

Korrosionsschutz im Trockenbau

Normen und Anwendungsbereiche

Diese Technik-News soll den Korrosionsschutz im Trockenbau erklären und die Anwendungsbereiche mit Bezug auf europäisch harmonisierte Produkt- und Prüfnormen und gültige deutsche Normen erläutern.

Definition / Erscheinungsformen und Ursachen der Korrosion

- Korrosion ist die Reaktion eines metallischen Werkstoffs mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffs bewirkt und zu einer Beeinträchtigung der Funktion eines metallischen Bauteils oder eines ganzen Systems führen kann.
- **Erscheinungsformen der Korrosion sind z.B.**
 - Gleichmäßige Flächenkorrosion
häufigste Form der Korrosion, verursacht durch Wasser und / oder verunreinigte Luft. Das Metall wird annähernd parallel zur Oberfläche abgetragen.
 - Kontaktkorrosion
bildet sich an Kontaktstellen unterschiedlicher Werkstoffe, z.B. Stahl und Aluminium oder Edelstahl und Stahlblech. Das edle Metall fördert die Korrosion im unedlen Metall, da beide Metalle als Anode und Kathode wirken. Unter Einfluss von Wasser oder hoher Luftfeuchtigkeit fließt ein schwacher Strom.
Um dies zu vermeiden sind Zwischenlagen aus geeigneten Schutzwerkstoffen einzubauen
 - Muldenkorrosion
ist eine Form der örtlichen Korrosion, bei welcher sich durch ungleichmäßigen Flächenabtrag Mulden bilden, bei denen der Durchmesser größer ist als die Tiefe
 - Lochkorrosion
als örtlich begrenzte Korrosion, bei welcher die Tiefe der Lochbefallstelle meist größer ist, als der Durchmesser. Außerhalb der Lochfraßstelle findet meist kein Flächenabtrag statt.
 - Spaltkorrosion
tritt ebenfalls als örtliche Korrosion auf, meist in Zusammenhang von Spalten, Überlappungen, nicht durchgezogenen Schweißnähten, aufgesetzten Stegprofilen o.ä. Korrosion tritt unmittelbar neben Spalten, zwischen Metalloberflächen und einer anderen Oberfläche (metallisch oder nicht-metallisch) auf.
- Rost ist das Korrosionsprodukt, welches aus Eisen oder Stahl durch Oxidation mit Sauerstoff in Gegenwart von Wasser entsteht.
- **Wann tritt Korrosion (Rost) auf ?**
 - Ablagerung von Feuchtigkeit auf der Metalloberfläche (relative Luftfeuchtigkeit > 60% bei Temperatur > 0°C)
 - Reaktive Luftverunreinigungen oder hygroskopische Salze bewirken Korrosion bei viel niedriger Luftfeuchtigkeit!
 - Kondensfeuchte und Wasseransammlungen
 - Einwirkung aggressiver Medien (z.B. Chloride und Sulfate, Schwefeldioxid) aus der atmosphärischen Umgebung

Anwendungsbereiche / Korrosionsschutzklassen

- Anwendungsbereiche
 - Bauteile im Außenbereich sind in der Regel Beanspruchungen durch (Luft-) Feuchtigkeit und Sauerstoff ausgesetzt. Ein wirksamer Korrosionsschutz der Stahlbauteile ist unverzichtbar.
 - Je nach Standort des Bauvorhabens, Art und Ausführung der Unterdecke (z.B. Hinterlüftung) Sonderbelastungen und Schutzdauer müssen Vorgaben seitens des Planers oder Architekten gemacht werden.
- Atmosphärische Korrosionsbelastungen, die Schutzdauer sowie die Zugänglichkeit der Bauteile bestimmen die Einordnung in die Korrosionsschutzklasse nach DIN 55928.
- Die Korrosionsschutzklasse und das Schutzsystem sind Bestandteil des Standsicherheitsnachweises und müssen bereits im Baugenehmigungsverfahren, als Bestandteil der Bauvorlage, festgelegt werden.

