


PRÜFBERICHT NR. R 150721

Betrifft:	Zweckverband Wasserversorgung Lußhardt, Wasserwerk Kirrlach, Chemisch-physikalische und mikrobiologische Wasseruntersuchung gemäß Trinkwasserverordnung Parametergruppe A
Auftraggeber:	Zweckverband Wasserversorgung Lußhardt, Gymnasiumstraße 1, 68753 Waghäusel
Probenehmer:	Klaus Herter, FADER Umweltanalytik
Probenahmedatum / Probeneingang:	14.04.2021 / 14.04.2021 15:45 Uhr
Probenahmeverfahren:	DIN ISO 5667-5 A14: 2011-02, DIN EN ISO 19458 (K19): 2006-12
Prüfzeitraum:	14.04.2021 bis 21.05.2021
Befunddatum:	28.05.2021 / ho

Probenbezeichnung	Analysennummer	Parameterumfang
Reinwasser Wasserwerk Kirrlach, Abgang Netz	150-7/21	Nach Vorgaben des zuständigen Gesundheitsamtes gemäß Parametergruppe A der Trinkwasserverordnung mit Hauptkationen und -anionen

Dieser Prüfbericht umfasst:	4 Seite(n) Prüfbericht	 <p>Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19117-01-00</p> <p>nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium</p>
	2 Seite(n) Beurteilung	
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19117-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang. Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Eine auszugsweise Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.		
^{x)} nicht akkreditiertes Verfahren	^{y)} Analyse durch akkreditiertes Partnerlabor	V 1.2, 26.09.19

WASSERUNTERSUCHUNG GEMÄSS TRINKWV PARAMETERGRUPPE A

Parameterumfang nach Vorgabe des zuständigen Gesundheitsamtes

Bezeichnung der Probe	Reinwasser Wasserwerk Kirrlach, Abgang Netz
Analysennummer	150-7/21
Entnahmedatum/-uhrzeit	14.04.2021 / 11:55 Uhr
Gemeindekennziffer	215 106
Teilgemeinde/Entnahmestelle	01 / 01
Mst.-Nr. LUBW	-

Chemisch-physikalische und mikrobiologische Parameter

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Aluminium Al mg/l	DIN EN ISO 12020-E25-3: 2000-05	0.2	<0.02
Ammonium NH ₄ mg/l	DIN 38406-E5-1: 1983-10	0.5	<0.01
Eisen Fe mg/l	DIN 38406-E1-1: 1983-05	0.2	0.19
El. Leitfähigkeit bei 20°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	68.0
El. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	75.9
Färbung SAK-436 1/m	DIN EN ISO 7887-C1: 2012-04	0.5	0.16
Geruch (qualitativ) - *)	DIN EN 1622: 2006-10	-	geruchlos
Geschmack (qualitativ) - *)	DEV B1/2: 1971	-	ohne Besonderheit
Trübung (quantitativ) NTU	DIN EN ISO 7027-C2: 2000-04	1.0	0.92
Temperatur °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	10.8
pH-Wert bei 10.8°C - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	7.48
Coliforme Bakterien in 100 ml	DIN EN ISO 9308-1: 2017-09	0	0
Escherichia coli (E. coli) in 100 ml	DIN EN ISO 9308-1: 2017-09	0	0
Enterokokken [»] in 100 ml #)	DIN EN ISO 7899-2: 2000-11	0	0
Koloniezahl 68±4 Std. 22±2°C 1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	4
Koloniezahl 44±4 Std. 36±2°C 1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	3

Die Inaktivierung von Chlor erfolgte gemäß DIN EN ISO 19458: 2006-12, durch Vorlage von Natriumthiosulfat in die Probengefäße; die mit *) bezeichneten Parameter wurden vor Ort ermittelt

**Untersuchung auf Hauptkationen und -anionen zur Ermittlung
der Calcitlöse-/abscheidekapazität**

Bezeichnung der Probe	Reinwasser Wasserwerk Kirrlach, Abgang Netz
Analysennummer	150-7/21

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Temperatur (T _w) °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	10.8
pH-Wert bei T _w - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5 ≤ pH ≤ 9.5	7.48
pH-Wert der Calcitsättigung bei T _w -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	7.30
ΔpH (Calcit) pH-pH _{Sätt.} -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	+ 0.18
El. Leitfähigkeit bei 20°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	68.0
El. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	75.9
Säurekapazität bis pH 4.3 bei 20°C mmol/l	DIN 38409-H7: 2005-12	-	4.40
Basekapazität bis pH 8.2 bei T _w mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	0.35
Härte als Calciumcarbonat mmol/l	berechnet	-	3.54
Härtebereich gemäß §9 WRMG -	-	-	„hart“
Gesamthärte °dGH	berechnet	-	19.8
Carbonathärte °dKH	berechnet	-	12.3
Nichtcarbonathärte °dNKH	berechnet	-	7.5
Hydrogencarbonat HCO ₃ mg/l	berechnet	-	265
Freie Kohlensäure CO _{2, frei} mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	15.7
Zugehörige Kohlensäure CO _{2, zug} mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	21.9
Überschüss. Kohlensäure CO _{2, üb} mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	0
Pufferungsintensität mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	0.80
Calcit-Lösekapazität bei T _w mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	5 (10)	-
Calcit-Abscheidekapazität bei T _w mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	14.9
Calcitsättigungsindex bei T _w -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	+ 0.223
Sauerstoff O ₂ mg/l *)	DIN EN ISO 5814-G22: 2013-02	-	8.4
Calcium Ca mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	118
Chlorid Cl mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	37
Kalium K mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	2.1
Magnesium Mg mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	15
Natrium Na mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200	21
Sulfat SO ₄ mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	132
Nitrat NO ₃ mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	1.1

