

## Verfärbung von Metallen

**Wenn Metalle als Werkstoff zur Bekleidung und zum Schutz des Gebäudes ausgewählt werden, ist neben den hohen technischen Anforderungen auch die Ästhetik von grosser Bedeutung.**

**D**urch verschiedene Ursachen und Einflüsse verfärben sich Metalle - meist zum Entsetzen von Bauherren, Architekten aber auch Ausführenden. Unsicherheiten bei allen Beteiligten sowie störende ästhetische Beeinträchtigungen sind die Folgen. Einige Verfärbungen sind produktionstechnisch bedingt und verschwinden wieder nach einer gewissen Zeit, andere jedoch entstehen aufgrund von Fehlern in der Planung und/oder Ausführung.



**Abb. 1: Zementgebundene Verbundsteine, die ohne Schattenfuge an das Winkelblech angeschlossen werden, führen zu Verfärbungen, die nur mechanisch zu entfernen sind.**

## Verfärbung im Flachdachbereich

### Ursachen

Die Grünblau-Verfärbung von Kupfer an Winkel- und Abschlussblechen im vor Regen geschützten Flachdach- und Terrassenbereich ist nicht zu verwechseln mit Grün-

span. Die Verfärbung, auch Karbonit genannt, tritt besonders an Stellen auf, welche über längere Zeit feucht sind und nicht durch Regenwasser abgewaschen werden (Abb. 1). Die Ursache ist die alkalische

Ausschwemmung von Beton und Mörtel während der Abbindephase.

**«Verfärbungen lassen sich oft vermeiden.»**

Es handelt sich dabei um eine

**Oxidation, welche die Lebensdauer von Kupfer nicht beeinflusst.**



**Abb. 2: Verfärbung von verzinntem Chromstahl im Flachdachbereich. Um die Zinnschicht nicht zu verletzen, ist auf eine mechanische Reinigung zu verzichten.**

Falls im Flachdachbereich Chromstahl mit verzinnter Oberfläche eingesetzt wird, treten im Kontakt mit einer zementhaltigen Nutz- und Schutzschicht ohne Trennfuge ebenfalls Verfärbungen auf (Abb. 2 und 5). Hier handelt es sich um eine Chloridkorrosion. Der Oxidationsprozess ist im Grunde der gleiche wie beim Kupfer: Während des Abbindeprozesses reagieren alkalische Ausscheidungen der zementhaltigen Nutzschicht mit



**Abb. 3: Verfärbung von Kupfer verzinkt. Diese Art von Verfärbung tritt unter Einwirkung von Streusalz in Erscheinung.**

#### **Kupfer: Reinigung und vorbeugende Massnahmen**

- Die Grünblau-Verfärbung ist durch Abbürsten mit einer Edelstahl- oder Messingdrahtbürste zu entfernen. Nachher mit Wasser spülen.
- Schutzanstrich aus Klar- oder Bitumenlack bis mind. 20 mm über die Oberkante der Nutz- und Schutzschicht.
- Schattenfuge von mind. 20 mm.

Zinnsalzen, welche bei der Bildung der Patina des Zinns entstehen. Diese Chloridkorrosion ist eine Oberflächenkorrosion und hat keinen Einfluss auf die Lebensdauer und auch keine Beeinträchtigung

des Metalls zur Folge. Der Korrosionsprozess hört dann auf, wenn die vollständige Patinierung des Metalls und der Abbindeprozess der Nuttschicht abgeschlossen sind.



**Abb. 4: Verfärbung von verzinntem Chromstahl durch chloridhaltige Fensterputzmittel.**

Der Einsatz von Kupfer mit verzinnter Oberfläche ist bei Gehwegen, welche gesalzen werden, nicht empfehlenswert (siehe Abb. 3).

#### **Verfärbung durch Chloridkorrosion**

Bei verzintem Chromstahl ergeben sich auch Verfärbungen, falls Reinigungsmittel mit chlorid-, fluorid- und sulfidhaltigen Substanzen eingesetzt werden (Abb. 4); dies besonders an vor Regen geschützten und überdachten Orten. Werden Fensterbänke, Sockelleisten und andere Bauteile mit verzintem Chromstahl ausgeführt, dürfen keine chlorid-, fluorid- und sulfidhaltigen Reinigungsmittel für Bleche und darüber liegende Bauteile eingesetzt werden. Wurden trotzdem solche Reinigungsmittel verwendet, müssen die Blechteile mit ausreichend klarem Wasser nachgespült werden, um allfällige Chloridrückstände zu neutralisieren.

Um die Zinnschicht nicht zu verletzen oder abzutragen, ist bei verzintten Blechen auf eine Reinigung von Verfärbungen mit Bürsten, Scotchband oder anderen mechanischen Mitteln zu verzichten. So können andere negative Farbefekte vermieden werden.



