CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG

CLG Chemisches Labor

Goldellern 5
97453 Schonungen

Telefon 0 97 21 / 75 76-0
Telefax 0 97 21 / 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

persönlich haftende Gesellschafterin:
Dr. Barbara Graser
Prokuristin: Dr. Lilian Graser
Sitz der Gesellschaft: Schonungen
Registergericht Schweinfurt HRA 9698
St.-Nr. 249/154/09101 / USt-IdNr. DE304392047

CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG · Goldellern 5 · 97453 Schonungen

Stadtwerke Kulmbach
Herrn Voß
Hofer Straße 14
95326 Kulmbach

Schonungen, 04.09.2017

Prüfbericht 17/08/1724951

Abrechnungsgrundlage:	**Angebot vom 17.12.2014 und 22.12.2016**
Projektbezeichnung:	**Wasserversorgung Kulmbach**
Probenbezeichnung:	**TWA Grundmühle, Entnahmehahn Reinwasser, OKZ: 1230/5835/00088**
Prüfauftrag:	**Umfassende Untersuchung von Trinkwasser nach der Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001), aktueller Stand (Anlagen 1-3), sowie ergänzende Parameter**

Tabelle 1: Allgemeine Angaben

Probenart:	Reinwasser
Zweck der Untersuchung:	Feststellung der Wasserqualität im Verteilungsnetz des Wasserversorgers (Zweck a)
Probenahme:	07.08.2017, 07:00 Uhr (DIN ISO 5667-5: 2011-02 und DIN EN ISO 19458 (K19): 2006-12)
Probenehmer:	Zahner C., CLG
Zustellungsform:	Anlieferung durch Zahner C., CLG
Probeneingang:	07.08.2017, CLG
Eingangsnummer:	1724951
Untersuchungszeitraum:	07.08. - 18.08.2017

Hauptsitz mit Labor:
Goldellern 5
97453 Schonungen
Telefon 09721/7576-0
Telefax 09721/7576-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

Servicestelle Nürnberg:
Christian-Hessel-Straße 1
90427 Nürnberg
Telefon 0911/12076-200

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die Deutsches Akkreditierungssystem GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung bezieht sich auf die in der Anlage zur Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18015-01-00

Laborbefund

Tabelle 2: Vor-Ort-Parameter, bestimmt durch den Probenehmer

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Witterung Probenahmetag	-	trocken	-
Witterung Vortag	-	wechselhaft	-
Entnahmetemperatur	°C	10,0	DIN 38404-4: 1976-12
Geschmack	-	neutral	DEV B1/2, Teil a: 1971
Geruch		ohne Befund	DEV B1/2, Teil a: 1971
Färbung	-	farblos	visuell
Trübung (qualitativ)	-	klar	visuell
Desinfektion	-	ja (Chlordioxid)	-
Chlordioxid (ClO_2) (vor Ort)	mg/l	< 0,02	DIN 38408-5: 1990-06
Desinfektion unmittelbar abgeschlossen	-	nein	-
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	242	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
pH-Wert bei Entnahmetemperatur	-	7,85	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04
Sauerstoffgehalt	mg/l	8,4	DIN EN ISO 5814 (G22): 2013-02

Tabelle 3: Mikrobiologische Parameter – Allgemeine Anforderungen an Trinkwasser
[Anlage 1 (zu §5 Absatz 2, TrinkwV), Teil I]

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert *	Methode
Escherichia coli	Anzahl /100ml	0	0/100ml	DIN EN ISO 9308-1 (K12): 2014-12
Enterokokken	Anzahl /100ml	0	0/100ml	DIN EN ISO 7899-2 (K15): 2000-11

* Die festgelegten Grenzwerte berücksichtigen die Messunsicherheiten der Analyse- und Probennahmeverfahren.

Tabelle 4: Chemische Parameter, deren Konzentration sich im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasser-Installation in der Regel nicht mehr erhöht <wird fortgesetzt>
[Anlage 2 (zu §6 Absatz 2, TrinkwV), Teil I]

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert *	Methode
Acrylamid	mg/l	nicht beauftragt	0,00010	DIN 38413 (P6): 2007-02 [Fremdvergabe]
	Der Grenzwert des Parameters Acrylamid bezieht sich auf die Restmonomerkonzentration im Trinkwasser, berechnet auf Grund der maximalen Freisetzung nach den Spezifikationen des entsprechenden Polymers und dessen Dosis. Der Nachweis der Einhaltung des Grenzwertes kann auch durch eine chemische Analyse erbracht werden.			
Benzol	mg/l	< 0,00025	0,0010	DIN 38407-9: 1991-05
Bor	mg/l	< 0,02	1,0	DIN 38405-17:1981-03
Bromat (BrO_3^-)	mg/l	< 0,0025	0,010	DIN EN ISO 15061 (D34): 2001-12
Chrom (Cr)	mg/l	< 0,001	0,050	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Cyanid (CN^-)	mg/l	< 0,005	0,050	DIN 38405-13: 2011-04
1,2-Dichlorethan	mg/l	< 0,0003	0,0030	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08
Fluorid (F^-)	mg/l	< 0,10	1,5	DIN 38405-4: 1985-07
Nitrat (NO_3^-)	mg/l	13,5	50	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07

* Die festgelegten Grenzwerte berücksichtigen die Messunsicherheiten der Analyse- und Probennahmeverfahren.

Tabelle 4: Chemische Parameter, deren Konzentration sich im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasser-Installation in der Regel nicht mehr erhöht (Fortsetzung)
[Anlage 2 (zu §6 Absatz 2, TrinkwV), Teil I]

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert *	Methode
Summe der nachgewiesenen und mengenmäßig bestimmten Pflanzenschutzmitttel und Biozidprodukte	mg/l	kleiner Bestimmungsgrenze	0,00050	berechnet
	Eine Einzelauflistung der überwachten Pflanzenschutzmittel- und Biozidprodukt-Wirkstoffe befindet sich im Anhang dieses Prüfberichtes.			
Quecksilber (Hg)	mg/l	< 0,0001	0,0010	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Selen (Se)	mg/l	< 0,001	0,010	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Summe aus Tetrachlorethen und Trichlorethen	mg/l	kleiner Bestimmungsgrenze	0,010	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08, GC-ECD/MSD
Tetrachlorethen	mg/l	< 0,00002	Der Grenzwert ist nur für die Summe aus Tetrachlorethen und Trichorethen festgelegt.	
Trichlorethen	mg/l	< 0,00005		
Uran (U)	mg/l	0,001	0,010	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

* Die festgelegten Grenzwerte berücksichtigen die Messunsicherheiten der Analyse- und Probennahmeverfahren.

