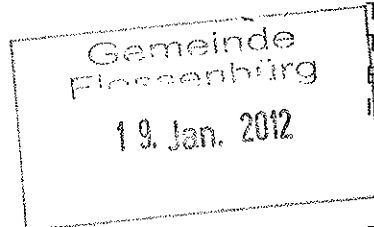


synlab Umweltinstitut GmbH - Zur Kesselschmiede 4 - 92637 Weiden

Gemeindeverwaltung Flossenbürg
Hohenstauferstraße 24
92696 Flossenbürg



Niederlassung Weiden

Telefon: 0961 / 309 159
Telefax: 0961 / 309 180
E-Mail: sui-weiden@synlab.com
Internet: <http://www.synlab.com>

Seite 1 von 4

Datum: 18.01.2012

Prüfbericht Nr.: UWE-12-0000526/01-1
Auftrag-Nr.: UWE-12-0000526
Ihr Auftrag: vom 10.01.2012
Projekt: Umfassende Trinkwasseruntersuchung
Eingangsdatum: 10.01.2012
Probenahme durch: SUI Weiden, Werner Schimana
Probenahmedatum: 10.01.2012
Probenahmezeit: 11:20
Prüfzeitraum: 10.01.2012 - 18.01.2012
Probenart: Trinkwasser
LfW-Objektkennzahl: 1230 6240 00045
Verteiler: Gesundheitsamt Weiden (LfW-Export)

Probenbezeichnung: Öffentliche WV Flossenbürg (Reinwasser)

Probe Nr. UWE-12-0000526-01
Probenahmeort Rathaus Putzkammer

Vor-Ort-Parameter

Parameter	Einheit	Messwert	GW	Verfahren
Geschmack		neutral		DEV B 1/2
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	165	2790	DIN EN 27888
Temperatur	°C	6,8		DIN 38404-C4
pH-Wert		7,82	6,5 - 9,5	DIN 38 404-C 5

Mikrobiologische Parameter

Parameter	Einheit	Messwert	GW	Verfahren
Escherichia coli (E. coli)	KBE/100 ml	0	0	Colilert-18/Quanti-Tray, Fa. IDEXX
Coliforme Bakterien	KBE/100 ml	0	0	Colilert-18/Quanti-Tray, Fa. IDEXX
Enterokokken	KBE/100 ml	0	0	DIN EN ISO 7899-2 (K 15)
Clostridium perfringens	KBE/100 ml	0	0	TrinkwV Anlage 5 Teil I e)
Koloniezahl bei 22°C	KBE/ml	3	100	TrinkwV Anlage 5, Teil I d) bb)
Koloniezahl bei 36°C	KBE/ml	7	100	TrinkwV Anlage 5, Teil I d) bb)

Trinkwasserverordnung - Anlage 2 Teil I

Parameter	Einheit	Messwert	GW	Verfahren
Benzol	µg/l	<0,3	1	DIN 38 407-F 9 (ULE)
Bor	mg/l	<0,010	1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Chrom (Gesamt)	mg/l	<0,001	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	0,05	DIN 38 405-D 13-1-3 (ULE)
1,2-Dichlorethan	µg/l	<1	3	DIN EN ISO 10301 (F 4) (ULE)
Fluorid	mg/l	0,14	1,5	DIN EN ISO 10304-1 (ULE)
Nitrat	mg/l	7,22	50	DIN EN ISO 10304-1 (ULE)
Prüfparameter Nitrat / 50 + Nitrit / 3	mg/l	0,14	1	berechnet
Quecksilber	mg/l	<0,0001	0,001	DIN EN 1483 (E 12) (ULE)
Selen	mg/l	<0,001	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Tetrachlorethen	µg/l	<0,1	10	DIN EN ISO 10301 (F 4) (ULE)
Trichlorethen	µg/l	<0,1	10	DIN EN ISO 10301 (F 4) (ULE)
Summe Tri- und Tetrachlorethen	µg/l	<0,1	10	DIN EN ISO 10301 (F 4) (ULE)
Uran	mg/l	<0,0001	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)

