

# Teurer Geländerpfusch

**Schadensfall:** In der langen Mängelliste eines begutachteten Geländers waren unter anderem falsche Abstände, unsachgemässe Befestigungen und Flugrost aufgeführt. Lesen Sie wie der Metallbauer die Fehler hätte vermeiden können. Text und Bilder: Karsten Zimmer

**Oft müssen Sachverständige** bei ihren Gutachten feststellen, dass der Metallbauer die allgemein anerkannten Regeln der Technik oder gesetzliche Bestimmungen nicht beachtete, also nicht «normgerecht» gearbeitet hat. Ist die nachträgliche Mängelbeseitigung nicht möglich, wird es teuer.

Im vorliegenden Fall war der bestellte und ausgewiesene Sachverständige für das Metallbauerhandwerk vom Auftraggeber aufgeboden worden, über den Zustand einer Treppen- und Terrassenkonstruktion ein Sachverständigen-gutachten zu erstellen. Dem Auftraggeber erschien insbesondere das Geländer nicht sicher. Der Sachverständige hatte die Frage zu klären, ob die Ausführung der Treppen- und Terrassenkonstruktion den geltenden Normen entspricht.

## Erhebliche Mängel festgestellt

Pläne oder eine Statik wurden dem Sachverständigen nicht vorgelegt. Bei der Besichtigung wurde folgendes festgestellt:

- Die Geländeranfänge sind uneinheitlich gestaltet. Teilweise stehen die 12 mm starken Füllstäbe hervor, teilweise sind die Anfänge glatt gestaltet.
- Alle Eckausbildungen der Geländer sind unterschiedlich ausgeführt.
- Die Handläufe sind teilweise verbunden, teilweise offen gestaltet. Die Abstände der Füllstäbe zueinander wurden willkürlich gewählt.
- An einer Eckausbildung des Geländers geben die Geländerteile einen Zwischenraum von

mehr als 120 mm frei. Die Füllstäbe wurden diagonal über die Ecke verzogen.

- Auf der kompletten Konstruktion befindet sich Flugrost, hervorgerufen durch Schleif- und Sägespäne, die nach den Montagearbeiten nicht entfernt wurden.
- Die Gitterroste liegen teilweise lose und müssen durch Klammern befestigt werden.

## 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.

- Bei den Podesten sind die Gitterroste zu schmal ausgeführt. Hier besteht Stolpergefahr.
- Die Tragfähigkeit der Podestgitterroste (Tragstäbe in Längsrichtung des Podestes, üblicherweise quer über die kurze Ausdehnung des Podestes) muss anhand der Statik oder mit Hilfe von Datenblättern des Rostherstellers überprüft werden.
- An einer Verankerungsplatte eines Geländerpfostens fehlen eine Bohrung und die zugehörige Verschraubung.
- Die Verankerungsplatte (Anbindung Zwischenpodest an Vierkanthrohr) hat einen Versatz zur Stütze und wurde falsch gebohrt.
- Eine Verankerungsplatte am Zwischenpodest (Anbindung zur Betonwand) wurde mit Unterlegscheiben hinterlegt. Der Abstand zur Betonwand muss mit Ausgleichsblechen, welche auch nicht beim Lockern der Grundplatte herausfallen können, versehen werden oder mit schwundfreiem Beton vergossen werden.
- Die Dübel, mit denen das Kellerhalsgeländer verankert wurde, sind nicht aus Edelstahl und müssen ausgetauscht werden.

## Mängelbeseitigung sehr aufwändig

Die teilweise hervorstehenden Füllstäbe bergen eine Verletzungsgefahr. Wenn die Treppe als Rettungsweg ausgeschrieben worden ist, müssen sämtliche Geländeranfänge so gestaltet werden, dass ein Hängenbleiben am Geländer vermieden wird. Teilweise sind die Anfänge auch glatt gestaltet, sodass sich ein uneinheitliches Bild ergibt, das der Sachverständige als gra- >

## CONSTRUCTION DE BALUSTRADES

# Un bricolage de balustrade coûteux

**Sinistre :** la longue liste des défauts observés sur une balustrade expertisée a notamment fait apparaître des écarts mal mesurés, des fixations inappropriées et des points de rouille. Découvrez comment un constructeur métallique aurait pu éviter ces erreurs.

