



Dr. Blasy - Dr. Busse

Außenstelle der Agrolab-Labor GmbH
Grubholzer Str. 6, 83059 Kolbermoor, Germany
Tel.: +49 (0)8031 / 29 18 0, Fax: +49 (0)8031 / 96 81 6
eMail: marese.hirth@agrolab.de

VERWALTUNGSGEMEINSCHAFT PFAFFING
SCHULSTRASSE 3
83539 PFAFFING

Verwaltungsgemeinschaft PFAFFING	
Eing.	15 Juli 2009
Az.	<i>CA</i> /

B.R.

Datum 14.07.2009
Kundenr. 9602970
Seite 1 von 8

PRÜFBERICHT

Auftragsnr. 268538

Analysenr.	597004 Trinkwasser
Auftrag	Trinkwasseruntersuchung
Probeneingang	30.06.2009
Probenahme	30.06.2009
Probenehmer	Jürgen CHRISTIANSEN
Kunden-Probenbezeichnung	1
Uhrzeit Probenahme	11:10
Entnahmestelle	WVA
	Brunnen II Oberübermoos
Objektkennzahl	4110793800019

**Indikatorparameter der Anlage 3 TrinkwV / EÜV /
chemisch-technische und hygienische Parameter**

Einheit Ergebnis Nachweisgr TrinkwV DIN 50930 / EN 12502 Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (vor Ort)		farblos				EN ISO 7887-C1
Geruch (vor Ort)		ohne				DEV B 1/2
Geschmack organoleptisch (vor Ort)		ohne				DEV B 1/2
Trübung (vor Ort)		klar				DIN EN ISO 7027-C2

Physikalisch-chemische Parameter

Temperatur (vor Ort)	°C	10,7				DIN 38404-C4
Leitfähigkeit bei 20°C (vor Ort)	µS/cm	620	1			EN 27888 (C8)
pH-Wert (vor Ort)		7,24		6,5 - 9,5		DIN 38404-C5

Kationen

Calcium (Ca)	mg/l	113	1		>20 ¹²⁾	DIN EN ISO 11885-E22
Magnesium (Mg)	mg/l	25,8	1			DIN EN ISO 11885-E22
Natrium (Na)	mg/l	11,3	1	200		DIN EN ISO 11885-E22
Kalium (K)	mg/l	2,0	1			DIN EN ISO 11885-E22

Anionen

Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,69	0,05		>1 ¹²⁾	DIN 38409-H7-1
Chlorid (Cl)	mg/l	27,0	1	250		DIN EN ISO 15682-D31 (modifiziert)
Sulfat (SO4)	mg/l	22,0	1	240		DIN 38405-D5 (modifiziert)
Nitrat (NO3)	mg/l	29,5	1	50		DIN EN ISO 13395 - D28

Summarische Parameter

DOC	mg/l	2,0	0,5			DIN EN 1484
-----	------	------------	-----	--	--	-------------

Gasförmige Komponenten

Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	1,03	0,01		<0,5 ¹²⁾	DIN 38409-H7-2
--------------------------	--------	-------------	------	--	---------------------	----------------



Dr. Blasy - Dr. Busse

Außenstelle der Agrolab-Labor GmbH
Grubholzer Str. 6, 83059 Kolbermoor, Germany
Tel.: +49 (0)8031 / 29 18 0, Fax: +49 (0)8031 / 96 81 6
eMail: marese.hirth@agrolab.de

Datum 14.07.2009
Kundennr. 9602970
Seite 2 von 8

Auftragsnr. 268538 Analysennr. 597004

Einheit	Ergebnis	Nachweisgr	TrinkwV	DIN 50930 / EN 12502	Methode
Sauerstoff (O ₂) gelöst	mg/l	5,5	0,1	>3 ¹³⁾	DIN EN 25813

Berechnete Werte

Gesamthärte	°dH	21,7	0,28		<keine Angabe>
Summe Erdalkalien	mmol/l	3,88	0,05		DIN 38409-H6
Gesamthärte (als Calciumcarbonat)	mmol/l	3,88	0,05		<keine Angabe>
Härtebereich		hart			<keine Angabe>
Carbonathärte	°dH	18,7	0,14		<keine Angabe>