Trinkwasserverordnung - Anlage 2 Teil II

Parameter	Einheit	Messwert	GW	Verfahren
Antimon	mg/l	<0,0002	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Arsen	mg/l	0,001	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,002	0,01	DIN 38 407-F 8 (ULE)
Blei	mg/l	<0,001	0,025	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Cadmium	mg/l	<0,0005	0,003	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Kupfer	mg/l	<0,001	2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Nickel	mg/l	<0,001	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Nitrit	mg/l	<0,005	0,5	DIN EN 26777 (ULE)
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01		DIN 38 407-F 8 (ULE)
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01		DIN 38 407-F 8 (ULE)
Benzo(ghi)perylen	µg/l	<0,01		DIN 38 407-F 8 (ULE)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01		DIN 38 407-F 8 (ULE)
Summe 4 PAK (TrinkwV 2001)	µg/l	<0,01	0,1	DIN 38 407-F 8 (ULE)

Trinkwasserverordnung - Anlage 3 (Indikatorparameter)

Parameter	Einheit	Messwert	GW	Verfahren
Aluminium	mg/l	0,015	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Ammonium	mg/l	<0,010	0,5	DIN 38 406-E 5 (ULE)
Chlorid	mg/l	1,29	250	DIN EN ISO 10304-1 (ULE)
Eisen	mg/l	<0,010	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Spektraler Absorptionskoeffizient 436 nm	1/m	<0,10	0,5	EN ISO 7887 (ULE)
Geruchsschwellenwert 12°C		0	2	DEV B 1/2
Mangan	mg/l	<0,003	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (ULE)
Natrium	mg/l	2,55	200	DIN EN ISO 11885 (E 22) (ULE)
TOC	mg/l	0,52		DIN EN 1484 (ULE)
Sulfat	mg/l	9,53	250	DIN EN ISO 10304-1 (ULE)
Trübung	FNU	0,2	1	DIN EN ISO 7027 (C 2) (ULE)

Trinkwasserverordnung - § 14

Parameter	Einheit	Messwert	GW	Verfahren
Säurekapazität bis pH 8,2 (Ks 8,2)	mmol/l	--		DIN 38 409-H 7-1
Basekapazität bis pH 8,2 (KB 8,2)	mmol/l	<0,100		DIN 38 409-H 7-4-1
Säurekapazität bis pH 4,3 (Ks 4,3)	mmol/l	1,29		DIN 38 409-H 7-2 (ULE)
Calcium	mg/l	25,9		DIN EN ISO 11885 (E 22) (ULE)
Magnesium	mg/l	1,7		DIN EN ISO 11885 (E 22) (ULE)
Kalium	mg/l	0,67		DIN EN ISO 11885 (E 22) (ULE)
pH-Wert nach Calcitsättigung		8,32		DIN 38 404-C 10-R 3
Calcitlösekapazität	mg/l	4,66	5	DIN 38 404-C 10-R 3
Gesamthärte (als CaO)	mmol/l	0,72		berechnet
Härte	°dH	4,0		berechnet
Härtebereich n. Waschmittelgesetz (WRMG)		weich		berechnet
Kohlendioxid, frei (CO ₂)	mg/l	2,39		berechnet
Kohlendioxid, zugehörig (CO ₂)	mg/l	0,67		berechnet
Kohlendioxid, überschüssig (CO ₂)	mg/l	1,72		berechnet
Pufferungsintensität	mmol/l	0,13		berechnet
Muldenkorrosionsquotient (S1)		0,28		berechnet
Zinkgerieselquotient (S2)		2,02		berechnet
Kupferquotient (S3)		12,5		berechnet

Pestizide

Parameter	Einheit	Messwert	GW	Verfahren
Atrazin	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Cyanazin	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Desethylatrazin	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Desethylterbutylazin	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Desisopropylatrazin	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Hexazinon	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Metazachlor	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Metolachlor	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Metribuzin	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Propazin	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Sebutylazin	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Simazin	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Terbutylazin	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Bromacil	µg/l	<0,02	0,1	DIN EN ISO 11369 (F 12) (UST)
Summe Pflanzenschutzmittel	µg/l	---	0,5	berechnet

Beurteilung

Die Analysenergebnisse entsprechen den Anforderungen der Trinkwasserverordnung v. 21.05.2001. Die Probe ist bakteriologisch einwandfrei. Keine Überschreitung der Grenzwerte für die chemischen Parameter. Für die Indikatorparameter werden die Grenzwerte unterschritten bzw. die Anforderungen eingehalten.