**Les experts doivent** bien souvent constater dans leurs rapports que le constructeur métallique n'a pas respecté les règles universellement reconnues ou les dispositions légales, et qu'il n'a donc pas travaillé « selon les normes ». S'il est impossible de corriger les défauts a posteriori, les coûts montent en flèche. Dans le cas présent, il a été demandé

à l'expert désigné et agréé de se prononcer sur l'état d'une montée d'escaliers et d'une terrasse pour le compte du constructeur métallique du mandant. Le mandant émettait notamment des doutes sur la balustrade. L'expert devait déterminer si la terrasse et la montée d'escaliers avaient été construites dans le respect des normes en vigueur.

**Des défauts considérables constatés** La statique et les plans n'ont pas été fournis à l'expert. Les points suivants ont été constatés lors de la visite :

- Le façonnage des bases des balustrades manque d'homogénéité. Certaines traverses de 12 mm font saillie, d'autres sont lisses.
- Les angles de la balustrade sont tous différents.

- Les raccords entre mains courantes sont parfois fixés, parfois ouverts. Les distances entre deux traverses ont été déterminées arbitrairement.
- À l'un des angles de la balustrade, l'espace libre entre deux pièces est supérieure à 120 mm. Les traverses ont été courbées en diagonale sur les angles.



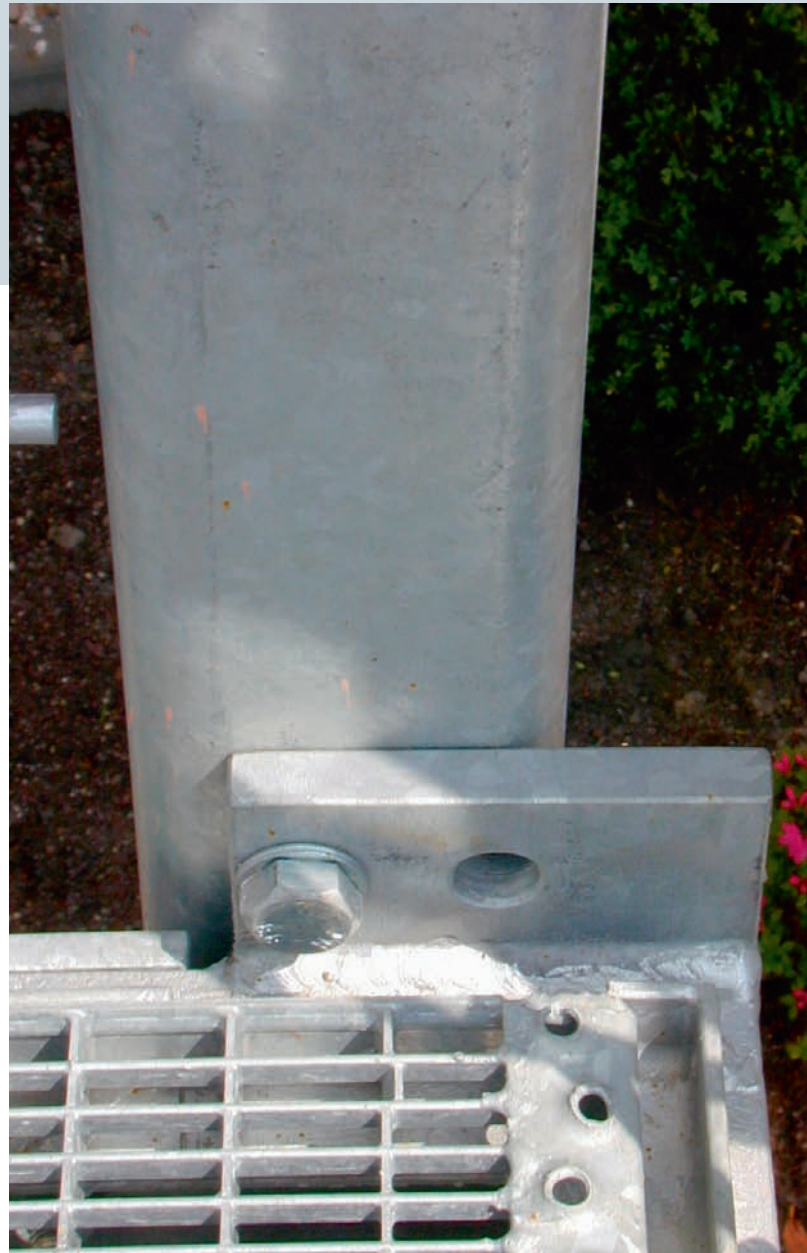
Die Fehler sind teilweise offensichtlich: Unter anderem sind die Geländeranfänge uneinheitlich, die Abstände stimmen nicht und es befindet sich Flugrost auf der gesamten Konstruktion.

