



NEWS

FEUERVERZINKEN

NR. 1

- Fachgerechtes Ausbessern
- Feuerverzinktes Streckmetall
- Schwebende Treppen
- Silbrig glänzend bis mattgrau: Stahl bestimmt die Optik

Editorial

Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

das Feuerverzinken ist der perfekte Korrosionsschutz für nahezu alle Konstruktionen im Metallbau. Die Langlebigkeit ist ein Plus beim Kunden, die Robustheit ein Vorteil bei der Montage und das Preis-Leistungsverhältnis einer Feuerverzinkung ist unschlagbar. Wir möchten Ihnen zukünftig in den FEUERVERZINKEN-NEWS herausragende feuerverzinkte Metallbau-Projekte und neue Anwendungsbereiche präsentieren. Zusätzlich werden wir Sie mit aktuellem Praxiswissen und Praxistipps rund um das Feuerverzinken versorgen, nach dem Motto „Fehler vermeiden spart Kosten und Ärger“.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine Interessante Lektüre

Holger Glinde

Schnell repariert?

Fachgerechtes Ausbessern von Beschädigungen und Fehlstellen

Eine Feuerverzinkung ist robust und hart im Nehmen. Trotzdem kann es beim Transport oder bei der Montage von feuerverzinkten Stahlteilen zu Beschädigungen kommen. Eine fachgerechte Ausbesserung des beschädigten Korrosionsschutzes ist dann unumgänglich. Um Schwachstellen im Korrosionsschutz zu vermeiden, muss die Ausbesserung von Fehlstellen mit besonderer Sorgfalt erfolgen.

DIN EN ISO 1461 regelt das Ausbessern von Fehlstellen im Detail. Hier heißt es im Abschnitt 6.3 „Ausbesserung“:

„Die Summe der Bereiche ohne Überzug, die ausgebessert werden müssen, darf 0,5% der Gesamtoberfläche eines Einzelteils nicht überschreiten. Ein einzelner Bereich ohne Überzug darf in seiner Größe 10 cm² nicht übersteigen ...
.... Die Ausbesserung muss durch thermisches Spritzen mit Zink (DIN EN ISO 2063) oder durch eine geeignete Zinkstaubbeschichtung, innerhalb der praktikablen Grenzen solcher Systeme, erfolgen ...
.... Die Schichtdicke des ausgebesserten Bereiches muss mindestens 30 µm mehr betragen als die geforderte örtliche Dicke des Zinküberzuges an der entsprechenden Stelle ...“

Oberflächenvorbereitung entscheidend

Die Qualität und Dauerhaftigkeit einer Ausbesserung des Zinküberzuges hängt in hohem Maße von der Sorgfalt der Oberflächenvorbereitung an der Schadstelle ab. Die lokale Entrostung und Reinigung sollte durch maschinelles Schleifen oder Bürsten erfolgen. Der Untergrund sollte metallisch blank (Normreinheitsgrad PMA) sein. Die an die Schadstelle angrenzenden Bereiche des intakten Zinküberzuges sollten auf einen einwandfreien Zustand überprüft werden. Die durchgeführte Ausbesserung muss eine geringe Flächenüberlappung mit dem intakten Bereich aufweisen, um einen lückenlosen Schutz sicherzustellen.

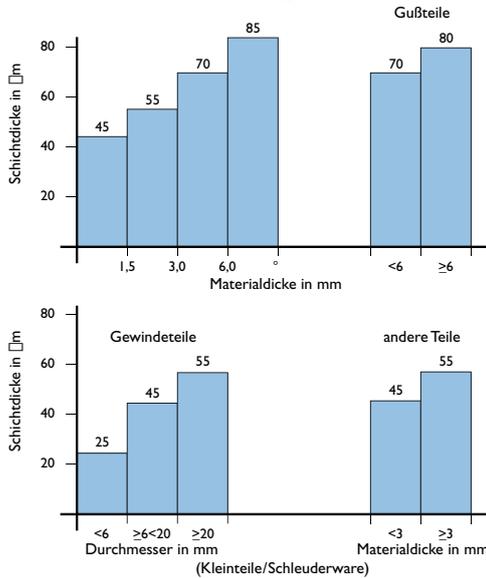
Auf der Baustelle: Zinkstaubfarbe empfehlenswert

