



Institut für Umweltanalytik

Wasser Boden Luft Feuer

Institut für Umweltanalytik · Oberndorfer Str.1 · 91096 Möhrendorf

Markt Neunkirchen am Brand

Herrn Fauth
Klosterhof 2-4

91077 Neunkirchen am Brand

Baucis Funke
Oberndorfer Straße 1
91096 Möhrendorf
09131 41071
kontakt@funkelabor.de
02.April 2025
25.03274techn
WAA Ausgang

Korrosionstechnische Wasseruntersuchung

Anlass und Auftrag

Die korrosionstechnische Wasseruntersuchung dient zur Feststellung der Wasserzusammensetzung und des Verhaltens gegen Installationsmaterialien

Probenkennzeichnung

Probenart	:	Trinkwasser
Bezeichnung	:	Wasseraufbereitung Ausgang
Laboreingang	:	12.03.2025
Objektkennzahl	:	1230 0474 00035
Wasserversorgungsunternehmen	:	Markt Neunkirchen am Brand

Probenahme

Probenahmeort	:	Neunkirchen, Baad
Entnahmestelle	:	PN-Hahn nach UV
Probennehmer	:	G. Först, IfU
Probenahmedatum	:	12.03.2025
Probenahmezeit	:	10:00
Probenahmetechnik	:	a

Analysenergebnisse

Parameter	Symbol	Einheit	Messwert	Analysenmethoden
Summenparameter				
Färbung			farblos	qualitativ
Trübung			klar	qualitativ
Geruch			geruchlos	DIN EN ISO 1622-B3-C.06/10
Geschmack			frisch	DIN EN ISO 1622-B3:06/10
Wassertemperatur		°C	13,1	bei der Probenahme
Leitfähigkeit (bei 25°C)		µS/cm	659	DIN EN 27888-C8:93/11
pH-Wert			7,61	DIN EN ISO 10523:12/04
Sauerstoff	O ₂	mg/l	9,3	DIN EN ISO 5814-G22:13/02
Redoxspannung		mV	461	DIN 38404-C6:84/05
Basenkapazität	KB _{8,2}	mmol/l	0,16	DIN 38409-H7:05/12
Säurekapazität	KS _{4,3}	mmol/l	4,35	DIN 38409-H7:05/12
TOC	C	mg/l	< 0,9	DIN EN 1484-H3:97/08
spektr. Absorptionskoeff. 254nm		1/m	0,45	DIN 38404-C3:05/07
spektr. Absorptionskoeff. 436nm		1/m	< 0,1	DIN EN ISO 7887-C1:12/04
Härte		mmol/l	2,28	ICP (Ca+Mg)
Chlor, frei	Cl	mg/l	--	
abfiltrierbare Stoffe		mg/l	< 1	DIN 38409-H2 (0,45µm)
Feststoffe			keine	
Anionen				
Kieselsäure	SiO ₂	mg/l	12,5	DIN 38405-D21:90/10
Carboxylate (<C3)	C ₂ H ₃ O ₂ ⁻	mg/l	--	
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	59,1	DIN EN ISO 10304-1-D20:09/07
Nitrit	NO ₂ ⁻	mg/l	< 0,01	DIN EN ISO 10304-1-D20:09/07
Nitrat	NO ₃ ⁻	mg/l	3,07	DIN EN ISO 10304-1-D20:09/07
Phosphor	P	mg/l	< 0,028	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	34,5	DIN EN ISO 10304-1-D20:09/07
Kationen				
Ammonium	NH ₄ ⁺	mg/l	< 0,02	DIN 38406-E5:83/10
Calcium	Ca	mg/l	55,3	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Magnesium	Mg	mg/l	21,9	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Kalium	K	mg/l	14,5	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Natrium	Na	mg/l	49,4	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Eisen	Fe	mg/l	< 0,010	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Mangan	Mn	mg/l	< 0,0008	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Aluminium	Al	mg/l	< 0,010	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Arsen	As	mg/l	0,0027	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Blei	Pb	mg/l	< 0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Chrom	Cr	mg/l	< 0,0002	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Kupfer	Cu	mg/l	< 0,0045	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Nickel	Ni	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Zink	Zn	mg/l	0,0035	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Uran	U	mg/l	0,0046	DIN EN ISO 17294-2: 17/01
Berechnete Parameter				
gelöstes Kohlendioxid	CO ₂	mmol/l	0,26	
Hydrogencarbonat	HCO ₃ ⁻	mmol/l	4,28	
Carbonat	CO ₃ ⁻⁻	mmol/l	0,0083	
pH-Wert nach Calcitsättigung			7,48	DIN 38404-C10/3:12/12
Calcitsättigungsindex			0,136	DIN 38404-C10/3:12/12
Calcitlösekapazität	CaCO ₃	mg/l	-6,34 kalkabscheidend	DIN 38404-C10/3:12/12
Kationenquotient	S0		0,55	(K+Na)/(2*Ca+2*Mg)
Anionenquotient	S1		0,56	(Cl+NO ₃ +2*SO ₄)/KS _{4,3}
Gerieselquotient	S2		48,2	(Cl+2*SO ₄)/NO ₃
Kupferquotient	S3		12,1	KS _{4,3} /SO ₄

