



# Baden-Württemberg

CHEMISCHES UND VETERINÄRUNTERSUCHUNGSAMT SIGMARINGEN

Landratsamt Biberach Kreisgesundheitsamt	
Eing. 30. Sep. 2019	

CVUA Sigmaringen • Postfach 1164 • 72481 Sigmaringen

Landratsamt Biberach  
Kreisgesundheitsamt  
Rollinstr. 17  
88400 Biberach an der Riß

Datum: 25.09.2019  
Name: Dr. Gerhard Thielert  
Durchwahl: 07571/7434-220  
Aktenzeichen: A19178979-59-Th  
(Bitte bei Antwort angeben)

## nachrichtlich per E-Mail an:

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz  
Regierungspräsidium Tübingen Referat 25



## Lebensmittelüberwachung

### Untersuchung einer Probe „Trinkwasser“ aus dem Versorgungsgebiet Achstetten

Anlagen: ~~1 Probenentnahmeprotokoll~~  
1 Mehrfertigung

## GUTACHTEN

**Proben-Nummer:** 190488621  
**Flaschen-Nr.:** EG4021  
**Bezeichnung der Probe (lt. PEB):** Trinkwasser  
**Versorgungsgebiet:** VB-ON Achstetten  
**Versorgungsgebiet-Nr.:** VG08426005  
**Entnahmestellen-Nr.:** 426001-ON-0002  
**Entnahmestellenbezeichnung:** Schule Oberholzheim  
Schulstr. 10, 88480 Achstetten  
**Wasserart:** Trinkwasser Ortsnetz  
**Probeentnahme am:** 29.07.2019  
**Probenehmer:** Alexander Lacher, CVUA Sigmaringen  
Karlfried Spieler, Landratsamt Biberach  
**Probenahmeverfahren:** DIN ISO 5667-5 (A 14); 2011-02  
**Probeneingang am:** 29.07.2019  
**Untersuchungsbeginn:** 29.07.2019  
**Untersuchungsende:** 25.09.2019  
**Vorbericht:** Entnahmeschild fehlt

## UNTERSUCHUNGSBEFUND

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert	Methode
Aussehen		farblos, klar		ASU L00.90-6 2015-06
Geruch		o.B.		DEV B 1/2 (6. Lief. 1971 )
Geschmack		o.B.		DEV B 1/2 (6. Lief. 1971 )
Trübung	NTU	n.b. (<0,1)	1,0	DIN EN ISO 7027; 2000-04
Entnahmetemperatur (bei Probenahme)	Grad Celsius	20,9		DIN 38404 Teil 4, 1976-12
pH-Wert	-	7,20 (bei °C)	≥6,5 und ≤9,5	DIN EN ISO 10523; 2012-04
pH nach CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	-	7,07		DIN 38404-10; 2012-12
Calcitlösekapazität	mg/l	-17	5	DIN 38404-10; 2012-12
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	667 (bei 25 °C)	2790	DIN EN ISO 27888; 1993-11
Färbung, Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	1/m	n.b. (<0,1)	0,5	DIN EN ISO 7887; 2012-04
Oxidierbarkeit Mn VII-II (als Sauerstoff)	mg/l	n.b. (<0,5)	5,0	DIN EN ISO 8467; 1995-05
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	mg/l	n.b. (<0,5)		DIN EN 1484, 1997-08
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l	4,98 (bei 24,4 °C)		DIN 38409-7; 2005-12
Hydrogencarbonat	mg/l	301		CVUA SIG 01P1006 2016-07 (berechnet)
Basekapazität bis pH 8.2	mmol/l	0,40 (bei 12,5 °C)		DIN 38409-7; 2005-12
Calcium Ca	mg/l	111		DIN 38406-3; 2002-03
Magnesium Mg	mg/l	11,6		DIN 38406-3; 2002-3
Gesamtwasserhärte (Summe an Calcium und Magnesium)	mmol/l	3,24		DIN 38406-3: 2002-3
Gesamtwasserhärte (Summe an Calcium und Magnesium)	Grad dH	18,0		CVUA SIG 01P1006 2016-07 (berechnet)
Natrium Na	mg/l	11,0	200	DIN ISO 9964-3; 1996-08
Kalium K	mg/l	n.b. (<1,0)		DIN ISO 9964-3; 1996-08