Die in DIN EN ISO 1461 festgelegten Ausbesserungsverfahren sind sowohl hinsichtlich des erforderlichen Aufwandes als auch bezüglich der Schutzwirkung unterschiedlich. Das Thermische Spritzen mit Zink bzw. das Auftragen geeigneter Zinkstaubbeschichtungen ist i.d.R. den aufschmelzbaren Loten auf Zinkbasis vorzuziehen. Auf der Baustelle ist eine Ausbesserung mit Zinkstaubbeschichtungen praktikabel und empfehlenswert. Als Zinkstaub-Beschichtungsstoffe haben sich bewährt:

- Zweikomponenten Epoxidharz-Beschichtungen
- luftfeuchtigkeithärtende Einkomponenten-Polyurethan- oder
- luftfeuchtigkeithärtende Einkomponenten-Ethylsilikat-Zinkstaubbeschichtungsstoffe



Dicke von Zinküberzügen DIN EN ISO 1461



Die Schichtdicke der Ausbesserung muss mindestens 30 μm mehr betragen als die geforderte Dicke des Zinküberzugs laut DIN EN ISO 1461.

Die Beschichtungsstoffe sollten vom Hersteller für diesen Einsatzzweck zugelassen sein. Der Anteil an Zinkstaub oder Zinkflakes als Pigment sollte möglichst hoch sein (> 90 Gewichts-%). Auf die Verarbeitung dieser Beschichtungsstoffe, die teilweise nur eine begrenzte „Topfzeit“ haben, ist zu achten, denn einige dieser Stoffe härten bereits bei offenen Gebinden (Dosen) relativ rasch von selbst aus.

Zinksprays sind ungeeignet

Zur Ausbesserung von Fehlstellen und Beschädigungen sind Zinksprays überwiegend ungeeignet, da selbst bei mehrmaligem Über-

sprühen der Fehlstelle keine hinreichende Schichtdicke, von rund 100 μm erreicht wird. Zwar sind Spraydosen in der Handhabung sehr einfach, sie bieten jedoch keine Basis für eine qualitativ hochwertige Ausbesserung. Weiterhin haben Zinksprays in aller Regel keine sehr hohen Zinkanteile im Pigment. Die Wirksamkeit des Schutzes wird dadurch gemindert.

Allenfalls sind Zinksprays akzeptabel, wenn diese als letzte, zusätzliche Schicht auf eine fachgerechte Ausbesserung aufgebracht werden, um eine bessere optische Anpassung des Bereiches zu erzielen.

KURZINFO

Fehler beim Ausbessern vermeiden

- Max. 0,5% der Gesamtoberfläche eines Einzelteils dürfen ausbessert werden
- Ein geschädigter Bereich ohne Überzug darf 10 cm^2 nicht übersteigen.
- Ausbesserung vorrangig durch thermisches Spritzen mit Zink oder durch eine Zinkstaubfarbe
- schadhafte Oberfläche zur Sicherstellung des Haftvermögens vor dem Ausbessern metallisch blank schleifen
- Ausbesserung mindestens 30 μm dicker als die Mindestschichtdicke des Zinküberzugs an der entsprechenden Stelle
- Ausbesserung muss mit dem intakten Zinküberzug überlappen
- Nie aluminiumhaltige Farbsprays verwenden



Aus Korrosionsschutzgründen nachweislich ungeeignet: Ausbesserungen mit Farbsprays

Fazit

Das Ausbessern von Beschädigungen sollte sorgfältig und fachgerecht ausgeführt werden, damit an den ausgebesserten Stellen ein akzeptabler Korrosionsschutz erreicht wird. Nicht selten muss ausgebessert werden, weil auf der Baustelle Schweißarbeiten an feuerverzinkten Stahlteilen erforderlich sind. Durch die Hitze des Schweißvorganges verbrennt und verdampft das Zink lokal. Derartige Schadstellen sind in gleicher Weise zu behandeln wie Beschädigungen, die durch Transport oder Montage entstehen.

