

PRÜFBERICHT NR. RP 075521

Betrifft:	Wasserversorgung Malsch, Pumpwerk Neumalsch – Chemisch-physikalische und mikrobiologische Wasseruntersuchung gemäß Trinkwasserverordnung Parametergruppen A und B
Auftraggeber:	Wasserversorgung Malsch, Hauptstr. 71, 76316 Malsch
Probenehmer:	Klaus Herter, FADER Umweltanalytik
Probenahmedatum / Probeneingang:	25.02.2021 / 25.02.2021 13:00 Uhr
Probenahmeverfahren:	DIN ISO 5667-5 A14: 2011-02, DIN EN ISO 19458 (K19): 2006-12
Prüfzeitraum:	25.02.2021 bis 15.03.2021
Befunddatum:	16.03.2021 / mb

Probenbezeichnung	Analysennummer	Parameterumfang
Rohwasser Brunnen Stockäcker Pumpwerk Neumalsch	075-5/21	Nach Vorgaben des zuständigen Gesundheitsamtes gemäß Parametergruppen A und B der Trinkwasserverordnung

Dieser Prüfbericht umfasst:

7	Seite(n) Prüfbericht
2	Seite(n) Beurteilung



nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
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.

^{x)}nicht akkreditiertes Verfahren

^{y)}Analyse durch akkreditiertes Partnerlabor

V 1.1, 26.09.19

WASSERUNTERSUCHUNG GEMÄSS TRINKWV PARAMETERGRUPPEN A UND B

Parameterumfang nach Vorgabe des zuständigen Gesundheitsamtes

Bezeichnung der Probe	Rohwasser Brunnen Stockäcker, Pumpwerk Neumalsch
Analysennummer	075-5/21
Entnahmedatum/-uhrzeit	25.02.2021 / 10:15 Uhr
Gemeindekennziffer	215 046
Teilgemeinde/Entnahmestelle	01 / 04
Mst.-Nr. LUBW	0035/210-8

Mikrobiologische Parameter (Anlage 1 zu § 5 Abs. 2 u. 3 TrinkwV)

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
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

Chemische Parameter Teil I (Anlage 2 zu § 6 Abs. 2 TrinkwV)

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Acrylamid ¹⁾ mg/l 2)	Hausmethode TZW	0.0001	-
Benzol mg/l	DIN 38407-F9: 1991-05	0.001	<0.0002
Bor B mg/l	DIN 38405-D17: 1981-03	1	0.030
Bromat ¹⁾ BrO ₃ mg/l 2)	DIN EN ISO 15061: 2001-12	0.010	<0.001
Chrom Cr mg/l	DIN EN 1233-E10: 1996-08	0.05	0.00060
Cyanid CN mg/l	DIN 38405-D14: 1988-12	0.05	<0.005
1,2-Dichlorethan mg/l	DIN 38407-F9: 1991-05	0.003	<0.0002
Fluorid F mg/l	DIN 38405-D4: 1985-07	1.5	0.064
Nitrat NO ₃ mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	20
Σ Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte mg/l	DIN EN ISO 10695-F6: 2000-12	0.0005	nn #)
Quecksilber Hg mg/l	DIN EN ISO 12846-E12: 2012-08	0.001	<0.0001
Selen Se mg/l	DIN 38405-D23: 1994-10	0.01	<0.001
Tetrachlorethen mg/l	DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08	-	<0.0001
Trichlorethen mg/l	DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08	-	<0.0001
Tetrachlorethen u. Trichlorethen mg/l	DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08	0.01	<0.0002
Uran ¹⁾ U mg/l 2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	0.01	0.00040

2) im DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe, bestimmt; - = nicht bestimmt; nn = nicht nachweisbar; es werden die gelösten Schwermetalle bestimmt; #) siehe Auflistung Einzelparameter

Bezeichnung der Probe	Rohwasser Brunnen Stockäcker, Pumpwerk Neumalsch
Analysennummer	075-5/21

Pflanzenbehandlungs- und Pflanzenschutzmittel (Pestizide)			
Verfahren: DIN EN ISO 10695-F6: 2000-11			
N- und P-haltige Pestizide			
Parameter		Grenzwert TrinkwV.	
Herbizide			
Triazine			
Atrazin	mg/l	0.0001	<0.00002
Desethylatrazin	mg/l	0.0001	<0.00002
Desethylterbuthylazin	mg/l	0.0001	<0.00002
Desisopropylatrazin	mg/l	0.0001	<0.00002
Propazin	mg/l	0.0001	<0.00002
Simazin	mg/l	0.0001	<0.00002
Terbuthylazin	mg/l	0.0001	<0.00002
Andere			
Bromacil	mg/l	0.0001	<0.00002
Dichlobenil	mg/l	0.0001	<0.00002
2,6-Dichlorbenzamid	mg/l	0.0001	<0.00002
Hexazinon	mg/l	0.0001	<0.00002
Metolachlor	mg/l	0.0001	<0.00002
Metazachlor	mg/l	0.0001	<0.00002
Fungizide			
Metalaxyl	mg/l	0.0001	<0.00002

