

01 | 2014

Internationale Fachzeitschrift

43. Jahrgang

11-189
www.feuerverzinken.com

FEUERVERZINKEN

Citytunnel Leipzig: Feuerverzinkter Stahl, den man nicht sieht | 3

Supertram Depot mit feuerverzinktem Stahltragwerk | 11

Entzaubert wie Spinat: Die Galfan-Story | 12

EPD „Feuerverzinkte Baustähle“: Die Inhalte im Detail | 14

Editorial

Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

über Generationen wurden Kinder mit Spinat gequält, weil er angeblich viel Eisen enthält. Ein weitreichender Irrtum wie wir heute wissen. Ähnlich verhält es sich mit zink-aluminium-basierten Galfan-Überzügen, die angeblich eine deutlich höhere Korrosionsbeständigkeit aufweisen sollen als Rein-Zink-Überzüge. Langzeituntersuchungen zeigen, daß die Mär von der Überlegenheit der Galfan-Überzüge ebenfalls ein Irrtum ist. Im Gegensatz zum Spinat kann dies jedoch ein Irrtum mit dramatischen Folgen werden. Galfan wird unter anderem auch als Korrosionsschutz für Gabionenkörbe eingesetzt, die nicht selten zur Hangbefestigung verwendet werden. Hier stellt sich die Frage, ob die dünnen Überzüge die für derartige Einsatzfelder geforderte Dauerhaftigkeit von 50 oder gar 100 Jahren gewährleisten können oder ob hier im wahrsten Sinne des Wortes eine Schadens-Lawine auf uns zurollen wird. Lesen Sie mehr zu Galfan-Überzügen auf Seite 12 und 13.



Viel Spaß bei der Lektüre wünscht Ihnen

Holger Glinde, Chefredakteur

Impressum

Feuerverzinken – Internationale Fachzeitschrift der Branchenverbände in Deutschland, Großbritannien und Spanien.

Redaktion: G. Deimel, H. Glinde (Chefredakteur), I. Johal, J. Sabadell

Verlag, Vertrieb: © 2014 Institut Feuerverzinken GmbH, Postfach 140 451, D-40074 Düsseldorf, Telefon: (02 11) 69 07 65-0, Telefax: (02 11) 69 07 65-28, E-Mail: info@feuerverzinken.com, Internet: www.feuverzinken.com

Verlagsleiter der deutschen Auflage: G. Deimel

Herausgeber: Industrieverband Feuerverzinken e.V.

Nachdruck nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung des Herausgebers

Design, Produktion: PMR Werbeagentur GmbH,

Internet: www.pmr-werbung.de

Titelfoto | Deutsche Bahn AG/Martin Jehnichen



Mehr Informationen unter:

www.feuverzinken.com/betonstahl



Mehr Informationen unter:

www.feuverzinken.com/fassaden

1 | *Feuerverzinkt ausgeführt:
Fassadenunterkonstruktion und
Bewehrung der Glasbaustein-
fassade*



Citytunnel Station Wilhelm-Leuschner-Platz

Feuerverzinkter Stahl, den man nicht sieht

Streng geometrisch wirkt sie, reduziert minimalistisch, geprägt vom Rationalismus und rechten Winkel. Wer die Station Wilhelm-Leuschner-Platz des neuen Leipziger Citytunnels betritt, erkennt sofort die Handschrift des Architekten Max Dudler, der die Station entworfen hat.

Im Gegensatz dazu muss man eher hellseherische Fähigkeiten besitzen, um auf die Verwendung von feuerverzinktem Stahl zu schließen, der als Fassadenunterkonstruktion und zur Bewehrung der Fassadenbekleidung eingesetzt wurde.

Die Station Wilhelm-Leuschner-Platz ist eine von vier Stationen entlang des 1,4 km langen Leipziger Citytunnels, der am 14. Dezember 2013 eröffnet wurde. Sie erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung unter dem Martin-Luther-Ring bis zur Mitte des Wilhelm-Leuschner-Platzes. Der Inselbahnsteig der Station Wilhelm-Leuschner-Platz ist 140 Meter lang und liegt rund 20 Meter unter der Oberfläche. Die Erschließung erfolgt über Fahrtreppen, feste Treppen und einen Aufzug. Das Innere der Station ist durch Glasbausteinelemente geprägt, die von hinten beleuchtet werden. Hierdurch entsteht ein Eindruck von Tageslicht.



2

Glasbausteinfassade mit feuerverzinkter Bewehrung

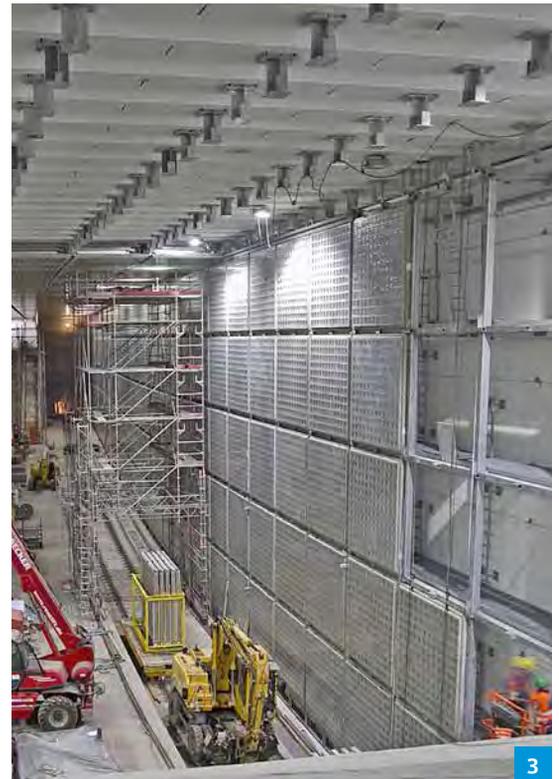
Insgesamt 130.000 Glasbausteine in 900 Rahmenkonstruktionen wurden in der Station an Wänden und Decke verbaut. Die Glasziegel sind in ein filigranes Gitterwerk aus Sichtbeton eingefügt. Da die Betonüberdeckung dieser Fassadenelemente lediglich maximal 2 Zentimeter beträgt, wurde feuerverzinkter Bewehrungsstahl verwendet um langfristig Korrosionsschäden sowie mögliche optische Beeinträchtigungen durch Rostflecken zu vermeiden. In der Fassadenbekleidung wurden rund 75 Tonnen feuerverzinkter Bewehrungsstahl verbaut. Feuerverzinkter Bewehrungsstahl eignet sich nicht nur für dünnwandige Konstruktionen oder repräsentative Sichtbetonkonstruktionen, sondern kommt auch für tausalzbelastete Verkehrsbauwerke und Bauten in maritimer Atmosphäre zum Einsatz.

