

INSTITUT KUHLMANN GmbH
Hedwig-Laudien-Ring 3, 67071 Ludwigshafen

Telefon: 0621-669449-0

Telefax: 0621-669449-99

Zweckverband
Wasserversorgung Hardtgruppe
Herr Schilling
Hauptstr. 2

e-Mail / Internet:

labor@institut-kuhlmann.de

www.institut-kuhlmann.de

69207 Sandhausen

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen

Datum

Hans-Peter Schilling

Dr. Ku/Rie

19.09.2023

*per e-mail vorab: hardtgruppe@gmx.de***ANALYSEBEREICH** Nr. 23/06082-01-c **Version 01**

Seite 1/7

**Betr.: Untersuchung von Trinkwasser auf die Parameter der Gruppe B
gemäß TrinkwV**

Probe entnommen: 01.08.2023 durch Institut Kuhlmann GmbH

Probenehmer: Ivan Soldo

Entnahmestelle: WW Sandhausen, Reinwasser, Wasserwerksausgang, EH, 13:25 Uhr

EDV-Nr.: 226103 ON 0001

Untersuchungszeitraum: 01.08. - 14.09.2023

Anlage 2: Chemische Parameter, Teil I:

Chemische Parameter, deren Konzentration sich im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasserinstallation in der Regel nicht mehr erhöht

Parameter	Prüfverfahren	Einheit	Messwert	Grenzwert
Acrylamid	DIN 38413-6:2007-02	µg/l	<0.025	0.10 ^(*)
Benzol	DIN 38407-43:2014-10	µg/l	<0.25	1.0
Bor	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.1	1.0
Bromat	DIN EN ISO 11206:2013-05	mg/l	<0.002	0.010
Chrom	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.00050	0.025 ^(a)
Cyanid	DIN 38405-13:2011-04	mg/l	<0.005	0.050
1,2-Dichlorethan	DIN 38407-43:2014-10	µg/l	<0.3	3.0
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	mg/l	<0.1	1.5
Microcystin-LR**		mg/l	---	0.0010 ^(b)
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	mg/l	4.0	50
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.0001	0.0010
Selen	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.001	0.010
Tetrachlorethen	DIN 38407-43:2014-10	µg/l	<0.5	
Trichlorethen	DIN 38407-43:2014-10	µg/l	<0.5	
Σ Tetra- und Trichlorethen		µg/l	<0.5	10
Uran	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	0.0003	0.010
TW-Gruppe B-WZV Hardtgruppe-23-06082-01-c Vers. 01				

Anlage 2: Chemische Parameter, Teil I, Pestizide

Parameter	Prüfverfahren	Einheit	Messwert	Grenzwert
2,4-D	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
2,4-DP (Dichlorprop)	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Aldrin	DIN EN ISO 6468:1997-02	µg/l	<0.005	0.030
Atrazin	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Bentazon	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Bifenox	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Bifenthrin	DIN EN ISO 6468:1997-02	µg/l	<0.02	0.10
Boscalid	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Bromacil	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Chloridazon	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Chlortoluron	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Cyhalothrin, λ-	DIN EN ISO 6468:1997-02	µg/l	<0.02	0.10
Desethylatrazin	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Desethylterbutylazin	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Desisopropylatrazin	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Dicamba	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	0.10
Dieldrin	DIN EN ISO 6468:1997-02	µg/l	<0.005	0.030
Diflubenzuron	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Diflufenican	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Dikegulac	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Dimethachlor	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Dimethenamid-P	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Dimethomorph	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Diuron	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Ethidimuron	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Fenoxycarb	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Flazasulfuron	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Flufenacet	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Flumioxazin	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Fluopyram	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Flusilazol	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Glyphosat	Hausverfahren HPLC 02:2021-05	µg/l	---	0.10
Heptachlor	DIN EN ISO 6468:1997-02	µg/l	<0.005	0.030
Heptachlorepoxyd, cis-	DIN EN ISO 6468:1997-02	µg/l	<0.005	0.030
Heptachlorepoxyd, trans-	DIN EN ISO 6468:1997-02	µg/l	<0.005	0.030
Hexazinon	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Imidacloprid	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Isoproturon	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Lenacil	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Linuron	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10

