

Fremd gerostet

Schadensfall: An verzinkten Gitterrosten am Gebäudeumgang stellte man Roststellen fest. Warum dieser Rost kein Mangel war und der Metallbauer fehlerfrei gearbeitet hatte, wird folgend erläutert. Text und Bilder: Karsten Zimmer

Von einem Landgericht wurde der Sachverständige beauftragt, ein Gutachten über angelieferte verzinkte Gitterroste zu erstellen. Laut Beweisbeschluss waren mehrere Fragen zu beantworten: Handelt es sich bei der Ver-

färbung der Gitterroste, mit den «Gelbstreifen» an den Rändern, um einen Mangel? Wenn ja, auf welche Ursache ist dieser Mangel zurückzuführen? Ist der Mangel durch nachträglich gefertigte Ausschnitte entstanden?

Vorwort der Technischen Kommission der Schweizerischen Metall-Union (SMU), Fachverband Metallbau

Der folgende Beitrag stammt aus Deutschland. Darin werden diverse Bezüge auf die in Deutschland gültigen Normen oder Richtlinien wie z.B. diejenige der DIN gemacht. Die DIN-Normen und die erwähnten Richtlinien kommen bei einem identischen Fall in der Schweiz nicht automatisch zur Anwendung. In der Regel werden bei Schadensfällen zuerst die in der Schweiz gültigen Normen, Richtlinien und Empfehlungen beigezogen. Falls keine Grundlage für eine Beurteilung vorhanden ist, kann es sein, dass eine DIN-Norm oder andere Unterlagen, die den Stand der Technik definieren, zur Anwendung kommen. Die im Beitrag gewählte Entscheidungsfindung und deren Ergebnis würden in der Schweiz nicht stark abweichen. Im Streitfall wäre ein Schaden durch eine fachkundige Person zu beurteilen.

Starke Roststellen festgestellt

Es handelt sich um Gitterroste an einem Gebäudeumgang. Eingebaut sind feuerverzinkte Pressroste mit T-Profileinfassung. Grösse der Mehrzahl der Roste: 1895 x 1995 mm beziehungsweise 2330 x 2050 mm. Maschenweite 30 x 30 mm, Tragstab und Einfassung Flach 50 x 3 mm, Querstab 12 x 3 mm. Die Gitterroste wurden als Umgang auf sechs Stockwerken eingebaut. Zwischen Ortstermin und Lieferung der Gitterroste lagen gut zwei Jahre. Die Gitterroste sind auf eine Stahlkonstruktion aufgelegt. Die Stahlkonstruktion ist grundiert und gestrichen. Sie weist zum Teil starke Roststellen auf. Gitterroste an vorhandenen Stahlstützen sind bauseits vor Ort ausgeschnitten und eingepasst worden, die Schnittkanten sind nicht nachbehandelt und rosten. Es sind viele Zinkspitzen an den Gitterrosten vorhanden. Sie stellen beim Begehen der Roste jedoch keine Verletzungsgefahr dar. Die Gitterroste wurden montiert, bevor die Stahlkonstruktion fertig gestrichen war. Sie sind an den Flächen, die an der Geländerseite der Stahlkonstruktion liegen, teilweise angerostet. Diese Roststellen und «Gelbfärbungen»

sind nur in den Bereichen festzustellen, die nicht unter Gebäudevorbauten liegen. Über den nicht überdachten Rosten läuft im Stockwerk darüber ein Stahlträger, der bei Regen auf die darunter liegenden Randbereiche entwässert. Roststellen an den Gitterrosten sind auch meist im Bereich der Antrittsstufen an den Treppenanlagen festzustellen. Über diesen Rosten läuft im Stockwerk darüber ebenfalls jeweils ein Stahlträger. An die Geländerpfosten war bauseits ein Stahlrohr, ohne Korrosionsschutz, angeschweisst worden. Die Anschweisspunkte sind noch deutlich erkennbar. Teilweise sind unter diesen Stellen leichtere Gelbfärbungen und Fremdrost festzustellen.