Feuerverzinkte Fassadenunterkonstruktion

Die 900 Module der Glasbausteinfassade mit einem Eigengewicht von je 1,5 Tonnen werden von einer feuerverzinkten Stahlunterkonstruktion gehalten. Während die Glasbaustein-Module von der Decke mittels feuerverzinkter „Abstandshalter“ abgehängt wurden, werden die Wandelemente der Fassade durch ein feuerverzinktes Stahlskelett getragen. Um die 700 Lichtquellen der hinterleuchteten Fassade während der Nutzungszeit einfach warten zu können, wurden vier Laufebenen aus feuerverzinkten Gitterrosten zwischen Tunnelwand und Skelettkonstruktion integriert. Feuerverzinkter Stahl wird aufgrund seiner Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit zunehmend als Werkstoff im Fassadenbau eingesetzt. Gemäß der Fassadennorm DIN 18516-1 darf er sowohl für die Tragkonstruktion, die Fassadenbekleidung als auch für Verbindungs- und Befestigungselemente verwendet werden.

Fazit:

Feuerverzinkter Stahl leistet als Bewehrung und Unterkonstruktion einen wichtigen, jedoch nicht sichtbaren Beitrag zur Dauerhaftigkeit der Fassade der Citytunnel-Station „Wilhelm-Leuchner-Platz“.



3

2 | *Feuerverzinkter Bewehrungsstahl wurde für die Beton-Rahmenkonstruktionen der Glasbausteinfassade verwendet.*

3 | *Ein feuerverzinktes Stahlskelett trägt die Glasbaustein-Module der Fassade.*



Mehr Infos im Online- und iPad-Magazin:

www.feuerzinken.com/zeitschrift

Architekt | *Max Dudler, Berlin*

Fotos | *Deutsche Bahn AG/Martin Jehnichen (1, 2); Freistaat Sachsen/ DB AG (3)*



Einfach schön

1 | *Feuerverzinkte Stahlblechpaneele bilden die äußere Verkleidung.*

Feuerverzinkte Tribüne im Park „Los Astrónomos“

In den Vororten der baskischen Stadt Vitoria-Gasteiz liegt der Park „Los Astrónomos“, was übersetzt die „Die Astronomen“ bedeutet. Seinen außergewöhnlichen Namen verdankt der Park Wissenschaftlern, die früher auf dem Gelände Teleskope aufstellten, um die Planeten zu beobachten. Auch wenn heute astronomische Beobachtungen hier nicht mehr möglich sind, zieht der frühere Aussichtspunkt noch immer Besucher an.

Im Jahr 2000 wurde in dem Park ein Fußballstadion erbaut mit einer Tribüne aus Stahlbetonfertigteilen. Vor einigen Jahren fiel die Entscheidung, die Tribüne mit langlebigen und nachhaltigen Materialien zu verkleiden, um sie widerstandsfähiger gegen Vandalismus zu machen, den Wartungsaufwand zu minimieren und den Austausch einzelner Bauteile zu vereinfachen.

Das Architekturbüro LMM Architects verpasste der Tribüne ein ganz neues Design und verstärkte ihre optische Präsenz durch eine Fassadenverkleidung in Form eines umgekehrten „L“. Es entstand eine Fassade von beeindruckender Imposanz mit großen Aussparungen als Zuschauer-Eingänge.

Als Werkstoff für die Tribünenhülle wurde feuerverzinkter Stahl ausgewählt. Die Architekten entschieden sich hierfür, weil er die Sonneneinstrahlung abschwächt und dennoch lichtdurchlässige Konstruktionen

ermöglicht. Die halbtransparente Außenfassade lässt ausreichend Licht ins Innere und bildet einen interessanten Kontrast zur Form des Schirm-daches. Nicht zuletzt garantiert der feuerverzinkte Stahl maximale Haltbarkeit und eine hohe Widerstandsfähigkeit.

Die Grundkonstruktion besteht aus Stahlträgern mit einem Abstand von je 5 Metern. Die Sekundärkonstruktion aus feuerverzinkten Stahlbändern verbindet die Elemente des Gerüsts miteinander.

Feuerverzinkte Stahlblechpaneele bilden die äußere Verkleidung. Auch die Kanten wurden mit feuerverzinkten Profilen versehen, um die Schnittflächen zu schützen und die Kantenpräzision zu erhöhen. Zwischen der Verkleidung und der Konstruktion wurde die Beleuchtung montiert.

Architekt / Foto | *Íñigo López, Jokin Iturregi and Edorta Mújica - LMM Architects*



Mehr Infos im Online- und iPad-Magazin:

www.feuerverzinken.com/zeitschrift



- 1 | *Das neue Depot bietet Raum für 20 neue „Supertrams“.*
- 2 | *Äußerlich beeindruckt das Gebäude durch seine wellenförmige Dachform.*
- 3 | *Die Tragkonstruktion des Gebäudes besteht aus robustem und nachhaltigen feuerverzinktem Stahl.*

Supertram Depot

Tragkonstruktion aus feuerverzinktem Stahl

Seit dem 19. Jahrhundert verfügt die englische Stadt Blackpool über eine elektrische Straßenbahn, die bis 2012 in der „ersten Generation“ in Betrieb war. Als der Betreiber, die Blackpool Transport Services, beschloss das Straßenbahnsystem zu modernisieren, musste ein neues Depot her, in dem die neuen Flexity 2 ‚Supertrams‘ untergebracht werden können.