Tabelle 5: Chemische Parameter, deren Konzentration im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasser-Installation ansteigen kann [Anlage 2 (zu §6 Absatz 2, TrinkwV), Teil II]

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert *	Methode
Antimon (Sb)	mg/l	< 0,001	0,0050	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Arsen (As)	mg/l	< 0,001	0,010	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Benzo(a)pyren	mg/l	< 0,0000025	0,000010	DIN 38407-8: 1995-10
Blei (Pb)	mg/l	< 0,001	0,010	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,0003	0,0030	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Epichlorhydrin	mg/l	nicht beauftragt	0,00010	DIN EN 14207 (P9): 2003-09
	Der Grenzwert des Parameters Epichlorhydrin bezieht sich auf die Restmonomerkonzentration im Trinkwasser, berechnet auf Grund der maximalen Freisetzung nach den Spezifikationen des entsprechenden Polymers und dessen Dosis. Der Nachweis der Einhaltung des Grenzwertes kann auch durch eine chemische Analyse erbracht werden.			
Kupfer (Cu)	mg/l	< 0,010	2,0	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Nickel (Ni)	mg/l	< 0,001	0,020	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Nitrit (NO_2)	mg/l	< 0,010	0,50 (0,10*) * am Ausgang des Wasserwerks	DIN EN 26777 (D10): 1993-04
Nitrat/Nitrit-Formel	mg/l	0,27	1	berechnet
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	mg/l	kleiner Bestimmungsgrenze	0,0001	DIN 38407-8: 1995-10
Benzo(b)fluoranthen	mg/l	< 0,00001	Der Grenzwert gilt für die Summe der vier angegeben Polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen.	
Benzo(k)fluoranthen	mg/l	< 0,00001		
Benzo(ghi)perylen	mg/l	< 0,00001		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/l	< 0,00001		
Trihalogenmethane	mg/l	kleiner Bestimmungsgrenze	0,050	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08, GC-ECD/MSD
Trichlormethan	mg/l	< 0,0001	Der Grenzwert gilt für die Summe der vier angegeben Trihalogenme-thane. Eine Untersuchung im Versorgungsnetz ist nicht erforderlich, wenn am Ausgang des Wasserwerks der Wert von 0,010 mg/l nicht überschritten wird.	
Bromdichlormethan	mg/l	< 0,0001		
Dibromchlormethan	mg/l	< 0,0001		
Tribrommethan	mg/l	< 0,0001		
Vinylchlorid	mg/l	nicht beauftragt	0,00050	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08, GC-ECD/MSD

* Die festgelegten Grenzwerte berücksichtigen die Messunsicherheiten der Analyse- und Probennahmeverfahren.

Tabelle 6: Allgemeine Indikatorparameter
[Anlage 3 (zu §7 und §14 Absatz 3, TrinkwV), Teil I]

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert / Anforderung *	Methode
Aluminium (Al)	mg/l	< 0,020	0,200	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Ammonium (NH_4^+)	mg/l	< 0,010	0,50	DIN 38406-5: 1983-10
Chlorid (Cl^-)	mg/l	11,2	250	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Clostridium perfringens (einschließlich Sporen)	Anzahl /100ml	0	0	TrinkwV 2001 (2012), Anl. 5, Teil I, e)
	Die Untersuchung dieses Parameters ist nur erforderlich, wenn das Rohwasser von Oberflächenwasser stammt oder von Oberflächenwasser beeinflusst wird.			
Coliforme Bakterien	Anzahl /100ml	0	0	DIN EN ISO 9308-1 (K12): 2001-07
Eisen (Fe)	mg/l	< 0,010	0,200	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Färbung (spektraler Absorptions-koeffizient Hg 436 nm)	m^{-1}	< 0,05	0,5	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04
Geruch bei 23°C	TON	1	3	DIN EN 1622 (B3): 2006-10
Koloniezahl bei 22°C	Anzahl /ml	1	100 [bei zentraler Wasserversorgung (§3 Nummer 2 a)]	TrinkwV 2001 (2012), Anl. 5, Teil I, d) bb) aaa)
Koloniezahl bei 36°C	Anzahl /ml	0	100	TrinkwV 2001 (2012), Anl. 5, Teil I, d) bb) aaa)
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	226	2790	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Mangan (Mn)	mg/l	< 0,005	0,050	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Natrium (Na^+)	mg/l	8,7	200	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)	mg/l	0,6	ohne anormale Veränderung	DIN EN 1484 (H3): 1997-08
Sulfat (SO_4^{2-})	mg/l	20,9	250	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Trübung	NTU	< 0,10	1,0 [am Wasserwerksausgang]	DIN EN ISO 7027 (C2): 2000-04
Wasserstoffionen-Konzentration bei 13,7°C	pH-Einheiten	8,03	≥ 6,5 und ≤ 9,5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04
Calcitlösekapazität ($CaCO_3$) bei Bezugstemperatur	mg/l	2 Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht	5 (gilt nur bei pH-Wert ≤ 7,7) 10 (bei Mischung von Wasser aus zwei oder mehr Wasserwerken)	DIN 38404-10: 2012-12

* Die festgelegten Grenzwerte / Anforderungen berücksichtigen die Messunsicherheiten der Analyse- und Probennahmeverfahren.

Hinweis:
Die Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) ermöglicht dem Gesundheitsamt nach § 9, Abs. 5, bei Nichteinhaltung der Indikatorparameter (Anlage 3) von Maßnahmen zur Einhaltung des Grenzwertes abzusehen, wenn eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit nicht zu besorgen ist und Auswirkungen auf die eingesetzten Materialien nicht zu erwarten sind.

Tabelle 7: Chemische Parameter zur Bestimmung der Calcitlösekapazität

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Calcium (Ca^{2+})	mg/l	28,3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	5,4	
Kalium (K^{+})	mg/l	1,0	
Säurekapazität bis pH 4,3 bei 13,7 °C	mmol/l	1,29	DIN 38409-7: 2005-12
Basekapazität bis pH 8,2 bei 13,7°C	mmol/l	< 0,03	

Tabelle 8: Berechnete Daten

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Bezugstemperatur (für die berechneten Größen zum Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht)	°C	10,0	-
Gesamthärte (=Summe Erdalkalien)	°dH	5,1	DIN 38406-3: 2002-03
Carbonathärte	°dH	3,5	berechnet
Härtebereich	-	weich	Angabe gemäß WRMG vom 29.04.2007
Hydrogencarbonat (HCO_3^-)	mg/l	79	DIN 38409-7: 2005-12 (berechnet)

Tabelle 9: Ergänzende Parameter

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
ortho-Phosphat (PO_4^{3-})	mg/l	0,031	DIN EN ISO 6878 (D11): 2004-09
Färbung (spektraler Absorptions-koeffizient 254 nm)	m^{-1}	0,78	DIN 38404-3: 2005-07
Bodensatz	-	kein Bodensatz	visuell
Organisch gebundener Kohlenstoff (DOC)	mg/l	< 0,5	DIN EN 1484 (H3): 1997-08

Anhang: Einzelauflistung der überwachten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe (in Ergänzung zur Tabelle 4)
[zur Anlage 2 (zu §6 Absatz 2, TrinkwV), Teil I]

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert *	eingesetzte Methoden
Im entsprechenden Wasserschutzgebiet als möglicherweise vorhanden eingestuft:			Je Einzelwirkstoff gilt ein Grenzwert von 0,00010 mg/l.	DIN EN ISO 11369 (F12): 1997-11 DIN EN ISO 15913 (F20): 2003-05 DIN 38407-22: 2001-10 [Modifizierung: Vorsäulenderivatisierung mit FMOC]
Atrazin	mg/l	< 0,00002		
Desethylatrazin	mg/l	< 0,00002		
Desethylterbutylazin	mg/l	< 0,00002		
Desethylsimazin	mg/l	< 0,00002		
Hexazinon	mg/l	< 0,00002		
Metazachlor	mg/l	< 0,00002		
Metolachlor	mg/l	< 0,00002		
Propazin	mg/l	< 0,00002		
Sebuthylazin	mg/l	< 0,00002		
Simazin	mg/l	< 0,00002		
Terbutylazin	mg/l	< 0,00002		
2,6-Dichlorbenzamid	mg/l	< 0,00002		

* Die festgelegten Grenzwerte berücksichtigen die Messunsicherheiten der Analyse- und Probennahmeverfahren.

