

**Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit
gemäß DIN EN 12502**

Projekt: Gemeinde Tutzing, Wasserwerk
Kirchenstraße 9, 82327 Tutzing

Probenbezeichnung: Brunnen Pfaffenberg

Datum Probenahme: 19.09.2023

Probenehmer: [REDACTED]

Chemische Analyse: Labor Wessling Prüfbericht: CMU-02967-23

Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe (DIN EN 12502-3)

Gleichmäßige Flächenkorrosion:

Die Flächenkorrosion hängt fast ausschließlich vom pH-Wert des Wassers ab. Sie nimmt mit abnehmendem pH-Wert zu. Der pH-Wert (vor Ort) betrug 7,22. Die Basekapazität ist mit 0,29 mmol/l kleiner als 0,5 mmol/l. Die Calcitlösekapazität ist mit -0,88 mmol/l kleiner als 1 mmol/l. Die Voraussetzung für eine Ausbildung von schützenden Deckschichten ist nicht erfüllt, die Wahrscheinlichkeit für eine gleichmäßige Flächenkorrosion ist gegeben.

Lochkorrosion:

Eine Lochkorrosion gilt als unwahrscheinlich, wenn der S1-Wert unter 0,5 liegt. Eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit ist bei einem S1-Wert über 3 gegeben. Der ermittelte S1-Wert beträgt 0,08 und liegt damit unter dem Wert von 0,5. Eine Lochkorrosion ist somit unwahrscheinlich.

Selektive Korrosion:

Eine Selektive Korrosion tritt bei schmelztauchverzinkten Bauteilen vorzugsweise im Kaltwasserbereich auf. Diese Korrosion ist durch einen Angriff entlang der Korngrenzen der Reinzinkschicht des Zinküberzuges gekennzeichnet. Die Wahrscheinlichkeit für eine selektive Korrosion ist gering, wenn der S2 Wert kleiner als 1 oder größer als 3 ist. Der S2 Wert beträgt 2,80. Damit ist eine selektive Korrosion möglich.

Kupfer und Kupferlegierungen (DIN EN 12502-2)

Flächenkorrosion:

Die Flächenkorrosion wird wesentlich durch die Wasserbeschaffenheit beeinflusst. In sauerstoffreichem Wasser nimmt sie mit abnehmendem pH-Wert zu. Sie ist vernachlässigbar, wenn der pH-Wert über 7,5 ist oder wenn der pH zwischen 7,0 und 7,5 liegt und der TOC Gehalt < 1,5 mg/l ist. Der gemessene pH-Wert betrug 7,22 und der TOC Gehalt < 0,5 mg/l. Eine Flächenkorrosion ist daher unwahrscheinlich.

Lochkorrosion:

Die Wahrscheinlichkeit von einer Lochkorrosion im Warmwasser ist geringer als die im Kaltwasser. Hydrogencarbonat - Ionen vermindern die Korrosionswahrscheinlichkeit. Der Hydrogencarbonat Gehalt betrug 350,5 mg/l. Mit ansteigendem Gehalt an Chlorid-Ionen nimmt die Korrosionswahrscheinlichkeit ab. Mit 0,21 mmol/l liegt die Chloridkonzentration im Normalbereich. Sulfat und Nitrat-Ionen erhöhen mit steigender Konzentration die Korrosionswahrscheinlichkeit. Der Nitratgehalt wurde mit 7,9 mg/l gemessen, die Sulfatkonzentration betrug 7,2 mg/l. Die Wahrscheinlichkeit der Lochkorrosion ist erhöht, wenn $S_3 < 1,5$ ist. Der ermittelte S_3 Wert ist 76,8. Eine Lochkorrosion ist unwahrscheinlich.

Selektive Korrosion:

Selektive Korrosion ist die Entzinkung von Messing (Kupfer-Zink-Legierung). Sie ist durch Herauslösung von Zink aus der Legierung charakterisiert. Entzinkung wird bei niedrigem Hydrogencarbonat Gehalt und bei einem hohen Verhältnis von Chlorid- zu Hydrogencarbonat-Ionen beobachtet. Der Hydrogencarbonatgehalt beträgt 350,5 mg/l und das Verhältnis von Chlorid/Hydrogencarbonat ist mit 0,02 gering. Damit gilt eine Selektive Korrosion als unwahrscheinlich.

Nichtrostende Stähle (DIN EN 12502-4)

Flächenkorrosion:

Die Flächenkorrosion ist bei nichtrostenden Stählen hauptsächlich vom pH-Wert abhängig. Bei pH-Werten über 4 ist eine Flächenkorrosion unwahrscheinlich. Der gemessene pH-Wert beträgt 7,22. Der $K_{s4,3}$ Wert ist mit 5,74 mmol/l größer als 2 mmol/l. Die Calciumkonzentration beträgt 70 mg/l und ist somit größer als 40 mg/l. Damit ist eine Flächenkorrosion unwahrscheinlich.

Lochkorrosion:

Die Wahrscheinlichkeit der Lochkorrosion ist besonders von der Chlorid-Ionen-Konzentration abhängig. Bei Chloridgehalten unter 6 mmol/l (ca. 200 mg/l) ist im Kaltwasser eine Lochkorrosion bei molybdänfreien ferritischen und austenitischen Stählen unwahrscheinlich. Im Warmwasserbereich liegt die kritische Chloridkonzentration über 1,5 mmol/l (ca. 50 mg/l). Der Chloridgehalt der Probe lag bei 0,31 mmol/l. Eine Lochkorrosion im Kalt- und Warmwasserbereich ist damit unwahrscheinlich.

Spaltkorrosion:

Die Wahrscheinlichkeit der Spaltkorrosion kann bei molybdänfreien Stählen bereits bei Chloridkonzentration unter 200 mg/l entstehen. Sie ist bei dem gemessenen Wert von 7,3 mg/l Chlorid eher unwahrscheinlich.

Michael Stöckl



Allgemeiner Hinweis: Sämtliche Wahrscheinlichkeitsangaben basieren auf der angenommenen Voraussetzung, dass im Leitungssystem ein ausreichend hoher Sauerstoffgehalt vorhanden ist (mind. 3,2 mg/l). Eine mögliche Korrosion durch Ausbildung von Biofilmen ist nicht berücksichtigt. Die Korrosionswahrscheinlichkeit bezieht sich auf die gemessenen Werte der Probe. Bei Änderungen der Wasserchemie ist eine neue Beurteilung notwendig.