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert	Methode
Eisen Fe	mg/l	n.b. (<0,05)	0,20	DIN 38406 Teil 1; 1983-05
Ammonium	mg/l	n.b. (<0,03)	0,50	DIN 38406 Teil 5; 1983-10
Nitrit	mg/l	n.b. (<0,01)	0,50	DIN EN 26777; 1993-04
Chlorid	mg/l	36,1	250	DIN EN ISO 10304-1; 2009-07
Nitrat	mg/l	28,0	50	DIN EN ISO 10304-1; 2009-07
Summe Nitrat/50 + Nitrit/3 ausgedrückt als Summe Nitrat und Nitrit	-	0,56	1,00	CVUA SIG 01P1006 2016-07 (berechnet)
Sulfat	mg/l	20,4	250	DIN EN ISO 10304-1; 2009-07
ortho-Phosphat (als Phosphat)	mg/l	n.b. (<0,01)		DIN EN ISO 6878; 2004-09
Fluorid-Ion F-	mg/l	0,1	1,5	DIN EN ISO 10304-1; 2009-07
Aluminium Al	mg/l	n.b. (<0,020)	0,200	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Antimon Sb	mg/l	n.b. (<0,0020)	0,0050	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Arsen As, gesamt	mg/l	n.b. (<0,001)	0,010	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Barium Ba	mg/l	n.b. (<0,1)		DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Bor B	mg/l	n.b. (<0,05)	1,0	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Blei Pb	mg/l	n.b. (<0,001)	0,010	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Cadmium Cd	mg/l	n.b. (<0,0005)	0,0030	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Chrom Cr	mg/l	n.b. (<0,0002)	0,050	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Kupfer Cu	mg/l	n.b. (<0,02)	2,0	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Nickel Ni	mg/l	n.b. (<0,005)	0,020	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Quecksilber Hg	mg/l	n.b. (<0,0003)	0,001	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Silber Ag	mg/l	n.b. (<0,001)	0,080 *	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Selen Se	mg/l	n.b. (<0,001)	0,010	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Zink Zn	mg/l	0,036		DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert	Methode
Mangan Mn	mg/l	n.b. (<0,010)	0,050	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Thallium Tl	mg/l	n.b. (<0,0002)		DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Uran U	mg/l	0,0012	0,010	DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Vanadium V	mg/l	n.b. (<0,001)		DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
Gadolinium Gd	µg/l	n.b. (<0,005)		DIN EN ISO 17294-2 2016 (DEV E 29)
<b>Trihalogenmethane, Summe nach TrinkwV</b>	<b>µg/l</b>	<b>nicht berechenbar</b>	<b>50</b>	<b>berechnet</b>
Trichlormethan	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Bromdichlormethan	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Dibromchlormethan	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Tribrommethan	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
<b>Tetrachlorethen und Trichlorethen Summe nach TrinkwV</b>	<b>µg/l</b>	<b>nicht berechenbar</b>	<b>10</b>	<b>berechnet</b>
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Trichlorethen	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Tetrachlorethen	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Dichlormethan	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Tetrachlormethan	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert	Methode
1,2-Dichlorethan	µg/l	n.b. (<1)	3	HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
tert-Butylmethylether	µg/l	n.b. (<1)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Benzol	µg/l	n.b. (<0,5)	1	HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Toluol	µg/l	n.b. (<0,5)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Ethylbenzol	µg/l	n.b. (<0,5)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
m- und p-Xylol (Summe)	µg/l	n.b. (<0,5)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Styrol	µg/l	n.b. (<0,5)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
o-Xylol	µg/l	n.b. (<0,5)		HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Vinylchlorid; Chlorethylen	µg/l	n.b. (<0,1)	0,5	HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
Epichlorhydrin 1-Chlor-2,3-epoxypropan	µg/l	n.b. (<0,04)	0,1	HS-GC mit MSD CVUA SIG 01P0911 2011-05
<b>Pestizide und relevante Metaboliten Summe nach TrinkwV</b>	<b>µg/l</b>	<b>nicht berechenbar</b>	<b>0,5</b>	<b>berechnet</b>
Aclonifen	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC- MS/MS, Anreicherung)
Amidosulfuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC- MS/MS, Anreicherung)
Atrazin	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC- MS/MS, Anreicherung)
Azinphos-methyl	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC- MS/MS, Anreicherung)
Beflubutamid	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC- MS/MS, Anreicherung)
Bifenox	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC- MS/MS, Anreicherung)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert	Methode
Carfentrazon-ethyl	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Chloridazon Pyrazon	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Chlortoluron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Clothianidin	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Desethylatrazin	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Desisopropylatrazin	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Diflubenzuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Diflufenican	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Dimefuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Dimethenamid-P	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Diuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Flufenacet Fluthiamid	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Flurtamone	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Foramsulfuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Imidacloprid	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Isoproturon	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Kresoxim-methyl	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Linuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Metalaxyl-M	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Metamitron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Metazachlor	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Methabenzthiazuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Metolachlor	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Metosulam	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Metribuzin	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert	Methode
Metsulfuron-methyl	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Parathion	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Penoxsulam	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Pethoxamid	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Picolinafen	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Prosulfuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Pyraflufen-ethyl	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Quinoclamrin	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Simazin	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Sulfosulfuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Tebufenpyrad	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Tepraloxydim	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Terbutylazin	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Desethylterbutylazin	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Thiacloprid	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Thiamethoxam	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Thifensulfuron-methyl	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Triadimenol	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Triallat	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Triasulfuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Triflursulfuron-methyl	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Tritosulfuron	µg/l	n.b. (<0,03)	0,1	06P0091 (HPLC-MS/MS, Anreicherung)
Glyphosat	µg/l	n.b. (<0,01)		HPLC-MS/MS DIN ISO 16308 2017-09
AMPA	µg/l	n.b. (<0,01)		HPLC-MS/MS DIN ISO 16308 2017-09
Glufosinat	µg/l	n.b. (<0,01)		HPLC-MS/MS DIN ISO 16308 2017-09

