



*Knotenpunkt an der Fachwerkträgerkonstruktion des Escherstegs in Ravensburg. Die Brücke stammt von 1909 und zeigt unter der Laufebene deutliche Schädigungen durch Korrosion, die u.a. durch Belegung mit Tausalzen entstand.*

*Korrosion und damit Volumenzunahme in Spaltbereichen (Stauäsebereiche mit wechselnder Feuchte) führt zur Aufbiegung der Spalten und Verformung der Konstruktion.*

*Ansicht der Fähre und des Fähranlegers von 1928 in Konstanz-Staad nach erfolgter Restaurierung (Reinigung nach DIN, Reinigungsgrad PSt 2, Beschichtung mittels restrostverträglichem Anstrichsystem, Farbfassung nach Befund).*

**HERAUSGEBER**

Landesamt für Denkmalpflege  
im Regierungspräsidium Stuttgart  
Berliner Straße 12  
73728 Esslingen am Neckar  
www.denkmalpflege-bw.de

**GESTALTUNG**

Cornelia Frank Design, Kirchheim  
unter Teck

**AUFLAGE** Dezember 2011

**TEXT**

Markus Numberger,  
Rolf-Dieter Blumer

**GEFÖRDERT**

vom Ministerium für Finanzen und  
Wirtschaft Baden-Württemberg –  
Oberste Denkmalschutzbehörde

**FOTOS**

LAD; Markus Numberger,  
Katrin Hubert-Kühne,  
Ariane Brückel-Keefers

*Bild Titelseite: Brückengeländer-  
verstrebung an der Brigachbrücke  
bei Unterkirnach-Gropper.*

**DIE RICHTIGE BESCHICHTUNG**

Je nach Beanspruchung der Stahloberfläche (z.B. durch Bewitterung) sind im Einzelfall unterschiedliche Korrosionsschutzsysteme anwendbar. Grundsätzlich sollte sich die neue Beschichtung an der historischen Altbeschichtung orientieren bzw. restrostverträglich sein (z.B. keine PVC-haltigen Beschichtungsstoffe verwenden). Eine weitere Rolle spielt das authentische Erscheinungsbild des Objektes.

Der „klassische“ Beschichtungsaufbau besteht aus Grundbeschichtung, Zwischenbeschichtung und Deckbeschichtung. Diese müssen aufeinander abgestimmt sein, wobei ein besonderes Augenmerk auf die jeweiligen Trocknungszeiten und auf Kantenbeschichtung zu legen ist. Neben klassischen Beschichtungen können historische Stähle, die nicht unmittelbar der Witterung ausgesetzt sind, auch mit Ölen konserviert werden, um einem Voranschreiten der Korrosion

entgegen zu wirken. Von der Möglichkeit des Verzinkens historischer Stahlobjekte wird aus denkmalpflegerischer Sicht abgeraten, da hierdurch sämtliche Herstellungsspuren und Altbeschichtungen verloren gehen können und eine Verzinkung meist kontraproduktiv ist.

**GRUNDBESCHICHTUNG**

Sie dient dem eigentlichen Korrosionsschutz und der Haftvermittlung. Zum Einsatz können in der Metallrestaurierung weiterhin Grundbeschichtungen auf Bleimennige-Basis kommen, sofern bereits ein Korrosionsschutz aus Mennige vorhanden ist und dieser ergänzt werden kann. Es sind jedoch besondere Verarbeitungsrichtlinien zu befolgen. Es haben sich in der denkmalgerechten Sanierung heute neben historischen Beschichtungssystemen aus Leinöl u.a. Beschichtungen auf Polyurethan-Basis und modifizierte Polyester-Systeme durchgesetzt.

**ZWISCHENBESCHICHTUNG**

Sie besitzt eine Barrierewirkung für das Beschichtungssystem. Daher finden sich hier häufig auch Korrosionsschutzpigmente mit Barrierewirkung wie z.B. Eisenglimmer. Zusätzlich liefert die Zwischenbeschichtung einen weiteren Schutzeffekt und trägt zur Schichtdickenbildung bei.

**DECKBESCHICHTUNG**

Sie dient im Wesentlichen der gewünschten Optik der Bauteiloberfläche. Zudem können entsprechende Pigmente z.B. die Witterungs- oder UV-Beständigkeit unterstützen. Die Deckbeschichtung bildet zugleich auch eine Verschleißschicht, die den eigentlichen Korrosionsschutz (die Grundbeschichtung) vor mechanischer Abnutzung schützen soll. Maßgeblich für die Schutzdauer eines Beschichtungssystems ist neben dem Einsatz geeigneter Materialien und der Korrosionsbelastung (Innenraum oder Außenraum) die Schichtdicke.

