Anlage 2 zu Prüfbericht: UWE-20-0134238/01-1

27.10.2020

Korrosionschemische Berechnungen gem. DIN EN 12502, Teil 1-5 und DIN 50930, Teil 6

Probenkennzeichnung:	WV Kümmersbruck , Haselmühl, Feuerwehr, Anschlussraum, PNH
Proben-Nummer.:	UWE-20-0134238-01
Probenahmedatum/-zeit:	12.10.2020 / 11:20 Uhr

Die Korrosionswahrscheinlichkeiten für die einzelnen Werkstoffe sind niedrig, wenn die nachfolgenden Kriterien gem. DIN EN 12502 und 50930-6 eingehalten werden, wobei ein ausreichend hoher Sauerstoffgehalt im Versorgungsnetz vorausgesetzt wird (mind. 3,2 mg/l).

Parameter	Einheit	Messwert	Kriterien gem. DIN EN 12502 u. DIN 50930	Kriterium eingehalten
Kupfer u. Kupferlegierungen				
DIN 50930 Teil 6:				
pH-Wert		**7,40**	pH-Wert ≥ 7,4 oder	**ja**
TOC	mg/l	**<0,50**	7,0 ≤ pH < 7,4 und TOC ≤ 1,5 mg/l	
Gleichmäßige Flächenkorrosion:				
pH-Wert		**7,40**	> 7,50 und	**N E I N**
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	**5,44**	≥ 1 mmol/l	
Lochkorrosion in Warmwasserleitungen:				
Quotient S3 = $\frac{HCO_3^-}{SO_4^{2-}}$		**31,35**	S3 ≥ 1,5 (oder pH-Wert > 7,0 oder $Ks_{4,3}$ > 1,5 mmol/l)	**ja**
Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe				
DIN 50930 Teil 6:				
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	**0,464**	Basekapazität ≤ 0,5 mmol/l und	**ja**
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	**5,44**	Säurekapazität ≥ 1 mmol/l	
Lochkorrosion:				
Calcium	mg/l	**83,1**	>20 mg/l	**ja**
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	**5,44**	≥ 2 mmol/l	
Quotient S1 = $\frac{Cl^- + NO_3^- + 2\ SO_4^{2-}}{Ks4,3}$		**0,07**	S1 < 0,5	
Selektive Korrosion:				
Quotient S2 = $\frac{Cl^- + 2\ SO_4^{2-}}{NO_3^-}$		**165,88**	S_2 < 1 oder S_2 > 3 oder	**ja**
Nitrat	mg/l	**0,1**	NO3 < 18,6 mg/l	
Nichtrostende Stähle				
Sämtliche Korrosionsarten:				
Chlorid	mg/l	**1,1**	< 53,2 mg/l (in Warmwasserleitungen) < 212 mg/l (in Kaltwasserleitungen)	**ja**
Gusseisen, unlegierte niedriglegierte Stähle				
Gleichmäßige Flächenkorrosion:				
Calcium	mg/l	**83,1**	> 40 mg/l	**ja**
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	**5,44**	> 2 mmol/l	
pH-Wert		**7,40**	> 7,0	

Anlage 1 zu Prüfbericht: UWE-20-0134238/01-1

27.10.2020

Korrosionschemische Beurteilung gem. DIN EN 12502, Teil 1-5 und DIN 50930, Teil 6:

Probenkennzeichnung:	WV Kümmersbruck , Haselmühl, Feuerwehr, Anschlussraum, PNH
Proben-Nummer.:	UWE-20-0134238-01
Probenahmedatum/-zeit:	12.10.2020 / 11:20 Uhr

- Kupfer und Kupferlegierungen:

Aufgrund des pH-Wertes, der unter 7,51 liegt, ist die Korrosionsrate für gleichmäßige Flächenkorrosion erhöht, obwohl eigentlich ausreichend Hydrogencarbonat vorhanden wäre, um haftendende Deckschichten zum Schutz vor gleichmäßiger Flächenkorrosion bilden zu können!