Die Korrosionsquotienten S1, S2 und S3 nach DIN EN 12502 sind unauffällig.
Ausführliche korrosionschemische Berechnungen u. Beurteilung s. Anlage 1 und Anlage 2.

(ULE) - Leipzig;(UST) - Niederlassung Stuttgart
GW: Grenzwert

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der UIS Umweltinstitut Synlab GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).



Dr. Thomas Jakobiak
Laborleiter

Anlage 1 zu Prüfbericht: UWE-12-0000526/01-1

18.01.2012

Korrosionschemische Beurteilung gem. DIN EN 12502, Teil 1-5 und DIN 50930, Teil 6:

Probenkennzeichnung:	Öffentliche WV Flossenbürg (Reinwasser) , Rathaus Putzkammer
Proben-Nummer.:	UWE-12-0000526-01
Probenahmedatum/-zeit:	10.01.2012 / 11:20 Uhr

- Kupfer und Kupferlegierungen:

Die Korrosionswahrscheinlichkeiten gegenüber Werkstoffen aus Kupfer bzw. Kupferlegierungen sind als gering einzustufen; sämtliche Forderungen, die aus korrosionschemischer Sicht an das untersuchte Trinkwasser bei Verwendung von Kupferwerkstoffen gestellt werden, sind erfüllt:

- Der pH-Wert und die Hydrogencarbonatkonzentrationen sind ausreichend hoch, um haftende Deckschichten zum Schutz vor Korrosion bilden zu können.
- Die Wahrscheinlichkeit für Lochkorrosion in Warmwasserleitungen ist niedrig, da der Kupferquotient S3 über 1,5 liegt.
- Gem. DIN 50930 Teil 6 wird der Einsatz von Kupfer/-legierungen im Trinkwasserbereich als vertretbar angesehen, da die geforderten Vorgaben bzgl. des pH-Wertes erfüllt sind ($\text{pH} \geq 7,4$).

- Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe:

Die Wahrscheinlichkeit für Lochkorrosion ist relativ gering, da der Muldenkorrosionsquotient S1 unter 0,5 liegt; die Hydrogencarbonatkonzentration sollte jedoch höher sein ($\text{HCO}_3 \geq 2 \text{ mmol/l}$), um in Kombination mit den Calciumionen als kathodische Inhibitoren zu wirken!

Die Wahrscheinlichkeit der selektiven Korrosion ist gering, da die Kriterien der DIN EN 12502-03 eingehalten sind (Zingerieselquotient S2 < 1 bzw. > 3 oder Nitrat $< 18,6 \text{ mg/l}$).

Einschränkung:

Unabhängig vom Wasserchemismus wird generell von der Verwendung verzinkter Eisenwerkstoffe im Warmwasserbereich abgeraten (DVGW Empfehlung).

- Nichtrostende Stähle:

Keine Einschränkungen des Anwendungsbereiches. Die Korrosionswahrscheinlichkeiten sind sowohl im Kalt- als auch im Warmwasser niedrig (DIN EN 12505 Teil 4)!

- Gusseisen unlegierte und niedrig legierte Stähle (DIN EN 12502 Teil 5 und DIN 50930-6):

In stagnierenden Wässern tritt unabhängig v. Wasserchemismus fast immer Lokalkorrosion gegenüber Gusseisen bzw. unlegierten/niedriglegierten Stählen auf. Daher sind diese Werkstoffe für Hausinstallationen ungeeignet.

In Versorgungsleitungen, in denen ständiger Durchfluss von mind. $0,1 \text{ m/s}$ gegeben ist, können sich unter günstigen Bedingungen schützende Deckschichten bilden:

Die Voraussetzungen dafür sind aber nicht erfüllt (pH-Wert mind. $7,0$ und $\text{HCO}_3 > 2 \text{ mmol/l}$ und $\text{Ca} > 40 \text{ mg/l}$). Demzufolge liegt auch für Versorgungsleitungen mit ständigem Durchfluss eine erhöhte Korrosionsgefahr gegenüber Gusseisen bzw. unlegierten/niedriglegierten Stählen vor. Zudem ist die Korrosionsgeschwindigkeit erhöht, da der pH-Wert unter $8,50$ liegt.