Feuerverzinkte Streckmetallkonstruktionen

Modern und kostengünstig

Viele Jahre lang kam Streckmetall in Deutschland überwiegend für technische Produkte zum Einsatz. In neuerer Zeit finden Streckgitter zunehmend auch als Gestaltungselement Verwendung, denn feuerverzinktes Streckmetall ist für viele Einsatzfelder im Metallbau- und Schlosserbereich eine kostengünstige und optisch ansprechende Lösung.

Gerade bei modernen Konstruktionen kann Streckmetall beispielsweise als Fassadenelement, Balkonverkleidung, Sonnenschutz, Treppenstufe, Geländerfüllung sowie als Tür- und Torfüllung eingesetzt werden. Das licht- und luftdurchlässige Produkt ist in vielen Formen und Größen lieferbar – rund, quadratisch oder rautenförmig. Es ist mit großen und kleinen Maschen erhältlich.

Streckgitter problemlos stückverzinkbar

Streckgitter sind problemlos feuerverzinkbar (stückverzinkbar). Dem Streckmetall sollte wie allen Blechkonstruktionen bei der Erwärmung in der Zinkschmelze die Möglichkeit zur Ausdehnung gegeben werden. Pro laufendem Meter Streckmetall tritt im Zinkbad bei einer Temperatur von ca. 450°C eine Wärmeausdehnung

Selbst komplette Fassaden werden mit feuerverzinktem Streckmetall verkleidet.



Bandverzinktes Blech für außen ungeeignet

Streckmetall wird sowohl als Schwarzmaterial als auch in bandverzinkter Ausführung angeboten. Für den Einsatz im Außenbereich kommt jedoch nur Schwarzmaterial in Frage, das anschließend feuerverzinkt (stückverzinkt) werden muss. Bandverzinktes Streckmetall ist für den Außenbereich ungeeignet, da es zu dünne Zinkschichten hat und damit eine deutlich kürzere Schutzdauer im Vergleich zu stückverzinktem Material besitzt. Zudem rostet bandverzinktes Streckmetall schnell an den vielen vorhandenen Schnittkanten, einer Problemzone die an stückverzinkten Streckgittern nicht existiert.

von ca. 4-5 mm auf. Um Verzug zu vermeiden sollten Streckgitter möglichst erst nach dem Feuerverzinken als Füllung in Geländer, Türen, Tore und andere Konstruktionen eingesetzt werden. Es empfiehlt sich beispielsweise eine einfache Rahmenkonstruktion aus L-Profilen zu verwenden, in die einfach ein Rahmen aus Flacheisen eingeschraubt



Streckmetall eignet sich als Füllung für Geländer, Türen und Tore oder Treppenstufen (siehe auch Artikel „Schwebe-Treppen“).

wird (siehe Abb. oben). In diese Konstruktion wird das Streckgitter fest eingespannt. Alternativ können auch spezielle Einfassprofile für Streckmetall verwendet werden. Die Rahmenkonstruktionen für Streckmetalle und auch Verbindungsmittel wie Schrauben sollten ebenfalls feuerverzinkt ausgeführt werden, da bei der Verwendung anderer Metalle die Gefahr von Kontaktkorrosion droht.

eigenen Spannungen zu. Sind Schweißverbindungen mit dem Streckmetall notwendig, so sollten keine zu unterschiedlichen Materialdicken im Vergleich zum Streckmetall verwendet werden.

Als Verbindungsmittel für feuerverzinkte Konstruktionen sollten generell stückverzinkte Schrauben oder Edelstahlschrauben verwendet werden.



Da Streckmetall eine vergleichsweise hohe Festigkeit und Flächenstabilität besitzt, ist das Aufschweißen von Versteifungsstegen, um den Blechen mehr Stabilität zu verleihen, nicht notwendig. Zudem ist zumeist der Gewinn an Steifigkeit relativ gering, das Risiko von Verwerfungen beim Feuerverzinken nimmt jedoch aufgrund der zusätzlichen Schweiß-

Fazit

Obwohl Streckgitter seit Jahrzehnten bekannt sind, werden sie erst seit einigen Jahren als dekoratives Gestaltungselement eingesetzt.

Konstruktionen aus Streckmetall sind modern, kostengünstig und einfach herzustellen.

Mit Leichtigkeit erreicht!