Weiterhin ist beim Umgang mit historischen Stahl- und Gussobjekten zu berücksichtigen, dass eine Berührung mit Tausalzen (Chlorid-Verbindungen) in jedem Fall zu vermeiden ist. Auf Wartung und Pflege in Stauäsebereichen muss besonders geachtet werden.

**SCHUTZDAUER**

In Abhängigkeit von der Schichtdicke beträgt die Schutzdauer (bei einer mäßigen Korrosionsbelastung z.B. in städtischer Atmosphäre mit mäßiger Schwefeldioxid-Belastung):

Schichtdicke 120 µm: Schutzdauer ca. 2-5 Jahre

Schichtdicke 160 µm: Schutzdauer ca. 5-15 Jahre

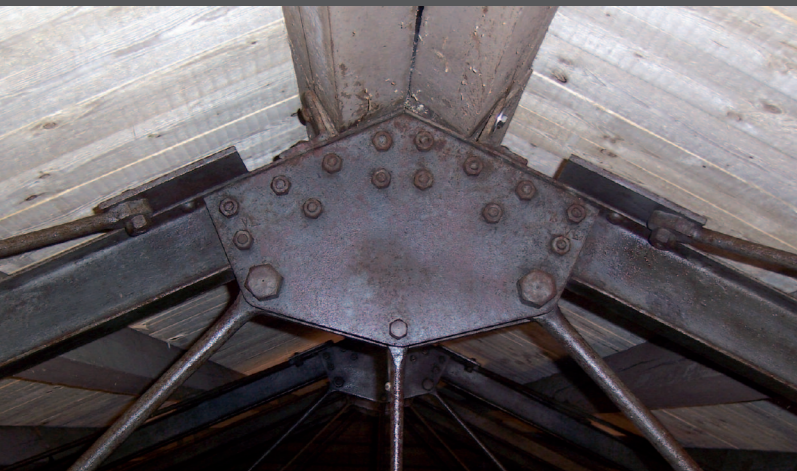
Schichtdicke 200 µm: Schutzdauer über 15 Jahre

[siehe hierzu: DIN EN ISO 12944-1/2, 5]

DENKMALPFLEGE

**KORROSIONSSCHUTZ**  
an historischen  
Bauwerken aus  
Eisen und Stahl





Firstknotenpunkt am stählernen Dachtragwerk der Reithalle bei Schloss Taxis in Dischingen-Trugenhofen. Die Stahlkonstruktion von 1879 zeigt eine dichte und passive Korrosionsschicht, die Walzhaut ist noch vorhanden und sichtbar.



Stählerner Türdrücker vom Salemer Münster mit dichter, passiver brauner Korrosionsschicht.



Detail der gusseisernen Treppe vom Verwaltungsgebäude der Schwäbischen Hüttenwerken in Königsbronn. Zahlreiche Schäden entstehen im Winter durch die Aufbringung von Streusalz. Die Treppe wurde in den 1970er Jahren metallisch blank gestrahlt und anschließend verzinkt, was zu zusätzlichen Schäden an der Konstruktion führte.



Teilansicht der Brigachbrücke bei Unterkirnach-Gropper.



Detail mit Blüte und Libelle am Türgitter der Marienkirche in Stuttgart. Das Foto zeigt das Gitter nach einer Reinigung durch Strahlen mit Trockeneis.

Ingenieurbauwerke aus Eisen und Stahl werden immer häufiger als Kulturdenkmale erkannt und erfasst. Die Spanne reicht von Brücken und Stahldachtragwerken über technik- und verkehrsgeschichtliche Objekte, wie etwa Schleusenanlagen und Lokomotiven bis hin zu einzelnen Bauelementen wie Fensterrahmen und Geländer. Dabei ist immer wieder zu erkennen, dass historische Objekte und Bauwerke aus Eisen und Stahl (egal ob aus Schmiedeeisen, Gusseisen oder Walzstahl) noch nach vielen Jahrzehnten erstaunlich gute Materialeigenschaften und Erhaltungszustände aufweisen. Eine fachgerechte und denkmalgerechte Erhaltung kann zumeist problemlos bewerkstelligt werden.

Stahl wird definiert als eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung, die weniger als 2,06 % Kohlenstoff enthält. Gusseisen hingegen hat einen Kohlenstoffgehalt von mindestens 2 % (geregelt in der DIN EN 10020). Oftmals bilden dichte und weitgehend wasserfreie Korrosionsschichten (trivial als Schwarzrost bezeichnet) selbst bereits einen äußerst guten Korrosionsschutz (Passivschicht).