Allgemeine Hinweise

Aufgrund der komplexen Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Einflussgrößen können über das Ausmaß von Korrosionserscheinungen im allgemeinen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen gemacht werden; diese Aussagen haben lediglich informativen Charakter und stellen keinesfalls verbindliche Regeln zur Verwendung von metallischen Werkstoffen dar.

Sämtliche korrosionschem. Berechnungen und Bewertungen gelten ausschließlich für das untersuchte Trinkwasser.

Im Falle, dass das untersuchte Trinkwasser mit anderen Wässern gemischt wird, ist für das Mischwasser gesondert eine korrosionschemische Beurteilung durchzuführen.

Sämtliche Wahrscheinlichkeitsangaben basieren auf der angenommenen Voraussetzung, dass im Leitungssystem ein ausreichend hoher Sauerstoffgehalt vorhanden ist (mind. $3,2 \text{ mg/l}$).

Anlage 2 zu Prüfbericht: UWE-12-0000526/01-1

18.01.2012

Korrosionschemische Berechnungen gem. DIN EN 12502, Teil 1-5 und DIN 50930, Teil 6

Probenkennzeichnung: Öffentliche WV Flossenbürg (Reinwasser), Rathaus Putzkammer
 Proben-Nummer.: UWE-12-0000526-01
 Probenahmedatum/-zeit: 10.01.2012 / 11:20 Uhr

Die Korrosionswahrscheinlichkeiten für die einzelnen Werkstoffe sind niedrig, wenn die nachfolgenden Kriterien gem. DIN EN 12502 und 50930-6 eingehalten werden, wobei ein ausreichend hoher Sauerstoffgehalt im Versorgungsnetz vorausgesetzt wird (mind. 3,2 mg/l).

Parameter	Einheit	Messwert	Kriterien gem. DIN EN 12502 u. DIN 50930	Kriterium eingehalten
Kupfer u. Kupferlegierungen				
DIN 50930 Teil 6:				
pH-Wert		7,82	pH-Wert $\geq 7,4$ oder $7,0 \leq \text{pH} < 7,4$ und $\text{TOC} \leq 1,5 \text{ mg/l}$	ja
TOC	mg/l	0,52		
Gleichmäßige Flächenkorrosion:				
pH-Wert		7,82	$> 7,50$ und	ja
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	1,29	$\geq 1 \text{ mmol/l}$	
Lochkorrosion in Warmwasserleitungen:				
Quotient $S3 = \frac{\text{HCO}_3^-}{\text{SO}_4^{2-}}$		12,45	$S3 \geq 1,5$ (oder pH-Wert $> 7,0$ oder $Ks_{4,3} > 1,5 \text{ mmol/l}$)	ja
Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe				
DIN 50930 Teil 6:				
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	$< 0,100$	Basekapazität $\leq 0,5 \text{ mmol/l}$ und	ja
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	1,29	Säurekapazität $\geq 1 \text{ mmol/l}$	
Lochkorrosion:				
Calcium	mg/l	25,9	$> 20 \text{ mg/l}$	NEIN
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	1,29	$\geq 2 \text{ mmol/l}$	
Quotient $S1 = \frac{\text{Cl}^- + \text{NO}_3^- + 2 \text{SO}_4^{2-}}{Ks_{4,3}}$		0,28	$S1 < 0,5$	
Selektive Korrosion:				
Quotient $S2 = \frac{\text{Cl}^- + 2 \text{SO}_4^{2-}}{\text{NO}_3^-}$		2,02	$S2 < 1$ oder $S2 > 3$ oder	ja
Nitrat	mg/l	7,2	$\text{NO}_3 < 18,6 \text{ mg/l}$	
Nichtrostende Stähle				
Sämtliche Korrosionsarten:				
Chlorid	mg/l	1,29	$< 53,2 \text{ mg/l}$ (in Warmwasserleitungen) $< 212 \text{ mg/l}$ (in Kaltwasserleitungen)	ja
Gusseisen, unlegierte niedriglegierte Stähle				
Gleichmäßige Flächenkorrosion:				
Calcium	mg/l	25,9	$> 40 \text{ mg/l}$	NEIN
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	1,29	$> 2 \text{ mmol/l}$	
pH-Wert		7,82	$> 7,0$	