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

- Toute la structure est couverte de rouille, causée par les produits de ponçage et de sciure qui n'ont pas été enlevés après le montage.
- Certains caillebotis sont simplement posés et doivent être fixés par des clips.
- Au niveau des paliers, les caillebotis sont trop minces, avec un risque de trébuchement.
- Un perçage et la vis correspondante manquent sur une plaque d'ancrage de l'un des montants du garde-corps.
- La capacité de charge des caillebotis des paliers (barres porteuses dans la longueur du palier, habi-

tuellement en diagonale sur le côté court du palier) doit être contrôlée selon la statique ou les fiches de données fournies par le fabricant des grilles.

- La plaque d'ancrage (liaison entre le palier intermédiaire et le tube carré) n'est pas dans l'axe du poteau et n'a pas été percée correctement.
- Une plaque d'ancrage du palier intermédiaire (fixation au mur en béton) est pourvue de rondelles. L'espace entre la plaque et le mur doit accueillir des cales qui ne peuvent tomber, même en cas de descellement de la plaque de >

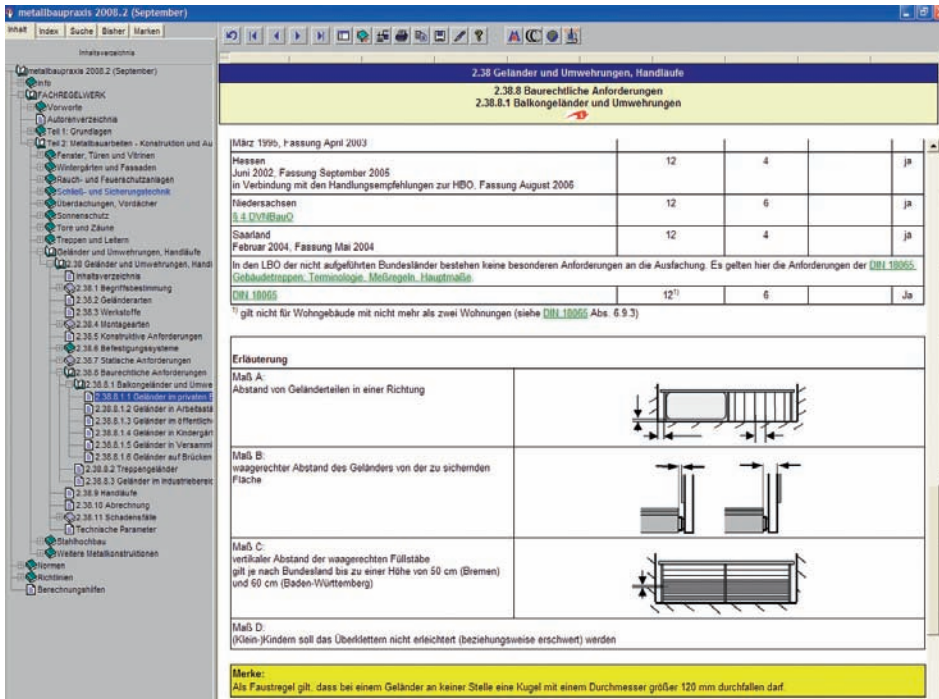


Die Verankerungsplatte für die Befestigung des Zwischenpodestes am Geländerrohr hat einen Versatz zur Stütze und wurde falsch gebohrt.

Les tests ont clairement révélé que les « jaunissements » sont dus à de la rouille erratique.

## 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](http://www.metallbaupraxis.ch).



> vierenden optischen Mangel bewertet. Bezüglich des Flugrosts ist die komplette Konstruktion zu reinigen.

