

PRÜFBERICHT NR. RP 242124

Betrifft:	Wasserversorgung Malsch, Hans-Thoma-Schule – Chemisch-physikalische und mikrobiologische Wasseruntersuchung gemäß Trinkwasser-Verordnung Parametergruppen A und B
Auftraggeber:	Wasserversorgung Malsch, Hauptstr. 71, 76316 Malsch
Probenehmer:	Klaus Herter
Probenahmedatum / Probeneingang:	19.06.2024 / 19.06.2024 14:30 Uhr
Probenahmeverfahren:	DIN ISO 5667-5 A14: 2011-02, DIN EN ISO 19458 (K19): 2006-12
Prüfzeitraum:	19.06.2024 bis 19.07.2024
Befunddatum:	30.07.2024

Probenbezeichnung	Analysennummer	Parameterumfang
Netzwasser Hans-Thoma-Schule, Keller, Probenahmehahn nach Wasserzähler vor Filter	242-1/24	Nach Vorgaben des zuständigen Gesundheitsamtes gemäß Parametergruppen A und B der Trinkwasserverordnung vom 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

WASSERUNTERSUCHUNG GEMÄSS PARAMETERGRUPPEN A UND B

Parameterumfang nach Vorgabe des zuständigen Gesundheitsamtes

Bezeichnung der Probe	Netzwasser Hans-Thoma-Schule, Keller, Probenahmehahn nach Wasserzähler vor Filter
Analysennummer	242-1/24
Entnahmedatum/-uhrzeit	19.06.2024 / 13:00 Uhr
Gemeindekennziffer	215 046
Teilgemeinde/Entnahmestelle	ON / 0008
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 2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	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	0.083
Nitrat NO ₃ mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	4.1
Pestizide Gesamt mg/l	DIN EN ISO 10695-F6: 2000-12	0.0005	nn #)
Quecksilber Hg mg/l 2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	0.001	<0.0001
Selen Se mg/l 2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	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	0.00070

1) im DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe, bestimmt; 2) bestimmt in Zusammenarbeit mit einem nach DIN EN ISO/IEC 17025: 2018 akkreditierten Partnerlabor (Labor Dr. Scheller GmbH, Augsburg); - = nicht bestimmt; nn = nicht nachweisbar; es werden die gelösten Schwermetalle bestimmt; #) siehe Auflistung Einzelparameter

Bezeichnung der Probe	Netzwasser Hans-Thoma-Schule, Keller, Probenahmehahn nach Wasserzähler vor Filter
Analysennummer	242-1/24

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 Hans-Thoma-Schule, Keller, Probenahmehahn nach Wasserzähler vor Filter
Analysennummer				242-1/24

Chemische Parameter Teil II (Anlage 2 Teil II TrinkwV)

Parameter			Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Antimon ^{y)}	Sb	mg/l	2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	0.005
Arsen ^{y)}	As	mg/l	2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	0.01
Benzo(a)pyren		mg/l		Hausmethode PAKW Nr.1: 2009-10	0.00001
Blei ^{y)}	Pb	mg/l	2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	0.010
Cadmium ^{y)}	Cd	mg/l	2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	0.003
Epichlorhydrin ^{y)}		mg/l	1)	DIN EN 14207: 2003-09	0.0001
Kupfer ^{y)}	Cu	mg/l	2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	2
Nickel ^{y)}	Ni	mg/l	2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	0.02
Nitrit	NO ₂	mg/l		DIN EN 26777-D10: 1993-04	0.5
Σ Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	Σ PAK	mg/l	*)	Hausmethode PAKW Nr.1: 2009-10	0.0001
Σ Trihalogenmethane	Σ THM	mg/l	**) DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08		0.05
Vinylchlorid ^{y)}	VC	mg/l	1)	DIN 38407-43: 2014-10	0.0005

1) im DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe, bestimmt; 2) bestimmt in Zusammenarbeit mit einem nach DIN EN ISO/IEC 17025: 2018 akkreditierten Partnerlabor (Labor Dr. Scheller GmbH, Augsburg); es werden die gelösten Schwermetalle bestimmt; *) Summe der Stoffe Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(ghi)perlylen 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)perlylen	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	-
Bromdichlormethan	CHBrCl ₂	mg/l	-
Dibromchlormethan	CHBr ₂ Cl	mg/l	-
Tribrommethan	CHBr ₃	mg/l	-
Summe THM	mg/l	0.05	-

Bezeichnung der Probe	Netzwasser Hans-Thoma-Schule, Keller, Probenahmehahn nach Wasserzähler vor Filter
Analysennummer	242-1/24
Entnahmedatum/-uhrzeit	19.06.2024 / 13:00 Uhr

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

Parameter		Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Aluminium ^{y)}	Al ^{y)}	mg/l 1) DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	0.2	<0.002
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	12
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	41.1
Elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	45.9
Mangan ^{y)}	Mn ^{y)}	mg/l 1) DIN EN ISO 17294-2: 2017-01-E29	0.05	<0.002
Natrium	Na	mg/l DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200	6.2
Organisch gebundener Kohlenstoff	TOC	mg/l C DIN EN 1484-H3: 2019-04	-	1.0
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	27
Trübung		NTU DIN EN ISO 7027-C2: 2000-04	1.0	0.15
Temperatur	°C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	15.5
pH-Wert bei 15.5°C	- *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	7.37
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	-	1
Koloniezahl 44±4 Std. 36±2°C	1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	0

