

# Mangel oder Unregelmässigkeit?

Handwerker fertigen im Gegensatz zur Industrie «Unikate». Architekten und Bauherren verlangen immer mehr Konstruktionen im Grenzbereich des Machbaren. Trotzdem müssen die Leistungen des Metallbauers frei von Mängeln sein. Sie sollen dabei auch den optischen Vorstellungen des Kunden entsprechen. Text und Bilder: Hans Geiger

**Bauherren dürfen also von ihren Vertragspartnern** eine mangelfreie Bauleistung erwarten. Allerdings ist der Streit über so genannte Mängel und Schäden in nicht wenigen Fällen übertrieben - etwa wenn Kratzer, Farbabweichungen oder Unebenheiten reklamiert werden. Diese vorgeblichen Mängel stellen sich nach eingehender Prüfung oft als «Hinzunehmende Unregelmässigkeiten» heraus. Bei der Beurtei-

## 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.



Weissrost ist kein Mangel.

La rouille blanche n'est pas un défaut.

lung dieser «Unregelmässigkeiten» sind die Fronten zwischen Bauherr und Handwerker häufig verhärtet. Die Bauherrenseite verlangt für die aus ihrer Sicht hohen finanziellen Aufwendungen eine Leistung, die ihrer Idealvorstellung zu entsprechen hat. Der Handwerker sieht die Kritik oft als «Bagatelle». Er empfindet die von der Bauherrenseite an der Zahlung vorgenommenen Rückbehalte oft als unberechtigten Ver-

such, eine «Kosteneinsparung auf dem Rücken des Handwerkers» zu versuchen. Was ist nun der Unterschied zwischen einem Mangel und Hinzunehmender Unregelmässigkeit?

## Mangel oder Hinzunehmende Unregelmässigkeit?

Ein Mangel ist die nicht unwesentliche Abweichung des tatsächlichen Zustandes einer Sache (Ist-Beschaffenheit) von der vertraglich vereinbarten Beschaffenheit (Soll-Beschaffenheit), wenn dadurch ihr Wert oder ihre Tauglichkeit zum vertraglich vorausgesetzten Gebrauch nicht nur unerheblich aufgehoben oder gemindert ist. Es handelt sich um eine Hinzunehmende Unregelmässigkeit, wenn die Leistung innerhalb der geltenden Toleranznormen beziehungsweise dem aktuellen Stand der Technik ausgeführt ist, aber optische Mängel aufweist, die mit nicht gebrauchstüblichen Bedingungen bemängelt werden oder wenn eine den Regelwerken gleichwertige Ausführung gewählt wurde. Die Beweislast der gleichwertigen Ausführung liegt beim Ausführenden. Hinzunehmende Unregelmässigkeiten stellen also keinen Mangel dar und müssen vom Bauherren hingenommen werden. Mängel müssen jedoch behoben werden oder in Ausnahmefällen mit einer Wertminderung abgegolten werden. Im Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik sind im Kapitel 1.19 Kriterien und Entscheidungshilfen für Grenzfälle zwischen Mangel

## SINISTRE/EXPERTISE

# Défaut ou irrégularité ?

Contrairement à l'industrie, les artisans fabriquent des pièces uniques. Les architectes et maîtres d'ouvrage exigent toujours plus des constructions à la limite du faisable. Malgré cela, les prestations du constructeur métallique doivent être sans défauts. Elles doivent également correspondre aux idées du client en matière d'aspect.

**Les maîtres d'ouvrage peuvent attendre** des prestations irréprochables de leurs parties contractantes. Toutefois, le litige concernant des défauts et dommages est dans bien des cas exagéré, par exemple des réclamations pour des griffures, différences de teinte ou inégalités. Mais après examen approfondi, ces soi-disant défauts s'avèrent souvent être des « irrégularités acceptables ». Lors de l'évaluation de ces «

irrégularités », les relations entre le maître d'ouvrage et l'artisan s'enveniment souvent. Le maître d'ouvrage exige pour ses, de son point de vue, grandes dépenses financières, des prestations qui doivent correspondre à son idéal. L'artisan voit souvent la critique comme une « bagatelle ». Il considère les retenues effectuées sur les paiements par le maître d'ouvrage souvent comme une tentative injustifiée de

faire des économies sur le dos de l'artisan. Quelle est donc la différence entre un défaut et une irrégularité acceptable ?