Korrosivitätskategorien / Korrosionsbeständigkeitskategorie / Korrosionsschutzklassen

Korrosivitätskategorie Korrosionsbelastung nach DIN EN ISO 12944-2	Schutzdauer	Korrosionsschutzklasse ¹⁾		Beispiele für Umgebungen (nur zur Information)	
		zugänglich ²⁾	unzugänglich	außen	innen
C1 unbedeutend	niedrig	I	I		Geheizte Gebäude mit neutralen Atmosphären, z.B. Büros, Läden, Schulen, Hotels
	mittel	I	I		
	hoch	I	I		
C2 gering	niedrig	I	II	Atmosphären mit geringer Verunreinigung. Meistens ländliche Bereiche	Ungeheizte Gebäude, wo Kondensation auftreten kann, z.B. Lager, Sporthallen
	mittel	I	II		
	hoch	I	III		
C3 mäßig	niedrig	II	III	Stadt- und Industrieatmosphäre, mäßige Verunreinigungen durch Schwefeldioxid. Küstenbereiche mit geringer Salzbelastung	Produktionsräume mit hoher Feuchte und etwas Luftverunreinigung, z.B. Anlagen zur Lebensmittelherstellung, Wäschereien, Brauereien, Molkereien
	mittel	II	III		
	hoch	II	III		
C4 stark	niedrig	III	III	Industrielle Bereiche und Küstenbereiche mit mäßiger Salzbelastung	Chemieanlagen, Schwimmbäder, Bootsschuppen über Meerwasser
	mittel	III	III		
	hoch	III	- ³⁾		
C5-I sehr stark (Industrie)	niedrig	III	-	Industrielle Bereiche mit hoher Feuchte und aggressiver Atmosphäre	Gebäude oder Bereiche mit nahezu ständiger Kondensation und mit starker Verunreinigung
	mittel	III	-		
	hoch	-	-		
C5-M sehr stark (Meer)	niedrig	III	-	Küsten- und Offshorebereiche mit hoher Salzbelastung	Gebäude oder Bereiche mit nahezu ständiger Kondensation und mit starker Verunreinigung
	mittel	III	-		
	hoch	-	-		

- 1) Die Angabe der Korrosionsschutzklasse dient lediglich der Zuordnung bisheriger bauaufsichtlicher Anforderungen an das neue europäische Klassifizierungssystem aus Korrosivitätskategorie und Schutzdauer. Bei der Festlegung der Korrosionsschutzklasse hat die jeweils höhere Anforderung aus den Spalten 1 und 2 Vorrang (z.B. geringe Belastung, hohe Schutzdauer, zugänglich: Korrosionsschutzklasse III)
- 2) Die Durchführbarkeit von Kontroll- und Instandsetzungsmaßnahmen für die als „zugänglich“ klassifizierten Flächen muss bereits bei der Konstruktion eingeplant werden. Die Zugänglichkeit kann z.B. durch Anlegeleitern, Standgerüste; feste, freihängende oder geführte Arbeitsbühnen sichergestellt werden.
- 3) Bei sehr starker Korrosionsbelastung und hoher Schutzdauer und bei Sonderbelastungen sind die Korrosionsschutzklassen nicht anwendbar. Bei diesen Belastungen und Bedingungen sind die erforderlichen Maßnahmen jeweils im Einzelfall festzulegen.

- Die Zuordnung in die jeweilige Korrosivitätskategorie / Korrosionsschutzklasse für Anwendungen im Außen- und Innenbereich nach Umgebungsbedingungen erfolgt nach DIN EN 12944-2 und unter Berücksichtigung der Schutzdauer.
- Die Schutzdauer nach DIN EN ISO 12944-1 beschreibt den Zeitraum vom Beginn der Beanspruchung bis zur ersten Teilerneuerung.

Sie gilt als technischer Parameter zur Festlegung von Instandhaltungsmaßnahmen bei regelmäßiger Wartung und Pflege und stellt keine „Gewährleistungszeit“ dar.

Schutzdauer:	kurz(k)	2 bis 5 Jahre
	mittel (m)	5 bis 15 Jahre
	lang(l)	über 15 Jahre

- Das geeignete Korrosionsschutzsystem wird also nach den Anwendungs- und Umweltbedingungen, dem Einbauort mit seinen klimatischen Bedingungen sowie der gewählten Schutzdauer festgelegt.

Korrosionsschutzsysteme

■ Korrosionsschutzsysteme

- Korrosionsschutzsysteme bestehen aus verschiedenen aufeinander abgestimmten Schichten, z.B. Grundbeschichtungen mit Deckbeschichtungen oder metallischen Überzügen mit eventuell zusätzlichen organischen Beschichtungen, zum Schutz des Stahls vor Korrosion.

■ Metallische Überzüge

Profile aus Stahlblech nach DIN 18168-1 werden mit verschiedenen metallischen Überzügen unterschiedlicher Schichtdicken, je nach Anforderung an die Korrosionsschutzklasse, in Bandverzinkung hergestellt.

Metallische Überzüge können sein:

- Zink
- Zink - Aluminium Legierung (95% Zn; 5% Al)
- Aluminium - Zink Legierung (55% Al; 43,5 % Zn; 1,6% Si)

■ Organische Beschichtungsstoffe

Organische Beschichtungsstoffe (Farben) werden mit verschiedenen Verfahren auf Stahlblech mit metallischen Überzügen aufgebracht.