Hinweis:
Ergebnisangaben mit „<" – gefolgt von einer Zahl – geben die jeweilige Bestimmungsgrenze des angewendeten Messverfahrens an.

Bewertung gemäß Trinkwasserverordnung 2001

Die Trinkwasserprobe erfüllt die Anforderungen der Trinkwasserverordnung.

Es liegen keine Grenzwertüberschreitungen vor.

Dr. B. Graser, Dipl.-Chem. (Laborleitung)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung oder Abänderung des Berichts ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig. Wenn nicht anders vereinbart -und soweit sinnvoll- werden die Proben 2 Monate (gerechnet ab Probeneingang) im Labor aufbewahrt.

Anlagen:
Anlage 1: Mikrobiologische Untersuchung (1 Blatt)
Anlage 2: Kationen und Anionen (1 Blatt)
Anlage 3: Aus den experimentell ermittelten Daten berechnete korrosionschemische Parameter (1 Blatt)
Anlage 4: Exceltabelle (8 Blatt)
Anlage 5: Diagramme (3 Blatt)
Anlage 6: Wasserchemische Berechnung zur Calciumcarbonatsättigung (1 Blatt)

Anlage 1 zum Prüfbericht 17/08/1724951
Mikrobiologische Untersuchung

Entnahmestelle: **TWA Grundmühle**
Entnahmehahn Reinwasser
Entnahmedatum: **07.08.2017**
Eingang im Labor: **Nummer 1724951, 07.08.2017**

Mikrobiologische Untersuchung (Anlage 1 - Lfd. Nr. 1 und 2 - und Anlage 3 – Lfd. Nr. 4, 5 und 10) der Trinkwasserverordnung (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001) von 2001, aktueller Stand

Lfd. Nr.	Parameter	Dimension	Probenbezeichnung TWA Grundmühle Entnahmehahn Reinwasser E-Nr. 1724951	Grenzwert gemäß Trinkwasser-verordnung 2001	Methode
Mikrobiologie:					
	Analysenbeginn		07.08.2017	-	-
	Desinfektion – Chlordioxid	-	< 0,02	0,2	DIN 38408-5: 1990-06
	Entnahmetemperatur	°C	10,0	-	DIN 38404-4: 1976-12
10	Koloniezahl bei 22°C	KBE/1ml	1	100 *)	TrinkwV 2001 (2012), Anl. 5, Teil I, d) bb) aaa)
	Koloniezahl bei 36°C	KBE/1ml	0	100	
1	Escherichia coli	KBE/100ml	0	0	DIN EN ISO 9308-1 (K12): 2014-12
5	Coliforme Bakterien	KBE/100ml	0	0	DIN EN ISO 9308-1 (K12): 2014-12
2	Enterokokken	KBE/100ml	0	0	DIN EN ISO 7899-2 (K15): 2000-11
4	Clostridium perfringens (einschließlich Sporen)[3)]	KBE/100ml	0	0	TrinkwV 2001 (2012), Anl. 5, Teil I, e)

KBE = Koloniebildende Einheiten

*) 20 KBE/1ml unmittelbar nach Abschluss der Aufbereitung im desinfizierten Wasser
1000 KBE/1ml bei Wasserversorgungsanlagen mit weniger als 10 m³/Tag zur eigenen Nutzung
bei mobilen Versorgungsanlagen

Anlage 2 zum Prüfbericht 17/08/1724951
Kationen und Anionen

Entnahmestelle: **TWA Grundmühle**
Entnahmehahn Reinwasser
Entnahmedatum: **07.08.2017**
Eingang im Labor: **Nummer 1724951, 07.08.2017**

Kationen und Anionen:

Parameter	Dimension	Probenbezeichnung TWA Grundmühle Entnahmehahn Reinwasser E-Nr. 1724951	Grenzwert gemäß Trinkwasser-verordnung 2001	Methode
Kationen:				
Calcium (Ca^{2+})	mg/l	28,3	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Magnesium (Mg^{2+})	mg/l	5,4	-	
Natrium (Na^{+})	mg/l	8,7	200	
Kalium (K^{+})	mg/l	1,0	-	
Eisen (Fe)	mg/l	< 0,010	0,2	
Mangan (Mn)	mg/l	< 0,005	0,05	
Aluminium (Al)	mg/l	< 0,020	0,2	
Ammonium (NH_4^{+})	mg/l	< 0,010	0,5	DIN 38406-5: 1983-10
Anionen:				
Nitrit (NO_2^{-})	mg/l	< 0,010	0,5[1)]	DIN EN 26777 (D10): 1993-04
Nitrat (NO_3^{-})	mg/l	13,5	50	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Chlorid (Cl^{-})	mg/l	11,2	250	
Sulfat (SO_4^{2-})	mg/l	20,9	250	
Hydrogencarbonat	mg/l	79	-	DEV D8: 1971
Kationensumme	mmol/l	1,33	-	berechnet
Anionensumme	mmol/l	2,09	-	berechnet

1) Grenzwert von 0,1 mg/l am Wasserwerksausgang

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Anlage 3 zum Prüfbericht 17/08/1724951
Korrosionschemische Parameter

Entnahmestelle: **TWA Grundmühle**
Entnahmehahn Reinwasser
Entnahmedatum: **07.08.2017**
Eingang im Labor: **Nummer 1724951, 07.08.2017**

Aus den experimentell ermittelten Daten berechnete korrosionschemische Parameter

Parameter	Dimension	Probenbezeichnung TWA Grundmühle Entnahmehahn Reinwasser E-Nr. 1724951	Grenzwert gemäß Trinkwasser-verordnung 2001	Methode
Ionenstärke	mmol/l	3,31	-	
pH-berechnet ($pH_{ber.}$)	-	8,03	-	DIN 38404-10: 2012-12
pH-Wert der Calciumcarbonatsättigung (ber.) (pH_C)	-	8,28	-	
Pufferungsintensität	mmol/l	0,09		
Sättigungsindex (pHber - pH_L)	-	-0,27	-	
Delta-pH		-0,25	-	
Calcitlösekapazität ($CaCO_3$) bei Bezugstemperatur	mg/l	2 Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht	5[6) 7)]	DIN 38404-10: 2012-12

Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502

$$S_1 = \frac{c(Cl) + 2c(SO_4^{2-}) + c(NO_3)}{KS_{4,3}} = 0,79$$

Die Wahrscheinlichkeit der ungleichmäßigen Flächenkorrosion unter Ausbildung von Mulden- und Lochfraß ist bei niedrig- und unlegierten sowie schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen gering wenn S1 < 0,5 ist.

$$S_2 = \frac{c(Cl) + 2c(SO_4^{2-})}{c(NO_3)} = 3,45$$

Die Wahrscheinlichkeit der selektiven Korrosion bei schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen (Austrag von zinkhaltigen Partikeln, „Zinkgeriesel" ist gering, wenn S2 < 1 bzw. >3 ist oder die Nitratkonzentration < 20 mg/l beträgt.

$$S_3 = \frac{KS_{4,3}}{c(SO_4^{2-})} = 5,61$$

Die Wahrscheinlichkeit der Lochkorrosion in Warmwasserleitungen ist bei Kupfer und Kupferwerkstoffen gering, wenn
S > 1,5 ist.

