

Chemisches und biologisches LABOR DR. ROBERT FEIERABEND 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1209-79770 Auftraggeber: Gemeinde Fahrenbach
---	--

**Kenngrößen und Grenzwerte zur Beurteilung der
Beschaffenheit des Trinkwassers**
in Anlehnung an § 14 Abs.1 bzw. Anlage 3 (Indikatorparameter) der Trinkwasserverordnung vom 3. Mai 2011

Entnahmestelle: **Ortsnetz Robern, Rathaus**

Entnahme in der Hausinstallation im Rathaus Robern.

Probenentnahmezeitpunkt: 11.09.2012 15:30 Uhr

Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Feierabend)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
I. Sensorische Kenngrößen:					
Farbe, qualitativ	–	farblos	–	–	Sensorik
Trübung, qualitativ	–	klar	–	–	Sensorik
Geruch, qualitativ	–	o.B.	–	–	DIN 38404-B1/2
Geschmack, qualitativ	–	o.B.	–	–	Sensorik
Bodensatz, qualitativ	–	keiner	–	–	Sensorik
SAK bei 436 nm	m ⁻¹	< 0.05	0.05	0.5	DIN EN ISO 7887 C1
SAK bei 254 nm	m ⁻¹	0.2	0.1	–	DIN 38404-C3
Trübung, quantitativ	NTU	0.09	0.05	1	DIN EN 27027 C2
Geruchsschwellenwert (TON) bei 20,6 °C	TON	1	1	3 (23°C)	DIN EN 1622
II. Physikalisch-chemische Kenngrößen:					
Wassertemperatur	°C	15.7	–	–	DIN 38404-C4-2
Lufttemperatur	°C	18.0	–	–	DIN 38404-C4-2
pH-Wert bei 7,7 °C	–	8.63	–	>6.5 und <9.5	DIN 38404-C5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	221	–	2790	DIN EN 27888 C8
Sauerstoff	mg/l	10.6	0.1	–	DIN EN 25813 G 21 o. EN 25814
TOC (Org. geb. Kohlenstoff)	mg/l	0.87	0.20	–	DIN EN 1484
DOC (Gelöster org. Kohlenstoff)	mg/l	–	0.20	–	DIN EN 1484
Freie Kohlensäure bei 9,6 °C	mg/l	< 0.5	0.5	–	berechnet aus kb8,2
Basekapazität bis pH=8.2	mmol/l	< 0.05	0.05	–	DIN 38409-H7-2-2
Säurekapazität bis pH=8.2 bei 9,6 °C	mmol/l	0.05	0.05	–	DIN 38409-H7-1-1
Säurekapazität bis pH=4.3 bei 20,6 °C	mmol/l	1.80	0.05	–	DIN 38409-H7-1-2
Gesamthärte (CaCO ₃)	mmol/l	1.1	0.1	–	berechnet als Calciumcarbonat
Gesamthärte	°dH	5.94	0.10	–	Titration oder DIN 38409-H6
Karbonathärte	°dH	5.0	0.1	–	berechnet aus ks4,3

Härtebereich: weich

Chemisches und biologisches LABOR DR. ROBERT FEIERABEND 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1209-79770 Auftraggeber: Gemeinde Fahrenbach
---	--

**Kenngrößen und Grenzwerte zur Beurteilung der
Beschaffenheit des Trinkwassers**
in Anlehnung an § 14 Abs.1 bzw. Anlage 3 (Indikatorparameter) der Trinkwasserverordnung vom 3. Mai 2011

Entnahmestelle: **Ortsnetz Robern, Rathaus**

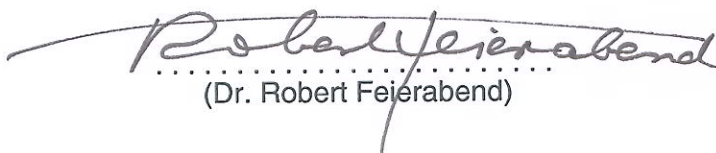
Entnahme in der Hausinstallation im Rathaus Robern.