Schwebe-Treppen aus Stahl

Außentreppe stehen zumeist auf einem Fundament aus Beton. Dabei bietet gerade der extrem zugfeste Werkstoff Stahl die Möglichkeit, Treppen als Hängekonstruktion schweben zu lassen. Zwei Beispiele zeigen schwebende Treppen in der Praxis.



Gartentreppe in Stuttgart

Ein am Hang liegendes Grundstück sollte mit einem ca. 2,4 m höher gelegenen Fußweg verbunden werden. Das Grundstück wird durch eine ca. 1,1 m hohe Stahlbetonstützwand begrenzt. Um das aufwändige und kostspielige Legen eines neuen Fundaments zu vermeiden, wurde die Treppe auf die sicher gegründete Stützmauer aufgesetzt. Zu beiden

aus Walzprofil L 100/50 als Treppengängen mit dazwischen geschweißten Treppenstufen und Podestelementen aus 2-fach gekantetem Streckgitter (44/15 mm, d = 2,5 mm) gefertigt. Die Rahmen der Pylone und der Gartentüre bestehen aus



Seiten der Mauer krägt die Treppe aus und schwebt über dem Gelände. Mittels Spannelementen aus Flachstahl werden die Kräfte über zwei Pylone in die Stützwand eingeleitet. Die Pylone sind zudem die Flanken der Eingangstüre. Sämtliche Elemente der Konstruktion wurden in feuerverzinktem Stahl ausgeführt. Der 3-fach geknickte Treppenlauf ist

Walzprofilen T40 und sind beidseitig bündig mit ihrem Flansch statisch wirksam mit Streckgitter (44/15 mm, d = 2,5 mm) gefüllt. Die Spannelemente aus Flachstahl 40/5 sind durch versenkte Edelstahlschrauben seitlich am Treppenlauf und auf den Pylonen befestigt. Die in der Werkstatt vorgefertigte Treppe konnte in wenigen Stunden montiert werden.





Stahl beeinflusst das Aussehen

Von silbrig glänzend bis mattgrau

→ Treppe einer Versicherungsagentur im Mühlthal

Einer Versicherungsagentur im Mühlthal wurde mit einer dreistufigen Außentreppe aus einem im 90°-Winkel gekanteten und feuerverzinkten Stahlblech versehen. Die untere Stufe liegt auf einem Rechteck-Hohlprofil auf und wurde mit einer Hilfe von zwei Zugstangen, die auch als Geländer dienen, am Fassadenrahmen des Gebäudes befestigt.

Die obere Stufe wurde direkt mit dem Gebäude verschraubt. Auch wenn sich die Treppe hier an einem sehr modernen Bürogebäude befindet, ist eine ähnliche Konstruktion auch an einem Wohnhaus realisierbar.

Für den Bauherren liegt der Vorteil derartiger Treppenkonstruktionen in der kurzen Montagezeit ohne lästige und aufwendige Gründungsarbeiten. Der Metallbauer ist nicht auf Vorarbeiten durch andere Handwerker angewiesen, die das Fundament erstellen müssen.

Fazit

Mit schwebenden Treppenkonstruktionen können aufwändige Fundamentierungen vermieden werden. Sie können eine kostengünstige Alternative sein. Bauherren, die lästige Umbaumaßnahmen scheuen, kann der Metallbauer mit schwebenden Treppen eine außergewöhnliche Lösung anbieten. Zudem kann der Metallbauer die Leistungsfähigkeit des Werkstoffs Stahl bei einer derartigen Konstruktion klar herausstellen.

Stahl enthält neben Eisen zahlreiche Legierungselemente, unter anderem auch Silicium und Phosphor. Beim Feuerverzinken können Silicium und Phosphor in bestimmten Mengen die Eisen-Zink-Reaktion beschleunigen. Die Folge können dickere Zinküberzüge sein. Das Erscheinungsbild derartiger Zinküberzüge ist zumeist matt oder grau und zeichnet sich durch eine raue Oberfläche aus. Die Gehalte an Silicium und Phosphor im Stahl addieren sich in ihrer Wirkung. Die verschiedenen praxisüblichen Gehalte an Silicium und Phosphor in allgemeinen Baustählen und ihre Auswirkungen auf das Feuerverzinken können der unten stehenden Tabelle entnommen werden.