Stadtwerke Kulmbach
Reinwasser TWA Grundmühle

CLG Chemisches Labor Dr. Barbara Graser KG
Goldellern 5 - 97453 Schonungen

		Probeneingangsnummer:		1724951	1710630	1706693	1621082	1609592	1603886
Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenze	Grenzwert TVO	07.08.2017	05.04.2017	06.03.2017	20.07.2016	13.04.2016	17.02.2016
I. Sensorische Kenngrößen:									
Farbe, qualitativ	-			farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos
Trübung, qualitativ	-			klar	klar	klar	klar	klar	klar
Geruch, qualitativ	-			o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.
Geschmack, qualitativ	-			o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.
Bodensatz, qualitativ	-			keiner	keiner	keiner	keiner	keiner	keiner
SAK bei 436 nm	m^{-1}	0,05	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	0,11	<0,05
SAK bei 254 nm	m^{-1}	0,1		0,78	0,68	0,80	0,68	0,89	1,50
Trübung, quantitativ	NTU	0,10	1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,26	0,23	<0,10
Geruchsschwellenwert (TON)	TON	1	3	1	1	1	1	1	1
II. Physikalisch-chemische Kenngrößen:									
Wassertemperatur	°C			10,0	7,7	7,4	9,5	7,9	8,4
Lufttemperatur	°C			12,0	0	3,0	18,5	5,0	-0,5
pH-Wert	-			7,85	8,02	8,10	7,93	8,18	8,1
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		2790	242	241	252	226	214	212
Sauerstoff	mg/l	0,1		8,4	8,1	9,3	8,6	8,7	9,0
TOC (Org. geb. Kohlenstoff)	mg/l	0,2		0,6	0,6	0,5	<0,5	< 0,5	0,6
DOC (Gelöster org. Kohlenstoff)	mg/l	0,2		< 0,5	< 0,5	0,7	<0,5	< 0,5	0,6
Basekapazität bis pH=8,2	mmol/l	0,05		< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,06	< 0,03	<0,03
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	0,05		1,29	1,19	1,23	1,22	1,18	1,21
Gesamthärte (CaCO3)	mmol/l	0,1		0,93	0,86	1,03	0,88	0,81	0,87
Gesamthärte	°dH	0,1		5,1	5,0	5,1	4,9	4,6	4,9
Karbonathärte	°dH	0,1		3,5	3,2	3,3	3,3	3,2	3,3

Methoden siehe Prüfbericht
o.B = ohne Befund // nb. = nicht beauftragt
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 · Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

CLG Chemisches Labor Dr. Barbara Graser KG
Goldellern 5 - 97453 Schonungen

		Probeneingangsnummer:		1724951	1710630	1706693	1621082	1609592	1603886
Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenze	Grenzwert TVO	07.08.2017	05.04.2017	06.03.2017	20.07.2016	13.04.2016	17.02.2016
Kationen:									
Calcium	mg/l	1,0		28,3	25,0	28,1	26,9	24,4	27,0
Magnesium	mg/l	0,5		5,4	5,7	5,4	5,3	4,8	4,8
Natrium	mg/l	0,5	200	8,7	9,3	8,1	8,0	6,9	7,8
Kalium	mg/l	0,4		1,0	1,1	1	0,9	0,8	0,8
Eisen, gesamt	mg/l	0,010	0,2	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010	< 0,010	<0,010
Mangan, gesamt	mg/l	0,005	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005	< 0,005	<0,005
Aluminium, gelöst	mg/l	0,02	0,2	< 0,020	< 0,020	< 0,020	<0,020	< 0,020	<0,020
Ammonium	mg/l	0,01	0,5	< 0,010	0,031	< 0,010	<0,010	0,010	0,016
Anionen:									
Nitrit	mg/l	0,01	0,5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	< 0,010	<0,010
Nitrat	mg/l	0,5	50,0	13,5	16,6	17,3	13,5	9,7	11,9
Chlorid	mg/l	0,5	250	11,2	10,2	10,7	10,9	7,5	10,0
Sulfat	mg/l	1,0	250	20,9	21,9	21,3	21,4	20,4	22,8
Sättigungsindex (berechnet)	-			-0,27	-0,42	-0,37	-0,48	-0,47	-0,41
Delta-pH	-			-0,25	-0,36	-0,34	-0,44	-0,47	-0,38
Calcitlöse(-abscheide)kapazität	mg/l			2	3	2	4	4	3

CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 · Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

Methoden siehe Prüfbericht
o.B = ohne Befund // nb. = nicht beauftragt
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

CLG Chemisches Labor Dr. Barbara Graser KG
Goldellern 5 - 97453 Schonungen

		Probeneingangsnummer:		1724951	1710630	1706693	1621082	1609592	1603886
Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenze	Grenzwert TVO	07.08.2017	05.04.2017	06.03.2017	20.07.2016	13.04.2016	17.02.2016
Anlage 2, Teil I:									
Benzol	mg/l	0,00025		< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025	<0,00025	< 0,00025	<0,00025
Bor	mg/l	0,01	1	< 0,02	< 0,02	0,03	<0,02	< 0,01	<0,01
Bromat	mg/l	0,0025	0,01	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	<0,0025	< 0,0025	<0,0025
Chrom	mg/l	0,001	0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	< 0,001	0,003
Cyanid	mg/l	0,005	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005	< 0,005	<0,005
1,2 Dichlorethan	mg/l	0,0003	3	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	<0,0003	< 0,0003	<0,0003
Fluorid, unfiltriert	mg/l	0,10	1,5	< 0,10	< 0,10	< 0,10	<0,10	0,18	0,11
Nitrat	mg/l	0,5	50	13,5	16,6	17,3	13,5	11,9	11,9
Summe der geprüften Pflanzenschutzmittel	mg/l	0,0005	0,0005	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	nn.
Quecksilber	mg/l	0,0001	0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,0001	< 0,0001	<0,0001
Selen	mg/l	0,001	0,01	< 0,001	< 0,001	0,001	<0,001	< 0,001	<0,001
Trichlorethen	mg/l	0,0001		< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,00005	<0,0001
Tetrachlorethen	mg/l	0,0001		< 0,02	< 0,02	< 0,02	<0,02	< 0,00002	<0,0001
Summe Tri- und Tetrachlorethen	mg/l	0,0001	10	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	nn.
Uran	mg/l	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001	<0,001	< 0,001	0,001
Anlage 2, Teil II:									
Antimon	mg/l	0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	< 0,001	<0,001
Arsen	mg/l	0,001	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	< 0,001	<0,001
Benzo-(a)-pyren	mg/l	0,0000025	0,00001	< 0,0000025	< 0,0000025	< 0,0000025	<0,0000025	< 0,0000025	<0,0000025
Blei	mg/l	0,001	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	< 0,001	<0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	0,003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	<0,0003	< 0,0003	<0,0003
Kupfer	mg/l	0,010	2	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010	0,022	0,011
Nickel	mg/l	0,001	0,02	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	< 0,001	<0,001
Nitrit	mg/l	0,01	0,5	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010	< 0,010	<0,010
Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe (als C)	mg/l	0,0001	0,0001	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	nn.