1) bestimmt in Zusammenarbeit mit einem nach DIN EN ISO/IEC 17025: 2018 akkreditierten Partnerlabor (Labor Dr. Scheller GmbH, Augsburg); 1 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 Hans-Thoma-Schule, Keller, Probenahme- hahn nach Wasser- zähler vor Filter
Analysennummer	242-1/24

Parameter		Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Temperatur (T_w)	°C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	15.5
pH-Wert bei T_w	- *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	7.37
pH-Wert der Calcitsättigung bei T_w	-	DIN 38404-C10: 2012-12	-	7.36
ΔpH (Calcit)	pH-pH _{sätt.}	DIN 38404-C10: 2012-12	-	+ 0.01
El. Leitfähigkeit bei 20°C	mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	41.1
El. Leitfähigkeit bei 25°C	mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	45.9
Säurekapazität bis pH 4.3 bei 20°C	mmol/l	DIN 38409-H7: 2005-12	-	3.75
Basekapazität bis pH 8.2 bei T_w	mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	0.37
Härte als Calciumcarbonat	mmol/l	berechnet	-	2.16
Härtebereich gemäß §9 WRMG	-	-	-	„mittel“
Gesamthärte	°dGH	berechnet	-	12.1
Carbonathärte	°dKH	berechnet	-	10.5
Nichtcarbonathärte	°dNKH	berechnet	-	1.6
Hydrogencarbonat	HCO_3	mg/l	berechnet	225
Freie Kohlensäure	$\text{CO}_{2,\text{frei}}$	mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-
Zugehörige Kohlensäure	$\text{CO}_{2,\text{zug}}$	mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-
Überschüss. Kohlensäure	$\text{CO}_{2,\text{üb}}$	mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-
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	-	0.6
Calcitsättigungsindex bei T_w	-	DIN 38404-C10: 2012-12	-	+ 0.010
Sauerstoff	O_2	mg/l *)	DIN EN ISO 5814-G22: 2013-02	-
Calcium	Ca	mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-
Chlorid	Cl	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250
Kalium	K	mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-
Magnesium	Mg	mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-
Natrium	Na	mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200
Sulfat	SO_4	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250
Nitrat	NO_3	mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50

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 Hans-Thoma-Schule, Keller, Probenahme- hahn nach Wasser- zähler vor Filter
Analysennummer	242-1/24

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)}	<0.5¹⁾
$S_2 = \frac{c(Cl) + 2 c(SO_4)}{c(NO_3)}$	-	DIN EN 12502-3: 2005-03 ^{z)}	<1 oder >3²⁾
$S = \frac{c(HCO_3)}{c(SO_4)}$	-	DIN EN 12502-2: 2005-03 ^{z)}	≥1.5³⁾

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 Hydrogen-carbonatgehalten (<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 Hans-Thoma-Schule 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. Zusätzlich wurde das Wasser auf Acrylamid, Epichlorhydrin und Vinylchlorid untersucht.

Nach den chemisch-physikalischen Untersuchungen reagiert das Wasser bei einem pH-Wert von pH = 7.37 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 0.01 pH-Wert-Einheiten über dem Sättigungswert. Die Calcitabscheidekapazität erreicht 0.6 mg/l CaCO₃. 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 „mittel“ einzustufen. Die Carbonathärte trägt zu 87 Prozent zur Gesamthärte bei.

Das Wasser enthält nach der elektrischen Leitfähigkeit von 45.9 mS/m bei 25°C durchschnittliche Konzentrationen an gelösten mineralischen Salzen. Der Nitratgehalt ist mit 4.1 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 Uran von 0.00070 mg/l, an Arsen von 0.0011 mg/l sowie an Kupfer und Nickel von jeweils 0.0040 mg/l. Die zulässigen Höchstwerte der Trinkwasserverordnung für Uran und Arsen von jeweils 0.01 mg/l sowie für Kupfer von 2 mg/l und für Nickel von 0.02 mg/l werden eingehalten. Die Gehalte an Chrom, Quecksilber, Selen, Antimon, Blei, Cadmium und Aluminium liegen jeweils unterhalb der ausgewiesenen Bestimmungsgrenzen und geben keine Hinweise auf mögliche Beeinträchtigungen des Wassers.

Benzol, 1,2-Dichlorethan, Tetrachlorethen und Trichlorethen, Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte sowie Trihalogenmethane und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach Trinkwasserverordnung werden im Wasser nicht nachgewiesen.

Auch die Untersuchung des Wassers auf Acrylamid, Epichlorhydrin und Vinylchlorid ergibt keinen Nachweis.

Anlage I.1

Der TOC als Summenparameter für den Gehalt des Wassers an Gesamtkohlenstoff ist mit 1.0 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 günstige Werte, die die Bedingungen $S1 < 0.5$, $S2 > 3$ und $S \geq 1.5$ einhalten. Aus den Bewertungsparametern sind keine erhöhten Wahrscheinlichkeiten für Lochkorrosion und selektive Korrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen sowie für Lochkorrosion in Warmwasser an Kupfer und Kupferwerkstoffen abzuleiten.

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)