

E. WEITERVERARBEITUNG

## E.5 KONTAKTKORROSION

### ZUSAMMENFASSUNG:

- > Ungünstige Metallpaarungen möglichst vermeiden
- > Flächenverhältnisse und Umgebungsbedingungen berücksichtigen
- > Gegebenenfalls durch Zwischenschichten isolieren
- > „Nichtrostende Verbindungsmittel“ sind an feuerverzinkten Bauteilen zumeist unproblematisch

### 1. ALLGEMEINES

In der Praxis werden nicht selten verschiedenartige Werkstoffe innerhalb einer Konstruktion kombiniert. Hierdurch können korrosionstechnische Probleme entstehen, wenn die Metalle aufgrund ihrer elektrochemischen Eigenschaften und der Umgebungsbedingungen „unverträglich“ miteinander reagieren.

### 2. HINTERGRUND

Alle Metalle besitzen ein sogenanntes Normalpotenzial, das ihre Bereitschaft zu oxidieren und positive Ionen abzugeben charakterisiert. Diese sehr unterschiedlich ausgeprägte Eigenschaft von Metallen lässt sich in einer elektrochemischen Spannungsreihe darstellen (Abb. 1).

Zink ist zum Beispiel elektrochemisch gesehen unedler als Eisen. Diese Eigenschaft des Zinks macht sich positiv (z. B. bei Kratzern oder Schrammen im Zinküberzug) als sogenannter "Kathodischer Schutz" bemerkbar. Wird im Zuge einer Beschädigung der Grundwerkstoff Stahl freigelegt, so kommt es beim Vorhandensein einer ausreichenden Feuchtigkeitsmenge (Elektrolyt) zur Bildung eines galvanischen Elementes (Abb. 2). Dies bedeutet, dass sich bei einem verzinkten Bauteil, das beschädigt wurde, an der beschädigten Stelle das umgebende Zink „opfert“ und den Stahl vor Korrosion schützt. In der Praxis reicht dieser Schutz bei Beschädigungen bis ca. 2 mm Breite; d.h. die Länge eines Kratzers ist zwar nicht beschränkt, aber seine Breite sollte die vorstehende Größenordnung nicht überschreiten.

### 3. METALLPAARUNGEN MIT FEUERVERZINKTEM STAHL

Im Stahl- und Metallbau wird feuerverzinkter Stahl auch mit anderen Metallen wie beispielsweise Kupfer, Aluminium oder rostfreiem Stahl kombiniert. Hierbei kann es im ungünstigen Fall zu einem Korrosionsangriff kommen, der sog. Kontaktkorrosion. Es ist zu beachten, dass die Spannung zwischen den Metallen umso größer ist, je weiter diese in der elektrochemischen Spannungsreihe auseinanderliegen. In der Praxis nehmen zudem mehr oder weniger starke Oxidschichten Einfluss, die das Potenzial gegenüber dem blanken Metall verschieben. Umweltbedingungen spielen ebenfalls eine wichtige Rolle, da nur bei Anwesenheit eines Elektrolyten mit einer guten elektrischen Leitfähigkeit Korrosionsvorgänge ablaufen können. In trockenen Innenräumen ist Kontaktkorrosion nahezu unbedeutend, bei Außenbewitterung ist sie von der Dauer der Feuchtigkeitseinwirkung abhängig.

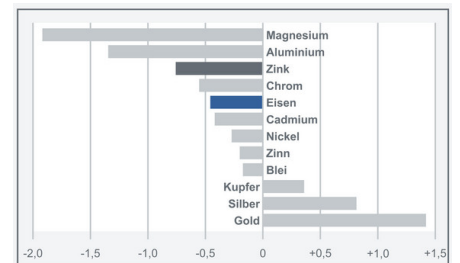


Abb. 1: Potenzial gegen Wasserstoffelektrode in Volt



Abb. 2: Kathodische Schutzwirkung bei Zinküberzügen

Metall	Atmosphäre			Wasser	
	Stadt	Industrie	Meer	Süßwasser	Salzwasser
Aluminium	0	0-1	0-1	1	1-2
Messing	0-1	1	1-2	1-2	2-3
Kupfer	0-1	1	1-2	1-2	2-3
Blei	0	0-1	0-1	1-2	1-2
Stahl	0-1	1	1-2	1-2	1-2
Guss	0-1	1	1	1-2	1-2
Rostfreier Stahl	0-1	0-1	0-1	0-2	1-2