Methoden siehe Prüfbericht
o.B = ohne Befund // nb. = nicht beauftragt
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 · Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

CLG Chemisches Labor Dr. Barbara Graser KG
Goldellern 5 - 97453 Schonungen

		Probeneingangsnummer:		1724951	1710630	1706693	1621082	1609592	1603886
Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenze	Grenzwert TVO	07.08.2017	05.04.2017	06.03.2017	20.07.2016	13.04.2016	17.02.2016
Trihalogenmethane:									
Trichlormethan	mg/l	0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,0001	< 0,0001	<0,0001
Bromdichlormethan	mg/l	0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,0001	< 0,0001	<0,0001
Dibromchlormethan	mg/l	0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,0001	< 0,0001	<0,0001
Tribrommethan	mg/l	0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,0001	< 0,0001	<0,0001
Summe Trihalogenmethane	mg/l		0,000001	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	nn.
Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte:									
Atrazin	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Desethylatrazin	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Desisopropylatrazin	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Simazin	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Terbutylazin	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Desethyl-Terbutylazin	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Metolachlor	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Propazin	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Metazachlor	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
2,6 Dichlorbenzamid	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Sebutylazin	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Hexazinon	mg/l	0,00002	0,0001	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	<0,00002
Summe der geprüften Pflanzenschutzmittel	mg/l		0,0005	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	nn.

Methoden siehe Prüfbericht
o.B = ohne Befund // nb. = nicht beauftragt
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

CLG Chemisches Labor Dr. Barbara Graser KG
Goldellern 5 - 97453 Schonungen

		Probeneingangsnummer:		1517040	1508569	1504255	1418085	1408774	1403328
Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenze	Grenzwert TVO	08.07.2015	14.04.2015	19.02.2015	24.07.2014	09.04.2014	11.02.2014
I. Sensorische Kenngrößen:									
Farbe, qualitativ	-			farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos
Trübung, qualitativ	-			klar	klar	klar	klar	klar	klar
Geruch, qualitativ	-			o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.
Geschmack, qualitativ	-			o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.
Bodensatz, qualitativ	-			keiner	keiner	keiner	keiner	keiner	keiner
SAK bei 436 nm	m^{-1}	0,05	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SAK bei 254 nm	m^{-1}	0,1		0,62	0,84	0,78	0,63	0,65	0,81
Trübung, quantitativ	NTU	0,10	1	0,28	0,11	0,32	0,65	<0,10	0,11
Geruchsschwellenwert (TON)	TON	1	3	1	1	1	1	1	1
II. Physikalisch-chemische Kenngrößen:									
Wassertemperatur	°C			10	7,1	7,1	10,3	7,8	7,7
Lufttemperatur	°C			16,0	-3,0	-2,5	20,0	5,0	3,0
pH-Wert	-			8,01	8,12	8,23	7,91	8,03	8,06
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		2790	226	240	252	487	231	224
Sauerstoff	mg/l	0,1		11,6	11,1	12,2	8,0	8,8	9,4
TOC (Org. geb. Kohlenstoff)	mg/l	0,2		<0,5	<0,5	0,8	0,6	0,2	0,5
DOC (Gelöster org. Kohlenstoff)	mg/l	0,2		<0,5	<0,5	<0,5	0,4	0,2	<0,2
Basekapazität bis pH=8,2	mmol/l	0,05		0,03	0,03	0,02	<0,05	<0,05	<0,05
Säurekapazität bis pH=4,3	mmol/l	0,05		1,2	1,27	1,26	1,28	1,21	1,25
Gesamthärte (CaCO3)	mmol/l	0,1		0,84	0,91	0,91	0,89	0,87	0,84
Gesamthärte	°dH	0,1		4,7	4,7	5,1	5,0	4,9	4,7
Karbonathärte	°dH	0,1		3,2	3,4	3,4	3,5	3,2	3,4

Methoden siehe Prüfbericht
o.B = ohne Befund // nb. = nicht beauftragt
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 · Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

CLG Chemisches Labor Dr. Barbara Graser KG
Goldellern 5 - 97453 Schonungen

		Probeneingangsnummer:		1517040	1508569	1504255	1418085	1408774	1403328
Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenze	Grenzwert TVO	08.07.2015	14.04.2015	19.02.2015	24.07.2014	09.04.2014	11.02.2014
Kationen:									
Calcium	mg/l	1,0		25,0	25,0	27,5	26,0	26,0	25,0
Magnesium	mg/l	0,5		5,2	5,2	5,4	6,0	5,4	5,4
Natrium	mg/l	0,5	200	8,4	7,5	8,2	8,5	8,1	8,3
Kalium	mg/l	0,4		0,9	0,8	0,9	1,0	0,8	1,0
Eisen, gesamt	mg/l	0,010	0,2	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,10
Mangan, gesamt	mg/l	0,005	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aluminium, gelöst	mg/l	0,02	0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Ammonium	mg/l	0,01	0,5	<0,01	0,044	<0,01	<0,01	0,012	<0,01
Anionen:									
Nitrit	mg/l	0,01	0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrat	mg/l	0,5	50,0	12,4	11,9	14,8	12,0	12,5	12,5
Chlorid	mg/l	0,5	250	10,9	9,0	10,8	9,9	8,8	9,4
Sulfat	mg/l	1,0	250	21	18,9	20,4	21,6	20,9	18,2
Sättigungsindex (berechnet)	-			-0,49	-0,43	-0,39	-0,41	-0,47	-0,45
Delta-pH	-			-0,45	-0,38	-0,36	-0,37	-0,43	-0,4
Calcitlöse(-abscheide)kapazität	mg/l			4	3	3	3,2	3,5	3,4

CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 · Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

Methoden siehe Prüfbericht
o.B = ohne Befund // nb. = nicht beauftragt
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG)
des angewendeten Messverfahrens an.