Probenentnahmezeitpunkt: 11.09.2012 15:30 Uhr

Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Feierabend)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
<u>Kationen:</u>					
Calcium	mg/l	25.6	0.5	—	DIN EN ISO 14911, ber. ü. Härte
Magnesium	mg/l	10.1	0.5	—	DIN EN ISO 14911
Natrium	mg/l	2.9	0.4	200	DIN EN ISO 14911
Kalium	mg/l	1.8	0.4	—	DIN EN ISO 14911
Eisen, gesamt	mg/l	0.005	0.005	0.2	DIN 38406-E 32-5
Mangan, gesamt	mg/l	< 0.002	0.002	0.05	DIN 38406-33
Aluminium, gelöst	mg/l	0.016	0.005	0.2	DIN EN ISO 12020
Ammonium	mg/l	< 0.010	0.010	0.5	DIN 38406-E5-1
<u>Anionen:</u>					
Nitrit	mg/l	< 0.005	0.005	0.5	DIN EN 26777 D10
Nitrat	mg/l	10.0	0.3	50	DIN EN ISO 10304-1 1995
Chlorid	mg/l	8.9	0.3	250	DIN EN ISO 10304-1 1995
Sulfat	mg/l	4.1	0.5	250	DIN EN ISO 10304-1 1995
Kationensumme		2.28	—	—	berechnet
Anionensumme		2.30	—	—	berechnet

Überlingen, 23. 10. 2012


(Dr. Robert Feierabend)

Chemisches und biologisches LABOR DR. ROBERT FEIERABEND 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1209-79770
	Auftraggeber: Gemeinde Fahrenbach

Mikrobiologische Untersuchungen

Entnahmestelle: **Ortsnetz Robern, Rathaus**

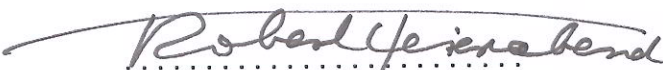
Entnahme in der Hausinstallation im Rathaus Robern.

Probenentnahmezeitpunkt: 11.09.2012 15:30 Uhr

Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Feierabend)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
<u>Mikrobiologie:</u>					
Analysenbeginn		12.09.12	—	—	
Desinfektion mit Chlor		ja	—	—	
Desinfektion mit Ozon		nein	—	—	
Wassertemperatur	°C	15.7	—	—	DIN 38404-C4-2
Koloniezahl bei 22°C	1/ml	0	—	100/ml	TrinkwV 2001 (2011) Anl.5 I d) bb)
Koloniezahl bei 36°C	1/ml	1	—	100/ml	TrinkwV 2001 (2011) Anl.5 I d) bb)
Escherichia Coli in 100 ml	KBE	0	—	0/100ml	Colilert-18/Quanti-Tray
Coliforme Keime in 100 ml	KBE	0	—	0/100ml	Colilert-18/Quanti-Tray
Enterokokken in 100 ml	KBE	0	—	0/100ml	DIN EN ISO 7899-2

Überlingen, 23. 10. 2012


 (Dr. Robert Feierabend)

Chemisches und biologisches LABOR DR. ROBERT FEIERABEND 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1209-79770 Auftraggeber: Gemeinde Fahrenbach
---	--

**Analyse gemäß Anlage 2 zu § 6 Abs. 2 der Verordnung zur Novellierung
der Trinkwasserverordnung vom Mai 2011, Teil II**
(Chem. Parameter, deren Konzentration im Verteilungsnetz einschließlich der Hausinstallation in der Regel ansteigen kann)

Entnahmestelle: **Ortsnetz Robern, Rathaus**

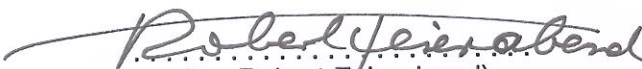
Entnahme in der Hausinstallation im Rathaus Robern.