Bezeichnung der Probe	Rohwasser Brunnen Stockäcker, Pumpwerk Neumalsch
Analysennummer	075-5/21

Chemische Parameter Teil II (Anlage 2 zu § 6 Abs. 2 TrinkwV)

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Antimon Sb mg/l	DIN 38405-D32-2: 2000-05	0.005	<0.001
Arsen As mg/l	DIN 38405-D35: 2004-09	0.01	<0.001
Benzo(a)pyren mg/l	Hausmethode PAKW Nr.1: 2009-10	0.00001	<0.000002
Blei Pb mg/l	DIN 38406-E6: 1998-07	0.010	<0.001
Cadmium Cd mg/l	DIN EN ISO 5961-E19-3: 1995-05	0.003	<0.0001
Epichlorhydrin [»] mg/l	1) Hausmethode TZW	0.0001	-
Kupfer Cu mg/l	DIN 38406-E7-2: 1991-09	2	0.0045
Nickel Ni mg/l	DIN 38406-E11-2: 1991-09	0.02	<0.002
Nitrit NO ₂ mg/l	DIN EN 26777-D10: 1993-04	0.5	<0.01
Σ Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe Σ PAK mg/l	*) Hausmethode PAKW Nr.1: 2009-10	0.0001	nn #)
Σ Trihalogenmethane Σ THM mg/l	***) DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08	0.05	nn #)
Vinylchlorid [»] VC mg/l	1) Hausmethode TZW	0.0005	-

1) im DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe, bestimmt; es werden die gelösten Schwermetalle bestimmt;

*) Summe der Stoffe Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren;

**) Summe der Stoffe Trichlormethan (Chloroform), Bromdichlormethan, Dibromchlormethan und Tribrommethan (Bromoform);

- = nicht bestimmt; nn = nicht nachweisbar; #) siehe Auflistung Einzelparameter

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Verfahren: Hausmethode PAKW Nr. 1: 2009-10			
Parameter		Grenzwert TrinkwV.	
Benzo(b)fluoranthen mg/l		-	<0.000002
Benzo(k)fluoranthen mg/l		-	<0.000002
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/l		-	<0.000002
Benzo(ghi)perylen mg/l		-	<0.000002
Summe PAK mg/l		0.0001	-

Trihalogenmethane (THM)			
Verfahren: DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08			
Parameter		Grenzwert TrinkwV.	
Trichlormethan CHCl ₃ mg/l		-	<0.0001
Bromdichlormethan CHBrCl ₂ mg/l		-	<0.0001
Dibromchlormethan CHBr ₂ Cl mg/l		-	<0.0001
Tribrommethan CHBr ₃ mg/l		-	<0.0001
Summe THM mg/l		0.05	-

Bezeichnung der Probe	Rohwasser Brunnen Stockäcker, Pumpwerk Neumalsch
Analysennummer	075-5/21
Entnahmedatum/-uhrzeit	25.02.2021 / 10:15 Uhr

Chemisch-physikalische und mikrobiologische Indikatorparameter (Anlage 3 zu § 7 TrinkwV)

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
Chlorid Cl mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	30
Eisen Fe mg/l	DIN 38406-E1-1: 1983-05	0.2	<0.01
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
Elektr. Leitfähigkeit bei 20°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	58.6
Elektr. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	65.4
Mangan Mn mg/l	DIN 38406-E33-2: 2000-06	0.05	<0.005
Natrium Na mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200	19
Organisch gebundener Kohlenstoff TOC mg/l C	DIN EN 1484-H3: 2019-04	-	0.87
Oxidierbarkeit mg/l O ₂	DIN EN ISO 8467-H5: 1995-05	5	-
Sulfat SO ₄ mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	52
Trübung NTU	DIN EN ISO 7027-C2: 2000-04	1.0	0.22
Temperatur °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	13.2
pH-Wert bei 13.2°C - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	7.45
Tritium ³ H Bq/l ²⁾	Hausmethode	100	-
Gesamtrichtdosis ²⁾ mSv/a	Hausmethode	0.1	-
Clostridium perfringens ³⁾ in 100 ml	TrinkwV 2001, Anlage 5	0	0
Coliforme Bakterien in 100 ml	DIN EN ISO 9308-1: 2017-09	0	0
Koloniezahl 68±4 Std. 22±2°C 1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	0
Koloniezahl 44±4 Std. 36±2°C 1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	1

