zeigen auf, ob und wie Schnittkanten an verzinkten und pulverbeschichteten Stahlblechen zu Korrosion führen

DR. THOMAS HERRMANN,  
DR. PAUL FÖRSTER

Viele Beschichter und Metallbauer stellen sich häufig die Frage, wie es mit dem Korrosionsschutz an nachträglich angebrachten Schnittkanten aussieht. Gibt es einen Unterschied zwischen den verschiedenen Verzinkungsqualitäten? Um einen optimalen Haftverbund und Korrosionsschutz einer nachfolgenden Pulverbeschichtung zu gewährleisten, müssen die verzinkten Oberflächen entweder noch mechanisch vor-

bereitet (Sweep-Strahlen) oder nasschemisch vorbehandelt (Konversionsschicht, Passivierung) werden. In Abhängigkeit des Herstellungsverfahrens und der dadurch bedingten verschiedenen Ausprägung der Zinküberzüge, besitzen diese unterschiedliche Korrosionsschutzwirkungen. Aus diesem Grund erfolgten dazu aktuelle Untersuchungen im Gutachterlabor der Dr. Herrmann GmbH & Co. KG. Folgende verzinkte Bleche wurden geprüft:

- ▶ galvanisch verzinkte Bleche, Zinkauflage: ~5 µm
- ▶ bandverzinkte Bleche, Zinkauflage: 8-12 µm und 19-25 µm

▶ stückverzinkte Bleche, Zinkauflage: 45-70 µm und 140-150 µm

Für eine bessere Vergleichbarkeit wurden die Oberflächen nicht passiviert oder sweepgestrahlt, sondern nur chemisch entfettet und anschließend mit einem Fassaden-Polyester-Pulverlack (80 bis 100 µm) beschichtet.

## Definierte Schnittkanten

Nach Anbringung definierter Schnittkanten mittels Blechschere und Winkelschleifer (kalt und heiß geschnitten) erfolgte die Korrosionsprüfung im neutralen Salzsprühnebel über 720 h. Parallel zu den beschichteten Proben wurden von allen Musterblechen auch unbeschichtete Varianten geprüft, um so eine Aussage über die direkte Korrosion (Rot- und Weißrost) und die Lackfilmunterwanderung an den Schnittkanten zu erhalten. An den offenen (nicht nachträglich geschützten) Schnittkanten aller Proben wurde sowohl an den unbeschichteten als auch an den beschichteten Blechen Weißrost festgestellt. Dies ist ein klares Zeichen für die Korrosion des Zinküberzugs und damit des aktiven Korrosionsschutzes (Opferwirkung gegenüber des Eisen-Werkstoffs).

Bei der Testreihe der galvanisch verzinkten Stahlbauteile wurden darüber hinaus noch signifikante Rotrosterscheinungen beobachtet, welche bei den schmelztauchverzinkten Varianten nur punktuell festgestellt werden konnten.

Wird die Unterwanderung des Pulverlackfilms an den Schnittkanten betrachtet, so zeigen auch die galva-

nisch verzinkten Bleche die schlechtesten Ergebnisse mit der größten Unterrostung, welche auch bereits Rotrost ausgebildet haben.

Die schmelztauchverzinkten Muster lassen hingegen keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen Schichtdicke des Zinküberzugs und Unterrostung feststellen. So gibt es Bleche, die eine sehr geringe Unterwanderung aufweisen und solche mit mehreren Millimetern, ähnlich der galvanisch verzinkten Testreihe. Rotrost konnte im Gegensatz dazu jedoch nicht beobachtet werden. Das Stahlsubstrat wurde also weiterhin durch das Duplex-System geschützt.

## Erheblicher Einfluss der Vorbehandlung

Diese Ergebnisse zeigen, dass eine geeignete mechanische Oberflächenvorbereitung oder chemische Oberflächenvorbereitung, wie Konversionsschichten oder Passivierungen, einen erheblicheren Einfluss auf die Lackfilmunterwanderung und Unterrostung haben als nur die unterschiedlichen Verzinkungsqualitäten und -auflagen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die schmelztauchverzinkten und pulverbeschichteten Varianten das Stahlbauteil an den Schnittkanten vor Korrosion schützen. Es konnte kein Unterschied zwischen heiß und kalt geschnittenen Kanten festgestellt werden. Jedoch muss erwähnt werden, dass der dekorative Charakter der Bauteile stark durch Weißrost und Lackfilmunterwanderung beeinträchtigt wird und sich die Zinkauflage je nach Dicken früher

oder später komplett aufgelöst hat, wodurch das Stahlsubstrat direkt angegriffen werden kann.

Die galvanisch verzinkten und pulverbeschichteten Bleche zeigen hingegen unter den getesteten Bedingungen keine ausreichende Schutzwirkung für das Stahlbauteil.

