

PRÜFBERICHT NR. RP 144224

Betrifft:	Wasserversorgung Malsch, Waldhausschule Hochzone Malsch, Chemisch-physikalische und mikrobiologische Wasseruntersuchung gemäß Parametergruppen A und B der Trinkwasserverordnung vom 20. Juni 2023
Auftraggeber:	Wasserversorgung Malsch, Hauptstr. 71, 76316 Malsch
Probennehmer:	Klaus Herter
Probenahmedatum / Probeneingang:	10.04.2024 / 10.04.2024 15:00 Uhr
Probenahmeverfahren:	DIN ISO 5667-5 A14: 2011-02, DIN EN ISO 19458 (K19): 2006-12
Prüfzeitraum:	10.04.2024 bis 03.05.2024
Befunddatum:	15.05.2024

Probenbezeichnung	Analysennummer	Parameterumfang
Netzwasser Waldhausschule, Hochzone Malsch, Probenahmeahn im Keller	144-2/24	Nach Vorgaben des zuständigen Gesundheitsamtes gemäß Parametergruppen A und B der Trinkwasserverordnung vom 20. Juni 2023 mit Acrylamid ^{y)} , Epichlorhydrin ^{y)} und Vinylchlorid ^{y)}

Dieser Prüfbericht umfasst:

- 7 Seite(n) Prüfbericht
- 2 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.

^{x)}nicht akkreditiertes Verfahren

^{y)}Analyse durch akkreditiertes Partnerlabor

V 1.6, 07.05.24

WASSERUNTERSUCHUNG GEMÄSS PARAMETERGRUPPEN A UND B

Parameterumfang nach Vorgabe des zuständigen Gesundheitsamtes

Bezeichnung der Probe	Netzwasser Waldhausschule, HZ Malsch, Probe- nahmehahn im Keller
Analysennummer	144-2/24
Entnahmedatum/-uhrzeit	10.04.2024 / 11:30 Uhr
Gemeindekennziffer	215 046
Teilgemeinde/Entnahmestelle	ON / 0005
Mst.-Nr. LUBW	-

Mikrobiologische Parameter (Anlage 1 Teil I 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 Teil I TrinkwV)

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Acrylamid ^{y)} mg/l 1)	DIN 38413-6: 2007-02	0.0001	<0.00001
Benzol mg/l	DIN 38407-F9: 1991-05	0.001	<0.0002
Bor B mg/l	DIN 38405-D17: 1981-03	1	<0.02
Bromat ^{y)} BrO ₃ mg/l 1)	DIN EN ISO 15061: 2001-12	0.010	<0.001
Chrom Cr mg/l	DIN EN 1233-E10: 1996-08	0.025	<0.0005
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	<0.05
Nitrat NO ₃ mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	9.1
Pestizide Gesamt 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 ^{y)} U mg/l 1)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	0.01	<0.0001

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

Bezeichnung der Probe	Netzwasser Waldhausschule, HZ Malsch, Probe- nahmebahn im Keller
Analysennummer	144-2/24

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
Desethylterbutylazin	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
Terbutylazin	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	Netzwasser Waldhausschule, HZ Malsch, Probe- nahmeahn im Keller
Analysennummer	144-2/24

Chemische Parameter Teil II (Anlage 2 Teil II 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 ^{y)} mg/l	1) DIN EN 14207: 2003-09	0.0001	<0.00010
Kupfer Cu mg/l	DIN 38406-E7-2: 1991-09	2	0.0086
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	0.0002 #)
Vinylchlorid ^{y)} VC mg/l	1) DIN 38407-43: 2014-10	0.0005	<0.00005

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)perylene 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)perylene 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		-	0.0002
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	0.0002

Bezeichnung der Probe	Netzwasser Waldhausschule, HZ Malsch, Probe- nahmehahn im Keller
Analysennummer	144-2/24
Entnahmedatum/-uhrzeit	10.04.2024 / 11:30 Uhr

**Chemisch-physikalische und mikrobiologische Indikatorparameter
(Anlage 3 Teil I TrinkwV)**

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Aluminium Al mg/l	DIN EN ISO 12020-E25-3: 2000-05	0.2	0.018
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	6.9
Eisen Fe mg/l	DIN 38406-E1-1: 1983-05	0.2	0.011
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	18.0
Elektr. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	20.1
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	2.1
Organisch gebundener Kohlenstoff TOC mg/l C	DIN EN 1484-H3: 2019-04	-	0.58
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	4.8
Trübung NTU	DIN EN ISO 7027-C2: 2000-04	1.0	0.09
Temperatur °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	11.8
pH-Wert bei 11.8°C - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	7.95
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	-	2
Koloniezahl 44±4 Std. 36±2°C 1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	0

Die mit *) bezeichneten Parameter wurden vor Ort ermittelt; - = nicht bestimmt

**Untersuchung auf Hauptkationen und -anionen zur Ermittlung
der Calcitlöse-/abscheidekapazität (Anlage 3 Teil I TrinkwV)**

Bezeichnung der Probe	Netzwasser Waldhausschule, HZ Malsch, Probe- nahmehahn im Keller
Analysennummer	144-2/24