Probenentnahmezeitpunkt: 11.09.2012 15:30 Uhr

Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Feierabend)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
<u>Teil II:</u>					
Antimon	mg/l	< 0.001	0.001	0.005	DIN 38405-D32
Arsen	mg/l	0.0011	0.0009	0.01	DIN EN ISO 11969 D18
Benzo-(a)-pyren	µg/l	< 0.001	0.001	0.01	DIN 38407-F8
Blei	mg/l	< 0.002	0.002	0.01	DIN 38406-E6
Cadmium	mg/l	< 0.0002	0.0002	0.003	DIN EN ISO 5961 E19
Kupfer	mg/l	1.5	0.020	2	DIN 38406-E7
Nickel	mg/l	< 0.002	0.002	0.02	DIN 38406-E11-3
Nitrit	mg/l	< 0.005	0.005	0.5	DIN EN 26777 D10
Benzo-(b)-fluoranthen	µg/l	< 0.001	0.001	—	DIN 38407-F8
Benzo-(k)-fluoranthen	µg/l	< 0.001	0.001	—	DIN 38407-F8
Benzo-(ghi)-perylene	µg/l	< 0.001	0.001	—	DIN 38407-F8
Indeno-(1,2,3-cd)-pyren	µg/l	< 0.001	0.001	—	DIN 38407-F8
Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe (als C)	µg/l	n.n.		0.1	DIN 38407-F8
<u>Trihalogenmethane:</u>					
Trichlormethan	µg/l	< 0.2	0.2	—	DIN 10301-F4
Bromdichlormethan	µg/l	0.8	0.1	—	DIN 10301-F4
Dibromchlormethan	µg/l	1.8	0.1	—	DIN 10301-F4
Tribrommethan	µg/l	2.2	0.5	—	DIN 10301-F4
Summe Trihalogenmethane	µg/l	4.8		10	berechnet als Summe

Überlingen, 29. 10. 2012


(Dr. Robert Feierabend)

Chemisches und biologisches LABOR DR. ROBERT FEIERABEND 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1209-79770 Auftraggeber: Gemeinde Fahrenbach
--	--

**Rechnerisch -*- [und experimentell] bestimmte
korrosionschemische Parameter**

Entnahmestelle: **Ortsnetz Robern, Rathaus**

Entnahme in der Hausinstallation im Rathaus Robern.

Probenentnahmezeitpunkt: 11.09.2012 15:30 Uhr

Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Feierabend)

Parameter	Einheit	Wert
Ionenstärke	mmol/l	3.29
berechneter pH-Wert	–	8.52
pH (Calcitsättigung)	–	8.15
Freie Kohlensäure (berechnet)	mg/l	0.5
Gleichgewichts-Kohlensäure	mg/l	1.20
Pufferungsintensität	mmol/l	0.13
Sättigungsindex (berechnet)	–	+0,40
Delta-pH	–	+0,37
Calcitlöse(-abscheide)kapazität	mg/l	+4

-*- nach einem von Fa. ChemSoft GdB R, 76227 Karlsruhe Eichelgasse 3, entwickelten Programm WinAqua Version 1.0 auf der Grundlage der Berechnungen von SPINDLER, SONTHEIMER, ROHMANN und EBERLE. Es basiert auf den in DIN 38404 Teil 10 (1990) getroffenen Vereinbarungen und berücksichtigt sowohl die Temperaturabhängigkeit des Calcit-Löslichkeitsprodukts als auch die Komplexbildungsreaktion zwischen Calcium und Magnesium einerseits mit Sulfat, Hydrogencarbonat und Carbonat andererseits.

Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502

$$S_1 = \frac{c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{NO}_3^-)}{KS_{4,3}} = 0.28$$

Die Wahrscheinlichkeit der ungleichmäßigen Flächenkorrosion unter Ausbildung von Mulden- und Lochfraß ist bei **niedrig- und unlegierten sowie schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen** gering, wenn $S_1 < 0,5$ ist.

$$S_2 = \frac{c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{NO}_3^-)} = 2.09$$

Die Wahrscheinlichkeit der selektiven Korrosion bei **schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen** (Austrag von zinkhaltigen Partikeln, 'Zinkgeriesel') ist gering, wenn $S_2 < 1$ bzw. > 3 ist oder die Nitratkonzentration $< 20 \text{ mg/l}$ beträgt.

$$S = \frac{KS_{4,3}}{c(\text{SO}_4^{2-})} = 42.17$$

Die Wahrscheinlichkeit der Lochkorrosion in Warmwasserleitungen ist bei **Kupfer und Kupferwerkstoffen** gering, wenn $S > 1.5$ ist.

Überlingen, 23. 10. 2012


(Dr. Robert Feierabend)