

**PRÜFBERICHT NR. RP 375419**

<b>Betrifft:</b>	<b>WV Zaisenhausen – Chemisch-physikalische und mikrobiologische Wasseruntersuchung gemäß Trinkwasserverordnung Parametergruppe B</b>
Auftraggeber:	Gemeinde Zaisenhausen, Postfach 1, 75059 Zaisenhausen
Probenehmer:	Klaus Herter, FADER Umweltanalytik
Probenahmedatum / Probeneingang:	01.08.2019 / 01.08.2019 16:15 Uhr
Probenahmeverfahren:	DIN ISO 5667-5 A14: 2011-02, DIN EN ISO 19458 (K19): 2006-12
Prüfzeitraum:	01.08.2019 bis 12.09.2019
Befunddatum:	07.10.2019 / mb

Probenbezeichnung	Analysennummer	Parameterumfang
Netzwasser Rathaus, Herren-WC (EG), Probenahmeahn unter Handwaschbecken	375-4/19	Nach Vorgaben des zuständigen Gesundheitsamtes gemäß Parametergruppe 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.

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

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

V 1.2, 26.09.19

**WASSERUNTERSUCHUNG GEMÄSS TRINKWV PARAMETERGRUPPE B**

Parameterumfang nach Vorgabe des zuständigen Gesundheitsamtes

Bezeichnung der Probe	<b>Netzwasser Rathaus, Herren-WC (EG), Probenahmehahn unter Handwaschbecken</b>
Analysennummer	<b>375-4/19</b>
Entnahmedatum/-uhrzeit	01.08.2019 / 13:10 Uhr
Gemeindekennziffer	215 094
Teilgemeinde/Entnahmestelle	ON / 0001
Mst.-Nr. LUBW	-

**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	<b>0</b>
Enterokokken                      in 100 ml	DIN EN ISO 7899-2: 2000-11	0	<b>0</b>

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

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Acrylamid <sup>y)</sup> mg/l 2)	Hausmethode TZW	0.0001	-
Benzol                              mg/l	DIN 38407-F9: 1991-05	0.001	<b>&lt;0.0002</b>
Bor                                      B      mg/l	DIN 38405-D17: 1981-03	1	<b>&lt;0.02</b>
Bromat <sup>y)</sup> BrO <sub>3</sub> mg/l 2)	DIN EN ISO 15061: 2001-12	0.010	<b>&lt;0.001</b>
Chrom                                      Cr      mg/l	DIN EN 1233-E10: 1996-08	0.05	<b>0.0011</b>
Cyanid                                      CN      mg/l	DIN 38405-D14: 1988-12	0.05	<b>&lt;0.005</b>
1,2-Dichlorethan                      mg/l	DIN 38407-F9: 1991-05	0.003	<b>&lt;0.0002</b>
Fluorid                                      F      mg/l	DIN 38405-D4: 1985-07	1.5	<b>0.23</b>
Nitrat                                      NO <sub>3</sub> mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	<b>39</b>
Σ Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte                      mg/l	DIN EN ISO 10695-F6: 2000-12	0.0005	<b>nn <sup>#)</sup></b>
Quecksilber                              Hg      mg/l	DIN EN ISO 12846-E12: 2012-08	0.001	<b>&lt;0.0001</b>
Selen                                      Se      mg/l	DIN 38405-D23: 1994-10	0.01	<b>&lt;0.001</b>
Tetrachlorethen                      mg/l	DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08	-	<b>&lt;0.0001</b>
Trichlorethen                              mg/l	DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08	-	<b>&lt;0.0001</b>
Tetrachlorethen u. Trichlorethen    mg/l	DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08	0.01	<b>&lt;0.0002</b>
Uran <sup>y)</sup> U      mg/l 2)	DIN EN ISO 17294-2-E29: 2005-02	0.01	<b>0.0019</b>

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	<b>Netzwasser Rathaus, Herren-WC (EG), Probenahmehahn unter Handwaschbecken</b>
Analysennummer	<b>375-4/19</b>

<b>Pflanzenbehandlungs- und Pflanzenschutzmittel (Pestizide)</b>			
Verfahren: DIN EN ISO 10695-F6: 2000-12			
N- und P-haltige Pestizide			
Parameter		Grenzwert TrinkwV.	
<b>Herbizide</b>			
<b>Triazine</b>			
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
<b>Andere</b>			
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
<b>Fungizide</b>			
Metalaxyl	mg/l	0.0001	<0.00002

