

**PRÜFBERICHT NR. RP 36723**

<b>Betrifft:</b>	<b>Wasserversorgung Karlsdorf-Neuthard, Wasserwerk – Chemisch-physikalische und mikrobiologische Wasseruntersuchung gemäß Trinkwasserverordnung Parametergruppen A und B</b>
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard, Amalienstraße 1, 76689 Karlsdorf-Neuthard
Probenehmer:	Mirko Wenz
Probenahmedatum / Probeneingang:	04.09.2023 / 04.09.2023 13:00 Uhr
Probenahmeverfahren:	DIN ISO 5667-5 A14: 2011-02, DIN EN ISO 19458 (K19): 2006-12
Prüfzeitraum:	04.09.2023 bis 13.11.2023
Befunddatum:	14.11.2023 / mb

Probenbezeichnung	Analysennummer	Parameterumfang
Reinwasser Wasserwerk, Abgang Netz	367/23	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 17025:2018  
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 1.4, 17.04.23

**WASSERUNTERSUCHUNG GEMÄSS TRINKWV PARAMETERGRUPPEN A UND B**

Parameterumfang nach Vorgabe des zuständigen Gesundheitsamtes

Bezeichnung der Probe	<b>Reinwasser Wasserwerk, Abgang Netz</b>
Analysennummer	<b>367/23</b>
Entnahmedatum/-uhrzeit	04.09.2023 / 09:10 Uhr
Gemeindekennziffer	215 103
Teilgemeinde/Entnahmestelle	01 / 01
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>1)</sup> mg/l 2)	DIN 38413-6: 2007-02	0.0001	<b>&lt;0.00001</b>
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>0.088</b>
Bromat <sup>1)</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>&lt;0.0005</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>0.11</b>
Nitrat NO <sub>3</sub> mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	<b>9.6</b>
Σ Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte mg/l	DIN EN ISO 10695-F6: 2000-12	0.0005	<b>nn #)</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>1)</sup> U mg/l 2)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	0.01	<b>0.00020</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>Reinwasser Wasserwerk, Abgang Netz</b>
Analysennummer	<b>367/23</b>

<b>Pflanzenbehandlungs- und Pflanzenschutzmittel (Pestizide)</b>			
Verfahren: DIN EN ISO 10695-F6: 2000-11			
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
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
<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>Reinwasser Wasserwerk, Abgang Netz</b>
Analysennummer	<b>367/23</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	<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 <sup>1)</sup> mg/l	DIN EN 14207: 2003-09	0.0001	<0.0001
Kupfer Cu mg/l	DIN 38406-E7-2: 1991-09	2	0.0021
Nickel Ni mg/l	DIN 38406-E11-2: 1991-09	0.02	<0.002
Nitrit NO <sub>2</sub> mg/l	DIN EN 26777-D10: 1993-04	0.5	<0.01
Σ Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe Σ PAK mg/l <sup>*)</sup>	Hausmethode PAKW Nr.1: 2009-10	0.0001	nn #)
Σ Trihalogenmethane Σ THM mg/l <sup>**)</sup>	DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08	0.05	nn #)
Vinylchlorid <sup>1)</sup> VC mg/l	DIN 38407-43: 2014-10	0.0005	<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
<b>Summe PAK mg/l</b>	<b>0.0001</b>	<b>-</b>

**Trihalogenmethane (THM)**

Verfahren: DIN EN ISO 10301-3-F4: 1997-08

Parameter	Grenzwert TrinkwV.	
Trichlormethan CHCl <sub>3</sub> mg/l	-	<0.0001
Bromdichlormethan CHBrCl <sub>2</sub> mg/l	-	<0.0001
Dibromchlormethan CHBr <sub>2</sub> Cl mg/l	-	<0.0001
Tribrommethan CHBr <sub>3</sub> mg/l	-	<0.0001
<b>Summe THM mg/l</b>	<b>0.05</b>	<b>-</b>

Bezeichnung der Probe	<b>Reinwasser Wasserwerk, Abgang Netz</b>
Analysennummer	<b>367/23</b>
Entnahmedatum/-uhrzeit	04.09.2023 / 09:10 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>16</b>
Eisen Fe mg/l	DIN 38406-E1-1: 1983-05	0.2	<b>0.022</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>geruchslos</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>31.1</b>
Elektr. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	<b>34.7</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>11</b>
Organisch gebundener Kohlenstoff TOC mg/l C	DIN EN 1484-H3: 2019-04	-	<b>0.53</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>19</b>
Trübung NTU	DIN EN ISO 7027-C2: 2000-04	1.0	<b>0.25</b>
Temperatur °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	<b>13.7</b>
pH-Wert bei 13.7°C - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	<b>7.98</b>
Tritium <sup>3</sup> H Bq/l <sup>2)</sup>	Hausmethode	100	-
Gesamtrichtdosis <sup>2)</sup> mSv/a	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>1</b>
Koloniezahl 44±4 Std. 36±2°C 1/ml	DIN EN ISO 6222: 1999-07	-	<b>1</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>Reinwasser Wasserwerk, Abgang Netz</b>
Analysennummer	<b>367/23</b>