Beurteilung des Korrosionsverhaltens gegenüber Installationsmaterialien

Erläuterungen

In den folgenden Auswertetabellen sind die Einheiten der Messgrößen unterdrückt. Die Messgrößen haben die Einheiten wie sie in der Analysenergebnistabelle angegeben sind, also meist mg/l oder mmol/l. Bei den einzelnen Korrosionsarten sind Bedingungen für anzustrebenden Zuständen aufgeführt. Das sind diejenigen Bedingungen, bei denen keine Korrosion auftritt oder bei denen das Wasser eine wünschenswerte Beschaffenheit aufweist. Die einzelnen Klauseln einer Bedingung müssen alle gleichzeitig erfüllt sein (und-Verknüpfung).

Korrosive oder andere unerwünschte Zustände sind rot markiert.

Der Beurteilung liegen neben eigenen Erfahrungen unter anderem folgende Normen zugrunde.

DIN 50930-6: Korrosion metallener Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer – Teil 6: Bewertungsverfahren und Anforderungen hinsichtlich der hygienischen Eignung in Kontakt mit Trinkwasser (Okt. 2013)

EN 12502: Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe. Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen

Teil 1: Allgemeines (2004)

Teil 2: Einflussfaktoren für Kupfer und Kupferlegierungen (2004)

Teil 3: Einflussfaktoren für schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe (2004)

Teil 4: Einflussfaktoren für nichtrostende Stähle (2004)

Teil 5: Einflussfaktoren für Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Stähle (2004)

Wasserbeschaffenheit

relevante Messwerte	Bedingungen für wünschenswerten Zustand	Ergebnis
		Grund

<i>Hauptmineralien</i>		<i>Calcium-Hydrogencarbonat</i>
Säurekapazität 4,35		HCO ₃ = 4,35 mval/l
Chlorid 59,1		Ca = 2,765 mval/l
Nitrat 3,07		
Sulfat 34,5		
Calcium 55,3		
Magnesium 21,9		
Kalium 14,5		
Natrium 49,4		

<i>Härtebereich</i>		<i>mittel</i>
Härte 2,28	< 1,5 weich 1,5 - 2,5 mittel >2,5 hart	

<i>Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht</i>		<i>im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht</i> ■
Calcitsättigungsindex 0,136	-0,2 bis +0,2	Calcitsättigungsindex ≤ 0,2

<i>Oxidationsverhältnisse</i>		<i>oxidiertes Wasser</i>
Sauerstoff 9,3	reduziert :	sauerstoffreich
Redoxspannung 461	O ₂ < 1	hohe Redoxspannung
Nitrat 3,07		kein Nitrit
Nitrit < 0,01	teilreduziert:	kein Ammonium
Ammonium < 0,02	1 ≤ O ₂ < 4	kein gelöstes Eisen
Eisen < 0,010		kein gelöstes Mangan
Mangan < 0,0008	oxidiert :	
	O ₂ > 4	