**Abb. 5: Verfärbung von verzinnem Chromstahl durch Ausblühungen chloridhaltiger Zementplatten.**

#### **Verzinnte Chromstahlbleche: Vorbeugende Massnahmen und Reinigungsmöglichkeiten**

- Die verfärbten Stellen sind mit dem für UGINOX FTE empfohlenen Lötmittel zu befeuchten. Nach einer Einwirkzeit von ein bis zwei Stunden sind sie mit reichlich Wasser abzuwaschen. Bei Bedarf ist der Vorgang zu wiederholen.
- Mittels einer Schattenfuge von 15 mm kann der direkte Kontakt zwischen Metall- und Nuttschicht vermieden werden.
- Die Schattenfuge kann mit Split gefüllt werden, nicht jedoch mit Materialien, die eine Wasser zurückhaltende Wirkung haben (wie z.B. Sand).
- Sollte keine Schattenfuge ausgeführt werden, ist ein Schutzanstrich bis auf eine Höhe von 20 mm über Oberkant Nuttschicht erforderlich.

## **Verfärbungen anderer Metallteile**

### **Blau-Verfärbung bei Kupfer**

Die Blau-Verfärbungen bei Kupfer haben verschiedene Ursachen und können das Erscheinungsbild des Bauteils beeinträchtigen. Da sind zum einen die verschiedenen atmosphärischen Einflüsse wie Heizgase, Nadelbäume in der näheren Umgebung, Nebelniederschlag und andere Verunreinigungen in der Luft. Zudem können Walzemulsionen oder Ziehfette einen Einfluss auf die unregelmässige Verfärbung des Metalls haben. Bei dieser Verfärbung besteht keine Beeinträchtigung des Kupfers. Mittelfristig stellt sich auch hier eine regelmässige Oxidation der Metalloberfläche ein.

### **Braun-Verfärbungen**

Die braunen Verfärbungen von Dächern, Fassadenteilen und Brüstungen im unmittelbaren Bereich der Kaminmündung stammen von Korrosionsprodukten, die durch Reaktionen im Feuerraum zwischen dem Stahl des Heizkessels und Reaktionsprodukten des Schwefels aus dem Heizöl entstehen. Der maximale Schwefelgehalt im Heizöl ist gemäss Luftreinhalteverordnung auf 2 g/kg begrenzt. Die Korrosionsprodukte werden mit den Abgasen via Kamin ins Freie befördert und bilden Ablagerungen auf dem Metall, die zu braunen Verfärbungen führen. Untersucht man die Heizkessel- und Kaminanlage, so stellt man in Einzelfällen eine Überdimensio-



nierung des Heizkessels und Kaminquerschnittes fest. In vielen Fällen hingegen werden die Kaminmündungen nicht genügend hoch über das Dach geführt. Weiter haben aber sicher auch Lagerung und Transport des Metalls einen Einfluss.

### **Schwefel- und Ferritpartikel**

Schwefelausstoss und Ablagerungen von Ferritpartikeln aus Heizkesseln führen zu Verfärbungen von verzinnem Chromstahl.

Bei Schwefelablagerungen handelt es sich um ein ästhetisches Problem. Sie führen nicht zu Korrosion. Um zu vermeiden, dass die Zinnbeschichtung entfernt und so die Patinierung verhindert wird, dürfen die Ablagerungen keinesfalls mechanisch beseitigt werden.

Ferritpartikel können sich durch die Wärme mit der Zinnschicht verkleben und Korrosionsspuren verursachen. Das Entfernen der Partikel darf ausschliesslich mit einem Holzspachtel erfolgen. ■

### **Verfärbungen aufgrund von Korrosionsprodukten aus Heizungen: Reinigung und vorbeugende Massnahmen**

- Mechanische Reinigung mit Scotchband und einölen mit Punktöl oder Rotöl.
- Ferritpartikel bei UGINOX mit Holzspachtel entfernen; Betroffene Stellen mit Lötmittel für UGINOX betupfen. Nach 1 – 2 Stunden mit reichlich Wasser abwaschen.
- Empfehlungen über die Mindesthöhe von Kaminen über Dach (BUWAL, Dezember 1998) beachten.
- Bei kleinen Feuerungen (Öl/Gas < 350 kW, Holz/Kohle < 70 kW) muss die Kaminmündung den höchsten Gebäudeteil bei einem Giebeldach um mindestens 0,5 m überragen.
- Bei grösseren Anlagen muss die Kaminmündung a) um mindestens 1 m über dem höchsten Gebäudeteil b) um mindestens 20 % der Gebäudebreite und c) um mindestens den Wert gemäss Tabelle 1 der Empfehlung höher liegen als das Immissionsniveau.
- Die minimale Austrittsgeschwindigkeit der Abgase an der Kaminmündung ist 6 m/s.
- Für Heizungsanlagen bis zu einer Heizleistung von 50 kW sind Öko-Heizöle mit einem Schwefelgehalt von 0.5 g/kg empfehlenswert.

### **Kontakte und weiterführende Informationen:**

suissetec, Fachbereich Gebäudehülle/Spengler, Rolf Wirth, Tel. 043 244 73 32

KME (Suisse) SA, Moosstr. 2, 8803 Rüslikon  
info-suisse@kme.com, Tel. 043 388 20 00, Fax 043 388 20 01

Ugine & ALZ (Schweiz) AG, Gewerbestr. 14, 8155 Niederhasli, Tel. 01 851 56 56