Die Kriterien der DIN EN 12502 Teil 2 für den Einsatz im Warmwasserbereich sind eingehalten, da der Kupferquotient S3 über 1,5 liegt; die Wahrscheinlichkeit für Lochkorrosion in erwärmtem Wasser ist niedrig.

- Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe:

Die Vorgaben der DIN 50930 Teil 6 sind eingehalten (Basekapazität ≤ 0,5 mmol/l und zugleich Säurekapazität ≥ 1 mmol/l); damit ist die Verwendung von verzinkten Eisenwerkstoffen im Trinkwasserbereich (Kaltwasser) als vertretbar anzusehen, wenn im Zinküberzug die Grenzwerte für Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, und Wismut eingehalten sind.

Die Wahrscheinlichkeit für Lochkorrosion ist sehr gering, da der Muldenkorrosionsquotient S1 unter 0,5 liegt. Die in der DIN EN 12502-3 empfohlenen Mindestgehalte (Säurekapazität ≥ 2mmol/l und Calcium > 20 mg/l) werden erreicht; somit können die Calcium- und Hydrogencarbonat-Ionen als kathodische Inhibitoren wirken und die Korrosionswahrscheinlichkeit für Lochkorrosion noch weiter reduzieren.

Die Wahrscheinlichkeit der selektiven Korrosion ist gering, da die Kriterien der DIN EN 12502-03 eingehalten sind (Zingerieselquotient S2 < 1 bzw. > 3 oder Nitrat < 18,6mg/l).

Einschränkung:
Unabängig vom Wasserchemismus wird generell von der Verwendung verzinkter Eisenwerkstoffe im Warmwasserbereich abgeraten (DVGW Empfehlung).

- Nichtrostende Stähle:

Keine Einschränkungen des Anwendungsbereiches. Die Korrosionswahrscheinlichkeiten sind sowohl im Kalt- als auch im Warmwasser niedrig (DIN EN 12505 Teil 4)!

- Gusseisen unlegierte und niedrig legierte Stähle (DIN EN 12502 Teil 5 und DIN 50930-6):

In stagnierenden Wässern tritt unabhängig v. Wasserchemismus fast immer Lokalkorrosion gegenüber Gusseisen bzw. unlegierten/niedriglegierten Stählen auf. Daher sind diese Werkstoffe für Hausinstallationen ungeeignet.

In Versorgungsleitungen, in denen hingegen ständiger Durchluss von mind. 0,1m/s gegeben ist, können sich unter günstigen Bedingungen schützende Deckschichten bilden.
Die Voraussetzungen für die Schutzschichtbildung bei ständigem Durchfluss sind für das untersuchte Trinkwasser erfüllt (pH-Wert > 7,0 und HCO3 > 2 mmol/l und Ca > 40mg/l). Demzufolge liegt für Leitungen mit ständigem Durchfuss eine eher geringe Korrosionswahrscheinlichkeit vor.

Allgemeine Hinweise
Aufgrund der komplexen Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Einflussgrößen können über das Ausmaß von Korrosionserscheinungen im allgemeinen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen gemacht werden; diese Aussagen haben lediglich informativen Charakter und stellen keinesfalls verbindliche Regeln zur Verwendung von metallischen Werkstoffen dar.
Sämtliche korrosionschem. Berechnungen und Bewertungen gelten ausschließlich für das untersuchte Trinkwasser.
Im Falle, dass das untersuchte Trinkwasser mit anderen Wässern gemischt wird, ist für das Mischwasser gesondert eine korrosionschemische Beurteilung durchzuführen.

Sämtliche Wahrscheinlichkeitsangaben basieren auf der angenommenen Voraussetzung, dass im Leitungssystem ein ausreichend hoher Sauerstoffgehalt vorhanden ist (mind. 3,2 mg/l).