Bezeichnung der Probe	<b>Netzwasser Rathaus, Herren-WC (EG), Probenahmeahn unter Handwaschbecken</b>
Analysennummer	<b>375-4/19</b>

**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	<b>0.0011</b>
Arsen As mg/l	DIN 38405-D35: 2004-09	0.01	<b>&lt;0.001</b>
Benzo(a)pyren mg/l	Hausmethode PAKW Nr.1: 2009-10	0.00001	<b>&lt;0.000002</b>
Blei Pb mg/l	DIN 38406-E6: 1998-07	0.010	<b>&lt;0.001</b>
Cadmium Cd mg/l	DIN EN ISO 5961-E19-3: 1995-05	0.003	<b>&lt;0.0001</b>
Epichlorhydrin <sup>y)</sup> mg/l	1) Hausmethode TZW	0.0001	-
Kupfer Cu mg/l	DIN 38406-E7-2: 1991-09	2	<b>0.0024</b>
Nickel Ni mg/l	DIN 38406-E11-2: 1991-09	0.02	<b>&lt;0.002</b>
Nitrit NO <sub>2</sub> mg/l	DIN EN 26777-D10: 1993-04	0.5	<b>&lt;0.01</b>
Σ Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe Σ PAK mg/l	*) Hausmethode PAKW Nr.1: 2009-10	0.0001	<b>nn #)</b>
Σ Trihalogenmethane Σ THM mg/l	***) DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08	0.05	<b>nn #)</b>
Vinylchlorid <sup>y)</sup> 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)perylene und Indeno(1,2,3-cd)pyren;

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

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

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

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

Bezeichnung der Probe	<b>Netzwasser Rathaus, Herren-WC (EG), Probenahmehahn unter Handwaschbecken</b>
Analysennummer	<b>375-4/19</b>
Entnahmedatum/-uhrzeit	01.08.2019 / 13:10 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	<b>&lt;0.02</b>
Ammonium NH <sub>4</sub> mg/l	DIN 38406-E5-1: 1983-10	0.5	<b>&lt;0.01</b>
Chlorid Cl mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	<b>25</b>
Eisen Fe mg/l	DIN 38406-E1-1: 1983-05	0.2	<b>&lt;0.01</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>
Elektr. Leitfähigkeit bei 20°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	<b>75.4</b>
Elektr. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	<b>84.1</b>
Mangan Mn mg/l	DIN 38406-E33-2: 2000-06	0.05	<b>&lt;0.005</b>
Natrium Na mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200	<b>4.8</b>
Organisch gebundener Kohlenstoff TOC mg/l C	DIN EN 1484-H3: 2019-04	-	<b>1.2</b>
Oxidierbarkeit mg/l O <sub>2</sub>	DIN EN ISO 8467-H5: 1995-05	5	-
Sulfat SO <sub>4</sub> mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	<b>69</b>
Trübung NTU	DIN EN ISO 7027-C2: 2000-04	1.0	<b>0.24</b>
Temperatur °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	<b>21.9</b>
pH-Wert bei 21.9°C - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	<b>7.18</b>
Tritium <sup>3</sup> H Bq/l 2)	Hausmethode	100	-
Gesamtrichtdosis <sup>3</sup> H mSv/a 2)	Hausmethode	0.1	-
Coliforme Bakterien in 100 ml	DIN EN ISO 9308-1: 2017-09	0	<b>0</b>
Koloniezahl 68±4 Std. 22±2°C 1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	<b>0</b>
Koloniezahl 44±4 Std. 36±2°C 1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	<b>0</b>

Die mit \*) bezeichneten Parameter wurden vor Ort ermittelt; 2) bestimmt durch Hydroisotop GmbH, Schweitenkirchen; - = nicht bestimmt

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

Bezeichnung der Probe	<b>Netzwasser Rathaus, Herren-WC (EG), Probenahme- hahn unter Hand- waschbecken</b>
Analysennummer	<b>375-4/19</b>