## Défaut ou irrégularité acceptable ?

Un défaut est la divergence non négligeable de l'état actuel d'une chose (la qualité réelle) par rapport à la qualité convenue par contrat (qualité théorique), si par là sa valeur ou son aptitude est sen-

siblement diminuée ou réduite par rapport à l'usage prescrit par contrat. Il s'agit d'une irrégularité acceptable si la prestation est réalisée dans les limites des normes de tolérance en vigueur, respectivement l'état actuel de la technique, mais présente des défauts d'aspect, qui sont reprochés avec des critères non conformes aux usages ou si une réalisation équivalente aux règlements a été choisie. La preuve de la

und Hinzunehmenden Unregelmässigkeiten aufgeführt. Wie solche Entscheidungen mit klaren, nachvollziehbaren Kriterien getroffen werden, wird an einigen Beispielen aufgezeigt.

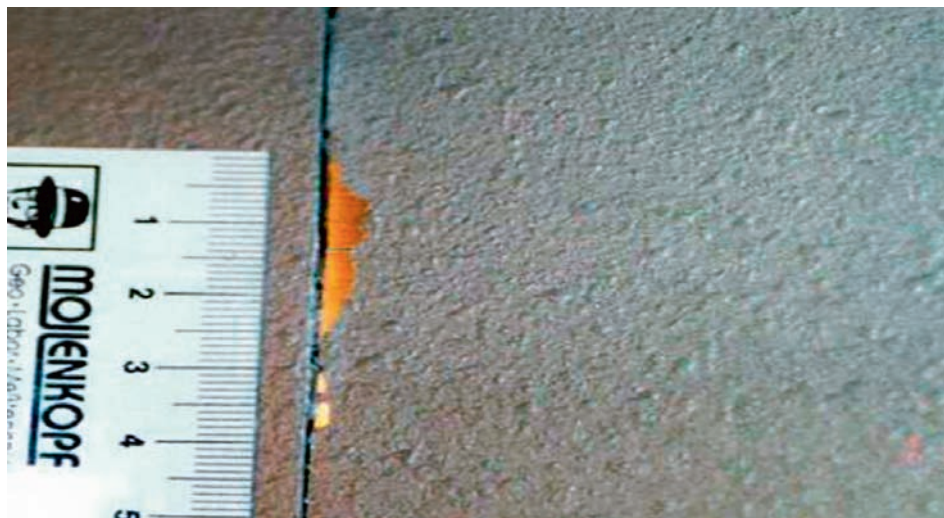
#### Beispiel: Weissrost an feuerverzinkten Stahlteilen

Bei einigen Bauherren und Architekten wird unter Feuerverzinkung nicht nur ein dauerhafter Korrosionsschutz, sondern auch eine einheitliche, silberfarbige Oberfläche verstanden. Die Feuerverzinkung wird dann als gestalterische Oberfläche betrachtet.

Im Bild ist ein feuerverzinktes, 5 mm dickes Stahlblech mit einer blumigen, unterschiedlich strukturierten Oberfläche dargestellt. Es sind so genannte Weissrostflecken sichtbar. Die Dicke der Zinkschicht ist mit 85 µm nach DIN EN ISO 1461 nicht zu beanstanden. Der Auftraggeber hat die Leistung bemängelt und nicht abgenommen. Im Fachregelwerk, Kapitel 19.7.1.4 ist angeführt: «Die Bildung von Weissrost ist kein Massstab für die Güte der Verzinkung. Es ist eine Erscheinung, die ganz wesentlich von den Witterungsbedingungen während der Lagerung oder des Transports frisch feuerverzinkter Teile abhängig ist. Eine nennenswerte Schädigung tritt bei leichter Weissrostbildung nicht ein. Fallen die weissrostausschüttelnden Bedingungen fort, stoppt auch die Weissrostbildung. Solange die geforderte Mindestdicke des Zinküberzugs vorhanden ist, stellt Weissrost keinen Grund zur Beanstandung dar». Diese klare Feststellung entspricht DIN EN ISO 1461, Punkt 6.1. Grundsätzlich ist die Feuerverzinkung ein Korrosionsschutz. Anforderungen wie eine einheitliche Farbe oder Struktur können nicht an eine Feuerverzinkung gestellt werden.