Die Supertrams bieten Vorteile wie einen 100 Prozent barrierefreien Zugang zwischen Plattform und Straßenbahnwagen, gesonderte Bereiche für Rollstühle, höhere Sitz- und Stehplatzkapazitäten, ein besseres Beschleunigungsvermögen und ein ruhigeres Laufverhalten. Starr Gate, das neue Straßenbahndepot, enthält eine neue Wartungs- und Abstellhalle für bis zu 20 Straßenbahnen der neuen und der verbliebenen historischen Flotte, die noch zu besonderen Anlässen eingesetzt wird.



Die Wartungsdepots sind mit Hebevorrichtungen wie einer Einschienenkatze, einem Laufkran, einer Radsatzdrehmaschine sowie mit Zugangsrampen, einer Waschanlage und einem automatisierten Sandsystem ausgestattet. Äußerlich beeindruckt das Gebäude durch seine wellenförmige Dachform. Unter Nachhaltigkeitsaspekten ist besonders erwähnenswert, dass das Depot über ein Oberflächenwasser-Sammelsystem verfügt und so konzipiert wurde, dass eine effektive Nutzung von Tageslicht möglich ist.

Auch bei den verwendeten Materialien wurde Wert auf Nachhaltigkeit gelegt. Die Tragkonstruktion des Gebäudes besteht aus 400 Tonnen feuerverzinktem Stahl und überspannt eine Fläche von 66 x 12 Metern. Das raffinierte Dachdesign verweist auf die Wellen des nahegelegenen Meeres.

Caunton Engineering, das beauftragte Ingenieurbüro, legte großen Wert darauf, daß Planung, Design, Konstruktion und Betrieb nach aktuellen Umweltstandards erfolgten. Das Ingenieurteam übersetzte die gesetzlichen Vorschriften in robuste, kosteneffektive Leistungsstandards und machte die beteiligten Architekten und den Bauherrn mit den Vorzügen der Feuerverzinkung vertraut, die sowohl die Haltbarkeit als auch die Ästhetik der Bauteile verbessert. Aufgrund der Nähe zur Irischen See stellt die Stahlkonstruktion hohe Anforderungen an den Korrosionsschutz. Durch den Korrosionsschutz durch Feuerverzinken wurden jedoch alle Pflichtkriterien für das Projekt erfüllt.



2



3



Video: „Korrosionsschutz für Stahlbauten“
<http://bit.ly/1khjAkO>



Mehr Infos im Online- und iPad-Magazin:
www.feuerzinken.com/zeitschrift

Ingenieure | *Caunton Engineering*
Fotos | *David Kidson*

Dauerhafte Ein-Werkstoff-Fassade

Feuerverzinkter Stahl im Fassadenbau

Im Fassadenbau kommt eine Fülle von Materialien zum Einsatz. Unterkonstruktion, Verbindungsmittel und Fassadenbekleidung bestehen zumeist aus unterschiedlichen Werkstoffen. Derartige Mischkonstruktionen sorgen unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten langfristig für erhebliche Probleme. Denn trotz Verwendung nachhaltiger Baustoffe entstehen durch ihren Verbund am Ende des Lebenszyklus einer Fassade nicht selten Baumischabfälle, die nicht oder nicht wirtschaftlich trennbar sind. Selbst leicht recycelbare Materialien können als Verbundwerkstoff so ihre eigentlich positiven Umwelteigenschaften verlieren. Das Ganze ist nicht identisch mit der Summe seiner Teile.

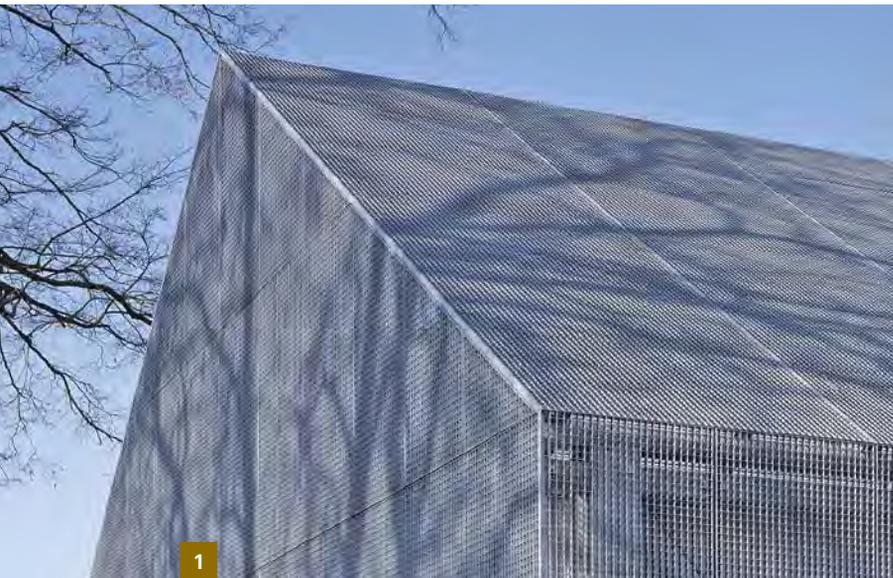
Eine Alternative bieten Fassaden aus feuerverzinktem, das heißt stückverzinktem Stahl. Sie sind in DIN 18516-1, der Norm für hinterlüftete Fassaden geregelt. Gemäß DIN 18516-1 dürfen sowohl die Tragkonstruktion als auch die Bekleidung und die Verbindungs- und Befestigungselemente einer Fassade feuerverzinkt ohne zusätzliche Beschichtungen ausgeführt werden. Somit ist eine Reduktion auf einen Werkstoff möglich und das spätere Recycling ohne aufwändiges Trennen der verschiedenen Fassadenelemente realisierbar. Das Recycling von feuerverzinktem Stahl erfolgt zusammen mit anderen Stahlschrotten im Rahmen der Stahlerzeugung. Das Zink wird hierbei im Filterstaub aufgefangen, recycelt und der primären Zinkproduktion zugeführt. Sowohl Stahl als auch Zink können ohne Qualitätsverlust (Downcycling) beliebig oft wiederverwertet werden.