Schichtdicke bestimmen

Die Feuerverzinkung wurde als Stückverzinkung ausgeführt. Die Schichtdicken der Feuerverzinkung wurden an verschiedenen Rosten mit dem magnetinduktiven Verfahren gemessen. Dazu wurden Referenzflächen an den Gitterrosten festgelegt und die entsprechenden Messungen durchgeführt (siehe DIN EN ISO 1461, Abs. 6.2.3 Referenzflächen). In jeder Referenzfläche wurden die mindestens erforderlichen fünf Einzelmessungen durchgeführt und die Mittelwerte gebildet. Zusätzlich zu den Messungen hatte der Sachverständige zur Materialanalyse ein etwa 80 x 50 mm grosses Flachstahlstück an einem Treppenaufgang

APPLICATION PRATIQUE

Rouille erratique

Dommage : de la rouille est visible sur des caillebotis zingués donnant accès au bâtiment. Pourtant, il ne s'agit pas d'un vice et le constructeur métallique n'a pas commis d'erreur. Explications.

Un tribunal a nommé un expert pour analyser des caillebotis zingués, le jugement stipulant qu'il fallait répondre à plusieurs questions : une décoloration des caillebotis et des « jaunissements » sur les bords constituent-ils un vice ? Si oui, à quoi est-il dû ? Est-il dû à des découpes ultérieures ?

D'importantes traces de rouille

Ces caillebotis permettent l'accès au bâtiment. Les grilles pressées zinguées à chaud sont posées avec une bordure profilée en T. Dimensions de la plupart

des grilles : 1'895 x 1'995 mm ou 2'330 x 2'050 mm. Maillage de 30 x 30 mm, barre de support et bordure plate de 50 x 3 mm, entretoises de 12 x 3 mm. Les caillebotis permettent l'accès à six étages. Deux ans se sont écoulés entre la rencontre sur les lieux et la livraison des caillebotis. Ceux-ci reposent sur une structure en acier pourvue d'une sous-couche et d'une couche de peinture. Elle présente localement d'importantes traces de rouille. Les caillebotis posés sur les supports en acier présents ont été découpés et encastrés

sur place. Les arêtes vives n'ayant pas été traitées, rouillent. Les caillebotis présentent de nombreuses bavures de zinc, mais qui ne constituent pas de risque de blessure lorsque l'on foule les grilles. Les caillebotis ont été montés avant que la structure en acier ne soit peinte. Ils sont partiellement rouillés du côté de la balustrade, là où ils reposent sur la structure en acier. Ces traces de rouille et « jaunissements » ne sont présents qu'aux endroits qui ne sont pas surmontés d'une avancée du bâtiment. Au-dessus des grilles non

couvertes, l'étage supérieur présente une poutre métallique qui évacue les eaux de pluie vers les bordures situées plus bas. Des traces de rouille sont aussi présentes sur les caillebotis, surtout sur les marches de départ des escaliers. Ces grilles sont aussi surmontées d'une poutre métallique à l'étage supérieur. Un tube d'acier sans protection anticorrosion a été soudé sur place au niveau des montants des balustrades. Les points de soudure sont toujours clairement visibles. Des jaunissements plus légers et de la rouille



entnommen. Dieses Flachstahlstück wurde in einer Materialprüfungsanstalt untersucht. Zu klären waren die Art der Roststellen und ihre Herkunft, ob bauteileigen oder bauteilfremd.

Stahlkonstruktion sorgt für Fremdrost

Die Gitterroste sind in eine Stahlkonstruktion eingelegt. Die Stahlkonstruktion ist mit Farbanstrich versehen und rostet teilweise. Die Gelbfärbung beziehungsweise die Anrostungen auf der Oberfläche des Gitterrost-Randprofils sind in der Regel immer nur da anzutreffen, wo keine Überdachung über den Rosten liegt, beziehungsweise wo ein Stahlträger senkrecht über den Rosten vorhanden ist. Auch bei den Treppenantritten liegt ein Stahlträger genau über dem Treppenantritt. Bei den Rosten, über denen ein Gebäudevorbau liegt, sind keine Gelbfärbungen festzustellen. Die Gelbfärbungen und Flugroststellen haben ihre Ursache in mit Rostpartikeln angereichertem, ablaufendem Wasser von den Stahlträgern im Stockwerk darüber. Weitere Roststellen sind an den nicht nachbehandelten Schnittstellen vorhanden. Diese Schnittstellen sind nicht entsprechend DIN EN ISO 1461 ausgebessert worden. Die Schichtdicken der Feuerverzinkung entsprechen den Anforderungen der DIN EN ISO 1461. In der Norm sind bei einer Materialdicke von 3 bis 6 mm örtliche Mindest-Schichtdicken von 55 µm und durchschnittliche Schichtdicken von 70 µm vorgegeben. Diese Werte werden an allen gemessenen Stellen übertroffen. >

Die Roststellen an den Gitterrosten sind vor allem da erkennbar, wo keine Überdachung vorhanden ist.

