

<b>Chemisches und biologisches</b> <b>LABOR DR. ROBERT FEIERABEND</b> <b>88662 Überlingen/Bodensee</b> Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1310-84146
	Auftraggeber: <b>Stadt WOLFRATSHAUSEN</b>

**Prüfbericht: Beschaffenheit des Trinkwassers**  
**gemäß Anl. 3 (Indikatorparameter) und § 14 der Trinkwasserverordnung 2001**  
 einschließlich ihrer "Zweiten Verordnung zur Änderung der TrinkvW" vom 13. Dezember 2012

Entnahmestelle: **WV Wolfratshausen, Ortsnetz Wolfratshausen**

**Entnahme in der Hausinstallation der Stadtwerke Wolfratshausen**  
**Pfaffenrieder Straße 6 am Zapfhahn in der Werkstatthalle.**

Probenentnahmezeitpunkt: 10.10.2013 13:00 Uhr  
 Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Robert Feierabend)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
<b>I. Sensorische Kenngrößen:</b>					
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 <sup>-1</sup>	< 0.05	0.05	0.5	DIN EN ISO 7887 C1
SAK bei 254 nm	m <sup>-1</sup>	0.5	0.1	–	DIN 38404-C3
Trübung, quantitativ	NTU	< 0.05	0.05	1	DIN EN 27027 C2
Geruchsschwellenwert (TON) bei 19,4 °C	TON	1	1	3 (23°C)	DIN EN 1622
<b>II. Physikalisch-chemische Kenngrößen:</b>					
Wassertemperatur	°C	12.2	–	–	DIN 38404-C4-2
Lufttemperatur	°C	10.0	–	–	DIN 38404-C4-2
pH-Wert bei 8,7 °C	–	7.34	–	>6.5 und <9.5	DIN 10523
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	690	–	2790	DIN EN 27888 C8
Sauerstoff	mg/l	8.8	0.1	–	DIN EN 25813 G 21 o. EN 25814
TOC (Org. geb. Kohlenstoff)	mg/l	0.56	0.20	–	DIN EN 1484
DOC (Gelöster org. Kohlenstoff)	mg/l	–	0.20	–	DIN EN 1484
Freie Kohlensäure bei 10,7 °C	mg/l	34.7	0.5	–	berechnet aus kb8,2
Basekapazität bis pH=8.2	mmol/l	0.79	0.05	–	DIN 38409-H7-2-2
Säurekapazität bis pH=8.2 bei 10,7 °C	mmol/l	< 0.05	0.05	–	DIN 38409-H7-1-1
Säurekapazität bis pH=4.3 bei 19,4 °C	mmol/l	6.85	0.05	–	DIN 38409-H7-1-2
Gesamthärte (CaCO <sub>3</sub> )	mmol/l	3.70	0.10	–	berechnet als Calciumcarbonat
Gesamthärte	°dH	20.59	0.10	–	Titration oder DIN 38409-H6
Karbonathärte	°dH	19.2	0.1	–	berechnet aus ks4,3

Härtebereich: hart

<b>Chemisches und biologisches</b> <b>LABOR DR. ROBERT FEIERABEND</b> 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1310-84146
	Auftraggeber: <b>Stadt WOLFRATSHAUSEN</b>

**Prüfbericht: Beschaffenheit des Trinkwassers**  
**gemäß Anl. 3 (Indikatorparameter) und § 14 der Trinkwasserverordnung 2001**  
 einschließlich ihrer "Zweiten Verordnung zur Änderung der TrinkvW" vom 13. Dezember 2012

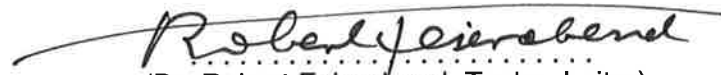
Entnahmestelle: **WV Wolfratshausen, Ortsnetz Wolfratshausen**

**Entnahme in der Hausinstallation der Stadtwerke Wolfratshausen**  
**Pfaffenrieder Straße 6 am Zapfhahn in der Werkstatthalle.**

Probenentnahmezeitpunkt: 10.10.2013 13:00 Uhr  
 Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Robert Feierabend)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
<u>Kationen:</u>					
Calcium	mg/l	101	0.5	–	DIN EN ISO 14911, ber. ü. Härte
Magnesium	mg/l	27.8	0.5	–	DIN EN ISO 14911
Natrium	mg/l	3.8	0.4	200	DIN EN ISO 14911
Kalium	mg/l	1.0	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	< 0.005	0.005	0.2	DIN EN ISO 12020
Ammonium	mg/l	< 0.01	0.01	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	19.5	0.3	50	DIN EN ISO 10304-1 1995
Chlorid	mg/l	10.2	0.3	250	DIN EN ISO 10304-1 1995
Sulfat	mg/l	9.9	0.5	250	DIN EN ISO 10304-1 1995
Kationensumme		7.52	–	–	berechnet
Anionensumme		7.66	–	–	berechnet

Überlingen, 19. 11. 2013

  
 (Dr. Robert Feierabend, Techn. Leiter)

