

**PRÜFBERICHT NR. R 225322**

<b>Betrifft:</b>	<b>Wasserversorgung Malsch, Hochbehälter 3 Malsch (HZ) – Chemisch-physikalische und mikrobiologische Wasseruntersuchung gemäß Trinkwasserverordnung Parametergruppe A</b>
Auftraggeber:	Wasserversorgung Malsch, Hauptstr. 71, 76316 Malsch
Probenehmer:	Klaus Herter, FADER Umweltanalytik
Probenahmedatum / Probeneingang:	31.05.2022 / 31.05.2022 13:30 Uhr
Probenahmeverfahren:	DIN ISO 5667-5 A14: 2011-02, DIN EN ISO 19458 (K19): 2006-12
Prüfzeitraum:	31.05.2022 bis 07.06.2022
Befunddatum:	05.07.2022 / ku

Probenbezeichnung	Analysennummer	Parameterumfang
Reinwasser Hochbehälter 3 Malsch (HZ), Abgang Netz	225-3/22	Nach Vorgaben des zuständigen Gesundheitsamtes gemäß Parametergruppe A der Trinkwasserverordnung mit Hauptkationen und -anionen mit Clostridium perfringens <sup>y)</sup>

Dieser Prüfbericht umfasst:

4	Seite(n) Prüfbericht
1	Seite(n) Beurteilung



nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
akkreditiertes Prüflaboratorium

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.

<sup>x)</sup>nicht akkreditiertes Verfahren

<sup>y)</sup>Analyse durch akkreditiertes Partnerlabor

V 1.2, 26.09.19

**WASSERUNTERSUCHUNG GEMÄSS TRINKWV PARAMETERGRUPPE A**

Parameterumfang nach Vorgabe des zuständigen Gesundheitsamtes

Bezeichnung der Probe	<b>Reinwasser Hochbehälter 3 Malsch (HZ), Abgang Netz</b>
Analysennummer	<b>225-3/22</b>
Entnahmedatum/-uhrzeit	31.05.2022 / 10:15 Uhr
Gemeindekennziffer	215 046
Teilgemeinde/Entnahmestelle	01 / 05
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	-
Ammonium NH <sub>4</sub> mg/l	DIN 38406-E5-1: 1983-10	0.5	<b>&lt;0.01</b>
Eisen Fe mg/l	DIN 38406-E1-1: 1983-05	0.2	-
El. Leitfähigkeit bei 20°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	<b>17.6</b>
El. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	<b>19.6</b>
Färbung SAK-436 1/m	DIN EN ISO 7887-C1: 2012-04	0.5	<b>&lt;0.1</b>
Geruch (qualitativ) - *)	DIN EN 1622: 2006-10	-	<b>geruchlos</b>
Geschmack (qualitativ) - *)	DEV B1/2: 1971	-	<b>ohne Besonderheit</b>
Trübung (quantitativ) NTU	DIN EN ISO 7027-C2: 2000-04	1.0	<b>0.49</b>
Temperatur °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	<b>11.6</b>
pH-Wert bei 11.6°C - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5 ≤ pH ≤ 9.5	<b>7.92</b>
Clostridium perfringens <sup>9)</sup> in 100 ml #)	TrinkwV 2001, Anlage 5	0	<b>0</b>
Coliforme Bakterien in 100 ml	DIN EN ISO 9308-1: 2017-09	0	<b>0</b>
Escherichia coli (E. coli) in 100 ml	DIN EN ISO 9308-1: 2017-09	0	<b>0</b>
Enterokokken in 100 ml	DIN EN ISO 7899-2: 2000-11	0	<b>0</b>
Koloniezahl 68±4 Std. 22±2°C 1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	<b>5</b>
Koloniezahl 44±4 Std. 36±2°C 1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	<b>0</b>

Die Inaktivierung von Chlor erfolgte gemäß DIN EN ISO 19458: 2006-12, durch Vorlage von Natriumthiosulfat in die Probengefäße; - = nicht bestimmt; die mit \*) bezeichneten Parameter wurden vor Ort ermittelt; #) bestimmt in Zusammenarbeit mit einem nach DIN EN ISO/IEC 17025: 2018 akkreditierten medizinischen Partnerlabor (Städt. Klinikum Karlsruhe, ZLMT, Abt. für Mikrobiologie und Krankenhaushygiene)

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

Bezeichnung der Probe	<b>Reinwasser Hochbehälter 3 Malsch (HZ), Abgang Netz</b>
Analysennummer	<b>225-3/22</b>