Parameter		Ergebnis <sup>(1)</sup>	LW <sup>(2)</sup>	GOW <sup>(2)</sup>	Methode
Trifluoressigsäure	µg/l	n.b. (<0,5)		3,0	02P1010E (HPLC (IC), inline-Anreicherung)
<b>Perfluorierte Substanzen, Summe</b>	<b>µg/l</b>	<b>0,01</b>			<b>02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)</b>
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	n.b. (<0,02)	10		02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	n.b. (<0,02)		3,0	02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	n.b. (<0,02)	6		02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	n.b. (<0,01)		0,3	02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	n.b. (<0,01)	0,1		02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluornonansäure (PFNA)	µg/l	n.b. (<0,01)	0,06		02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	n.b. (<0,02)		0,1	02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	n.b. (<0,01)	6		02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	n.b. (<0,01)			02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,05	0,1		02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	n.b. (<0,01)		0,3	02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,02	0,1		02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluornonansulfonsäure (PFNS)	µg/l	n.b. (<0,01)			02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	n.b. (<0,02)			02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
Perfluor-1-Octansulfonamid (PFOSA)	µg/l	n.b. (<0,02)		0,1	02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
1H,1H, 2H,-H,-Perfluorhexansulfonsäure (4:2 FTS)	µg/l	n.b. (<0,02)			02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
1H,1H, 2H,-H,-Perfluoroctansulfonsäure (H4-PFOS, 6:2 FTS)	µg/l	n.b. (<0,02)		0,1	02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)
1H,1H, 2H,-H,-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	n.b. (<0,02)			02P0830 (HPLC-MS/MS, Direktmessung)

\* § 11 TrinkwV, Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung

(1) n.b.: Ergebnis kleiner Bestimmungsgrenze; Im Bereich unter 0,05 µg/L sind hohe Messunsicherheiten zu erwarten.