<b>Chemisches und biologisches LABOR DR. ROBERT FEIERABEND</b> 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1310-84146
	Auftraggeber: <b>Stadt WOLFRATSHAUSEN</b>

**Rechnerisch <sup>-\*</sup> [und experimentell] bestimmte  
korrosionschemische Parameter**

Entnahmestelle: **WV Wolfratshausen, Ortsnetz Wolfratshausen**

**Entnahme in der Hausinstallation der Stadtwerke Wolfratshausen  
Pfaffenrieder Straße 6 am Zapfhahn in der Werkstatthalle.**

Probenentnahmezeitpunkt: 10.10.2013 13:00 Uhr  
 Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Robert Feierabend)

Parameter	Einheit	Wert
Ionenstärke	mmol/l	10.89
berechneter pH-Wert	-	7.31
pH (Calcitsättigung)	-	7.15
Freie Kohlensäure (berechnet)	mg/l	35.9
Gleichgewichts-Kohlensäure	mg/l	47.4
Pufferungsintensität	mmol/l	1.72
Sättigungsindex (berechnet)	-	+0,23
Delta-pH	-	+0,15
Calcitlöse(-abscheide)kapazität	mg/l	+27

-\* nach einem von Fa. ChemSoft GdB, 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**

$$S_1 = \frac{c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{NO}_3^-)}{KS_{4,3}} = 0.12$$

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.

$$S_2 = \frac{c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{NO}_3^-)} = 1.57$$

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  $< 20$  mg/l beträgt.

$$S = \frac{KS_{4,3}}{c(\text{SO}_4^{2-})} = 66.47$$

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

Überlingen, 19. 11. 2013

  
(Dr. Robert Feierabend, Techn. Leiter)

<b>Chemisches und biologisches</b> <b>LABOR DR. ROBERT FEIERABEND</b> 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1310-84146
	Auftraggeber: <b>Stadt WOLFRATSHAUSEN</b>

**Prüfbericht: Untersuchung auf Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte**  
**gemäß Anl.2 Teil I Nr.10,11 der TrinkwV 2001 einschließlich ihrer**  
 "Zweiten Verordnung zur Änderung der TrinkwV" vom 13. Dezember 2012

Entnahmestelle: **WV Wolfratshausen, Ortsnetz Wolfratshausen**

**Entnahme in der Hausinstallation der Stadtwerke Wolfratshausen**  
**Pfaffenrieder Straße 6 am Zapfhahn in der Werkstatthalle.**

Probenentnahmezeitpunkt: 10.10.2013 13:00 Uhr  
 Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Robert Feierabend)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
<u>HERBIZIDE:</u>					
<u>Triazine und Metaboliten:</u>					
Atrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
Desethylatrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
Simazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
Desisopropylatrazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
Propazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
Terbutylazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
Desethyl-Terbutylazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
Sebutylazin	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
Hexazinon	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
<u>Sonstige Herbizide:</u>					
Metolachlor	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
Metazachlor	µg/l	< 0.02	0.02	0.1	Hausmethode HPLC-MS
2,6-Dichlorbenzamid	µg/l	< 0.02	0.02	GOW: 3 µg/l	Hausmethode HPLC-MS
Summe der geprüften Pflanzenschutzmittel <sup>1)</sup>	µg/l	n.n.		0.5	berechnet als Summe

1) durchgeführt von ZV Landeswasserversorgung Langenau

Überlingen, 19. 11. 2013

  
 (Dr. Robert Feierabend, Techn. Leiter)

<b>Chemisches und biologisches</b> <b>LABOR DR. ROBERT FEIERABEND</b> 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1310-84146	Seite 1 von 2
	Auftraggeber: <b>Stadt WOLFRATSHAUSEN</b>	

**Prüfbericht: Umfassende Untersuchung gemäß Trinkwasserverordnung 2001**  
**einschließlich ihrer "Zweiten Verordnung zur Änderung der TrinkwV"**  
 vom 13. Dezember 2012

Entnahmestelle: **WV Wolfratshausen, Ortsnetz Wolfratshausen**

**Entnahme in der Hausinstallation der Stadtwerke Wolfratshausen**  
**Pfaffenrieder Straße 6 am Zapfhahn in der Werkstatthalle.**