CLG Chemisches Labor Dr. Barbara Graser KG
Goldellern 5 - 97453 Schonungen

		Probeneingangsnummer:		1517040	1508569	1504255	1418085	1408774	1403328
Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenze	Grenzwert TVO	08.07.2015	14.04.2015	19.02.2015	24.07.2014	09.04.2014	11.02.2014
Anlage 2, Teil I:									
Benzol	mg/l	0,00025		<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025
Bor	mg/l	0,01	1	<0,01	0,02	<0,1	0,03	0,01	0,012
Bromat	mg/l	0,0025	0,01	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Chrom	mg/l	0,001	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cyanid	mg/l	0,005	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
1,2 Dichlorethan	mg/l	0,0003	3	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Fluorid, unfiltriert	mg/l	0,10	1,5	0,12	0,13	0,24	<0,10	<0,10	<0,10
Nitrat	mg/l	0,5	50	12,4	11,9	14,8	12,0	12,5	12,5
Summe der geprüften Pflanzenschutzmittel	mg/l	0,0005	0,0005	nn.	nn.	nn.	nn.	nn.	nn.
Quecksilber	mg/l	0,0001	0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Selen	mg/l	0,001	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Trichlorethen	mg/l	0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Tetrachlorethen	mg/l	0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Summe Tri- und Tetrachlorethen	mg/l	0,0001	10	nn.	nn.	nn.	nn.	nn.	nn.
Uran	mg/l	0,001	0,01	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,001
Anlage 2, Teil II:									
Antimon	mg/l	0,001	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Arsen	mg/l	0,001	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	0,0002	<0,001	<0,001
Benzo-(a)-pyren	mg/l	0,0000025	0,00001	<0,0000025	<0,0000025	<0,0000025	<0,0000025	<0,0000025	<0,0000025
Blei	mg/l	0,001	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	0,003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Kupfer	mg/l	0,010	2	0,010	0,016	<0,01	0,010	0,018	<0,010
Nickel	mg/l	0,001	0,02	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Nitrit	mg/l	0,01	0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe (als C)	mg/l	0,0001	0,0001	nn.	nn.	nn.	nn.	nn.	nn.

Methoden siehe Prüfbericht
o.B = ohne Befund // nb. = nicht beauftragt
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 · Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

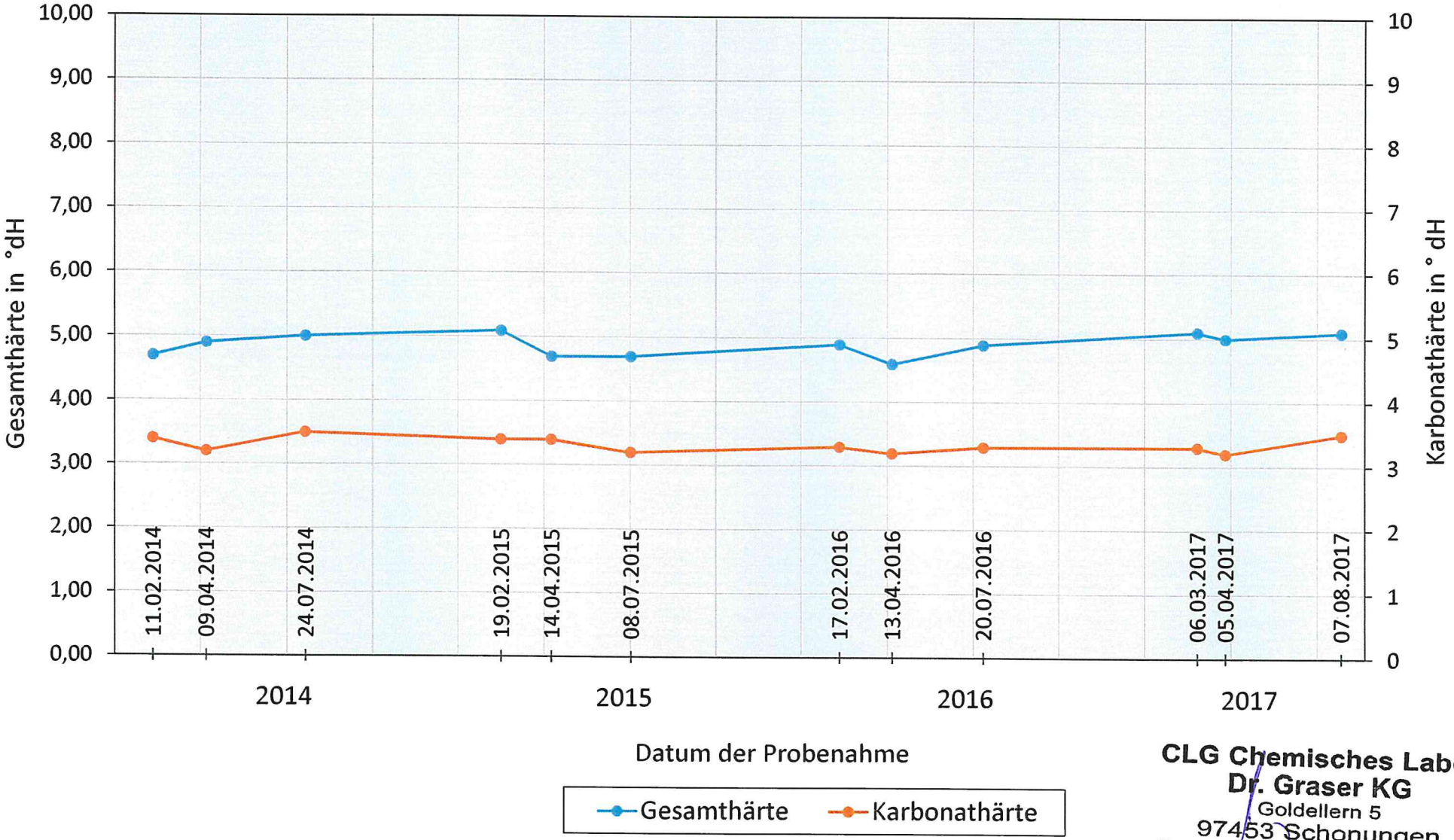
CLG Chemisches Labor Dr. Barbara Graser KG
Goldellern 5 - 97453 Schonungen

		Probeneingangsnummer:		1517040	1508569	1504255	1418085	1408774	1403328
Parameter	Dimension	Bestimmungs-grenze	Grenzwert TVO	08.07.2015	14.04.2015	19.02.2015	24.07.2014	09.04.2014	11.02.2014
Trihalogenmethane:									
Trichlormethan	mg/l	0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Bromdichlormethan	mg/l	0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Dibromchlormethan	mg/l	0,0001		<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Tribrommethan	mg/l	0,0001		<0,0001	0,0005	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Summe Trihalogenmethane	mg/l		0,000001	nn.	0,0007	nn.	nn.	nn.	nn.
Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte:									
Atrazin	mg/l	0,00002	0,0001	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Desethylatrazin	mg/l	0,00002	0,0001	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Desisopropylatrazin	mg/l	0,00002	0,0001	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Simazin	mg/l	0,00002	0,0001	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Terbutylazin	mg/l	0,00002	0,0001	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Desethyl-Terbutylazin	mg/l	0,00002	0,0001	nb.	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Metolachlor	mg/l	0,00002	0,0001	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Propazin	mg/l	0,00002	0,0001	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Metazachlor	mg/l	0,00002	0,0001	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
2,6 Dichlorbenzamid	mg/l	0,00002	0,0001	nb.	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Sebutylazin	mg/l	0,00002	0,0001	nb.	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Hexazinon	mg/l	0,00002	0,0001	nb.	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Summe der geprüften Pflanzenschutzmittel	mg/l		0,0005	nn.	nn.	nn.	nn.	nn.	nn.

CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 · Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

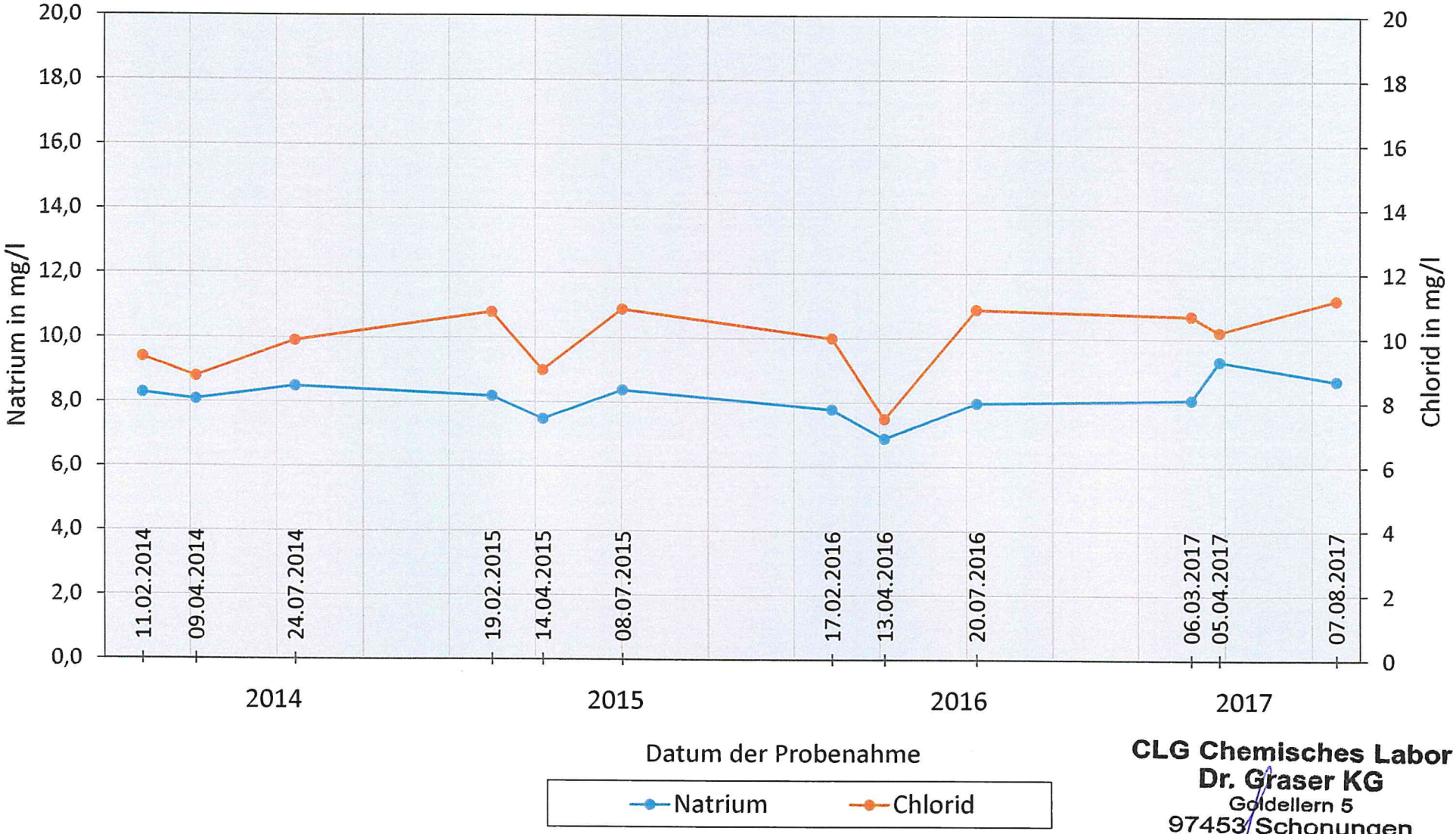
Methoden siehe Prüfbericht
o.B = ohne Befund // nb. = nicht beauftragt
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG)
des angewendeten Messverfahrens an.

TWA Grundmühle
Reinwasser



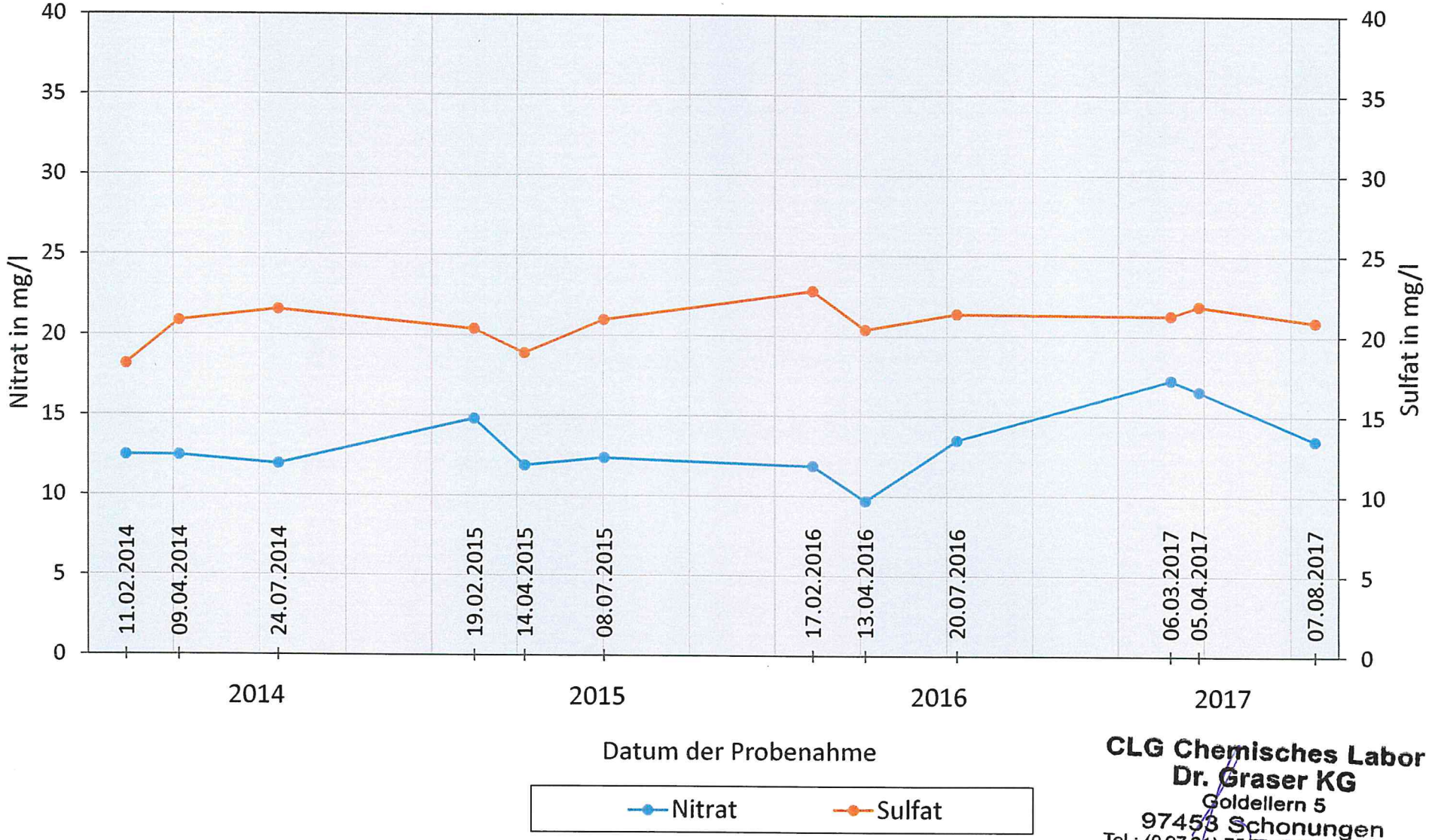
CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 · Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