Wartungsfrei für mehr als 50 Jahre

Doch nicht nur beim Recycling bieten feuerverzinkte Fassaden deutliche Vorteile. Die für Baustoffe geforderte Dauerhaftigkeit wird von feuerverzinkten Stählen zumeist deutlich überschritten.

Feuerverzinkte Bauteile an Gebäuden können in der Regel ohne Instandhaltungen mehr als 50 Jahre genutzt werden. Dies belegt auch die Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse“ des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB), das vom „Bundesbauministerium“ entwickelt wurde.

Im Zusammenhang mit der Dauerhaftigkeit von Fassaden stellt sich auch die Frage der Instandhaltung und Wartung und den damit verbundenen Umweltauswirkungen, die sowohl unter funktionalen als auch ästhetischen Gesichtspunkten beantwortet werden muss. Eine Fassade ist mehr als ein reiner Wind- und Wetterschutz, sie dient in der Regel auch Repräsentationszwecken. Optische Veränderungen der Fassadenbekleidung im Zeitverlauf werden nur akzeptiert, wenn sie als natürlicher Alterungsprozess empfunden werden. Die Bezeichnung „Patina“ bringt diese akzeptierte Veränderung zum Ausdruck. Das Vergrauen, Verblässen oder Auskreiden von beispielsweise homogenen Farboberflächen wird im Gegenteil dazu zumeist als unansehnlich empfunden und als Mangel wahrgenommen. Eine Überarbeitung oder gar Erneuerung derartiger Fassadenbekleidungen aus ästhetischen Gründen ist vorprogrammiert, obwohl sie noch voll funktionsfähig sind. Fassaden aus feuerverzinktem Stahl verursachen hingegen keinerlei Folgeaufwendungen für die Instandhaltung und



- 1 | *Feuerverzinkte Gitterrostfassade*
- 2 | *Feuerverzinkte Blechfassaden können auch wie abgebildet individuell perforiert werden.*
- 3 | *Lamellenfassaden schützen vor Blicken und Sonne.*
- 4 | *Feuerverzinktes Streckmetall spielt mit der Transparenz.*

Wartung. Sie erfüllen dauerhaft funktionale Aspekte. Die optische Veränderung von feuerverzinkten Oberflächen, die als Folge der Bewitterung eine schützende Patina ausbilden und im Zeitverlauf matter werden, wird als positiv angenommen, sodaß auch aus ästhetischer Sicht die Dauerhaftigkeit gewährleistet ist.

Umweltproduktdeklaration belegt Nachhaltigkeit

Für feuerverzinkte Baustähle gibt es eine Umweltproduktdeklaration, die objektive Daten und Fakten über die Produktauswirkungen auf Mensch und Umwelt liefert und die Nachhaltigkeit von feuerverzinktem Baustahl belegt (s. S. 14).

Feuerverzinkte Fassaden werden zumeist als Blech-, Gitterrost-, Streckmetall- oder Lamellenfassaden realisiert:

■ Feuerverzinkte Fassadenbleche

Feuerverzinkte Fassadenplatten sind auch eine Alternative zu Zinkblechfassaden. Sie können großflächiger eingesetzt werden und schaffen glattere Fassaden, deren Oberflächen lebhafter wirken.

■ Feuerverzinkte Gitterrostfassaden

Als Fußabtreter beweist der Gitterrost seit langem seine Belastbarkeit. Als Fassadenelement wird er erst seit wenigen Jahren eingesetzt. Eine Gebäudehülle aus feuerverzinkten Gitterrosten wird hohen Gestaltungsansprüchen gerecht, hält Vandalismusangriffen stand und macht Graffiti-Attacken sinnlos.

■ Feuerverzinkte Streckmetallfassaden

Streckmetallfassaden verhüllen ein Gebäude im wahrsten Sinne des Wortes, lassen schemenhafte Blicke hinter die „Fassade“ zu und spielen mit der Transparenz.

■ Bewegliche Fassadensystem aus feuerverzinktem Stahl

Immer größere Fensterflächen schaffen helle und sonnendurchflutete Räume, aber auch das Problem des Sicht-, Sonnen-, Blick- und Blendschutzes. Eine gute Lösung stellen bewegliche Lamellen-Fassadensysteme dar. Sie werden vor der eigentlichen Glasfassade angebracht und können der Jahres- und Tageszeit angepasst ausgerichtet werden.

Feuerverzinkte Fassaden fachgerecht ausschreiben

Feuerverzinkte Fassaden sollten fachgerecht ausgeschrieben werden, damit sie seitens des ausführenden Unternehmens feuerverzinkungsgerecht konstruiert und gefertigt werden und auch den optischen Anforderungen entsprechen können. Auch eine vorherige Abstimmung zwischen dem ausführenden Unternehmen und der Verzinkerei ist sinnvoll. Ausschreibungstexte für feuerverzinkte Fassaden stehen unter fv.lc/fassaden als Download zur Verfügung.

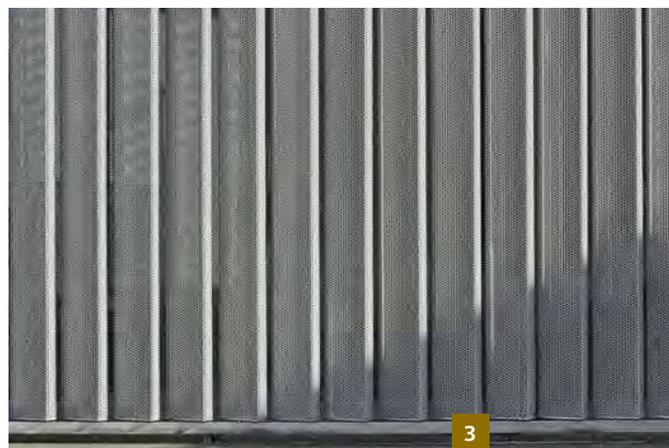
Fazit:

Feuerverzinkte Fassaden erfreuen sich zunehmender Beliebtheit bei Architekten und Bauherren. Sie sind optisch ansprechend, dauerhaft und nachhaltig. Sowohl die Fassadenbekleidung als auch die Unterkonstruktion und die Verbindungsmittel können feuerverzinkt ausgeführt werden.