<i>Trinkwassergrenzwerte</i>		<i>Grenzwerte bei hier untersuchten Parametern eingehalten.</i> ■
Leitfähigkeit 659	LF < 2790	
pH-Wert 7,61	pH 6,5-9,5	
TOC < 0,9	TOC < 2	
Chlorid 59,1	Cl < 250	
Nitrit < 0,01	NO ₂ < 0,5	
Nitrat 3,07	NO ₃ < 50	
Sulfat 34,5	SO ₄ < 250	
Ammonium < 0,02	NH ₄ < 0,5	
Natrium 49,4	Na < 200	
Eisen < 0,010	Fe < 0,2	
Mangan < 0,0008	Mn < 0,05	
Aluminium < 0,010	Al < 0,2	
Arsen 0,0027	As < 0,01	
Blei < 0,0005	Pb < 0,01	
Chrom < 0,0002	Cr < 0,025	
Nickel 0,0005	Ni < 0,02	
Uran 0,0046	U < 0,01	
Calcitlösekapazität -6,34	CLC < 5	

Alle Metalle

relevante Messwerte	Bedingungen für wünschenswerten Zustand	Ergebnis
		Grund

Säurekorrosion***unwahrscheinlich***

pH-Wert	7,61	pH > 7 oder	nicht sauer
Basenkapazität	0,16	KB8,2 < 0,1	
Chlorid	59,1		
Nitrit	< 0,01		
Nitrat	3,07		
Sulfat	34,5		
Carboxylate (<C3)	--		

Korrosionsprodukte***nicht vorhanden***

Aluminium	< 0,010	Al < 0,01	
Blei	< 0,0005	Pb < 0,01	
Chrom	< 0,0002	Cr < 0,01	
Eisen	< 0,010	Fe < 1	
Kupfer	< 0,0045	Cu < 0,01	
Nickel	0,0005	Ni < 0,01	
Zink	0,0035	Zn < 0,01	

Kupferwerkstoffe (Kupfer, Messing, Bronze, Rotguss)

relevante Messwerte	Bedingungen für wünschenswerten Zustand	Ergebnis
		Grund

gleichmäßige Flächenkorrosion		vernachlässigbar 
pH-Wert 7,61	pH > 7,5	pH > 7,5
Säurekapazität 4,35	KS > 1	KS _{4,3} > 1
TOC < 0,9	NH ₄ < 1	NH ₄ < 1
Ammonium < 0,02		

Lochkorrosion Typ 1 (Kaltwasser)		unwahrscheinlich 
Säurekapazität 4,35	KS _{4,3} > 1	KS _{4,3} > 1 mmol/l
Chlorid 59,1	Cl > NO ₃ + 2*SO ₄	Cl/35 > NO ₃ /62 + SO ₄ /48
Nitrat 3,07	abfiltr. Stoffe < 1	keine Feststoffe
Sulfat 34,5		
abfiltrierbare Stoffe < 1		
Feststoffe --		

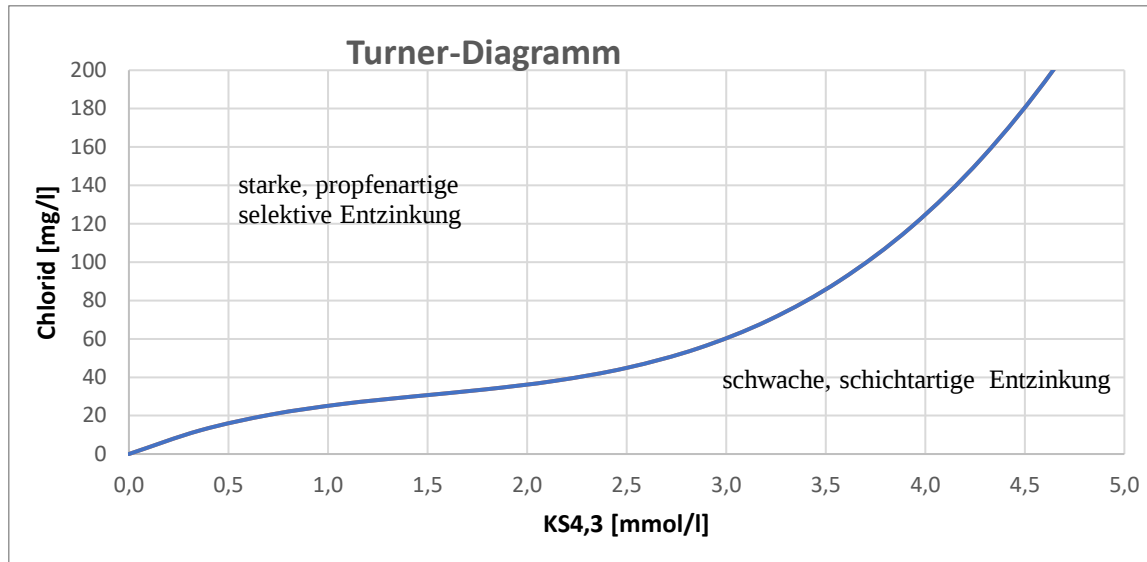
Lochkorrosion Typ 2 (Heißwasser > 60°C)		unwahrscheinlich 
pH-Wert 7,61	pH > 7,0 oder	pH > 7,0
Säurekapazität 4,35	KS _{4,3} > 1,5 oder	KS _{4,3} > 1,5
Kupferquotient (S3) 12,10	S3 > 1,5	S3 > 1,5