Parameter	Prüfverfahren	Einheit	Messwert	Grenzwert
MCPA	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
MCPP (Mecoprop)	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Metalaxyl	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Metazachlor	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Methabenzthiazuron	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Metolachlor, S-	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Permethrin	DIN EN ISO 6468:1997-02	µg/l	<0.02	0.10
Prometryn	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Propazin	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Propiconazol	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Sebuthylazin	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Simazin	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Tebuconazol	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Terbuthylazin	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.02	0.10
Transfluthrin	DIN EN ISO 6468:1997-02	µg/l	<0.02	0.10
Σ Pestizide, gesamt	berechnet	µg/l	<0.05	0.50
nicht relevante Metabolite				
2,6-Dichlorbenzamid	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(3.0)
Chloridazondesphenyl	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	0.14	(3.0)
Chlorthalonil-Sulfonsäure	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(3.0)
Dimethachlor-Sulfonsäure	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(3.0)
Dimethenamid-Sulfonsäure	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(3.0)
Dimethylsulfamid, N,N-	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	0.07	(1.0)
Flufenacet-Sulfonsäure	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(1.0)
λ-Cyhalothrin-Metabolit 1a	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(1.0)
Metazachlor-Carbonsäure	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(3.0)
Metazachlor-Sulfonsäure	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(3.0)
Methyldesphenylchloridazon	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(3.0)
S-Metolachlor-Carbonsäure	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(3.0)
S-Metolachlor-Sulfonsäure	Hausverfahren PSM 05:2022-02	µg/l	<0.05	(3.0)
Trifluoressigsäure	HS-GC-MS	µg/l	---	[10]

Anmerkung: Die Zahlenwerte in runden Klammern sind gesundheitliche Orientierungswerte für nicht relevante Metabolite von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln (Veröffentlichung des Umweltbundesamts und Bundesinstituts für Risikobewertung, November 2021). Für den Parameter λ-Cyhalothrin-Metabolit 1a wurde der Grenzwert durch das Umweltbundesamt festgelegt. Für Trifluoressigsäure wurde der vom Umweltbundesamt empfohlene Wert gemäß Minimierungsgebot in eckigen Klammern angegeben (Veröffentlichung vom 29.05.2020). Die Bestimmung der Trifluoressigsäure wurde von einem Kooperationslabor mit einem akkreditierten Prüfverfahren durchgeführt.

Anlage 2: Chemische Parameter, Teil I, Parametergruppe PFAS

Parameter	Prüfverfahren	Einheit	Messwert	Grenzwert
Perfluorbutansäure, PFBA	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluorbutansulfonsäure, PFBS	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluorpentansäure, PFPeA	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluorpentansulfonsäure, PFPeS	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluorhexansäure, PFHxA	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluorhexansulfonsäure, PFHxS	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluorheptansäure, PFHpA	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluorheptansulfonsäure, PFHpS	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluoroctansäure, PFOA	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluoroctansulfonsäure, PFOS	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluornonansäure, PFNA	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluornonansulfonsäure, PFNS	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluordecansäure, PFDA	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluordecansulfonsäure, PFDS	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluorundecansäure, PFUnDA	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluorundecansulfonsäure, PFUnDS	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluordodecansäure, PFDoDA	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluordodecansulfonsäure, PFDoDS	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluortridecansäure, PFTrDA	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Perfluortridecansulfonsäure, PFTrDS	DIN 38407-42:2011-03	ng/l	---	
Σ PFAS-20	berechnet	ng/l	---	100 ^(b)
Σ PFAS-4	berechnet	ng/l	---	20 ^(c)

Anmerkung: Die Summe PFAS-4 berechnet sich aus den Parametern Perfluoroctansäure (PFOA), Perfluornonansäure (PFNA), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) und Perfluoroctansulfonsäure (PFOS).