#### Beispiel: Abplatzungen und Orangenhaut

Metallbauer haben in ihren Leistungen nicht nur die reinen Metallkonstruktionen auszuführen, mit dem Prinzip «alles aus einer Hand» haben sie auch für Beschichtungen und Verglasungen geradzustehen. Und gerade die Ausführung von Beschichtungen ist oft ein Streitfall zwischen Bauherr und Metallbauer.



Die Abplatzungen sind ein Mangel, die Orangenhaut ist eine Hinzunehmende Unregelmässigkeit.  
Les effritements sont un défaut, la peau d'orange est une irrégularité acceptable.

Bei der im Bild gezeigten Beschichtungsfläche handelt es sich um eine Dickschichtlackierung im RAL-Ton 9006, industriell auf rohen Stahlteilen aufgebracht. Die Montage erfolgte im Innenbereich, Flächen mit üblicher Anforderung. Es ist eine Orangenhaut sichtbar, Abplatzungen bis 35 mm, teils rostend. Zur Begutachtung wird die im Fachregelwerk im Kapitel 1.19.5 enthaltene Tabelle 10 herangezogen. Grundsätzlich müssen die in dieser Tabelle angeführten Bewertungskriterien eingehalten werden. Es darf nicht mit der Lupe und einer 100-W-Lampe an die beschichtete Fläche herangegangen werden, Prüf Voraussetzungen sind in Innenräumen ein Abstand von 3 m bei diffusem Licht. Der Betrachtungswinkel soll senkrecht zur Oberfläche sein. Unter diesen Kriterien ist in der Tabelle klar ablesbar, dass die Orangenhaut keinen Mangel darstellt. Die Farbabplatzungen in dieser Grösse sind jedoch ein Mangel, der behoben werden muss.

#### Beispiel: Glaskratzer

Bei der im Bild gezeigten Isolierverglasung (Seite

36) liegen die meisten Kratzer in der Mitte der Verglasung. Die Einzellänge der Kratzer beträgt bis 60 mm, die Summe der Kratzerlängen etwa 300 mm. Nach der ebenfalls im Fachregelwerk enthaltenen «Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen» (Kapitel 1.19.5.3) sind Begutachtungen für Ausenverglasungen in einem Abstand von etwa 1 m von innen nach aussen und aus einem Betrachtungswinkel, welcher der allgemein üblichen Raumnutzung entspricht, vorzunehmen. Geprüft wird bei diffusem Tageslicht (wie zum Beispiel bedecktem Himmel) ohne direktes Sonnenlicht oder künstliche Beleuchtung. Zu prüfen ist auch, ob die Kratzer in der Falzzone (F), der Randzone (R) oder in der Hauptzone (H) der Scheibe (Mittelbereich) liegen. Aus der Tabelle Zulässigkeiten im Fachregelwerk ist ablesbar, dass in der Zone (H) die Einzelkratzer maximal 15 mm lang sein dürfen, die Summe der Einzellängen nicht 45 mm überschreiten darf. Da im vorliegenden Fall diese Werte weit überschritten werden, ist hier ein Mangel vorhanden. Die Scheibe ist auszuwechseln. >

réalisation équivalente doit être apportée par l'exécutant. Les irrégularités acceptables ne constituent donc pas un défaut et doivent être acceptées par le maître d'ouvrage. Les défauts doivent être éliminés ou, dans des cas exceptionnels, acquit-

tés par une dévalorisation. Le Manuel du constructeur métallique - technique de construction du Recueil des directives techniques présente au chapitre 1.19 des critères et procédures d'évaluation pour les cas limites entre défauts et irrégularités

acceptables. Quelques exemples montrent comment de telles décisions sont prises, avec des critères clairs et vérifiables.

#### Exemple : Rouille blanche sur pièces métalliques zinguées à chaud

Certains maîtres d'ouvrage et architectes entendent le zingage à chaud non seulement comme une protection anticorrosion durable, mais également comme une surface uniforme de couleur argentée. Le zingage à chaud est alors considéré comme une surface esthétique. La photo montre une tôle d'acier de 5 mm zinguée à chaud, avec une surface bouquetée, de structure variable. Des taches de rouille blanche sont visibles. L'épaisseur de zinc avec 85 µm selon DIN EN ISO 1461 ne

peut être mise en cause. Le donneur d'ordre a critiqué la prestation et ne l'a pas acceptée.