Mehr Infos im Online- und iPad-Magazin:

www.feuerzinken.com/zeitschrift



Mehr Informationen zum Thema auf:

fv.lc/fassade

Fotos | Schoeps und Schlüter Architekten (1),
RMIG GmbH (2),
Hartwig Schneider Architekten (3),
Petzinka Pink Technologische Architektur (4)



Laredos neuer Hafen

Feuerverzinkung schützt dauerhaft im Meeresklima

1

Laredo liegt in Nordspanien zwischen Santander und Bilbao und ist für seine Geschichte bekannt, die bis zu den Römern zurückreicht. Der kilometerlange Sandstrand der Stadt ist ein Touristenmagnet.

Wirtschaftlich gesehen lebt Laredo heute vom Fischfang und Tourismus. Der neue Hafen von Laredo wurde vor einem Jahr eröffnet. Ein abgeschrägter Uferdamm befestigt ihn an der Nordseite. Um bis zu acht Meter hohen Wellen zu trotzen, wurde der Damm aus 60 Tonnen schweren Betonblöcken gebaut.

Der „Wellenbrecher“ schützt drei Docks und den Hafen. Das Fischereidock weist an der Nordseite eine Besonderheit auf: Es ruht auf einem Podest aus Betonpfählern über dem Wasser. Dadurch besteht eine direkte Verbindung zum Hauptbecken, sodaß ein Was-



2

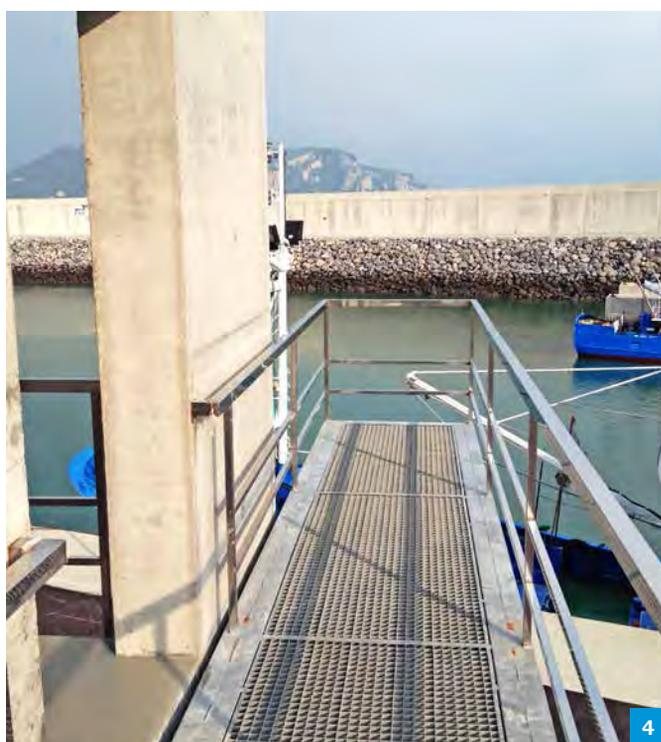
seraustausch möglich ist und die Bewegung des Wassers im Hafenninneren verringert wird.

Mit dem Bau des neuen Hafens entstanden auch verschiedene, auf die Bedürfnisse der Fischerei- und Sportboote zugeschnittene Neubauten. So wurde neben mehreren Schiffshallen ein neuer Fischmarkt mit eigener Eisfabrikation gebaut und Bootsliegeplätze wurden angelegt. Der Fischmarkt besteht aus der Eisproduktion, einem Wiege- und Verkaufsbereich, Büroräumen und einer Cafeteria mit einer Gesamtfläche von 1.700 Quadratmetern auf zwei Ebenen. Umhüllt wird er von einer Fassade aus Sichtbeton.

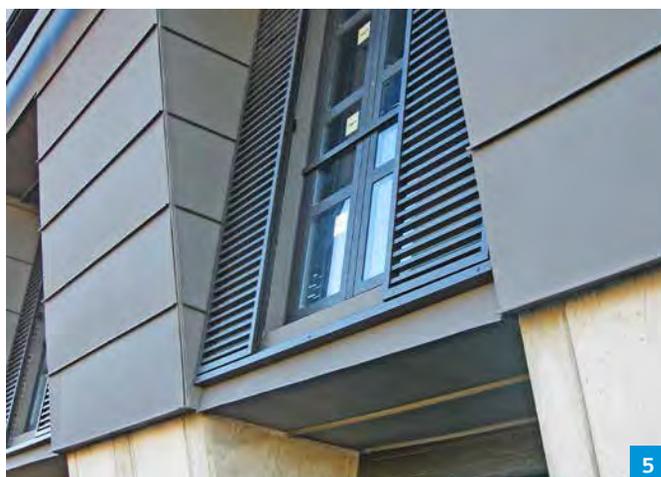
Aufgrund der aggressiven, meeresbedingten Korrosionsbelastung wurden zahlreiche Konstruktionselemente sowie Treppen und Böden aus feuerverzinktem Stahl verwendet. Die Korrosionsbelastung im Hafen von Laredo ist der Korrosivitätskategorie vier zuzuordnen. Unter derartigen maritimen Bedingungen erreichen stückverzinkte Stähle mit einer durchschnittlichen Zinkschichtdicke von 85 Mikrometern Schutzzeiträume von bis zu 40 Jahren, ohne dass es einer Wartung und Instandhaltung bedarf.