selektive Korrosion (Entzinkung von Messing)		unwahrscheinlich 
Säurekapazität 4,35	KS _{4,3} > 1 oder	KS _{4,3} > 1 Cl < Turner (KS _{4,3})
Chlorid 59,1	Cl < Turner(KS _{4,3})	

Bimetallkorrosion		unwahrscheinlich 
Säurekapazität 4,35	S1 < 1	S1 < 1
Chlorid 59,1		
Nitrat 3,07		
Sulfat 34,5		
Anionenquotient (S1) 0,56		

Spannungsrissskorrosion		unwahrscheinlich 
Ammonium < 0,02	NH ₄ < 600	wenig Ammonium, Nitrit, Nitrat
Nitrit < 0,01	NO ₂ < 300	(keine Nitritbildung)
Nitrat 3,07	NO ₃ < 400	

Beeinflussung der Trinkwasserqualität		unwahrscheinlich 
pH-Wert 7,61	pH ≥ 7,4 oder	pH > 7,4
TOC < 0,9	(pH > 7 und TOC ≤ 1,5)	pH > 7 TOC < 1,5



Flächenkorrosion führt zu gleichmäßigen, dünnen, braunen oder grünen Deckschichten und selten zu Schäden.

Bei Lochkorrosion vom Typ 1 in Kaltwasser entstehen auf der Innenseite halbkugelförmige Mulden oder Pusteln mit nadelstichartigen Löchern nach außen. Neben einer ungünstigen Wasserzusammensetzung sind Ablagerungen, kohlenstoffhaltige Filme oder Oxidfilme häufig Ursache von Lochfraß. Tritt Lochfraß 1cm neben einer Hartlot- oder überhitzten Weichlotstelle auf, so ist die Ursache in diesem Fall verkohltes Zieh fett, welches vom Herstellungsprozess des Cu-Rohres dessen Oberfläche belegt. Cu-Rohre DIN EN 1057 enthalten weniger als 0,2 mg/dm² Kohlenstoff, solche nach DVGW-GW 392 oder RAL-RG 641/1-Güte nur 0,1 mg/dm².

Lochkorrosion vom Typ 2 tritt im Warmwasser auf. Sie entsteht bei pH-Werten unter 7 sowie niedrigem Hydrogencarbonat- und hohem Sulfatgehalt.

Die Anfälligkeit für eine selektive Entzinkung von Messing hängt von der Legierungszusammensetzung ab. Wasserseitig wird sie durch wenig Hydrogencarbonat und viel Chlorid gefördert. Dabei treten weiße Zink-Korrosionsprodukte auf und das Kupfer verbleibt in poröser, schwammartiger Form.

Für Spannungskorrosion ist vor allem Messing anfällig. Sie tritt allerdings nur bei erheblichen Gehalten an Ammoniak oder Nitrit auf, die in natürlichen Wässern nicht vorkommen. Allerdings kann Nitrat unter Ablagerungen oder in Spalten reduziert werden, so dass lokal relevante Konzentrationen entstehen.

