



Part of viridiusLAB

FADER
UMWELTANALYTIK
NACHHALTIGE NUTZUNG VON BODEN UND WASSER

Prüfbericht Nr. 473524 vom 28.01.2025

Betrifft: Zweckverband Wasserversorgung Lußhardt, Wasserwerk Kirrlach
Auftraggeber: Zweckverband Wasserversorgung Lußhardt, Rathaus Waghäusel,
Gymnasiumstr. 1, 68753 Waghäusel
Probenehmer: Klaus Herter
Probenahmeverfahren: DIN ISO 5667-5 (A14): 2011-02, DIN EN ISO 19458 (K19): 2006-12
Probenahmedatum: 09.12.2024
Entnahmeuhrzeit: 14:50 Uhr
Probeneingang: 09.12.2024 16:40 Uhr
Prüfzeitraum: 09.12.2024 bis 19.12.2024
Befunddatum: 28.01.2025 / mb
Parameterumfang: Nach Vorgaben des zuständigen Gesundheitsamtes gemäß Parameter-
gruppe A der Trinkwasserverordnung vom 20. Juni 2023 mit Hauptkationen
und -anionen

Analysennummer	Probenbezeichnung	Entnahmestellen-Nr.
473-5/24	Reinwasser Wasserwerk Kirrlach, Abgang Netz	215 106 / 01 / 01

Dieser Prüfbericht umfasst: 4 Seite(n) Prüfbericht 1 Anlage

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-22444-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang. Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Eine auszugsweise Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

V 1.1., 02.12.24

Seite 1 von 4

Chemisch-physikalische und mikrobiologische Parameter

Parameter	Einheit	Verfahren	Grenzwert TrinkwV	Ergebnis
Aluminium	Al F3)	mg/l DIN EN ISO 17294-2-E29: 2017-01	0.2	-
Ammonium	NH ₄	mg/l DIN 38406-E5-1: 1983-10	0.5	<0.01
Eisen	Fe F3)	mg/l DIN EN ISO 17294-2-E29: 2017-01	0.2	-
El. Leitfähigkeit bei 20°C	*)	mS/m DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	69.5
El. Leitfähigkeit bei 25°C	*)	mS/m DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	77.6
Färbung SAK-436		1/m DIN EN ISO 7887-C1: 2012-04	0.5	<0.1
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	0.40
Temperatur	*)	°C DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	10.9
pH-Wert bei 10.9°C	*)	- DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	7.28
Koloniezahl bei 22°C	F1)	KBE/ml TrinkwV §43 (3)	100 ^{y)}	0
Koloniezahl bei 36°C	F1)	KBE/ml TrinkwV §43 (3)	100	3
Coliforme Bakterien	F1)	KBE/100 ml DIN EN ISO 9308-1-K12: 2017-09	0	0
Escherichia coli (E. coli)	F1)	KBE/100 ml DIN EN ISO 9308-1-K12: 2017-09	0	0
Intestinale Enterokokken	F1)	KBE/100 ml DIN EN ISO 7899-2-K15: 2000-11	0	0

*) Parameter wurden vor Ort ermittelt; - = nicht bestimmt; KBE = koloniebildende Einheit; x) nicht akkreditiertes Verfahren

y) unmittelbar nach Abschluss der Aufbereitung im desinfizierten Trinkwasser gilt der Grenzwert 20 KBE/ml, für Eigenwasserversorgungsanlagen gilt der Grenzwert 1000 KBE/ml;

F1) Untersuchung durch domatec GmbH, Mühlhof (D-PL-14323-01-00); F3) Untersuchung durch Labor Dr. Scheller, Augsburg (D-PL-19230-