3



4



5

- 1 | *Der neue Hafen von Laredo wurde vor einem Jahr eröffnet.*
- 2 | *Ein Damm aus schweren Betonblöcken trotz den bis 8 Meter hohen Wellen.*
- 3 | *Neben Schiffshallen entstanden ein neuer Fischmarkt und Bootsliegeplätze.*
- 4 | *Zahlreiche Konstruktionselemente wurden feuerverzinkt ausgeführt.*
- 5 | *Die Korrosionsbelastung im Hafen von Laredo ist der Korrosivitätskategorie vier zuzuordnen,*

Architekt/Fotos |

*Antonio Fernández
(Axis Arquitectos)*



Mehr Infos im Online- und iPad-Magazin:

www.feuerverzinken.com/zeitschrift

Entzaubert wie Spinat

Aus der Galfan-Story lernen



Der Eisengehalt des Spinats ist ein Musterbeispiel für Irrtümer, die durch permanente Wiederholung zur vermeintlichen Wahrheit werden. Der Spinat des Korrosionsschutzes ist die Galfan-Verzinkung. Immer noch glauben selbst gestandene Korrosionsschutzexperten, dass die aus einer sehr dünnen Zink-Aluminium-Legierungsschicht bestehenden Galfan-Überzüge eine vielfach höhere Korrosionsbeständigkeit aufweisen als solche aus reinem Zink. Wissenschaftliche Langzeituntersuchungen belegen hingegen, dass derartige Ressourceneffizienz-Träume in der Praxis wie Seifenblasen platzen.

Fakt ist nämlich, dass Galfan- und Reinzink-Überzüge bei üblicher atmosphärischer Korrosionsbeanspruchung ähnliche Korrosionsraten aufweisen. Da durch Stückverzinken hergestellte Reinzink-Überzüge deutlich höhere Schichtdicken besitzen als Galfan-Überzüge, erreichen sie auch eine erheblich längere Korrosionsschutzdauer.

Vor rund 30 Jahren kam die Galfan-Verzinkung mit großem Trommelschlag auf den Markt. Auf der Basis von

Ergebnissen aus Kurzzeit-Labortests wie dem Salzsprühtest entstand die Legende von der vermeintlich überragenden Leistungsfähigkeit der neuen Zink-Aluminium-Überzüge, die trotz dünnerer Schichtdicken extrem lange Schutzzeiträume erreichen. Selbst heute noch wird Galfan mit Salzsprühtest-Ergebnissen beworben. Dabei bestätigt selbst das für die Salzsprühtest-Norm zuständige Normungsgremium, dass Ergebnisse von Salzsprühprüfungen nur „selten mit dem Verhalten in natürlichen Umgebungen übereinstimmen.“ Zahlreiche Praxisstudien unter Realbedingungen beweisen, dass die Schichtdicke für die Schutzdauer entscheidend ist, da die Schichtdickenverluste von Galfan-Überzügen unter üblichen atmosphärischen Belastungen denen von Reinzink-Überzügen entsprechen. Während Galfan-überzogene Bleche in der Regel Schichtdicken von maximal 25 Mikrometer aufweisen, liegen übliche Schichtdicken von stückverzinkten Stählen zwischen 50 und 150 Mikrometer.

Schuhmacher und Wolfhard (1) haben bereits in den 90er Jahren Reinzink- und Galfanüberzüge in Stadt-, Industrie- und Meeresklima im Rahmen von Auslagerungstest überprüft. Nach 7 Jahren Auslagerungszeit wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Schichtdickenverluste ermittelt. Sie belegen, dass vor allem in Stadt- und gemäßigtter Industrieatmosphäre keine oder nur marginale Unterschiede zwischen den beiden Überzugsarten existieren. Lediglich im hochkorrosiven Meeresklima der Nordsee-Insel Baltrum zeigen Galfan-Überzüge eine um rund 30 Prozent bessere Leistungsfähigkeit. Konkret bedeutet dies, dass bei einem derartigen meeresklimatischen Einsatz beispielsweise ein Galfan-verzinktes 3-mm-Blech mit einer maximalen Schichtdicke von 25 Mikrometern trotz geringerer Schichtdickenverluste nur eine Schutzdauer von unter 15 Jahren erreicht, während ein stückverzinktes 3-mm-Blech mit einer praxisüblichen Schichtdicke von 80 Mikrometern unter gleichen Bedingungen mehr als 33 Jahre geschützt ist.

Untersuchungen im Mineralbad Cannstatt von Nürnberger und Zehnder (2) ergaben, dass sich sowohl bei galvanverzinkten als auch bei kontinuierlich feuerverzinkten Spiralseilen „bereits ab etwa 10-jährigem Badbetrieb umfangreiche Korrosionserscheinungen mit Rotrostbildung“ zeigten und dass in diesem hochkorrosiven Umfeld kaum Unterschiede zwischen galvanverzinkten Seilen und den feuerverzinkten Seilen feststellbar sind. Beide Seiltypen wurden nach rund 10 Jahren ersetzt.

Im Zeitraum 2002 bis 2007 überprüfte die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (3) das Korrosionsverhalten von Stahlschutzplanken mit Zink-Aluminium-Überzügen sowie mit Reinzink-Überzügen an der Autobahn A4 bei Bensberg. Nach fünfjähriger Freibewitterung zeigten die untersuchten Schutzplankenholme mit Reinzink- bzw. Zinkaluminiumüberzügen identische Schichtdickenveränderungen. Schröder (4) berichtet über unveränderte Ergebnisse in einer weiterführenden Auswertung dieser Versuchsserie nach 9 Jahren.

Leclerque (5) untersuchte das Korrosionsverhalten von Weinbergpfählen in Frankreich. Am gleichen Weinberg wurden stückverzinkte Pfähle und kontinuierlich verzinkte Pfähle mit Reinzink- sowie mit Zink-Aluminium-Überzügen eingesetzt. Der Schichtdickenverlust der Weinbergpfähle mit Zink-Aluminium-legierten Überzügen lag mit 1,2 Mikrometer pro Jahr sogar leicht über dem Schichtdickenverlust der Pfähle mit Reinzink-Überzügen (s. Tabelle 2). Während die bandverzinkten Reinzink- bzw. Zink-Aluminium-Überzüge mit Schichtdicken von 19 bzw. 32 Mikrometern bereits nach 16-jähriger Verwendung überwiegend stark bzw. im Erdreich leicht ausgeprägten Rotrost aufwiesen, besaßen die stückverzinkten Pfähle noch immer Zinkschichtdicken von mehr als 60 Mikrometern und somit das Potenzial für eine weitere jahrzehntelange Verwendung.