Bimetallkorrosion tritt normalerweise nicht auf, da Kupfer ein edles Metall ist. Bei Verbindungen von Kupfer mit Edelstahl können Probleme bei großen Stahl- und kleinen Kupferflächen entstehen. Die Bimetallkorrosion wird durch aktivierende Anionen (Chlorid, Nitrat, Sulfat...) gefördert und durch inhibierende Anionen wie Hydrogencarbonat gebremst.

Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe

relevante Messwerte		Bedingungen für wünschenswerten Zustand	Ergebnis Grund
Deckschichtbildung			keine Deckschichtbildung 
Basenkapazität	0,16	KB < 0,7	Mulden- oder Lochkorrosion
Säurekapazität	4,35	KS > 1	
Phosphor	< 0,028	Inhibitoren	
Kieselsäure	12,5	keine Mulden- oder Lochkorrosion	
TOC	< 0,9		
starke gleichmäßige Flächenkorrosion			wahrscheinlich 
pH-Wert	7,61	pH ≥ 7 Deckschichtbildung	keine Deckschichtbildung
Mulden- und Lochkorrosion			möglich 
Säurekapazität	4,35	S1 < 0,5	
Anionenquotient (S1)	0,56	KS > 2	
Calcium	55,3	Ca > 20	
selektive Zinkkorrosion			unwahrscheinlich 
Gerieselquotient (S2)	48,18	S2 < 1 oder	NO3 < 19
Nitrat	3,07	S2 > 3 oder Nitrat < 19	
elektrochemische Korrosion bei Mischinstallation			unwahrscheinlich 
Leitfähigkeit	659	Cu < 0,063	Cu < 0,063
Kupfer	< 0,0045	oder Deckschichtbildung oder LF < 50	
Beeinflussung der Trinkwasserqualität			nicht zu erwarten 
Basenkapazität	0,16	KB _{8,2} ≤ 0,2	KB _{8,2} < 0,2
Anionenquotient (S1)	0,56	S1 ≤ 1	S1 < 1

Unter günstigen Bedingungen findet in verzinkten Rohren eine geringe gleichmäßige Flächenkorrosion statt und bildet eine festhaftende Kalk-Zink-Rost-Schutzschicht aus. Hierzu ist auch ein ausreichend hoher Sauerstoffgehalt im Wasser notwendig (> 6mg/l).

Ist das Wasser stark kalkaggressiv, kann sich keine Kalkrostschutzschicht ausbilden und eine bereits bestehende wird aufgelöst. Die freiliegende Zinkschicht wird zerstört, das Grundmaterial korrodiert.

Eine Anhäufung von Messingbauteilen und stagnierender Betrieb ist häufig Ursache von Lochkorrosion (im Bereich von einem Meter hinter den Bauteilen). Kupferwerte > 0,1 mg/cm² in der Deckschicht um die Schadensstelle ist ein eindeutiges Zeichen für elektrochemische Korrosion.

Nichtrostende Stähle, Mo-frei

relevante Messwerte		Bedingungen für wünschenswerten Zustand	Ergebnis Grund
Lochkorrosion im Kaltwasser			unwahrscheinlich 
Chlorid	59,1	Cl < 213	Chlorid < 213
Lochkorrosion im Warmwasser			wahrscheinlich 
Chlorid	59,1	Cl < 53	Chlorid > 53
Spaltkorrosion im Kaltwasser			möglich 
Chlorid	59,1	Cl << 213	53 < Chlorid < 213
Spaltkorrosion im Warmwasser			wahrscheinlich 
Chlorid	59,1	Cl < 53	Chlorid > 53
Spannungskorrosion, Messerschnitt-Korrosion von Hartlötverbindungen			unwahrscheinlich 
Chlorid	59,1	Cl < 213	Chlorid < 213

Lochkorrosion ist eine lokale, in die Tiefe gehende Korrosion. Sie kann ausgelöst werden durch mechanische Beschädigung der Oberfläche oder durch Partikel von un- oder niedriglegiertem Eisen (Lokalelementbildung mit Rostbildung und Anreicherung von Chloridionen).