Probenentnahmezeitpunkt: 10.10.2013 13:00 Uhr  
 Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Robert Feierabend)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
<u>Anlage 1, Mikrobiologische Parameter</u>					
Escherichia Coli in 100 ml	KBE/100ml	-	-	0	Colilert-18/Quanti-Tray
Enterokokken in 100 ml	KBE/100ml	-	-	0	DIN EN ISO 7899-2
<u>Anlage 2, Teil I</u>					
Benzol	µg/l	< 0.7	0.7	-	DIN 38407-41
Bor	mg/l	< 0.02	0.02	1	DIN 38405-D17
Bromat	mg/l	-	0.0005	0.01	DIN EN ISO 15061 (D34)
Chrom	mg/l	< 0.001	0.001	0.05	DIN EN 1233 E10
Cyanid	mg/l	< 0.01	0.01	0.05	DIN 38405-D14-1
1,2 Dichlorethan	µg/l	< 1.0	1.0	3	DIN 10301-F4
Fluorid, unfiltriert	mg/l	0.05	0.05	1.5	DIN 38405-D4-1
Nitrat	mg/l	19.5	0.3	50	DIN EN ISO 10304-1 1995
Summe der geprüften Pflanzenschutzmittel <sup>1)</sup>	µg/l	n.n.		0.5	berechnet als Summe
Quecksilber	mg/l	< 0.0002	0.0002	0.001	DIN EN 12338-E31
Selen	mg/l	< 0.001	0.001	0.01	DIN 38405-D23
Trichlorethen	µg/l	< 0.1	0.1	-	DIN 10301-F4
Tetrachlorethen	µg/l	< 0.1	0.1	-	DIN 10301-F4
Summe Tri- und Tetrachlorethen	µg/l	n.n.		10	berechnet als Summe
Uran	mg/l	0.0010	0.0005	0.01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
<u>Anlage 2, Teil II:</u>					
Antimon	mg/l	< 0.001	0.001	0.005	DIN 38405-D32
Arsen	mg/l	< 0.0009	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	< 0.02	0.02	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
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

1) durchgeführt von ZV Landeswasserversorgung Langenau

<b>Chemisches und biologisches</b> <b>LABOR DR. ROBERT FEIERABEND</b> 88662 Überlingen/Bodensee Tel.: 07551-62715 - Fax: 07551-67384	Analysennummer: 1310-84146	Seite 2 von 2
	Auftraggeber: <b>Stadt WOLFRATSHAUSEN</b>	

**Prüfbericht: Umfassende Untersuchung gemäß Trinkwasserverordnung 2001**  
**einschließlich ihrer "Zweiten Verordnung zur Änderung der TrinkwV"**  
 vom 13. Dezember 2012

Entnahmestelle: **WV Wolfratshausen, Ortsnetz Wolfratshausen**

**Entnahme in der Hausinstallation der Stadtwerke Wolfratshausen**  
**Pfaffenrieder Straße 6 am Zapfhahn in der Werkstatthalle.**

Probenentnahmezeitpunkt: 10.10.2013 13:00 Uhr  
 Probenehmer: Udo Bauer (Labor Dr. Robert Feierabend)

Parameter	Dimension	Meßwert	Bestimmungs- grenze	Grenzwert	Meßverfahren
Bromdichlormethan	µg/l	< 0.1	0.1	–	DIN 10301-F4
Dibromchlormethan	µg/l	< 0.1	0.1	–	DIN 10301-F4
Tribrommethan	µg/l	< 0.5	0.5	–	DIN 10301-F4
Summe Trihalogenmethane	µg/l	n.n.		10	berechnet als Summe

Anlage 3, Indikatorparameter

Aluminium, gelöst	mg/l	< 0.005	0.005	0.2	DIN EN ISO 12020
Ammonium	mg/l	< 0.01	0.01	0.5	DIN 38406-E5-1
Chlorid	mg/l	10.2	0.3	250	DIN EN ISO 10304-1 1995
Coliforme Keime in 100 ml	KBE/100ml	–	–	0	Collitert-18/Quanti-Tray
Eisen, gesamt	mg/l	< 0.005	0.005	0.2	DIN 38406-E 32-5
SAK bei 436 nm	m <sup>-1</sup>	< 0.05	0.05	0.5	DIN EN ISO 7887 C1
Geruchsschwellenwert (TON) bei 19,4 °C	TON	1	1	3 (23°C)	DIN EN 1622
Geschmack, qualitativ	–	o.B.	–	–	Sensorik
Koloniezahl bei 22°C	KBE/ml	–	–	100	TrinkwV 2001 (2011) Anl.5 I d) bb)
Koloniezahl bei 36°C	KBE/ml	–	–	100	TrinkwV 2001 (2011) Anl.5 I d) bb)
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	690	–	2790	DIN EN 27888 C8
Mangan, gesamt	mg/l	< 0.002	0.002	0.05	DIN 38406-33
Natrium	mg/l	3.8	0.4	200	DIN EN ISO 14911
TOC (Org. geb. Kohlenstoff)	mg/l	0.56	0.20	–	DIN EN 1484
DOC (Gelöster org. Kohlenstoff)	mg/l	–	0.20	–	DIN EN 1484
Sulfat	mg/l	9.9	0.5	250	DIN EN ISO 10304-1 1995
Trübung, quantitativ	NTU	< 0.05	0.05	1	DIN EN 27027 C2
pH-Wert bei 8,7 °C	–	7.34	–	>6.5 und <9.5	DIN 10523
Calcitlöse(-abscheide)kapazität	mg/l	+27	–	–	berechnet

Überlingen, 19. 11. 2013

  
 (Dr. Robert Feierabend, Techn. Leiter)