(2) GOW/LW= Gesundheitlicher Orientierungswert bzw. Leitwert des Umweltbundesamtes [1,2]



## BEURTEILUNG

In sensorischer Hinsicht, d.h. im Aussehen, Geruch und Geschmack ist das Wasser von einwandfreier Beschaffenheit.

Die hygienisch-chemische Analyse enthält keinen Hinweis auf eine Verunreinigung des Wassers. Die einzelnen Parameter liegen innerhalb der normalen Schwankungsbreite.

Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (Trihalogenmethane und leichtflüchtige chlorierte Lösungsmittel) waren nicht nachweisbar.

Bezüglich Rückstände von Pestiziden (Pflanzenbehandlungs-, Schädlingsbekämpfungsmittel etc.) einschließlich des Totalherbizids Glyphosat und dessen Abbauprodukt AMPA sowie relevanter Metaboliten entspricht die untersuchte Wasserprobe den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung (TrinkwV).

Weiterhin wurde die Wasserprobe auf Metalle, Fluorid und flüchtige Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten) untersucht. Die erhaltenen Werte sind durchweg nicht zu beanstanden.

Die Probe wurde zusätzlich auf Perfluorierte Substanzen (PFC) einschließlich Trifluoressigsäure (TFA) untersucht.

In der Probe wurden Gehalte von Trifluoressigsäure (TFA) knapp unterhalb der Bestimmungsgrenze ermittelt. Bei TFA handelt es sich um eine starke organische Säure, die in Wasser sehr gut löslich und dadurch in der Umwelt sehr mobil sowie praktisch nicht mehr abbaubar (persistent) ist. Sie findet Verwendung als Lösungsmittel, Katalysator für organische Synthesen und bei der Nukleinsäuresynthese- und -reinigung in biotechnologischen Laboratorien.

In der Trinkwasserverordnung ist für Trifluoressigsäure (TFA) derzeit kein Grenzwert festgelegt. Sie ist grundsätzlich als unerwünschte Substanz im Trinkwasser einzuordnen. Seit Januar 2017 stuft das Umweltbundesamt den Stoff als nichtrelevanten Metabolit (nrM) eines Wirkstoffes aus einem Pflanzenschutzmittel (Flurtamone) mit einem Gesundheitlichen Orientierungswert (GOW) von 3,0 µg/l ein [1]. Der Gehalt der Probe an Trifluoressigsäure (TFA) unterschreitet den Gesundheitlichen Orientierungswert (GOW) deutlich.

PFC sind in geringsten Spuren ubiquitär verbreitet, weisen eine hohe Persistenz auf und sind kaum biologisch abbaubar. PFC werden wegen ihrer thermischen und chemischen Stabilität und Beständigkeit gegen UV-Strahlung und Verwitterung in zahlreichen Industrie- und Konsumprodukten (Textilien, Teppichen, Möbeln, Papier und Verpackungen, Farben, hydraulischen Flüssigkeiten) sowie bei der Herstellung von Fluorpolymeren (Teflon) eingesetzt.

In der Trinkwasserverordnung sind für Perfluorierte Substanzen (PFC) derzeit keine Grenzwerte festgelegt.

Die in der Probe ermittelten Gehalte an 0,05 µg/l Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) und an 0,02 µg/l Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) liegen jeweils unterhalb den vom Umweltbundesamt festgelegten Trinkwasser-Leitwerten (LW) in Höhe von jeweils 0,1 µg/l [2].