Le chapitre 19.7.1.4 du Recueil des directives techniques indique :

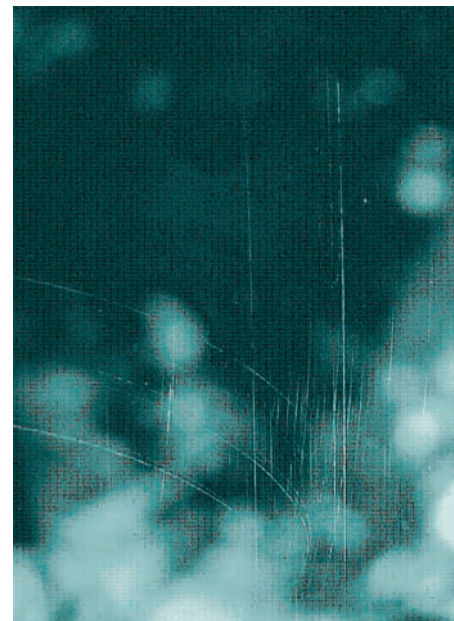
« La formation de rouille blanche ne peut être un critère de qualité du zingage. C'est un phénomène qui dépend fortement des conditions météorologiques pendant le stockage ou le transport de pièces fraîchement zinguées à chaud. Une légère formation de rouille blanche ne provoque pas de dommage notable. Si les conditions propices à la rouille blanche disparaissent, la formation de rouille blanche s'arrête. Tant que l'épaisseur minimale requise du revêtement de zinc est présente, la > > rouille blanche ne peut être un motif de

#### 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.



| Beurteilungskriterien, Merkmale und Niveau | Mindestanforderungen                                                  |                                                    |                                                    |                                                    |                                                    |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                            | Stahlteile mit metallischem Korrosionsschutzüberzug (Feuerverzinkung) |                                                    |                                                    | rohe/unbehandelte Stahl                            |                                                    |
|                                            | industriell beschichtet                                               |                                                    | handwerklich beschichtet                           | industriell beschichtet                            | handwerklich                                       |
|                                            | Pulverlacke                                                           | Flüssiglacke                                       | Flüssiglacke                                       | Pulver- und Flüssiglacke                           | Flüssiglacke                                       |
| 3.1 Krater, Blasen                         | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 10 Stk. pro m bzw. m²                    | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 5 Stk. pro m bzw. m²  | ●●●<br>Durchmesser < 0,8 mm, 5 Stk. pro m bzw. m²  | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 5 Stk. pro m bzw. m²  | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 5 Stk. pro m bzw. m²  |
| 3.2 Einschlüsse (z.B. Fasern)              | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 5 Stk. pro m bzw. m²                     | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 5 Stk. pro m bzw. m²  | ●●●<br>10 Stk. pro m bzw. m²                       | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 5 Stk. pro m bzw. m²  | ●●●<br>10 Stk. pro m bzw. m²                       |
| 3.3 Abplatzungen                           | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 10 Stk. pro m bzw. m²                    | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 10 Stk. pro m bzw. m² | ●●●<br>15 Stk. pro m bzw. m²                       | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 10 Stk. pro m bzw. m² | ●●●<br>Durchmesser < 0,5 mm, 10 Stk. pro m bzw. m² |
| 3.4 Farbabweichungen                       | ●●●<br>entfällt                                                       | ●●●<br>1 pro m bzw. m²                             | ●●●<br>2 pro m bzw. m²                             | ●●●<br>entfällt bei Pulverbeschichtung             | ●●●<br>2 pro m bzw. m²                             |
| 3.5 Orangenhaut                            | ●●●<br>entfällt                                                       | ●●●<br>1 pro m bzw. m²                             | ●●●<br>2 pro m bzw. m²                             | ●●●<br>entfällt bei Pulverbeschichtung             | ●●●<br>4 pro m bzw. m²                             |
| 3.6 Glanzunterschiede                      | ●●●<br>zugelassen, wenn sie nicht auffällig wirken                    | ●●●<br>zugelassen, wenn sie nicht auffällig wirken | ●●●<br>zugelassen, wenn sie nicht auffällig wirken | ●●●<br>zugelassen, wenn sie nicht auffällig wirken | ●●●<br>zugelassen, wenn sie nicht auffällig wirken |



Diese Glaskratzer sind ein Mangel.  
Ces rayures sur verre sont un défaut.