Les traces de rouille sont surtout visibles sur les caillebotis qui ne sont pas abrités.

erratique sont présents localement sous ces endroits.

Déterminer l'épaisseur de la couche

La galvanisation à chaud a été réalisée à façon. Les épaisseurs de couche de galvanisation à chaud ont été mesurées sur différentes grilles à l'aide d'un procédé magnéto-inductif. Des surfaces de référence ont été définies sur les caillebotis en vue de les mesurer selon le § 6.2.3 de la norme DIN EN ISO 1461. Les cinq mesures minimales nécessaires ont été réalisées sur chaque surface de référence pour déterminer des valeurs moyennes. Outre ces mesures, l'expert a prélevé une pièce en acier plat d'environ 80 x 50 mm sur une cage d'escalier pour l'analyser dans un laboratoire d'essai des matériaux et déterminer

ainsi la nature et l'origine de la rouille (propre ou étrangère au matériau).

La rouille erratique provient de la structure

Les caillebotis reposent sur une structure en acier recouverte d'une couche de peinture et qui rouille localement. Les jaunissements et la rouille à la surface du profilé qui entoure les caillebotis sont le plus souvent présents là où les grilles ne sont pas surmontées d'un toit et où une poutre métallique est disposée verticalement au-dessus des grilles. Les marches de départ sont aussi surmontées d'une poutre métallique. Les grilles surmontées d'une avancée de bâtiment ne présentent pas de jaunissements. Ces jaunissements et points de rouille sont dus aux >

Avant-propos de la Commission Technique de l'Union Suisse du Métal (USM), Association professionnelle construction métallique

L'article suivant, qui vient d'Allemagne, fait référence aux différentes normes ou directives en vigueur en Allemagne, telles que les normes DIN.

Les normes DIN et les directives évoquées ne sont pas appliquées automatiquement lorsqu'un cas identique survient en Suisse.

En règle générale, en cas de sinistre, on se réfère d'abord aux normes, directives et recommandations en vigueur en Suisse. Si aucune base ne permet de réaliser une évaluation, il se peut qu'une norme DIN ou d'autres documents définissant les exigences techniques actuelles soient utilisés. En Suisse, la décision choisie dans l'article et le résultat afférent ne présenteraient qu'une légère différence.

En cas de litige, un dommage serait évalué par une personne compétente.



Die «Gelbfärbungen» wurden bei den Untersuchungen eindeutig als Fremdrost identifiziert.
Les tests ont clairement révélé que les « jaunissements » sont dus à de la rouille erratique.

> Fazit: Gitterroste sind mängelfrei

Aus dem Laborbericht der Materialprüfungsanstalt geht hervor, dass die Korrosionsprodukte nur auf der Oberfläche der Zinkschicht liegen und nicht vom Grundwerkstoff stammen. Es handelt sich hier nur um oberflächlichen Fremdrost. Die Laboraufnahmen zeigen eine intakte Zinkschicht mit einer Dicke von 60

bis 70 µm. Der Laborbericht bestätigt also die Feststellungen, dass die vom Herstellerwerk vorgenommene Feuerverzinkung nicht zu beanstanden ist und dass es sich bei den Roststellen einwandfrei um Fremdrost handelt. Es handelt sich hier also um keinen Mangel der Gitterroste. Die Roste wurden mängelfrei geliefert. ■