Bei der vorliegenden Probe ergibt sich damit eine PFC-Belastung [2] bezogen auf Parameter mit Trinkwasser-Leitwerten (LW):

Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS):	0,1 µg/l (LW <sub>TW</sub> )	Ausschöpfung:	50 %
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS):	0,1 µg/l (LW <sub>TW</sub> )	Ausschöpfung:	20 %

Zur Bewertung der Gesamtheit der nachgewiesenen PFC-Substanzen kann ergänzend auch der Summenquotient anhand der Additionsregel gemäß den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 403) betrachtet werden [3], wobei entsprechend der Empfehlung des Umweltbundesamtes [2] nur die Parameter mit Leitwerten zu berücksichtigen sind.

Zunächst ist für jede einzelne Komponente der Quotient aus gemessener Konzentration und dem zugehörigen, stoffspezifischen Leitwert LW zu errechnen.

Mit den Belastungen der vorliegenden Probe errechnet sich der Summenquotient wie folgt:

PFC-Komponente	LW (µg/l)	Probengehalte (µg/l)	Quotient	Maximalwerte
PFBA	10,0	-	-	
PFHxA	6,0	-	-	
PFOA	0,1	-	-	
PFNA	0,06	-	-	
PFBS	6,0	-	-	
PFHxS	0,1	0,05	0,500	
PFOS	0,1	0,02	0,200	
<b>Summenwert PFC<sub>LW</sub> in (µg/l)</b>		<b>0,07</b>		
<b>PFOA+PFOS (µg/l)</b>		<b>0,02</b>		
<b>Summenquotient</b>			<b>0,70</b>	<b>1,00</b>

In der vorliegenden Probe überschreitet keiner der untersuchten Parameter den zugehörigen Leitwert und auch der ermittelte Summenquotient liegt mit einem Wert von 0,70 deutlich unter 1. Bei einem Wert der Summe der Quotienten von „kleiner oder gleich 1“ ist ein solches Wasser als Trinkwasser für Menschen lebenslang gesundheitlich duldbar.

Da es sich um einen Erstbefund bei der untersuchten Probe handelt, wird zunächst eine Ursachenforschung mit Erhebungen einer möglichen anthropogenen Belastungssituation im Einzugsbereich der Wassergewinnung empfohlen, ob es Anhaltspunkte gibt, woher diese Belastung herrühren könnte. Die Erhebung sollte auch die Suche nach der Ursache für die in dieser Probe ermittelte Trifluoressigsäure (TFA) berücksichtigen.

Die Entnahme weiterer Proben aus unterschiedlichen Entnahmestellen des jeweiligen Versorgungsgebietes und gegebenenfalls von Rohwasser unmittelbar vor und nach einer Aufbereitung, unter Angabe der Bedingungen der Aufbereitung, wird angeraten. Eine Überprüfung des Erstbefundes durch eine Nachprobe oder im Rahmen der Eigenkontrollen wird angeregt.

Es wird darauf hingewiesen, dass auch im angrenzenden Versorgungsgebiet Achstetten-Stetten im Trinkwasser eine Perfluorierte Substanz im Bereich der Bestimmungsgrenze nachgewiesen wurde, siehe dazu Gutachten des CVUA Sigmaringen vom 25.09.2019, Az. A19178974-59-Th. Es wird empfohlen, dieses Versorgungsgebiet in die oben angeregte Ursachenforschung mit einzubeziehen.

Es wird außerdem darauf hingewiesen, dass bei Nutzung des Wassers als Tränkewasser für Tiere, als Fischgewässer oder als Bewässerungswasser für Pflanzen zur Lebensmittelproduktion die Möglichkeit der Anreicherung, insbesondere durch den Gehalt an Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), in pflanzlichen und tierischen Geweben sowie letztlich auch im Menschen besteht [4,5].

Es wird weiter darauf hingewiesen, dass der Allgemeine Vorsorgewert VW von 0,1 µg/l der allgemeinen Zielvorgabe für Rohwasser, Trinkwasser und Gewässer entspricht.