Im Kapitel 1.19.5.2 in Tabelle 10 sind die eindeutigen Regelungen zu finden.  
Orangenhaut ist zulässig = Hinzunehmende Unregelmässigkeit  
Les spécifications explicites se trouvent dans le tableau 10 du chapitre 1.19.5.2.

>  
**Fazit: klare Vorgaben und Vorgehensweisen**  
Mit den klaren Vorgaben und Vorgehensweisen aus dem Fachregelwerk kann der Metallbauer vor einer Auseinandersetzung mit dem Bauherrn klären, ob seine Leistung mangelfrei ist oder ob ein Mangel vorliegt.

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

Der Sachverständige konnte für die Begutachtung dieser Fälle die Beurteilungsgrundlagen über das Fachregelwerk ausfindig machen.

Das Fachregelwerk kann bestellt werden:  
[www.metallbaupraxis.ch](http://www.metallbaupraxis.ch)

## SINISTRE/EXPERTISE

réclamation ». Cette observation explicite correspond à la norme DIN EN ISO 1461, point 6.1. Le zingage à chaud est essentiellement une protection anticorrosion. Des spécifications comme une teinte ou une structure uniforme ne peuvent être exigées d'un zingage à chaud.

**Exemple : Effritement et peau d'orange**  
Les constructeurs métalliques doivent non seulement réaliser la construction métallique en elle-même, avec le principe « tout chez un fournisseur » ils doivent également s'occuper des revêtements et des vitrages. Et la réalisation de revêtements constitue souvent un cas de litige entre le maître d'ouvrage et le constructeur métallique. La surface de revêtement montrée sur la photo est un vernissage de forte épaisseur de couleur RAL 9006, appliqué industriellement sur des pièces métalliques brutes. Le montage s'est fait en intérieur, les surfaces avec les spéci-

cations ordinaires. Une peau d'orange est visible, avec des effritements jusqu'à 35 mm, et la surface est partiellement rouillée. Pour effectuer l'expertise, référence est faite au tableau 10 du chapitre 1.19.5 du Recueil des directives techniques. En principe, les critères d'évaluation indiqués dans ce tableau doivent être respectés. Il n'est pas permis d'examiner la surface avec une loupe et une lampe de 100 W; les conditions d'examen en intérieur sont une distance d'observation de 3 m et une lumière diffuse. L'angle d'observation doit être perpendiculaire à la surface. Avec ces critères, le tableau démontre clairement que la peau d'orange ne constitue pas un défaut. Les éclats de peinture de cette dimension constituent toutefois un défaut, qui doit être réparé.

**Exemple : Rayures sur verre**  
Sur le vitrage isolant montré sur la photo, la plupart des rayures se trouvent au

centre du vitrage. La longueur individuelle des rayures atteint jusqu'à 60 mm, la somme des longueurs des rayures est d'environ 300 mm. Selon la « Directive pour l'évaluation de la qualité visuelle du verre dans la construction » (chapitre 1.19.5.3), également contenue dans le Recueil des directives techniques, les expertises pour les vitrages extérieurs doivent être réalisées à une distance d'environ 1 m, de l'intérieur vers l'extérieur et à un angle d'observation correspondant à l'usage habituel du local. L'examen se fait à la lumière du jour diffuse (par exemple avec ciel couvert) sans ensoleillement direct ni éclairage artificiel. Il faut également vérifier si les rayures se trouvent dans la zone de la feuillure (F), du bord (R) ou dans la zone principale (H) de la vitre (au centre). Les admissibilités du tableau du Recueil des directives technique montrent que dans la zone (H), une rayure individuelle peut avoir une longueur maximale de 15

mm et la somme des longueurs individuelle ne peut pas dépasser 45 mm. Ces valeurs étant largement dépassées dans le cas présent, nous nous trouvons en présence d'un défaut. La vitre doit être remplacée.

**Bilan : prescriptions et procédures explicites**  
Avec les prescriptions et procédures explicites du Recueil des directives techniques, le constructeur métallique peut clarifier si ses prestations sont sans défaut ou s'il existe un défaut, avant toute explication avec le maître d'ouvrage.

Révision : 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 technique ACM