1 | Gabionenkörbe bieten einen dauerhaften Schutz, wenn sie stückverzinkt sind.



Mehr Infos unter:

www.stahl-verzinken.de

Fotos | Rainer Sturm/pixelio.de (1); Leclerque (Tabelle 2)

Reinzinküberzug (bandverzinkt, Ausgangsschichtdicke 19 Mikrometer)	Zink-Aluminium-Überzug (bandverzinkt, Ausgangsschichtdicke 32 Mikrometer)	Reinzinküberzug (stückverzinkt, Ausgangsschichtdicke 89 Mikrometer)
		
Schichtdickenverlust: 1,1 µm/Jahr (Messzeitraum 16 Jahre)	Schichtdickenverlust: 1,2 µm/Jahr (Messzeitraum 16 Jahre)	Schichtdickenverlust: 1,1 µm /Jahr (Messzeitraum 25 Jahre)

Tabelle 2: Leclerque belegt mit seiner Untersuchung die Überlegenheit der Stückverzinkung.

Fazit:

Bei Einsatz in Land-, Stadt- und Industriatmosphäre, was in Deutschland der Regelfall ist, weisen Reinzink- und Zink-Aluminium-legierte Überzüge ähnliche Korrosionsraten auf. Durch Stückverzinken hergestellte Reinzinküberzüge erreichen aufgrund höherer Schichtdicken deutlich längere Schutzzeiträume als Zink-Aluminium-legierte Überzüge. Wie seiner Zeit beim Spinat muss der weitreichende Irrtum der Überlegenheit von Galvan revidiert werden. Ein möglicher weiterer Irrtum kündigt sich mit den neuen dünn-schichtigen Magnesium-basierten Legierungsüberzügen an. Sie werden auf der Basis von Salzsprüh-test-Ergebnissen sogar als noch leistungsfähiger proklamiert. Erste Auslagerungstests unter Realbedingungen bestätigen dies jedoch nicht. Geschichte könnte sich hier wiederholen, wenn wir nicht aus der Galvan-Story lernen.

Korrosivitätsklasse	Schichtdickenverlust in µm/Jahr Reinzinküberzug	Schichtdickenverlust in µm/Jahr Galvan-Verzinkung
Stadtatmosphäre	0,9	0,8
Stadt/gemäßigte Industriatmosphäre	1,1	1,1
Industriatmosphäre	1,5	1,2
Meeresklima	2,4	1,7

Tabelle 1: Die Untersuchung von Schuhmacher und Wolfhard zeigt in Stadt- und gemäßigter Industriatmosphäre keine oder nur marginale Unterschiede zwischen galvanverzinkten und Reinzink-Überzügen.

Quellen

- [1] B. Schuhmacher, D. Wolfhard: Korrosionsbeständigkeit metallisch und organisch veredelter Stahlfeinbleche in der Freibewitterung, in Materials and Corrosion 49, 725-735 (1998)
- [2] U. Nürnberger, M. Zehnder: Korrosion offener Spiralseile in der Atmosphäre eines Solebades, (2013)
- [3] M. Schröder: Bandverzinkte Schutzplankenholme - Schlussbericht, BASt-Projekt F1100.2203004, Bundesanstalt für Straßenwesen, (2008)
- [4] M. Schröder: Vortrag EGGA Assembly, Dresden (2013)
- [5] J.-M. Leclerque, Vine Trellis - Specific corrosion resistance requirements, 20 years of experience return, in Intergalva 2012 proceedings (2014)

- 1 | *Feuerverzinkter Stahl: Keine negativen Umwelt-Auswirkungen bei verwendungsgerechter Nutzung.*
- 2 | *Feuerverzinkter Stahl ist gesundheitlich unbedenklich.*

EPD für Feuerverzinkte Baustähle

Die wichtigsten Inhalte der Umweltproduktdeklaration im Detail

Die seit Oktober 2013 gültige Umweltproduktdeklaration für feuerverzinkte Baustähle quantifiziert und bestätigt das, was eigentlich schon jeder wusste oder zumindest erwartet hat: Feuerverzinkter Stahl, der beliebig oft mit relativ geringem Energieaufwand recycelt werden kann, ist ein sehr nachhaltiger Wertstoff. Dies gilt sowohl für seine Umwelteigenschaften als auch unter gesundheitlichen Aspekten.

Feuerverzinkte Baustähle werden aufgrund ihrer hohen Wertigkeit als Rohstoff nicht entsorgt, sondern einem seit langem etablierten Kreislauf der Wiederverwendung bzw. des Recyclings zugeführt. Gegenwärtig werden 11 Prozent der rückgebauten Baustähle wiederverwendet, 88 Prozent wird dem Recycling zugeführt und nur ein marginales Prozent geht während der Materialrückgewinnung verloren (Tabelle 1). Sollte es trotzdem zu einer Deponierung von feuerverzinkten Stahlschrotten kommen, ist nicht mit Umweltauswirkungen zu rechnen.



Keine negativen Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt

Bei der Verarbeitung und Anwendung von feuerverzinkten Baustählen sind keine über die öffentlich-rechtlichen Arbeitsschutzmaßnahmen hinausgehenden Maßnahmen zum Schutze der Gesundheit notwendig. Ebenso sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutze der Umwelt erforderlich. Bei Verwendungszweck-gerechter Nutzung sind keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt und Gesundheit bekannt.