Spaltkorrosion tritt in Spalten unter 0,5 mm auf. Es bilden sich Konzentrationselemente mit nachfolgender Lochkorrosion im Spalt. Spalten können an Rohrverbindungen, an Dichtungen oder unter Ablagerungen vorhanden sein. Die Korrosion wird verstärkt durch stagnierendes Wasser und tiefe Spalten.

Messerschnittkorrosion tritt an Hartlötverbindungen von Edelstahl mit Silberlot auf. Selektive Korrosion an der Phasengrenze führt schließlich zu einer Lösung der Lötverbindung. Die Dauer bis zur Schadensausbildung kann bei mehreren Jahren liegen.

Spannungsrisse nehmen ihren Ausgang von anderen Korrosionsstellen und entstehen dann unter mechanischer Belastung.

Gusseisen, unlegierte und niedrig legierte Stähle

relevante Messwerte		Bedingungen für wünschenswerten Zustand	Ergebnis Grund
<i>Schutzschichtbildung und gleichmäßige Flächenkorrosion</i>			<i>zu erwarten</i> 
Sauerstoff	9,3	O ₂ > 3,2	O ₂ > 3,2
pH-Wert	7,61	pH > 7	pH > 7
Säurekapazität	4,35	KS _{4,3} > 2	KS _{4,3} > 2
Calcium	55,3	Ca > 40	Ca > 40
<i>Lochkorrosion</i>			<i>unwahrscheinlich</i> 
Anionenquotient (S1)	0,56	S1 < 1	S1 < 1
TOC	< 0,9	TOC < 5	geringer organischer Kohlenstoffgehalt
<i>selektive Korrosion</i>			<i>begünstigt; Spongiose zu erwarten</i> 
pH-Wert	7,61	pH > 7	KB _{8,2} > 0,1
Basenkapazität	0,16	KB < 0,1	
<i>Bimetallkorrosion</i>			<i>keine Anhaltspunkte</i> 
Leitfähigkeit	659	LF < 100 oder	viel Calciumhydrogencarbonat
Säurekapazität	4,35	Ca(HCO ₃) ₂ > 1 mmol/l	
Calcium	55,3		

Spongiose kann auftreten, wenn im Material eine ungleichmäßige Kohlenstoffverteilung vorliegt, z.B. an Graphitschichten in Grauguss oder an Schweißnähten. In diesem Fall wird der metallische Anteil herausgelöst, während das schwarze Graphitskelett schwammartig erhalten bleibt.

Bei Wässern ohne Luftzutritt (Kühl- oder Heizungswässer in geschlossenen Systemen) stellt sich ein pH-Wert > 8,5 ein und der im Füllwasser vorhandene Sauerstoff wird vollständig verbraucht. Dann findet keine Korrosion statt.

Aluminium

relevante Messwerte		Bedingungen für wünschenswerten Zustand	Ergebnis Grund
Säurekorrosion			
pH-Wert	7,61	pH $\geq$ 4,5	pH > 4.5 ■
Basenkorrosion			
pH-Wert	7,61	pH < 8,5	pH < 8,5 ■
chloridinduzierte Korrosion			
Chlorid	59,1	Chlorid < 35	viel Chlorid ■
Bimetallkorrosion			
Kupfer	< 0,0045	Cu < 0,063	keine erhöhten Gehalte edlerer Metalle ■
Chrom	< 0,0002	Cr < 0,05	
Nickel	0,0005	Ni < 0,05	

Manche Aluminiumlegierungen sind sehr empfindlich gegen Chloride (Lochfraß).