Anlage 2: Chemische Parameter, Teil II:

Chemische Parameter, deren Konzentration im Verteilungsnetz einschließlich der Trinkwasserinstallation ansteigen kann

Parameter	Prüfverfahren	Einheit	Messwert	Grenzwert
Antimon	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.001	0.0050
Arsen	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	0.002	0.010 ^(d)
Benzo(a)pyren	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	<0.0025	0.010
Bisphenol A**		mg/l	---	0.0025 ^(e)
Blei	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.001	0.010 ^(d)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.0002	0.0030
Chlorat**		mg/l	---	0.070
Chlorit**		mg/l	---	0.20
Epichlorhydrin	DIN EN 14207:2003-09	µg/l	<0.1	0.10* ⁾
<i>Halogenessigsäuren (HAA-5)**</i>				
Monochloressigsäure**		mg/l	---	
Dichloressigsäure**		mg/l	---	
Trichloressigsäure**		mg/l	---	
Monobromessigsäure**		mg/l	---	
Dibromessigsäure**		mg/l	---	
Σ HAA-5**		mg/l	---	0.060 ^(b)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.01	2.0
Nickel	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.002	0.020
Nitrit	DIN EN 26777:1993-04	mg/l	<0.01	0.50
<i>Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe (PAK)</i>				
Benzo(b)fluoranthen	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	<0.005	
Benzo(k)fluoranthen	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	<0.005	
Benzo(ghi)perylen	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	<0.005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN 38407-39:2011-09	µg/l	<0.005	
Σ PAK		µg/l	<0.005	0.10
<i>Trihalogenmethane</i>				
Trichlormethan (Chloroform)	DIN 38407-43:2014-10	µg/l	<1	
Monobromdichlormethan	DIN 38407-43:2014-10	µg/l	<1	
Dibrommonochlormethan	DIN 38407-43:2014-10	µg/l	<1	
Tribrommethan (Bromoform)	DIN 38407-43:2014-10	µg/l	<1	
Σ Trihalogenmethane		µg/l	<1	50
Vinylchlorid	DIN 38407-43:2014-10	µg/l	<0.3	0.50* ⁾

Anmerkung: *) Der Grenzwert bezieht sich auf die Restmonomerkonzentration im Trinkwasser, welche auf Grund der maximalen Freisetzung nach den Spezifikationen des entsprechenden Polymers und der angewandten Polymerdosis bei der Herstellung von Materialien im Kontakt mit Trinkwasser berechnet wird. Der Nachweis der Einhaltung des Grenzwertes kann auch durch die Untersuchung des Trinkwassers erfolgen.

Anlage 3: Indikatorparameter Teil I, Allgemeine Indikatorparameter

Parameter	Prüfverfahren	Einheit	Messwert	Grenzwert
Aluminium	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.02	0.200
Ammonium	DIN 38406-5:1983-10	mg/l	<0.05	0.50
Calcitlöse- / Abscheide- Kapazität (D _c)	DIN 38404-10:2012-12	mg/l	-22	+5
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	mg/l	26	250
<i>Clostridium perfringens</i>	DIN EN ISO 14189:2016-11	KBE/100 ml	n. b.	0
Eisen	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.02	0.200
Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888:1993-11	µS/cm	---	2790
Färbung (SAK-436)	DIN EN ISO 7887:2012-04	m ⁻¹	---	0.5
Geruch	DIN EN 1622:2006-10, Anh C	(sensor.)	---	annehmbar
Geschmack	DEV B1/2 Teil a, 1971		---	o. anorm. Veränderg.
Mangan	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	0.007	0.050
Natrium	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	13.1	200
TOC	DIN EN 1484:1997-08	mg/l	1.9	o. anorm. Veränderg.
Oxidierbarkeit (O ₂)	DIN EN ISO 8467:1995-05	mg/l	---	5.0
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	mg/l	139	250
Trübung (nephelometrisch)	DIN EN ISO 7027-01:2016-11	NTU	---	1.0
pH-Wert (bei 12.0 °C)	DIN EN ISO 10523:2012-04		7.29	6.5 - 9.5