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

Parameter	Verfahren		Grenzwert TrinkwV	Ergebnis
Temperatur (T _w)	*)	°C DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	10.9
pH-Wert bei T _w	*)	- DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5 ≤ pH ≤ 9.5	7.28
pH-Wert der Calcitsättigung bei T _w		- DIN 38404-C10: 2012-12	-	7.25
ΔpH (Calcit) pH-pH _{Sätt.}		- DIN 38404-C10: 2012-12	-	+ 0.03
El. Leitfähigkeit bei 20°C	*)	mS/m DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	69.5
El. Leitfähigkeit bei 25°C	*)	mS/m DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	77.6
Säurekapazität bis pH 4.3 bei 20°C		mmol/l DIN 38409-H7: 2005-12	-	4.60
Basekapazität bis pH 8.2 bei T _w		mmol/l DIN 38404-C10: 2012-12	-	0.59
Härte als Calciumcarbonat		mmol/l berechnet	-	3.44
Härtebereich gemäß §9 WRMG		-	-	„hart“
Gesamthärte		°dGH berechnet	-	19.2
Carbonathärte		°dKH berechnet	-	12.9
Nichtcarbonathärte		°dNKH berechnet	-	6.3
Hydrogencarbonat HCO ₃		mg/l berechnet	-	277
Freie Kohlensäure CO _{2,frei}		mg/l DIN 38404-C10: 2012-12	-	26.0
Zugehörige Kohlensäure CO _{2,zug}		mg/l DIN 38404-C10: 2012-12	-	27.4
Überschüss. Kohlensäure CO _{2,üb}		mg/l DIN 38404-C10: 2012-12	-	0
Pufferungsintensität		mmol/l DIN 38404-C10: 2012-12	-	1.23
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	-	3.2
Calcitsättigungsindex bei T _w		- DIN 38404-C10: 2012-12	-	+ 0.039
Sauerstoff O ₂ *)		mg/l DIN EN ISO 5814-G22: 2013-02	-	8.8
Calcium Ca		mg/l DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	114
Chlorid Cl		mg/l DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	33
Kalium K		mg/l DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	1.9
Magnesium Mg		mg/l DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	14
Natrium Na		mg/l DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200	20
Sulfat SO ₄		mg/l DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	112
Nitrat NO ₃		mg/l DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	1.0

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

Korrosionschemische Parameter

Parameter		Verfahren	Richtwert	Ergebnis
$S_1 = \frac{c(Cl) + c(NO_3) + 2 c(SO_4)}{c(HCO_3)}$	- z)	DIN EN 12502-3: 2005-03	<0.5 ¹⁾	0.74
$S_2 = \frac{c(Cl) + 2 c(SO_4)}{c(NO_3)}$	- z)	DIN EN 12502-3: 2005-03	<1 oder >3 ²⁾	202
$S = \frac{c(HCO_3)}{c(SO_4)}$	- z)	DIN EN 12502-2: 2005-03	≥1.5 ³⁾	3.79

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; z) aus Analysenergebnissen berechnet (Verfahren nicht akkreditiert)

Bewertung:

Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung werden eingehalten.

Anlage: - Stellungnahme zu den Untersuchungsergebnissen



Part of viridiusLAB

FADER
UMWELTANALYTIK
NACHHALTIGE NUTZUNG VON BODEN UND WASSER

Anlage zu Prüfbericht Nr. 473524 vom 28.01.2025

Stellungnahme zu den Untersuchungsergebnissen:

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 $\text{pH} = 7.28$ praktisch noch pH-neutral und weist nach der Differenz aus dem pH-Wert und dem pH-Wert der Calcitsättigung kalkabscheidende Eigenschaften auf. Der pH-Wert liegt um 0.03 pH-Wert-Einheiten über dem Sättigungswert. Die Calcitabscheidekapazität erreicht 3.2 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 Analysenergebnissen 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 67 Prozent zur Gesamthärte bei.

Das Wasser enthält nach der elektrischen Leitfähigkeit von 77.6 mS/m bei 25°C durchschnittliche Konzentrationen an gelösten mineralischen Salzen. Der Gehalt an Nitrat ist mit 1.0 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.

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 Wert von 0.74. 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 0.74 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.