

Korrosion

Korrosion ist der Angriff oder die Zerstörung von Metallen durch ungewollte chemische oder elektrochemische Reaktion mit korrosiven Mitteln (Wirkstoffen) der Umgebung. Dabei werden Teile der Metalloberfläche abgetragen, erkennbar an den bekannten Korrosionsfolgen wie Passungsrost oder Lochfraß. Wirkstoffe der Umgebung sind z. B. Erdboden, salzhaltige Luft (Meeres-Atmosphäre), Wasser oder Chemikalien.

Elektrochemische Korrosion ist immer an die Anwesenheit einer elektrisch leitenden Flüssigkeit – eines Elektrolyten – gebunden. Die Korrosionsvorgänge laufen auf der Metalloberfläche ab, als Elektrolyt reicht ein hauchdünner Feuchtigkeitsfilm, z. B. auch Handschweiß.

Ein **chemischer Korrosionsvorgang** benötigt kein Elektrolyt, der Werkstoff reagiert direkt mit dem angreifenden Wirkstoff, z. B. beim Verzundern, Härten oder Schmieden von Werkstücken. Korrosion tritt in vielen verschiedenen Formen auf, einige der bekanntesten sind:

Lochfraß

ist eine Form der selektiven Korrosion. Der chemische Angriff erfolgt infolge von Fehlstellen in der Passivschicht. Lochfraß wird durch Halogenionen (z. B. chloridhaltige Lösungen) verursacht.

Interkristalline Korrosion

Kornzerfall, der bei nicht rostenden Stählen in einem kritischen Temperaturbereich (400 bis 800 °C) eintreten kann. Infolge der Temperaturerhöhung (durch Schweißen, Wärmebehandlung) scheiden sich Chromcarbide oder -nitride auf den Korngrenzen aus. Die Matrix verarmt an Chrom – die Korrosionsbeständigkeit geht verloren. Schließlich wird der Kristallverband zerstört.

Kontaktkorrosion

Ist die Passivschicht eines Stahls örtlich zerstört, kann es durch die Berührung mit einem chemisch edleren Metall unter Einwirkung eines Elektrolyten zur Zerstörung des unedleren Metalls durch Korrosion kommen. Kontaktkorrosion kann auch bei nicht rostenden Stählen auftreten.

Spaltkorrosion

Korrosionsangriff in engen Spalten (z. B. unter Dichtungen, Falzen, Schweißpunkten) oder in Spalten zwischen einem Metall und einer inerten Phase. Dabei kann es sich z. B. um eine organische Beschichtung handeln.

Schwingungsrisss-Korrosion

oder auch Korrosionsermüdung kann an Bauteilen auftreten, die einer schwingenden Beanspruchung in einem korrosiven Medium ausgesetzt sind. Infolge des Zusammenwirkens beider Beanspruchungen wird die Dauerfestigkeit des Werkstoffs erreicht.

Spannungskorrosion

ist die Folge eines chemischen und eines mechanischen Angriffs. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um eine von außen angelegte oder um eine innere Zugspannung handelt. Bei niedrig legierten Stählen können

Auswahl geeigneter Werkstoffe

Werkstoff	Korrosionsverhalten	Meerwasser	Meer-Atmosphäre	Industrie-Luft	Raumluft (trocken)	Land-Atmosphäre
Kupfer und Cu-Legierungen	Gut beständig, besonders CuNi-Legierungen	1– 3 je nach Legierung	2	2	1	1
Aluminium und Al-Legierungen	Gut beständig, Ausnahme AlCu-Legierungen	1– 3 je nach Legierung	3	3	1	2
Unlegierte und niedrig legierte Stähle	Wenig korrosionsbeständig	3	3	3	1	3
Rostfreier Stahl	Sehr gut beständig, Gefahr durch aggressive Chemikalien	1– 3 je nach Legierung	2–3	2	1	2

1 = beständig 2 = bedingt beständig 3 = unbeständig

Alkalilauge, Nitrate, Ammoniumsalze schwacher Säuren oder Alkalihydroxidlösungen interkristalline Spannungsrisskorrosion auslösen. Bei hoch legierten, besonders bei austenitischen Stoffen, führen dagegen Lösungen mit Chloridionen und Laugen bei erhöhter Temperatur zu transkristalliner Spannungsrisskorrosion. Kaltverformung erhöht die Anfälligkeit. Eine Besonderheit in diesem Zusammenhang ist die wasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion, die sowohl bei un- als auch bei hochlegierten Stählen auftreten kann. Atomarer Wasserstoff reichert sich in Gefügebereichen an, die unter Spannung stehen, setzt die Trennbruchfestigkeit herab und wirkt so versprödet.

Ursachen für die Entstehung von Korrosion

- Schweißwasserbildung als Folge von Temperaturschwankungen in Verbindung mit hoher relativer Luftfeuchtigkeit
- Kann bei relativer Luftfeuchtigkeit > 40 % einsetzen und bei relativer Luftfeuchtigkeit > 60 % rapide ansteigen
- Seewasser
- Schmutz- und Gasbestandteile in der Luft, wie SO₂, Salze, hygroskopischer Staub, da diese korrosionsfördernd wirken
- Hygroskopische Packstoffe mit einem hohen Wassergehalt
- Fingerschweiß auf Metalloberflächen ist ebenfalls korrosionsfördernd
- Rückstände von Bearbeitungsmitteln, die zur Metallreinigung verwendet wurden (Lötmittel, Beizen etc.)
- Rückstände von Chloriden, Sulfiden, Sulfaten und Säuren

Vorbehandlung und Reinigung von Metallteilen

Es herrscht weitgehend Unkenntnis darüber, wie sorgfältig die Metalle vor Anwendung der Korrosionsschutzmethoden gereinigt werden müssen. Eine sorgfältige Vorbehandlung und Reinigung ist die Voraussetzung, damit die angewandten Korrosionsschutzmethoden überhaupt erfolgreich sein können. Werden nicht alle Schmutz- und Staubpartikel sowie Säure- und Salzreste vollständig entfernt und das Teil vollkommen getrocknet, kann z. B. bei der Schutzschichtmethode die Korrosion unter der Schutzschicht einsetzen.

Die Reinigung der Teile erfolgt entweder mit Wasser oder mit Lösungsmitteln, deren Einsatzgebiet größer ist, da es sich hierbei um Universalreiniger handelt. Sowohl bei der Wasserreinigung als auch bei der Reinigung mit Lösungsmitteln werden die Teile im Anschluss getrocknet und der nächsten Verarbeitungsstufe zugeführt. Hierbei ist darauf zu achten, dass eine erneute Verunreinigung, z. B. mit Fingerschweiß unbedingt vermieden wird.