0 = keine nennenswerte Korrosion der Metallpaarung  
 1 = geringfügig verstärkte Korrosion, jedoch keine Schutzmaßnahmen empfohlen  
 2 = verstärkte Korrosion, isolierende Schutzmaßnahmen empfohlen  
 3 = starke Kontaktkorrosion, Metallpaarung vermeiden

Abb. 3: Metallpaarungen mit verzinktem Stahl und deren elektrochemische Reaktivität gem. DIN EN ISO 14713-2

Ungünstigste Bedingungen herrschen dort, wo intensive Befeuchtung und Elektrolyte mit einer hohen Leitfähigkeit vorliegen, z. B. in salzhaltiger Meeresluft oder in Meerwasser. Das Flächenverhältnis der beiden Metalle, die in Kontakt zueinander stehen, hat ebenfalls einen großen Einfluss. Das Verhältnis der Oberfläche des Metalls mit anodischem (negativem) Potenzial gegenüber dem Metall mit kathodischem (positiverem) Potenzial sollte hoch sein. Das bedeutet für die Praxis, dass eine große feuerverzinkte Oberfläche, die in Kontakt mit einer kleinen Fläche eines edleren Metalls steht, günstiger ist, als umgekehrt. Dies bedeutet beispielsweise, dass die Kombination eines feuerverzinkten Stahlgeländers mit Schrauben aus nichtrostendem Edelstahl meistens nicht zu beanstanden ist. In Abb. 3 sind Metallpaarungen und ihre Reaktivität in Verbindung mit feuerverzinktem Stahl dargestellt. Wenn die Gefahr der Kontaktkorrosion besteht, sollten die Metalle elektrisch voneinander getrennt werden, z. B. durch Kunststoffscheiben oder isolierende organische Beschichtungen.

#### 4. FEUERVERZINKTER STAHL IN KONTAKT MIT ...

- Aluminium: die Gefahr der Kontaktkorrosion zwischen diesen beiden Metallen ist gering. Eine Ausnahme sind allenfalls Verbindungen beider Metalle in feuchten und insbesondere auch salzhaltigen Umgebungsbedingungen.
- Kupfer: Durch die hohe Potentialdifferenz zwischen Zink und Kupfer sollte ein direkter Kontakt zwischen den beiden Metallen verhindert werden. Z. B. bei Rohrleitungen aus Kupfer, die mit feuerverzinkten Rohrschellen montiert werden, empfiehlt es sich, im Kontaktbereich Isolierband zu verwenden. Auch wenn kein leitender Kontakt vorhanden ist, sollte vermieden werden, dass Feuchtigkeit, die mit Kupfer in Kontakt stand, auf verzinkten Stahl trifft. Hier können im Ablaufwasser mitgeführte Kupferionen die Korrosion des Zinks begünstigen.
- Nichtrostender Edelstahl: Die häufigste Metallpaarung von nichtrostendem Edelstahl und Zink ist die Verwendung von rostfreien Schrauben an verzinkten Stahlkonstruktionen. In neutralen atmosphärischen Umgebungen kann diese Kombination unproblematisch und ohne isolierende Zwischenschichten verwendet werden (Abb. 4). Die feuerverzinkte umgebende Oberfläche sollte deutlich größer sein, als die Kontaktfläche des nichtrostenden Edelstahles. Ungünstige Flächenverhältnisse hingegen sollten vermieden werden bzw. durch isolierende Zwischenschichten (z. B. Unterlegscheiben aus Kunststoff) voneinander getrennt werden. Gleiches gilt bei der Anwendung in leitfähigen Wässern.



Abb. 4: Verbindungsmittel aus nichtrostendem Edelstahl in feuerverzinkter Stahlkonstruktion