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Temperatur (T _w) °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	11.8
pH-Wert bei T _w - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	7.95
pH-Wert der Calcitsättigung bei T _w -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	8.07
ΔpH (Calcit) pH-pH _{Sätt.} -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	- 0.12
El. Leitfähigkeit bei 20°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	18.0
El. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	20.1
Säurekapazität bis pH 4.3 bei 20°C mmol/l	DIN 38409-H7: 2005-12	-	1.60
Basekapazität bis pH 8.2 bei T _w mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	0.03
Härte als Calciumcarbonat mmol/l	berechnet	-	0.92
Härtebereich gemäß §9 WRMG -	-	-	„weich“
Gesamthärte °dGH	berechnet	-	5.2
Carbonathärte °dKH	berechnet	-	4.5
Nichtcarbonathärte °dNKH	berechnet	-	0.7
Hydrogencarbonat HCO ₃ mg/l	berechnet	-	94
Freie Kohlensäure CO _{2, frei} mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	2.0
Zugehörige Kohlensäure CO _{2, zug} mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	1.5
Überschüss. Kohlensäure CO _{2, üb} mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	0.5
Pufferungsintensität mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	0.12
Calcit-Lösekapazität bei T _w mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	5 (10)	1.3
Calcit-Abscheidekapazität bei T _w mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	-
Calcitsättigungsindex bei T _w -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	- 0.127
Sauerstoff O ₂ mg/l *)	DIN EN ISO 5814-G22: 2013-02	-	10.6
Calcium Ca mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	34
Chlorid Cl mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	6.9
Kalium K mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	1.8
Magnesium Mg mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	1.8
Natrium Na mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200	2.1
Sulfat SO ₄ mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	4.8
Nitrat NO ₃ mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	9.1

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

Korrosionschemische Parameter nach DIN EN 12502: 2005-03 ^{z)}

Bezeichnung der Probe	Netzwasser Waldhausschule, HZ Malsch, Probe- nahmehahn im Keller
Analysennummer	144-2/24

Parameter		Verfahren	Richtwert	
$S_1 = \frac{c(Cl) + c(NO_3) + 2 c(SO_4)}{c(HCO_3)}$	-	DIN EN 12502-3: 2005-03 ^{z)}	<0.5 ¹⁾	0.29
$S_2 = \frac{c(Cl) + 2 c(SO_4)}{c(NO_3)}$	-	DIN EN 12502-3: 2005-03 ^{z)}	<1 oder >3 ²⁾	2.01
$S = \frac{c(HCO_3)}{c(SO_4)}$	-	DIN EN 12502-2: 2005-03 ^{z)}	≥1.5 ³⁾	30.3

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)



Dr. H. Fader

Anlage I: Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

Beurteilung:

Das Netzwasser wurde in der Hochzone von Malsch in der Waldhausschule 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 -anionen. Zusätzlich wurde das Wasser auf Acrylamid, Epichlorhydrin und Vinylchlorid untersucht.

Nach den chemisch-physikalischen Untersuchungen reagiert das Wasser bei einem pH-Wert von $\text{pH} = 7.95$ schwach alkalisch und weist nach der Differenz aus dem pH-Wert und dem pH-Wert der Calcitsättigung schwach kalklösende Eigenschaften auf. Der pH-Wert liegt um 0.12 pH-Wert-Einheiten unter dem Sättigungswert. Die Calcitlösekapazität hält mit 1.3 mg/l CaCO_3 den zulässigen Höchstwert der Trinkwasserverordnung von 5 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 87 Prozent zur Gesamthärte bei.

Das Wasser enthält nach der elektrischen Leitfähigkeit von 20.1 mS/m bei 25°C geringe Konzentrationen an gelösten mineralischen Salzen. Der Nitratgehalt ist mit 9.1 mg/l weit unter dem zulässigen Höchstwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l einzustufen.

Eisen ist mit einer Konzentration von 0.011 mg/l nachzuweisen. Der zulässige Höchstwert der Trinkwasserverordnung von 0.2 mg/l wird nicht überschritten. Der Gehalt an Mangan unterschreitet die analytische Bestimmungsgrenze von 0.005 mg/l für Mangan.

Das Wasser zeigt geringe Konzentrationen an Kupfer von 0.0086 mg/l und an Aluminium von 0.018 mg/l . Die Gehalte an Chrom, Quecksilber, Selen, Uran, Arsen, Antimon, Blei, Cadmium und Nickel liegen jeweils unterhalb der ausgewiesenen Bestimmungsgrenzen und geben keine Hinweise auf mögliche Beeinträchtigungen des Wassers.

Die Untersuchung des Wassers auf Trihalogenmethane, die als typische Nebenreaktionsprodukte bei der Chlorung von Trinkwasser entstehen können, zeigt Spuren an Trichlormethan von 0.0002 mg/l . Der zulässige Höchstwert der Trinkwasserverordnung für den Summengehalt der Trihalogenmethane von 0.05 mg/l wird eingehalten.

Anlage I.1

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

Auch Acrylamid, Epichlorhydrin und Vinylchlorid werden im Wasser nicht nachgewiesen.

Der TOC als Summenparameter für den Gehalt des Wassers an Gesamtkohlenstoff ist mit 0.58 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 Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen“ liefert für den Parameter S2 einen ungünstigen Zahlenwert von 2.09. Der Nitratgehalt liegt mit 9.1 mg/l aber unterhalb des ausgewiesenen Richtwertes von 18.6 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 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 Netzwasser den Anforderungen der Trinkwasserverordnung.



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