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Temperatur (T <sub>w</sub> ) °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	<b>21.9</b>
pH-Wert bei T <sub>w</sub> - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5 ≤ pH ≤ 9.5	<b>7.18</b>
pH-Wert der Calcitsättigung bei T <sub>w</sub> -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>6.97</b>
ΔpH (Calcit) pH-pH <sub>Sätt.</sub> -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>+ 0.21</b>
El. Leitfähigkeit bei 20°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	<b>75.4</b>
El. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	<b>84.1</b>
Säurekapazität bis pH 4.3 bei 20°C mmol/l	DIN 38409-H7: 2005-12	-	<b>6.80</b>
Basekapazität bis pH 8.2 bei T <sub>w</sub> mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>0.99</b>
Härte als Calciumcarbonat mmol/l	berechnet	-	<b>4.66</b>
Härtebereich gemäß §9 WRMG -	-	-	<b>„hart“</b>
Gesamthärte °dGH	berechnet	-	<b>26.1</b>
Carbonathärte °dKH	berechnet	-	<b>19.0</b>
Nichtcarbonathärte °dNKH	berechnet	-	<b>7.1</b>
Hydrogencarbonat HCO <sub>3</sub> mg/l	berechnet	-	<b>411</b>
Freie Kohlensäure CO <sub>2,frei</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>39.2</b>
Zugehörige Kohlensäure CO <sub>2,zug</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>56.1</b>
Überschüss. Kohlensäure CO <sub>2,üb</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>0</b>
Pufferungsintensität mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>1.86</b>
Calcit-Lösekapazität bei T <sub>w</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	5 (10)	<b>-</b>
Calcit-Abscheidekapazität bei T <sub>w</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>39.5</b>
Calcitsättigungsindex bei T <sub>w</sub> -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>+ 0.305</b>
Sauerstoff O <sub>2</sub> mg/l *)	DIN EN ISO 5814-G22: 2013-02	-	<b>7.7</b>
Calcium Ca mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	<b>127</b>
Chlorid Cl mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	<b>25</b>
Kalium K mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	<b>1.1</b>
Magnesium Mg mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	<b>36</b>
Natrium Na mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200	<b>4.8</b>
Sulfat SO <sub>4</sub> mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	<b>69</b>
Nitrat NO <sub>3</sub> mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	<b>39</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>Netzwasser Rathaus, Herren-WC (EG), Probenahme- hahn unter Hand- waschbecken</b>
Analysennummer	<b>375-4/19</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>0.43</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>3.40</b>
$S = \frac{c(HCO_3)}{c(SO_4)}$	- DIN EN 12502-2: 2005-03	≥1.5 <sup>3)</sup>	<b>8.99</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 I: Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

### **Beurteilung:**

Das Netzwasser wurde im Rathaus von Zaisenhausen entnommen und einer chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Untersuchung nach vorgegebenem Parameterumfang des zuständigen Gesundheitsamtes gemäß Parametergruppe B 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  $\text{pH} = 7.18$  praktisch 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 0.21 pH-Wert-Einheiten über dem Sättigungswert. Die Calcitabscheidekapazität erreicht  $39.5 \text{ mg/l CaCO}_3$ . 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 73 Prozent zur Gesamthärte bei.

Das Wasser enthält durchschnittliche Mengen an gelösten mineralischen Salzen. Nitrat ist mit einer Konzentration von  $39 \text{ mg/l}$  nachzuweisen. Der zulässige Höchstwert der Trinkwasserverordnung von  $50 \text{ mg/l}$  wird eingehalten.

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

Die Untersuchung des Wassers auf Spurenmetalle zeigt geringe Konzentrationen an Antimon von  $0.0011 \text{ mg/l}$  und Kupfer von  $0.0024 \text{ mg/l}$ . Die Gehalte an Chrom, Quecksilber, Selen, Arsen, Blei, Cadmium und Nickel 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 ebenso keine Nachweise.

Der TOC als Summenparameter für den Gehalt des Wassers an Gesamtkohlenstoff ist mit  $1.2 \text{ mg/l C}$  unauffällig.



Die Berechnung der korrosionschemischen Quotienten  $S_1$ ,  $S_2$  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  $S_1 < 0.5$ ,  $S_2 > 3$  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 auf Escherichia coli, Enterokokken und coliforme Bakterien sowie 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)