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV.	
Temperatur (T <sub>w</sub> ) °C *)	DIN 38404-C4-2: 1976-12	-	<b>13.7</b>
pH-Wert bei T <sub>w</sub> - *)	DIN EN ISO 10523-C5: 2012-04	6.5≤pH≤9.5	<b>7.98</b>
pH-Wert der Calcitsättigung bei T <sub>w</sub> -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>7.76</b>
ΔpH (Calcit) pH-pH <sub>Sätt.</sub> -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>+ 0.22</b>
El. Leitfähigkeit bei 20°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	250 bei 20°C	<b>31.1</b>
El. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8: 1993-11	279 bei 25°C	<b>34.7</b>
Säurekapazität bis pH 4.3 bei 20°C mmol/l	DIN 38409-H7: 2005-12	-	<b>2.60</b>
Basekapazität bis pH 8.2 bei T <sub>w</sub> mmol/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>0.04</b>
Härte als Calciumcarbonat mmol/l	berechnet	-	<b>1.52</b>
Härtebereich gemäß §9 WRMG -	-	-	<b>„mittel“</b>
Gesamthärte °dGH	berechnet	-	<b>8.5</b>
Carbonathärte °dKH	berechnet	-	<b>7.3</b>
Nichtcarbonathärte °dNKH	berechnet	-	<b>1.2</b>
Hydrogencarbonat HCO <sub>3</sub> mg/l	berechnet	-	<b>155</b>
Freie Kohlensäure CO <sub>2,frei</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>2.9</b>
Zugehörige Kohlensäure CO <sub>2,zug</sub> mg/l	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>4.6</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>0.20</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>4.9</b>
Calcitsättigungsindex bei T <sub>w</sub> -	DIN 38404-C10: 2012-12	-	<b>+ 0.251</b>
Sauerstoff O <sub>2</sub> mg/l *)	DIN EN ISO 5814-G22: 2013-02	-	<b>10.7</b>
Calcium Ca mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	<b>48</b>
Chlorid Cl mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	<b>16</b>
Kalium K mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	<b>2.3</b>
Magnesium Mg mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	-	<b>7.6</b>
Natrium Na mg/l	DIN EN ISO 14911-E34: 1999-12	200	<b>11</b>
Sulfat SO <sub>4</sub> mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	250	<b>19</b>
Nitrat NO <sub>3</sub> mg/l	DIN EN ISO 10304-1-D20: 2009-07	50	<b>9.6</b>

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

**Korrosionschemische Parameter nach DIN EN 12502: 2005-03 <sup>z)</sup>**

Bezeichnung der Probe	<b>Reinwasser Wasserwerk, Abgang Netz</b>
Analysennummer	<b>367/23</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 <sup>z)</sup>	<0.5 <sup>1)</sup>	<b>0.41</b>
$S_2 = \frac{c(Cl) + 2 c(SO_4)}{c(NO_3)}$	- DIN EN 12502-3: 2005-03 <sup>z)</sup>	<1 oder >3 <sup>2)</sup>	<b>5.54</b>
$S = \frac{c(HCO_3)}{c(SO_4)}$	- DIN EN 12502-2: 2005-03 <sup>z)</sup>	$\geq 1.5$ <sup>3)</sup>	<b>12.5</b>

1) S<sub>1</sub> = Bewertungsparameter für Lochkorrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen: Wahrscheinlichkeit sehr gering, wenn S<sub>1</sub><0.5, sehr wahrscheinlich, wenn S<sub>1</sub>>3; 2) S<sub>2</sub> = Bewertungsparameter für selektive Korrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen: Wahrscheinlichkeit gering, wenn S<sub>2</sub><1 oder S<sub>2</sub>>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; z) aus Analysenergebnissen berechnet (Verfahren nicht akkreditiert)



Dr. H. Fader

Anlage I: Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

### **Beurteilung:**

Das Reinwasser wurde im Wasserwerk, Abgang Netz, 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  $\text{pH} = 7.98$  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 0.22 pH-Wert-Einheiten über dem Sättigungswert. Die Calcitabscheidekapazität erreicht  $4.9 \text{ mg/l CaCO}_3$ . 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 „mittel“ einzustufen. Die Carbonathärte trägt zu 86 Prozent zur Gesamthärte bei.

Das Wasser enthält nach der elektrischen Leitfähigkeit von  $34.7 \text{ mS/m}$  bei  $25^\circ\text{C}$  durchschnittliche Konzentrationen an gelösten mineralischen Salzen. Der Nitratgehalt ist mit  $9.6 \text{ mg/l}$  weit unter dem zulässigen Höchstwert der Trinkwasserverordnung von  $50 \text{ mg/l}$  einzustufen.

Eisen ist in Spuren von  $0.022 \text{ mg/l}$  nachzuweisen. Der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von  $0.2 \text{ mg/l}$  wird eingehalten. Der Gehalt des Wassers an Mangan liegt unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze von  $0.005 \text{ mg/l}$ .

Das Wasser zeigt geringe Konzentrationen an Uran von  $0.00020 \text{ mg/l}$  und an Kupfer von  $0.0021 \text{ mg/l}$ . Die Gehalte an Chrom, 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.

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

Der TOC als Summenparameter für den Gehalt des Wassers an Gesamtkohlenstoff ist mit  $0.53 \text{ mg/l C}$  unauffällig.

Anlage I.1

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 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 ins Versorgungsnetz eingespeiste Trinkwasser den Anforderungen der Trinkwasserverordnung.



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