Die mit *) bezeichneten Parameter wurden vor Ort ermittelt; 2) bestimmt durch Hydroisotop GmbH, Schweitenkirchen; - = nicht bestimmt;
3) bestimmt in Zusammenarbeit mit einem nach DIN EN ISO/IEC 17025: 2005 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	Rohwasser Brunnen Stockäcker, Pumpwerk Neumalsch
Analysennummer	075-5/21

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Temperatur (T _w) °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	13.2
pH-Wert bei T _w - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	7.45
pH-Wert der Calcitsättigung bei T _w -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	7.27
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	58.6
El. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	65.4
Säurekapazität bis pH 4.3 bei 20°C mmol/l	DIN 38409-H7: 2005-12	-	4.55
Basekapazität bis pH 8.2 bei T _w mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	0.38
Härte als Calciumcarbonat mmol/l	berechnet	-	2.94
Härtebereich gemäß §9 WRMG -	-	-	„hart“
Gesamthärte °dGH	berechnet	-	16.5
Carbonathärte °dKH	berechnet	-	12.7
Nichtcarbonathärte °dNKH	berechnet	-	3.8
Hydrogencarbonat HCO ₃ mg/l	berechnet	-	274
Freie Kohlensäure CO _{2,frei} mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	16.8
Zugehörige Kohlensäure CO _{2,zug} mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	23.8
Überschüss. Kohlensäure CO _{2,üb} mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	0
Pufferungsintensität mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	0.85
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	-	16.6
Calcitsättigungsindex bei T _w -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	+ 0.238
Sauerstoff O ₂ mg/l *)	DIN EN ISO 5814-G22: 2013-02	-	4.5
Calcium Ca mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	106
Chlorid Cl mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	30
Kalium K mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	1.9
Magnesium Mg mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	7.2
Natrium Na mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200	19
Sulfat SO ₄ mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	52
Nitrat NO ₃ mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	20

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

Korrosionschemische Parameter nach DIN EN 12502: 2005-03

Bezeichnung der Probe	Rohwasser Brunnen Stockäcker, Pumpwerk Neumalsch
Analysennummer	075-5/21

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⁾	0.51
$S_2 = \frac{c(Cl) + 2 c(SO_4)}{c(NO_3)}$	- DIN EN 12502-3: 2005-03	<1 oder >3 ²⁾	6.05
$S = \frac{c(HCO_3)}{c(SO_4)}$	- DIN EN 12502-2: 2005-03	≥ 1.5 ³⁾	8.01

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 Rohwasser des Brunnens Stockäcker wurde im Pumpwerk Neumalsch an der amtlichen Entnahmestelle entnommen und einer chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Untersuchung nach vorgegebenem Parameterumfang des zuständigen Gesundheitsamtes gemäß Parametergruppen A und B der Trinkwasserverordnung unterzogen. Zur Ermittlung der Calcitlöse-/abscheidekapazität erfolgte eine ergänzende Analyse auf die Gehalte der Hauptkationen und Hauptanionen.

Nach den chemisch-physikalischen Untersuchungen reagiert das Wasser bei einem pH-Wert von $\text{pH} = 7.45$ 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 16.6 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 77 Prozent zur Gesamthärte bei.

Das Wasser enthält nach der elektrischen Leitfähigkeit von 65.4 mS/m bei 25°C durchschnittliche Konzentrationen an gelösten mineralischen Salzen. Der Nitratgehalt ist mit 20 mg/l weit unter dem zulässigen Höchstwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l einzustufen.

Eisen und Mangan sind nicht nachzuweisen, d. h. die Gehalte unterschreiten die analytischen Bestimmungsgrenzen von 0.01 mg/l für Eisen und von 0.005 mg/l für Mangan.

Das Wasser zeigt geringe Konzentrationen an Chrom von 0.0006 mg/l , an Uran von 0.0004 mg/l und an Kupfer von 0.0045 mg/l . Die Gehalte an Quecksilber, Selen, Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Nickel und Aluminium liegen jeweils unterhalb der ausgewiesenen Bestimmungsgrenzen und geben keine Hinweise auf mögliche Beeinträchtigungen des Wassers.

Die Analyse auf Benzol, 1,2-Dichlorethan, Tetrachlorethen und Trichlorethen, Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte sowie polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach Trinkwasserverordnung und Trihalogenmethane ergibt keine Nachweise.

Der TOC als Summenparameter für den Gehalt des Wassers an Gesamtkohlenstoff ist mit 0.87 mg/l C unauffällig.

Die Berechnung der korrosionschemischen Quotienten S1, S2 und S der Normenreihe DIN EN 12502 (März 2005) „Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschät-

zung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen“ liefert für den Parameter S1 einen Wert von 0.51. 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 0.51 noch im unteren Bereich etwas 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 auf *Escherichia coli*, Enterokokken, coliforme Bakterien und die Koloniezahlen bei den Bebrütungstemperaturen von 22°C und 36°C ergeben keine Beanstandungen.

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



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