So hilft das Fachregelwerk bei der Fehlervermeidung

Um die Mängelursachen einzugrenzen, wurden die Schichtdicken an der Verzinkung mit einem magnetinduktiven Messgerät ermittelt. Die aus den fünf Einzelmessungen ermittelten Mittelwerte wurden schliesslich mit den Mindestwerten nach DIN EN ISO 1461, Tabelle 2 «Dicke von Zinküberzügen auf Prüfteilen, die nicht geschleudert wurden» verglichen. Diese Tabelle finden Sie genauso wie die Norm im Volltext im Fachregelwerk Metallbauerhandwerk – Konstruktionstechnik im Kap. 1.18.2.1.2.2 Feuerverzinken. Die gemessene Schichtdicke entspricht in allen Werten den bei einer Materialdicke von 3 bis 6 mm erforderlichen örtlichen Mindest-Schichtdicken von 55 µm und durchschnittlichen Schichtdicken von 70 µm. Die Roste sind mängelfrei. Die hier relevanten Normen DIN 18360 Metallbauarbeiten und DIN EN ISO 1461 Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge sind Bestandteil des Normenpaketes (insgesamt über 60 Normen) im Fachregelwerk, für Abonnenten also ohne weitere Kosten im Volltext abrufbar. Das beschriebene Fachregelwerk ist unter www.metallbaupraxis.ch erhältlich.

Überarbeitung:

Iwan Häni, Ad Lacum Plan GmbH, 8853 Lachen
Spezialisiert auf 3D-Laserausmass und 3D-Planung
dipl. Techniker TS Metallbau SMT
Mitglied der Technischen Kommission FMB

APPLICATION PRATIQUE

> particules de rouilles contenues dans les eaux accumulées qui s'écoulent des poutres métalliques de l'étage supérieur. D'autres traces de rouille sont visibles aux endroits qui n'ont pas été traités après avoir été découpés. Ces points n'ont pas été réparés selon la norme DIN EN ISO 1461. Les épaisseurs de couche de galvanisation à chaud répondent aux exigences de la norme DIN EN ISO 1461, qui prévoit des épaisseurs de couche minimales locales de 55 µm et de 70 µm en moyenne pour un matériau de 3 à 6 mm d'épaisseur. Ces valeurs sont dépassées à tous les endroits mesurés.

Conclusion : les caillebotis ne présentent pas de vice

Le rapport du laboratoire d'essai des

matériaux stipule que la corrosion n'est présente qu'à la surface de la couche de zinc et ne provient pas du matériau. Il ne s'agit donc que de rouille erratique superficielle. Les relevés du laboratoire indiquent une couche de zinc intacte de 60 à 70 µm d'épaisseur, ce qui confirme le constat selon lequel la galvanisation à chaud réalisée dans l'usine du fabricant ne peut être critiquée et qu'il s'agit incontestablement de rouille erratique et non d'un défaut des caillebotis, qui ont été livrés en parfait état. ■

Nouvelle version révisée :

Iwan Häni, Ad Lacum Plan GmbH, 8853 Lachen
Spécialiste de la mesure laser 3D et de la conception en 3D, Technicien diplômé ET Construction métallique SMT, Membre de la commission permanente ACM.

Aide du recueil des directives techniques pour éviter les défauts

Pour cerner les causes du défaut, les épaisseurs des couches de la galvanisation ont été mesurées avec un appareil magnéto-inductif. Les valeurs moyennes calculées à partir des cinq mesures individuelles ont ensuite été comparées aux valeurs minimales de la norme DIN EN ISO 1461, tableau 2 « Masses de revêtement minimales sur échantillons non centrifugés ». Ce tableau est repris intégralement, tout comme la norme, dans le recueil des directives techniques du constructeur métallique, technique de construction au chapitre 1.18.2.1.2.2 Galvanisation à chaud. Toutes les épaisseurs de couche mesurées correspondent aux épaisseurs minimales nécessaires localement de 55 µm et de 70 µm en moyenne pour une épaisseur de matériau de 3 à 6 mm. Les grilles ne présentent pas de défaut. Les normes pertinentes DIN 18360 Travaux de menuiserie métallique, travaux de serrurerie et DIN EN ISO 1461 Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux, font partie du paquet de normes (plus de 60 normes en tout) du recueil des directives techniques. Les abonnés y ont accès sans supplément de coût. Le recueil des directives techniques décrit est disponible sur le site www.metallbaupraxis.ch.