TWA Grundmühle
Reinwasser



CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 · Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

TWA Grundmühle
Reinwasser



CLG Chemisches Labor
Dr. Graser KG
Goldellern 5
97453 Schonungen
Tel.: (0 97 21) 75 76-0 · Fax: 75 76-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

Anlage 6 zum Prüfbericht 17108172495 1

Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502		**CLG -Labor Dr. Graser** **Goldellern 5** **97453 Schonungen** **Tel (49) 9721 7576 0** **Fax (49) 9721 7576 50**				
WinWASI 5.0	R5.0.1.1					
Bezeichnungen						
Auftraggeber		TWA Kulmbach				
Bezeichnung des Wassers		Grundwasser Reinwasser				
Bezeichnung Ergebnisse						
Datum		18.08.17				
Dateiname		17249 51				
Parameter		**Rohwasser**	**Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Stähle (DIN EN 12502-5)**			
Bewertungstemperatur (tb)	[°C]	10,000	Gleichmäßige Flächenkorrosion		!	
Sauerstoff [O_2]	[mg/l]		$c(O_2)$	= 0,00 >	0,10 [mmol/l]	nicht erfüllt !
pH_{tb} (pH-Wert bei Bewertungstemperatur)		8,030	pH-Wert	= 8,03 >	7,00	
m-Wert	[mmol/l]	1,246	$c(HCO_3^-)$	= 1,23 >	2,00 [mmol/l]	nicht erfüllt !
p-Wert	[mmol/l]	-0,022	$c(Ca^{2+})$	= 0,71 >	1,00 [mmol/l]	nicht erfüllt !
c(DIC)	[mg/l]	15,236				
Pufferungsintensität	[mmol/l]	0,090	Sauerstoffgehalt, Hydrogencarbonat- und Calciumgehalt sind für die Ausbildung von			
Ionenstärke	[mmol/l]	3,311	Schutzschichten zu niedrig!			
Gesamthärte	[°dH]	5,199				
Karbonathärte	[°dH]	3,487				
Calcium [Ca^{2+}]	[mg/l]	28,300				
Magnesium [Mg^{2+}]	[mg/l]	5,400	Lochkorrosion		✓	
Natrium [Na^+]	[mg/l]	8,700	Die Wahrscheinlichkeit für Lochkorrosion ist niedrig!			
Kalium [K^+]	[mg/l]	1,000				
Ammonium [NH_4^+]	[mg/l]		**Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe (DIN EN 12502-3)**			
Eisen-II [Fe^{2+}]	[mg/l]	0,000	Gleichmäßige Flächenkorrosion		✓	
Mangan-II [Mn^{2+}]	[mg/l]	0,000	Die Voraussetzungen für die Ausbildung von schützenden Deckschichten sind erfüllt!			
Barium [Ba^{2+}]	[mg/l]		Die Wahrscheinlichkeit für gleichmäßige Flächenkorrosion ist klein!			
Strontium [Sr^{2+}]	[mg/l]					
Chlorid [Cl^-]	[mg/l]	11,200	Lochkorrosion		!	
Nitrat [NO_3^-]	[mg/l]	13,500	$S_1=(Cl^-+NO_3^-+2\,SO_4^{2-})/\,HCO_3^-$	= 0,79 <	0,50	nicht erfüllt !
Nitrit [NO_2^-]	[mg/l]		$c(HCO_3^-)$	= 1,23 >	2,00 [mmol/l]	nicht erfüllt !
Sulfat [SO_4^{2-}]	[mg/l]	20,900	$c(Ca^{2+})$	= 0,71 >	0,50 [mmol/l]	
Orthophosphat [PO_4^{3-}]	[mg/l]	0,030				
P, gesamt als [PO_4^{3-}]	[mg/l]					
Fluorid [F^-]	[mg/l]					
Kieselsäure [SiO_2]	[mg/l]					
Gelöste Feststoffe [TDS]	[mg/l]	163,273	mit Lochkorrosion zu rechnen!			
Calcitsättigungsdaten bei Bewertungstemperatur			Selektive Korrosion		✓	
pH_{Ctb} (Calcitsättigung durch Calcit)		8,275	$S_2=(Cl^-+2\,SO_4^{2-})/\,NO_3^-$	= 3,45 <	1,00 oder	
pH_A (Calcitsättigung durch CO_2-Austausch)			$S_2=(Cl^-+2\,SO_4^{2-})/\,NO_3^-$	= 3,45 >	3,00	
pH_{5mg} (pH-Wert bei Calcitlösevermögen 5 mg/l)			$c(NO_3^-)$	= 0,22 <	0,30 [mmol/l]	
Delta-pH		-0,245				
S_I (Sättigungsindex Calcit)		-0,265	Die Wahrscheinlichkeit für selektive Korrosion ist niedrig!			
D_C (Calcitlöse-/Abscheidekapazität)	[mg/l]	2,000				
Korrosionsquotienten (DIN EN 12502)			**Kupfer und Kupferlegierungen (DIN EN 12502-2)**			
S_1 (Korrosionsquotient)	<0,5	0,794	Flächenkorrosion		✓	
S_2 (Anionenquotient)	<1 or >3	3,450	Der Hydrogencarbonatgehalt ist ausreichend hoch, um haftendende Deckschichten zu bilden!			
S_3 (Kupferquotient)	>1,5	5,607	Die Korrosionsrate ist aufgrund des hohen pH-Wertes gering!			
Sättigungsindices			Lochkorrosion in erwärmtem Wasser		✓	
Bariumsulfat [$BaSO_4$]			$S_3=HCO_3^-/\,SO_4^{2-}$	= 5,61 >	1,50	
Calciumsulfat [$CaSO_4$]		-2,449	pH-Wert	= 8,03 >	7,00	
Calciumfluorid [CaF_2]			$c(HCO_3^-)$	= 1,23 >	1,50 [mmol/l]	nicht erfüllt !
Magnesiumhydroxid [$Mg(OH)_2$]		-5,604				
SiO_2 (amorph)			Die Wahrscheinlichkeit für Lochkorrosion in erwärmtem Wasser ist niedrig!			
Strontiumsulfat [$SrSO_4$]						
Weitere Daten			**Nichtrostende Stähle (DIN EN 12502-4)**			
Ionenstärke berechnet aus Leitfähigkeit	[mmol/l]		Lochkorrosion		✓	
Ionenstärke berechnet aus Specieskonzentrationen	[mmol/l]					
Leitfähigkeit bei 25°C berechnet aus Ionenstärke	[mS/m]					
D_{C60} (Calcitlöse-/Abscheidekapazität bei 60°C)	[mg/l]		Die Korrosionswahrscheinlichkeit in kaltem Wasser ist niedrig!			
Titrationskapazität pH4,3 berechnet bei tb	[mmol/l]	1,291				
Kationenquotient		0,218	Die Korrosionswahrscheinlichkeit in erwärmtem Wasser ist niedrig!			