Dennoch werden häufig Schäden sichtbar, die durch unsachgemäße Sanierungsmaßnahmen entstanden sind. Um solchen fehlerhaften Sanierungen vorzubeugen, soll dieses Faltblatt die wesentlichen Schritte für einen guten und effektiven Korrosionsschutz an historischen Objekten aus Stahl aufzeigen.

Wenn es sich bei einem Objekt oder Bauwerk um ein Kulturdenkmal handelt, so muss im Vorfeld einer Sanierung die zuständige Untere Denkmalschutzbehörde in Kenntnis gesetzt werden. Antworten zum richtigen Umgang mit denkmalgeschützten Metallobjekten gibt Ihnen auch das Fachgebiet Restaurierung beim Landesamt für Denkmalpflege. Die Beratungen durch die Landesdenkmalpflege sind kostenfrei.

#### DIE RICHTIGE REINIGUNG

Vor dem Aufbringen eines Korrosionsschutzes müssen lose Rostschichten und nicht festhaftende Altbeschichtungen entfernt werden. Dabei genügt in der Regel eine partielle Handentrostung (z.B. mit Stahlbürste, Schaber, Schlackehammer

oder auch Pressluftnadhler), mit der diese Korrosionsprodukte entfernt werden und zugleich eine bessere Haftung für die nachfolgende Neubeschichtung ermöglicht wird. Neben der eigentlichen Oberflächenreinigung ist ein besonderes Augenmerk auf Spaltbereiche zu legen. In Spalten und Vertiefungen, in denen sich Feuchtigkeit (Staunässe) sammeln kann, zeigen sich häufig vermehrt Korrosionsanriffe, die zwingend fachmännisch gründlich ausgeräumt und gereinigt werden müssen.

Eine Reinigung mit Hilfe von metallischen oder nichtmetallischen Strahlmitteln ist bei historischen Objekten nur beschränkt anwendbar (Ausnahme: Trockeneis-Strahlen). Durch den Einsatz von Strahlmitteln, etwa Schlacke, werden die historischen, korrosionsträgen Metalloberflächen (Walzhaut, Gushaut, Zunder) zerstört. Zugleich können Korrosionsprodukte von der Oberfläche tiefer in das Metall gedrückt und dadurch eine fortschreitende Korrosion des Bauwerkes noch unterstützt werden. Zusätzlich muss bei

historischen Stahlbauwerken berücksichtigt werden, dass diese häufig einen Korrosionsschutz auf Bleimennige-Basis besitzen. Bei einer unsachgemäßen Reinigung oder beim Abstrahlen eines Objektes kann diese Bleimennige gesundheits- und umweltschädliche Folgen hervorrufen. Eine Regenerierung und Einbindung dieser bestehenden und intakten Mennigeschichten in den neuen Korrosionsschutz ist denkmalpflegerisch/restauratorisch generell sinnvoll.

#### BEI DER REINIGUNG VON HISTORISCHEN STAHL-OBERFLÄCHEN WERDEN FOLGENDE SEKUNDÄRE VORBEREITUNGS-GRADUE UNTERSCHIEDEN

- PSa 1** Lose Walzhaut/Zunder, loser Rost, lose Beschichtungen und lose artfremde Verunreinigungen sind entfernt.
- PSa 2** Nahezu alle Walzhaut/Zunder, nahezu aller Rost, nahezu alle Beschichtungen und nahezu alle artfremden Verunreinigungen sind entfernt. Alle verbleibenden Rückstände müssen fest haften.

- PSa 2<sup>1/2</sup>** Walzhaut/Zunder, Rost, Beschichtungen und artfremde Verunreinigungen sind entfernt. Verbleibende Spuren sind allenfalls noch als fleckige oder streifige Schattierungen zu erkennen.
- PSt 2** Lose Walzhaut/Zunder, loser Rost, lose Beschichtungen und lose artfremde Verunreinigungen sind entfernt.
- PSt 3** Lose Walzhaut/Zunder, loser Rost, lose Beschichtungen und lose artfremde Verunreinigungen sind entfernt. Die Oberfläche muss jedoch viel gründlicher bearbeitet sein als für St 2, so dass sie einen vom Metall herrührenden Glanz aufweist.

Das P vor den Vorbereitungsgraden Sa bzw. St steht für partielle Behandlung. Dies bedeutet, dass nur Rost und Verunreinigungen entfernt werden, nicht jedoch intakte Beschichtungen oder Überzüge.  
[siehe hierzu: DIN EN ISO 12944-4]