Im Gegensatz zu den Schnittkanten an voranodisierten und pulverbeschichteten Aluminiumbauteilen (siehe **BESSER LACKIEREN** Nr. 10/2021) zeigen

die verzinkten und beschichteten Stahlelemente erhebliche Korrosionserscheinungen, was wiederum der aktiven Korrosionsschutzwirkung der Zinkauflage geschuldet ist.

## Zum Netzwerken:

Dr. Herrmann GmbH & Co. KG, Dresden,  
Dr. Thomas Herrmann,  
Tel. +49 351 4961-103,  
office@dr-herrmann-gmbh.de,  
www.pulverlack-gutachter.de,  
www.dr-herrmann-gmbh.de

## HINTERGRUND VERZINKEN

Eines der am häufigsten zum Einsatz kommenden Korrosionsschutz-Systeme ist das sogenannte Duplex-Verfahren. Bei diesem wird ein Stahlbauteil durch die Kombination aus einer Verzinkung und einer Pulver- oder Nasslackbeschichtung optimal geschützt. So wird zum einen der Zinküberzug durch die organische Beschichtung vor Witterungseinflüssen, wie Luftfeuchtigkeit und Salzen, geschützt und zum anderen verhindert die Kathodenschutzwirkung des Zinks die Korrosion des Stahlbauteils bei einer Beschädigung der Beschichtung. Da die aktive Schutzwirkung des Zinks und die passive des Lackfilms optimal zusammenwirken, wird das Verfahren auch als „ergänzendes Korrosionsschutz-System“ bezeichnet. Aber Verzinkung ist nicht gleich Verzinkung. Es gibt verschiedene Verfahren einen Zinküberzug auf ein Stahlbauteil aufzubringen.

Zu den bekanntesten zählen die Feuerverzinkung, auch Schmelztauchverzinkung genannt, und die galvanische Verzinkung. Bei der Schmelztauchverzinkung wird das Stahlbauteil, wie es der Name bereits sagt, in eine flüssige Schmelze aus Zink bei Temperaturen von ca. 450 °C getaucht. Werden die Bauteile einzeln in die Schmelze eingebracht, wird von einer Stückverzinkung gesprochen. Mit dieser lassen sich in der Regel Zinkauflagen zwischen 50 und 150 µm realisieren, je nach Temperatur, Tauchdauer und Stahl- sowie Zinkzusammensetzung. Bei der Bandverzinkung werden Bleche in einem kontinuierlichen Verfahren durch das Schmelzbad geführt, was auch nach seinem Erfinder häufig als Sendzimir-Verzinkung bezeichnet wird. Dabei werden Zinkauflagen von 5 bis 40 µm erreicht. Bei beiden Schmelztauchverfahren bilden sich aufgrund der hohen Temperaturen verschiedene Eisen-Zink-Legierungsphasen mit einer abschließenden Reinzinkschicht aus. Es entsteht also eine direkte Bindung zum Stahlwerkstoff. Die galvanische Verzinkung hingegen beruht auf einer elektrochemischen Abscheidung des Zinks auf dem Stahlsubstrat. Es entsteht keine Eisen-Zink-Legierung, sondern ein Reinzinküberzug, welcher üblicherweise Auflagen von bis zu 10 µm aufweist.

## ANZEIGE

Umweltstimulation  
Salznebelprüfung  
STD 423-0014  
ASTM B-117  
VCS 1027, 1449  
VDA 621-415  
SAE J2334  
KKT  
DIN EN ISO 9227  
Feuchtelagerung  
3000 l Kammervolumen  
PV-1210  
Kästernichttests  
SAE J2334  
KORROSIONSPRÜFGERÄTE  
nasschemische Qualitätsprüfung

Je nach Prüfverfahren können die Betriebssysteme Salznebel [S], Kondenswasser [K], Belüftung [B], Warmluft [W] und Schadgas [G] sowie geregelte relative Luftfeuchte [F] in über 70 Varianten einzeln oder kombinierte (Wechseltestprüfungen). Optional sind Prüfklimare bis -20°C (niedrigere Temperaturen auf Anfrage) und Beregnungsphasen z. B. Volvo STD 423-0014, Ford CETP 00.00 L 467 möglich. Die Geräte sind intuitiv bedienbar, wahlweise als praktische manuelle bzw. komfortable automatische Lösung mit Touchscreen.

Gebr. Liebisch GmbH & Co. KG  
Eisenstraße 34  
33649 Bielefeld | Germany  
Tel. +49 521 94647-0  
Fax: +49 521 94647-90  
sales@liebisch.com  
www.liebisch.de

**Liebisch**  
LABORTECHNIK  
Im Zeichen der Zukunft  
Made in Germany since 1963

MODELL - AUSZUG