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Temperatur (T <sub>w</sub> ) °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	<b>11.6</b>
pH-Wert bei T <sub>w</sub> - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	<b>7.92</b>
pH-Wert der Calcitsättigung bei T <sub>w</sub> -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>8.00</b>
ΔpH (Calcit) pH-pH <sub>sätt.</sub> -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>- 0.08</b>
El. Leitfähigkeit bei 20°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	<b>17.6</b>
El. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	<b>19.6</b>
Säurekapazität bis pH 4.3 bei 20°C mmol/l	DIN 38409-H7: 2005-12	-	<b>1.75</b>
Basekapazität bis pH 8.2 bei T <sub>w</sub> mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>0.03</b>
Härte als Calciumcarbonat mmol/l	berechnet	-	<b>1.01</b>
Härtebereich gemäß §9 WRMG -	-	-	<b>„weich“</b>
Gesamthärte °dGH	berechnet	-	<b>5.7</b>
Carbonathärte °dKH	berechnet	-	<b>4.9</b>
Nichtcarbonathärte °dNKH	berechnet	-	<b>0.8</b>
Hydrogencarbonat HCO <sub>3</sub> mg/l	berechnet	-	<b>103</b>
Freie Kohlensäure CO <sub>2,frei</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>2.3</b>
Zugehörige Kohlensäure CO <sub>2,zug</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>2.0</b>
Überschüss. Kohlensäure CO <sub>2,üb</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>0.3</b>
Pufferungsintensität mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>0.14</b>
Calcit-Lösekapazität bei T <sub>w</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	5 (10)	<b>1.0</b>
Calcit-Abscheidekapazität bei T <sub>w</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>-</b>
Calcitsättigungsindex bei T <sub>w</sub> -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>- 0.087</b>
Sauerstoff O <sub>2</sub> mg/l *)	DIN EN ISO 5814-G22: 2013-02	-	<b>10.5</b>
Calcium Ca mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	<b>37</b>
Chlorid Cl mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	<b>7.8</b>
Kalium K mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	<b>2.2</b>
Magnesium Mg mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	<b>2.0</b>
Natrium Na mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200	<b>1.7</b>
Sulfat SO <sub>4</sub> mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	<b>3.5</b>
Nitrat NO <sub>3</sub> mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	<b>9.4</b>

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

**Korrosionschemische Parameter nach DIN EN 12502: 2005-03**

Bezeichnung der Probe	<b>Reinwasser Hochbehälter 3 Malsch (HZ), Abgang Netz</b>
Analysennummer	<b>225-3/22</b>

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 <sup>1)</sup>	<b>0.27</b>
$S_2 = \frac{c(Cl) + 2 c(SO_4)}{c(NO_3)}$	-	DIN EN 12502-3: 2005-03	<1 oder >3 <sup>2)</sup>	<b>1.93</b>
$S = \frac{c(HCO_3)}{c(SO_4)}$	-	DIN EN 12502-2: 2005-03	≥1.5 <sup>3)</sup>	<b>45.6</b>

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(NO<sub>3</sub>)>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: Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

### **Beurteilung:**

Das Reinwasser des Hochbehälters 3 Malsch (HZ) wurde an der amtlichen Entnahmestelle, Abgang Netz, 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  $\text{pH} = 7.92$  schwach alkalisch und weist nach der Differenz aus dem pH-Wert und dem pH-Wert der Calcitsättigung schwach kalklösende Eigenschaften auf. Der pH-Wert unterschreitet den Sättigungswert um 0.08 pH-Wert-Einheiten. Die Calcitlösekapazität hält mit  $1.0 \text{ mg/l CaCO}_3$  den zulässigen Höchstwert der Trinkwasserverordnung von  $5 \text{ mg/l CaCO}_3$  ein.

Der Sättigungs-pH-Wert und das Calcitlösevermögen 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 „weich“ einzustufen. Die Carbonathärte trägt zu 86 Prozent zur Gesamthärte bei.

Das Wasser enthält nach der elektrischen Leitfähigkeit von  $19.6 \text{ mS/m}$  bei  $25^\circ\text{C}$  geringe Konzentrationen an gelösten mineralischen Salzen. Der Nitratgehalt ist mit  $9.4 \text{ mg/l}$  weit unter dem zulässigen Höchstwert der Trinkwasserverordnung von  $50 \text{ mg/l}$  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 S2 einen ungünstigen Zahlenwert von 1.93. Der Nitratgehalt liegt mit  $9.4 \text{ mg/l}$  aber unterhalb des ausgewiesenen Richtwertes von  $18.6 \text{ mg/l}$ . Entsprechend der DIN-Normenreihe ist daher die Wahrscheinlichkeit für das Einsetzen von selektiver Korrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen als gering zu bewerten.

Die Bewertungsparameter S1 für Lochkorrosion 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)