Übliche Verfahren sind:

- Bandbeschichtungen
- Pulverbeschichtungen
- Spritzlackierungen im Naßverfahren

■ Beschichtungssysteme

Beschichtungssysteme sind beispielsweise:

- Polyester SP
typische Schichtdicke 25 μm incl. ca. 5 μm Primer
gute Umformbarkeit, hinsichtlich Witterungsbeständigkeit befriedigend bis gut für den Außen-einsatz geeignet.
- Polyurethane (PUR)
Flüssigbeschichtung Schichtdicke von 25 μm incl. 5 μm Primer
sehr gute Umformbarkeit, befriedigende bis gute Witterungsbeständigkeit
- Polyester-Pulverbeschichtungen-SP (PO)
Schichtdicke ca. 60 μm ,
sehr gute Umformbarkeit, hohe Witterungsbeständigkeit, gute Wärmebeständigkeit und Schlagfestigkeit

Anwendung im Trockenbau

- Mindestanforderungen an den Korrosionsschutz von Profilen, Abhängern und Verbindungsmitteln

Korrosionsschutzklasse ²⁾	metallischer Überzug ¹⁾ g/m ²	organische Beschichtung μm
I	100	-
II	100	-
III	275	20

¹⁾ Zink

²⁾ Die geeignete Korrosionsschutzklasse bzw. das geeignete Korrosionsschutzsystem ist nach den Anwendungs- und Umweltbedingungen, dem Einbauort mit seinen klimatischen Bedingungen sowie der gewählten Schutzdauer festzulegen, siehe auch Tabelle auf Seite 2+3

- Profile für Unterdecken im nicht direkt bewitterten Aussenbereich
Für Bauteile im Freien und Anwendungen mit direkten Kontakt zur Außenluft sind besondere Anforderungen an den Korrosionsschutz gestellt

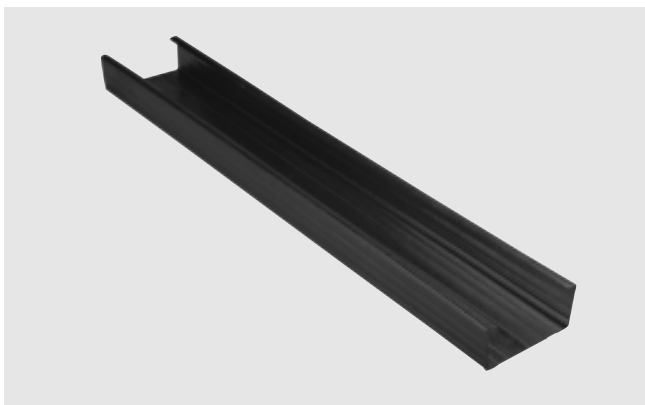
Anwendungsbereiche

- Konstruktionen in offenen Hallen
- Garagen und Vordächer
- Unterdecken im nichtbewitterten Außenbereich
- Räume mit hoher Luftfeuchtigkeit, wie z.B. Wäschereien, Brauereien

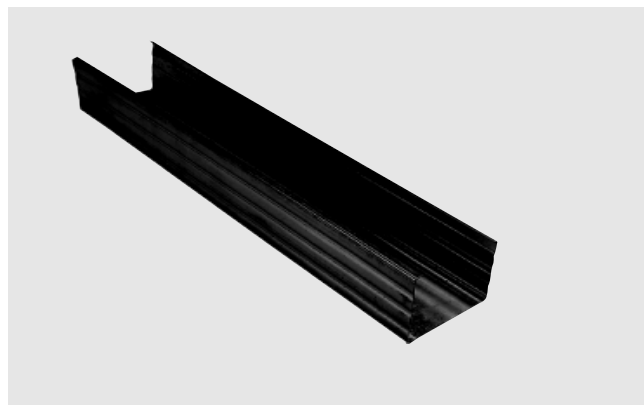
Für diese und ähnliche Einbausituationen sind in Abhängigkeit der zu erwartenden Feuchtebelastung, den Belastungen aus den Umgebungsbedingungen, der Art und Ausführung der Konstruktion sowie der Schutzdauer, Profile mind. Korrosionsschutzklasse III, Verbinder (Abhänger, Profilverbinder) und Schrauben der Korrosivitätskategorie C4 zu verwenden.