Nr.	Silicium + Phosphor-Gehalte in %	Zinküberzug
1	Si + P liegen unter 0,03%	Normale Eisen-Zink-Reaktion, silbrig glänzender Überzug, normale Schichtdicke
2	Si + P liegen zwischen 0,03% und 0,13%	Sandelin-Bereich, beschleunigte Eisen-Zink-Reaktion, graue Zinkschicht, hohe Schichtdicke
3	Si + P liegen zwischen 0,13% und 0,28%	Sebisty-Bereich, normale Eisen-Zink-Reaktion, silbrig mattes Aussehen, mittlere Schichtdicke
4	Si + P sind größer als 0,28 %	Beschleunigte Eisen-Zink-Reaktion, mattgrau, hohe Schichtdicke, mit zunehmendem Si-Gehalt, graues Aussehen

Es gibt fließende Übergänge zwischen den genannten Bereichen. Diese hängen u.a. von der Art der Konstruktion, der Tauchdauer und der Temperatur der Zinkschmelze

ab. Werden besonders hohe gestalterische oder ästhetische Anforderungen an die Feuerverzinkung gestellt, so sind Stähle gemäß Nr. 1 empfehlenswert. Für allgemeine korrosionstechnische Anwendungen sind Stähle gemäß Nr. 3 zu bevorzugen.

Soll das Aussehen und die Dicke des Zinküberzuges besonderen Anforderungen gerecht werden, empfiehlt es sich, zwischen Auftraggeber und Feuerverzinkungsunternehmen besondere Abstimmungen hinsichtlich der Auswahl geeigneter Stahlwerkstoffe zu treffen.

Auf den Stahl kommt es an – geeignete Stähle bestellen

Eine Feuerverzinkerei hat kaum die Möglichkeit in der Praxis ein durch die Stahlzusammensetzung bedingtes extremes Wachstum der Eisen-Zink-Legierungsschichten zu beeinflussen.

Der Auswahl und Bestellung für das Feuerverzinken gut geeigneter Stähle kommt deshalb eine hohe Bedeutung zu, auch wenn sich generell alle Baustahlorten feuerverzinken lassen.



ZINK STATT ROST

Herausgeber:
Institut Feuerverzinken GmbH

V.i.S.d.P.:
Holger Glinde

Adresse
Graf-Recke-Straße 82
40239 Düsseldorf

Telefon +49 211 690765-0
Telefax +49 211 690765-28
www.feuerzinken.com
info@feuerzinken.com

FEUERVERZINKEN-NEWS
ist eine Publikation für
Anwender. Nachdruck,
auch auszugsweise, nur mit
Genehmigung der Redaktion.

Die Normenreihe DIN EN 10025 1-6 (warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen), Ausgabe 2005, empfiehlt zu den in den Teilen 2,3,4 und 6 unter Abschnitt 7.4.3 „Eignung zum Schmelztauchverzinken: Anforderungen bezüglich Schmelztauchverzinken müssen zwischen Hersteller und Besteller vereinbart werden“.

Wenn man auf Nummer sicher gehen will, sollte man also bei der Stahlbestellung hinsichtlich des Si + P-Gehaltes genaue Angaben machen. Will man Stahl verzinken dessen Zusammensetzung unbekannt ist, kann eine Probeverzinkung eines kleinen Materialabschnittes hilfreich sein. Aussagefähige Ergebnisse können mit einer Probeverzinkung jedoch nur dann erzielt werden, wenn unter ähnlichen Bedingungen verzinkt wird wie bei den späteren Originalteilen. Sollen Stähle feuerverzinkt werden, die nicht durch die DIN EN 10025, Teile 2-4 erfasst sind, ist eine besondere Abstimmung mit der Feuerverzinkerei erforderlich, insbesondere wenn es sich um hochfeste Stähle handelt.

Fazit

Der Stahl, das heißt seine Legierungselemente Silicium und Phosphor beeinflussen das Erscheinungsbild der Feuerverzinkung. Die Feuerverzinkerei hat wenig Möglichkeiten die Eisen-Zink-Legierungsbildung und damit das Aussehen und die Schichtdicke der Feuerverzinkung zu verändern. Die Auswahl und die Bestellung für das Feuerverzinken geeigneter Stähle ist hier entscheidend.