Longerlife-Produkt Feuerverzinken

Der Korrosionsschutz durch Feuerverzinken stellt im Hinblick auf Umweltauswirkungen seine Eigenschaft als sogenanntes Longerlife-Produkt unter Beweis. Er hat nur einen geringen Anteil an den Umweltauswirkungen, die durch das Gesamtprodukt „Feuerverzinkter Baustahl“ entstehen, aber einen großen Einfluss auf die Langlebigkeit des Stahls. Mit Ausnahme des Ozonabbaupotenzials liegt der Anteil der Feuerverzinkung am Gesamtprodukt „Feuerverzinkter Baustahl“ unter 10 Prozent (Grafik B). Beim wichtigen Indikator Globales Erwärmungspotenzial, das heißt dem Beitrag zum Treibhauseffekt gemessen in CO₂-Äquivalenten, liegt der Anteil der Feuerverzinkung bei nur 7 Prozent.

Die Herstellung von Produkten hat in der Regel immer Umweltauswirkungen zur Folge. Die in Grafik A dargestellten Umweltauswirkungen entstehen durch die Herstellung von feuerverzinkten Baustählen und alle vorgelagerten Prozesse bis zum fertigen Produkt „Feuerverzinkter Baustahl“ (Modul A1, A2, A3). Hierin sind beispielsweise die Förderung und Herstellung der Roh- und Hilfsstoffe, Transport, Verpackung sowie Energie enthalten. Im Modul D sind „Gutschriften“ aufgeführt, die durch die Wiederverwendung und das Recycling von feuerverzinktem Stahl entstehen. Die Grafik zeigt, dass das Recyclingpotenzial (Modul D) einen beträchtlichen Teil ausmacht und damit direkt zur Minderung der Umweltbelastung beiträgt.

Fazit

Die Umweltproduktdeklaration belegt die Nachhaltigkeit „Feuerverzinkter Baustähle“ und bestätigt die gesundheitliche und ökologische Unbedenklichkeit dieses Produktes im Hinblick auf die Verarbeitung und Nutzung.



Bezeichnung	Wert	Einheit
Sammelrate	99	%
Recycling	88	%
Wiederverwertung	11	%
Verlust	1	%

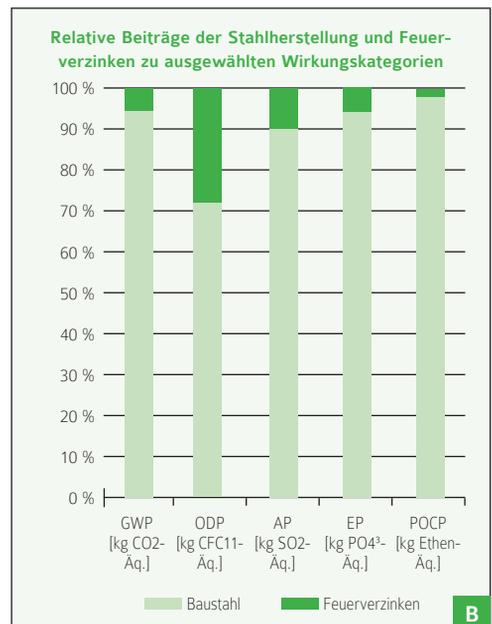
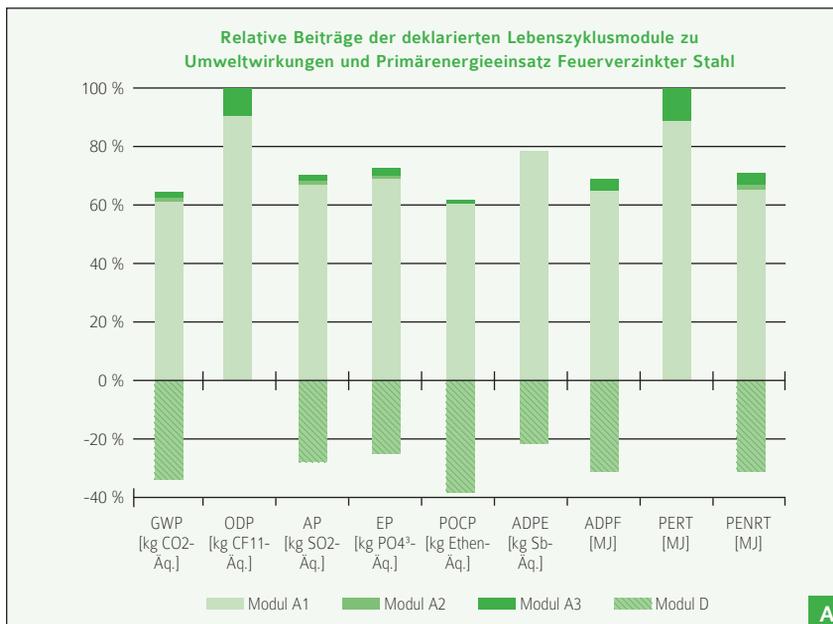
Tabelle 1: Wiederverwendung, Rückgewinnung- und Recycling von feuerverzinktem Stahl



Download EPD für
Feuerverzinkte Baustähle:

fa.lc/epd

Fotos | Chriusha (Χρυσθα) / CC-BY-SA-3.0 (1);
Benjamin Gimmel (2)



Erklärung: GWP = Treibhauseffekt; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (Ozonabbaupotenzial); AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial (Nährstoffeintrag in Wasser oder Boden); POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Ressourcen; PERT = Erneuerbare Primärenergie; PENRT = Nicht erneuerbare Primärenergie

Faszination Feuerverzinken

Skulpturale Aussichtsplattform



Am spanischen Fluss Guadiana ragt direkt neben den Ruinen einer ehemaligen Kaserne ein neu errichtetes Bauwerk aus dem Boden. Die begehbare Skulptur ist gleichermaßen Kunstwerk und Aussichtsplattform. Sie erhebt sich still aus der Landschaft ohne sie zu stören. Die schlanken Stützen aus feuerverzinktem Stahl wirken wie Schilfgras

am Ufer, filtern das Licht und zeichnen das Bild weich. Mit seiner puristischen Optik fügt sich der wartungsfreie, alterungsbeständige feuerverzinkte Stahl nahtlos in die Landschaft ein wie ein selbstverständlicher Bestandteil der Natur.

Foto | *Luisa Alarcón y M^a Luz Galdames*