Asbestzement

relevante Messwerte		Bedingungen für wünschenswerten Zustand	Ergebnis Grund
Ablösung von Fasern			
Calciumsättigungsindex	0,136	nicht kalkaggressiv (pH $\geq$ 7 oder KB _{8,2} < 0,1 mmol/l)	nicht kalkaggressiv pH > 7 ■
pH-Wert	7,61		
Basenkapazität	0,16		

Gabi Först

Bemerkungen zu den einzelnen Parametern

Parameter	Bemerkungen zu den Parametern
Wassertemperatur	bei >30°C tritt eine Potentialumkehr bei Fe/Zn ein
Leitfähigkeit (bei 25°C)	hohe Salzgehalte beeinträchtigen den Geschmack und fördern die elektrochemische Korrosion
pH-Wert	pH unter 7: Säurekorrosion, Leitungsmetalle werden gelöst
Sauerstoff	hoher O ₂ -Gehalt begünstigt die Ausbildung einer Kalk-Zink-Rostschuttschicht
Redoxspannung	Redoxverhältnisse oxidierend oder reduzierend (erhöhte Löslichkeit von Fe, Mn)
Basenkapazität	gelöstes Kohlendioxid, Maß für den Säuregehalt
Säurekapazität	Hydrogencarbonat, Maß für die Alkalität und Puffervermögen
TOC	TOC hat inhibitorische Wirkung bei Lochfraß-I (Cu), im TW unerwünscht, Nahrungsgrundlage für Bakterien
spektr. Absorptionskoeff. 254nm	Maß für organische Inhaltsstoffe, < 8/m bei UV-Desinfektion
spektr. Absorptionskoeff. 436nm	Färbung
Härte	Voraussetzung für Kalkablagerungen und Schuttschichtbildung
Härtebereich	Waschmitteldosierung
Chlor, frei	starker Oxidationsmittel, die Analyseverfahren erfassen auch andere ungelöste Feststoffe, Ablagerungen, häufig Ursache für Lokalelemente
abfiltrierbare Stoffe	natürlicher Korrosionsinhibitor
Kieselsäure	fördert häufig Lochkorrosion (insbesondere bei Edelstahl)
Chlorid	siehe Korrosionsbeurteilung
Nitrat	Korrosionsinhibitor, Nährstoff für Algenbildung
Phosphor	siehe Korrosionsbeurteilung
Sulfat	Cu-Ammoniumkomplex, Redoxverhältnisse, SpRK bei Cu
Ammonium	Härte, Kesselstein
Calcium	Härte
Magnesium	Korrosionsprodukt oder gelöst in reduziertem Wasser
Eisen	meist geogen in reduzierten Wässern
Mangan	Korrosionsprodukt, Fällungsmittel
Aluminium	toxisch, carcinogen, meist geogenen Ursprungs oder aus Verzinkung
Arsen	toxisch, meist aus Verzinkung
Blei	toxisch, meist aus Installationsmaterial (Verzinkung, Lote)
Cadmium	toxisch, meist aus Installationsmaterial
Chrom	toxisch, meist aus Leitungswerkstoffen
Kupfer	toxisch, meist aus Installationsmaterial
Nickel	meist aus Leitungswerkstoffen
Zink	≈ KB _{8,2} Kohlensäure, meist unerwünscht
Kohlendioxid	≈ KS _{4,3} günstig für Deckschichtbildung
Hydrogencarbonat	kann berechnet werden aus LF, Ca, KS _{4,3} , KB _{8,2} und Temperatur
pH-Wert	Kalkkohlenstoffgleichgewicht, sollte etwa gleich dem pH-Wert sein
pH-Wert nach Calcitsättigung	pH - pH-Gleichgewicht
Calcitsättigungsindex	<5; bei Mischung mehrerer Wässer <10 mg/l CaCO ₃ (TrinkwV Anl.3)
Calcitlösekapazität	$S1 = (Cl + NO_3 + 2 \cdot SO_4) / KS_{4,3}$
Anionenquotient	$S0 = (Na + K) / (2 \cdot Ca + 2 \cdot Mg)$
Kationenquotient	$S2 = (Cl + 2 \cdot SO_4) / NO_3$
Grieselquotient	$S3 = KS_{4,3} / SO_4$
Kupferquotient	

Institut für Umweltanalytik: Zulassungen und Zertifizierung

Akkreditiertes Prüflabor DAkkS D-PL-21277-01-00
Private Sachverständige für die Wasserwirtschaft
Untersuchungsstelle nach § 40 TrinkwV
Zertifiziertes Prüflabor, AQS Bayern, AQS-Nr. 05/008/96
Zulassung nach § 44 Infektionsschutzgesetz