- **Profile** mit Zinküberzug 275 g/m² und einer Beschichtung von 25 μm (Lackierung Polyester) (entspricht DIN 18168-2 Tabelle 2, Zeile 2)
- **Zubehörteile** ³⁾
Metallischer Zinküberzug 275 g/m² mit organischer Beschichtung 100 μm entsprechen der Korrosivitätskategorie C4 (Schutzdauer L > 15 Jahre)
- **Verbindungsmittel**
Schrauben der Korrosivitätskategorie C4
³⁾ Abhänger, Profilverbinder

Beispiele für Profile der Korrosionsschutzklasse III



CD-Profil



CW-Profil

- Korrosion entsteht immer dort, wo ungeschützte Metalle mit Stoffen aus der Umgebung eine Reaktion eingehen können. Korrosionsgeschützte Profile sind vor Beschädigungen durch Transport und Lagerung zu schützen. Kleine Beschädigungen wie, z.B.
 - Kratzer bis 2 mm Breite
 - Schnittflächen von 1 - 2 mm Dicke
 werden durch die „kathodische Schutzwirkung“ des Zinks geschützt.

- Lagert sich Feuchtigkeit an der Schnittstelle des Stahls ab, entsteht ein galvanisches Element. Zink als das unedlere Metall, lagert sich als Opferanode an der als Kathode fungierenden Stahloberfläche ab. Es entsteht ein „anodischer“ Zinküberzug, welcher die Schnittkanten und kleine Kratzer vor Korrosion schützt. Größere Beschädigungen sollten sicherheits halber mit einem Zinkanstrich nachbehandelt werden.

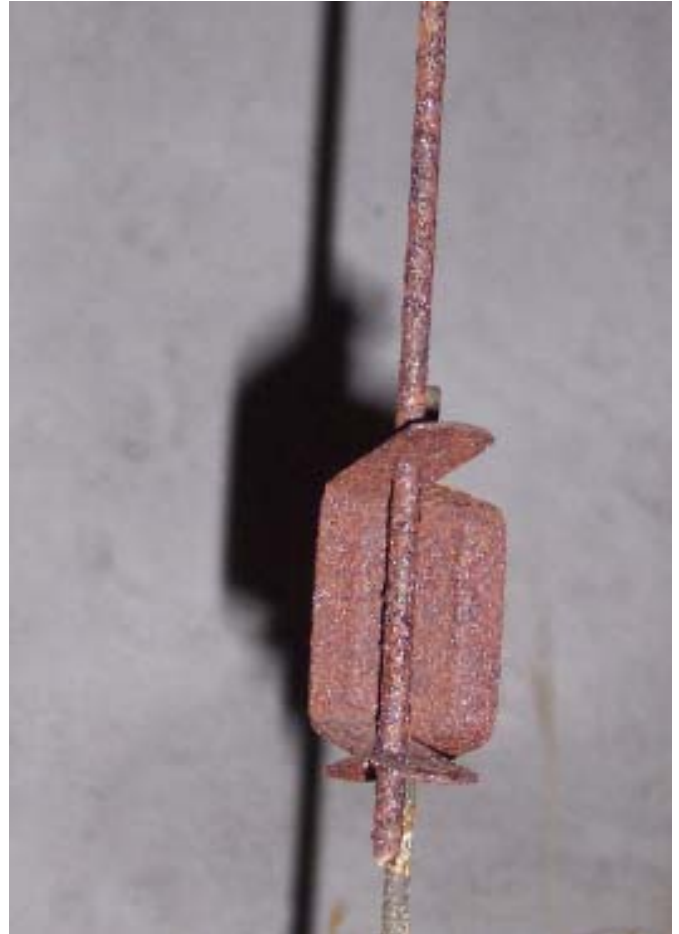
Beispiele für Erscheinungsformen der Korrosion



- unsachgemäße Lagerung der CW-Profile
- Feuchtigkeit und keine ausreichende Luftumspülung fördern die Bildung von Weißrost



- Gleichmäßige Flächenkorrosion, die häufigste Form der Korrosion



- Einwirkung aggressiver Medien bei unzureichender Schichtdicke eines Korrosionsschutzes

Technische Regeln

- DIN EN 13964: 2004 + A1 2006 (basierend auf DIN 18168-1 und -2)
„Unterdecken - Anforderungen und Prüfverfahren“
 - regelt den Mindestkorrosionsschutz (Tabelle 8) der jeweiligen Beanspruchungsklasse (Tabelle 7) der Unterkonstruktion aus Stahl
- DIN EN ISO 12944
„Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme“ (Ersatz für DIN 55928)
 - regelt u.a. die Kriterien für die Korrosivität atmosphärischer Umgebungsbedingungen nach Korrosivitätskategorien
 - Empfehlungen für die anzusetzende Schutzdauer von Korrosionsschutzsystemen
 - Beschichtung / Beschichtungssysteme etc.