Sonstige Parameter

Wassertemperatur	DIN 38404-4:1976-12	°C	11.6	
Säurekapazität bis pH 4.3	DIN 38409-7:2005-12	mmol/l	5.58	
Basenkapazität bis pH 8.2	DIN 38409-7:2005-12	mmol/l	0.85	
Calcium	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	141	
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	19.0	
Kalium	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	1.8	
Gelöster Sauerstoff (O ₂)	DIN ISO 17289:2014-12	mg/l	6.5	
Gesamthärte	DIN 38409-6:1986-01	°dH	24.1	
Gesamthärte	DIN 38409-6:1986-01	mmol/l	4.30	
Karbonathärte	DIN 38409-6:1986-01	°dH	15.5	
Härtebereich	Waschmittelgesetz		hart	
pH-Wert der Calcit-Sättigung (pH _{Ctb})	DIN 38404-10:2012-12		7.14	
pH-Wert der CO ₂ -Sättigung (pH _A)	DIN 38404-10:2012-12		7.08	
Sättigungsindex, berechnet	DIN 38404-10:2012-12		+0.21	

Parameter	Prüfverfahren	Einheit	Messwert	Grenzwert
Silikat (SiO ₂)	DIN 38405-21:1990-10	mg/l	14	
Gesamtposphat (PO ₄ ³⁻)	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	mg/l	<0.1	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)				
Tri-CB	Nr. 28	DIN EN ISO 6468:1997-02	mg/l	<0.00001
Tetra-CB	Nr. 52	DIN EN ISO 6468:1997-02	mg/l	<0.00001
Penta-CB	Nr. 101	DIN EN ISO 6468:1997-02	mg/l	<0.00001
Hexa-CB	Nr. 138	DIN EN ISO 6468:1997-02	mg/l	<0.00001
Hexa-CB	Nr. 153	DIN EN ISO 6468:1997-02	mg/l	<0.00001
Hepta-CB	Nr. 180	DIN EN ISO 6468:1997-02	mg/l	<0.00001
Summe der Einzelisomeren		mg/l	<0.00001	

Anmerkung: Die Probenahme erfolgte gemäß DIN ISO 5667-5:2011-02. Der Parameter Oxidierbarkeit braucht nicht bestimmt zu werden, wenn der Parameter TOC analysiert wird. Die berechnete Calcitlösekapazität am Ausgang des Wasserwerkes darf 5 mg/l CaCO₃ nicht überschreiten; diese Forderung gilt als erfüllt, wenn der pH-Wert am Wasserwerksausgang ≥ 7.7 ist. Die Temperatur, der pH-Wert und der Sauerstoffgehalt wurden vor Ort bestimmt. Bei den Summenbildungen werden Messwerte für die Einzelsubstanz, die unterhalb der Bestimmungsgrenze des Untersuchungsverfahrens liegen, und nicht relevante Metabolite nicht berücksichtigt. Grenzwertüberschreitungen sind dem zuständigen Gesundheitsamt mitzuteilen.

- (a) Grenzwert bis 11.01.2030
- (b) Grenzwert gilt ab 12.01.2026
- (c) Grenzwert gilt ab 12.01.2028
- (d) Grenzwert bis 11.01.2028
- (e) Grenzwert gilt ab 12.01.2024

Beurteilung

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchung entspricht das Wasser der TrinkwV.

INSTITUT KUHLMANN GmbH
Analytik-Zentrum Ludwigshafen

Katrin Schneider
(Prüfleitung)