Die mit *) bezeichneten Parameter wurden vor Ort ermittelt; WRMG = Wasch- und Reinigungsmittelgesetz

Korrosionschemische Parameter nach DIN EN 12502: 2005-03

Bezeichnung der Probe	Reinwasser Wasserwerk Kirrlach, Abgang Netz
Analysennummer	150-7/21

Parameter	Verfahren	Richtwert	
$S_1 = \frac{c(Cl) + c(NO_3) + 2 c(SO_4)}{c(HCO_3)}$ -	DIN EN 12502-3: 2005-03	<0.5 ¹⁾	0.90
$S_2 = \frac{c(Cl) + 2 c(SO_4)}{c(NO_3)}$ -	DIN EN 12502-3: 2005-03	<1 oder >3 ²⁾	214
$S = \frac{c(HCO_3)}{c(SO_4)}$ -	DIN EN 12502-2: 2005-03	≥1.5 ³⁾	3.07

1) S1 = Bewertungsparameter für Lochkorrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen: Wahrscheinlichkeit sehr gering, wenn S1<0.5, sehr wahrscheinlich, wenn S1>3; **2)** S2 = Bewertungsparameter für selektive Korrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen: Wahrscheinlichkeit gering, wenn S2<1 oder S2>3 oder wenn c(NO₃)<18.6 mg/l; **3)** S = Bewertungsparameter für Lochkorrosion in Warmwasser bei Kupfer und Kupferlegierungen: Wahrscheinlichkeit erhöht, wenn S<1.5 in sauren Wässern (pH<7.0) bei gleichzeitig geringen Hydrogencarbonatgehalten (<1.5 mmol/l) und hohen Sulfatkonzentrationen



Dr. J. Horst, Chem.-Ing.
(Projektleitung Wasser)

Anlage I: Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

Beurteilung:

Das Reinwasser wurde im Wasserwerk Kirrlach an der amtlichen Entnahmestelle entnommen und einer chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Untersuchung nach vorgegebenem Parameterumfang des zuständigen Gesundheitsamtes gemäß Parametergruppe A der Trinkwasserverordnung unterzogen. Zur Ermittlung der Calcitlöse-/abscheidekapazität erfolgte eine ergänzende Analyse auf die Gehalte der Hauptkationen und -anionen.

Nach den chemisch-physikalischen Untersuchungen reagiert das Wasser bei einem pH-Wert von $\text{pH} = 7.48$ schwach alkalisch und weist nach der Differenz aus dem pH-Wert und dem pH-Wert der Calcitsättigung kalkabscheidende Eigenschaften auf. Der pH-Wert liegt um 0.18 pH-Wert-Einheiten über dem Sättigungswert. Die Calcitabscheidekapazität erreicht 14.9 mg/l CaCO_3 . Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung an diesen Parameter werden eingehalten.

Der Sättigungs-pH-Wert und das Calcitabscheidevermögen wurden unter Berücksichtigung der Wassertemperatur, der Ionenstärke und der Komplexbildung gemäß DIN 38 404 - C10 aus den Analyseergebnissen berechnet.

Nach den Gehalten an Calcium und Magnesium ist das Wasser gemäß Gesetz über die Umweltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln (Wasch- und Reinigungsmittelgesetz, WRMG) in den Härtebereich „hart“ einzustufen. Die Carbonathärte trägt zu 62 Prozent zur Gesamthärte bei.

Das Wasser enthält nach der elektrischen Leitfähigkeit von 75.9 mS/m bei 25°C durchschnittliche Konzentrationen an gelösten mineralischen Salzen. Der Nitratgehalt ist mit 1.1 mg/l weit unter dem zulässigen Höchstwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l einzustufen. Aufgrund des geringen Nitratgehaltes ist das Wasser als nitratarm zu bezeichnen und zur Zubereitung von Säuglingsnahrung geeignet.

Eisen ist mit einer etwas erhöhten Konzentration von 0.19 mg/l nachzuweisen. Der Gehalt an Mangan erreicht 0.0099 mg/l . Die zulässigen Höchstwerte der Trinkwasserverordnung für Eisen von 0.2 mg/l und für Mangan von 0.05 mg/l werden eingehalten.

Auch die Trübung ist mit 0.92 NTU geringfügig erhöht, aber noch unter dem zulässigen Höchstwert der Trinkwasserverordnung von 1.0 NTU einzustufen.

Die Berechnung der korrosionschemischen Quotienten S1, S2 und S der Normenreihe DIN EN 12502 (März 2005) „Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen“ liefert für den Parameter S1 einen ungünstigen Wert von 0.90. Der Parameter bewertet die Wahrscheinlichkeit für Lochkorrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen. Gemäß der DIN-Norm ist Lochkorrosion sehr unwahrscheinlich bei Werten für S1 unterhalb von 0.5 und sehr wahrscheinlich bei Werten über 3.

Der aus der Wasseranalyse ermittelte Wert für S1 ist mit 0.90 noch im unteren Bereich oberhalb von 0.5 einzustufen. Das Auftreten von Lochkorrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen dürfte somit als unwahrscheinlich zu bewerten sein.

Die Bewertungsparameter S2 für selektive Korrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen und S für Lochkorrosion in Warmwasser bei Kupfer und Kupferlegierungen halten die Richtwerte der DIN-Normenreihe ein.

Die mikrobiologischen Untersuchungen des Wassers gemäß Trinkwasserverordnung ergeben keine Beanstandungen.

Die übrigen Untersuchungsergebnisse zeigen keine Besonderheiten. Nach der vorliegenden Analyse entspricht das Reinwasser den Anforderungen der Trinkwasserverordnung.



Dr. J. Horst, Chem.-Ing.
(Projektleitung Wasser)