Mit der Behebung aller weiteren aufgeführten Mängel dürfte nach Einschätzung des Sachverständigen ein Facharbeiter mit einem Helfer mehrere Tage bis zu einer Woche (je nach Ausführung der Eckverbindungen) beschäftigt sein.

Der Auftragnehmer besserte nach. Danach fand ein weiterer Ortstermin statt. Der Sachverständige stellte fest, dass die komplette Konstruktion vom Flugrost befreit wurde. Der Zwischenraum an der Eckausbildung wurde durch Verlängern der Füllstäbe auf unter 120 mm verkleinert. Der diagonale Verlauf der Füllstäbe über die Podestecke passt jedoch immer noch nicht zum Verlauf des Handlaufs. Die losen Gitterroste wurden mit Schrauben befestigt. An einer Ecke des zweiten Podestes wurden die Füllstäbe verlängert. Die diagonale Ausführung passt jedoch auch hier optisch nicht zum Verlauf des Handlaufs.

**Fazit: Nicht ausreichend nachgebessert**

Der Sachverständige kommt zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass sich am Gesamtzustand der Konstruktion nicht viel geändert hat. Die Treppen- und Terrassenkonstruktion bleibt weiterhin in vielen Ausführungsdetails nicht normgerecht. Das ist für den Metallbauer umso ärgerlicher, da die Fachinformationen zur Ausführung einer regelgerechten Bauleistung eigentlich vorliegen.

**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

**So hilft das Fachregelwerk bei der Fehlervermeidung**

Zur Vermeidung der Fehler, die bei diesem Geländer gemacht wurden, hätte der Metallbauer das Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik heranziehen können. So werden unter anderem im Kapitel 2.38.8.1 Balkongeländer und Umwehrungen und 2.38.8.2 Treppengeländer die Masse für die Geländer genannt. Das Fachregelwerk ist unter [www.metallbaupraxis.ch](http://www.metallbaupraxis.ch) erhältlich.

**Le Recueil des directives techniques contribue à prévenir les défauts**

Pour éviter les défauts constatés sur cette balustrade, le constructeur métallique aurait pu utiliser le Recueil des directives techniques de construction métallique - techniques de construction. Ainsi, les chapitres 2.38.8.1 Balustrades et garde-corps et 2.38.8.2 Rampes d'escaliers donnent les dimensions des balustrades.

Le Recueil des directives techniques est disponible sur [www.metallbaupraxis.ch](http://www.metallbaupraxis.ch).

**APPLICATION PRATIQUE**

> base, ou être comblé par du béton sans retrait.

- Les chevilles utilisées pour fixer la balustrade de l'entrée des caves ne sont pas en acier inoxydable et doivent être remplacées.

**Une correction des défauts très coûteuse**

Les traverses saillantes présentent un risque de blessure. Si l'escalier doit servir de sortie de secours, il convient de s'assurer que personne ne peut rester accroché à la balustrade. À l'inverse, la base de certaines balustrades est lisse : l'ensemble

manque d'homogénéité, au point d'être qualifié de défaut visuel grave par l'expert. Pour la rouille, il est nécessaire de nettoyer toute la structure.

Selon l'expert, la réparation de tous les défauts cités occuperait un ouvrier qualifié et son assistant pendant une durée de plusieurs jours à une semaine (selon la réalisation des raccords en coin). L'entrepreneur a procédé à une reprise de ses travaux. Une nouvelle visite a ensuite eu lieu. L'expert a constaté que la rouille avait été éliminée de l'ensemble de la structure. L'espace au niveau des

coins a été réduit en prolongeant les traverses de moins de 120 mm. Cependant, la position diagonale des traverses sur les coins du palier ne convient toujours pas à la position de la main courante. Les caillebotis ont été fixés avec des vis. À l'un des angles du deuxième palier, les traverses ont été prolongées. Ici aussi, la position diagonale ne convient pas à la position de la main courante du point de vue visuel.

**Bilan : une amélioration insuffisante**  
 L'expert conclut finalement que l'état général de la construction n'a pas

beaucoup changé. De nombreux aspects de la montée d'escaliers et de la terrasse ne sont toujours pas conformes aux normes. C'est d'autant plus contrariant pour le constructeur métallique que les informations permettant l'exécution adéquate des travaux existent. ■

**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.