Damit ist dieser Wert auch Grundlage der rechtlichen Konkretisierung des ALARA-Prinzips („As Low As Reasonably Achievable“). Nach dem ALARA-Prinzip soll der Gehalt von Substanzen (hier: Perfluorierte Substanzen (PFC)), die aufgrund ihrer Eigenschaften ein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher darstellen können, in einem Lebensmittel (hier: Trinkwasser, Trinkwasserressource, Brauchwasser) so weit minimiert werden, wie dies „vernünftigerweise“ möglich ist und wie sie durch gute Praxis auf allen Stufen der Bereitstellung und Aufbereitung erreicht werden können.

Das Wasser weist eine Gesamthärte von 18 deutschen Härtegraden auf und wird entsprechend dem Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRmG) in den Härtebereich „hart“ eingeordnet. Dieser Bereich ist dem Verbraucher mindestens einmal jährlich, ferner bei jeder nicht nur vorübergehenden Änderung des Härtebereichs, in Form von Aufklebern oder in einer ähnlich wirksamen Weise durch das jeweils zuständige Wasserversorgungsunternehmen mitzuteilen.

Die Berechnung der Calcitlösekapazität des Wassers ergibt eine calcitabscheidende Tendenz. Damit entspricht die Probe der Vorgabe nach Anlage 3 „Indikatorparameter“ zu § 7 TrinkwV hinsichtlich der zulässigen Calcitlösekapazität.

Zusammenfassend ist die Wasserprobe nach Umfang der durchgeführten chemischen Untersuchung nicht zu beanstanden. Auf das fehlende Schild an der Entnahmestelle wird hingewiesen.

Dr. Thielert  
Laborleiter

Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf die vorgelegte Probe. Das Gutachten darf nur vollständig weitergegeben werden. Seine auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Sigmaringen.

## BEURTEILUNGSGRUNDLAGE

**TrinkwV:** Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 3. Januar 2018 (BGBl. I S. 99)

**WRMG:** Gesetz über die Umweltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln (Wasch- und Reinigungsmittelgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juli 2013 (BGBl. I S. 2538), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2774)

## LITERATUR

- 1 Umweltbundesamt (2019):  
Gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) für nicht relevante Metaboliten (nrM) von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln (PSM)  
herunterladbar: <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/gesundheitsliche-orientierungswerte-gow-fuer-nicht>
- 2 Umweltbundesamt (2017):  
Fortschreibung der vorläufigen Bewertung von per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) im Trinkwasser. Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission: Bundesgesundheitsbl 60; 350-352
- 3 Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (1989):  
Technische Regeln der Reihe 400 (Gefährdungsbeurteilung) - TRGS 403:  
Bewertung von Stoffgemischen in der Luft am Arbeitsplatz. B ArbBl. Heft 10/1989
- 4 Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2008):  
Pflanzliche Lebens- und Futtermittel sowie Trinkwasser in Bayern - Eintragungspfade von fluorierten Verbindungen in die Nahrungskette ?  
herunterladbar: [www.lfu.bayern.de/.../11\\_pfc\\_trinkwasser\\_lebens\\_futtermittel.pdf](http://www.lfu.bayern.de/.../11_pfc_trinkwasser_lebens_futtermittel.pdf)  
Modellversuch zum Übergang von PFC aus belasteten Böden in Gemüse.  
herunterladbar: [http://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/warengruppen/wc\\_25\\_frischgemuese/ue\\_2008\\_gemuese\\_pft.htm](http://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/warengruppen/wc_25_frischgemuese/ue_2008_gemuese_pft.htm)
- 5 Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie (IME) (2008):  
Abschlussbericht zum Vorhaben „Untersuchungen zum Übergang aus PFT-belasteten Böden in Pflanzen“. herunterladbar: [http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pft/situation\\_nrw/pflanzen/index.php](http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pft/situation_nrw/pflanzen/index.php)

### Hinweise zu den analytischen Befunden

DIN 38407-42 (DEV F42)

2011-03: Abweichung: Direktmessung