Mikrobiologische Untersuchungen

Koloniezahl bei 20°C	KBE/1ml	0		100	TrinkwV 1990
Koloniezahl bei 36°C	KBE/1ml	0		100	TrinkwV 1990
Coliforme Keime	KBE/100ml	0		0	Coillert-18 Quanti-Tray, Fa. IDEXX
E. coli	KBE/100ml	0		0	Coillert-18 Quanti-Tray, IDEXX

Sonstige Untersuchungsparameter

Calcitlösekapazität (CaCO ₃)	mg/l	-19,3			DIN 38404-C10-3
--	------	-------	--	--	-----------------

12) Geforderter Bereich der DIN 50930 "Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wasser", Teil 6 "Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit"

13) Geforderter Bereich der DIN EN 12502 "Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen"

TrinkwV: zulässiger Höchstwert / geforderter Bereich der Trinkwasserverordnung vom 21. Mai 2001

DIN 50930: geforderter Bereich der DIN 50930 "Korrosionsverhalten von metallischen Werkstoffen gegenüber Wasser"

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+)" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die tatsächliche Nachweis- oder Bestimmungsgrenze kann in Einzelfällen (z.B. Matrixeffekte, zu geringes Probenvolumen) vom angegebenen Wert des Verfahrens abweichen.

Nachfolgende Parameter sind grenzwertüberschreitend bzw. liegen ausserhalb des geforderten Bereichs

Analyseparameter	Wert	Einheit	Richtwert
Basekapazität bis pH 8,2	1,03	mmol/l	Richtwert DIN 50930 / EN 12502 nicht eingehalten

Dr. Blasy-Dr. Busse Frau Dipl.-Chem. Marese Hirth, Tel. 08031/291819
Kundenbetreuung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Eingangsdatum und dem Befunddatum. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Bezeichnungen			
Auftraggeber		Verwaltungsgemeinschaft Pfaffing Schulstrasse 3 83539 Pfaffing	
Probenbezeichnung		Brunnen II	
Auftragsnummer		268538-597004	
Datum der Probenahme		30.06.2009	
Parameter		Gussisen, unlegierte und niedriglegierte Stähle (DIN EN 12502-5)	
Bewertungstemperatur (tb) [°C]	10,00	Gleichmäßige Flächenkorrosion	
Sauerstoff [O ₂] [mg/l]	5,50	c(O ₂) = 0,17 > 0,10 [mmol/l]	
pH-Wert (Bewertungstemperatur)	7,24	pH-Wert = 7,24 > 7,00	
m-Wert [mmol/l]	6,63	c(HCO ₃ ⁻) = 6,61 > 2,00 [mmol/l]	
p-Wert [mmol/l]	-0,94	c(Ca ²⁺) = 2,82 > 1,00 [mmol/l]	
tCO ₃ (als C) [mg/l]	90,98		
Pufferungsintensität [mmol/l]	1,96	Die Voraussetzungen für die Ausbildung von Schutzschichten sind erfüllt!	
Ionenstärke [mmol/l]	11,85	Die Wahrscheinlichkeit für gleichmäßige Flächenkorrosion ist sehr niedrig!	
Gesamthärte [°dH]	21,73		
Karbonathärte [°dH]	18,58		
Calcium [Ca ²⁺] [mg/l]	113,00		
Magnesium [Mg ²⁺] [mg/l]	25,80	Lochkorrosion ✓	
Natrium [Na ⁺] [mg/l]	11,30	Die Wahrscheinlichkeit für Lochkorrosion ist niedrig!	
Kalium [K ⁺] [mg/l]	2,00		
Ammonium [NH ₄ ⁺] [mg/l]			
		Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe (DIN EN 12502-3)	
Eisen-II [Fe ²⁺] [mg/l]		Gleichmäßige Flächenkorrosion ✓	
Mangan-II [Mn ²⁺] [mg/l]		Die Voraussetzungen für die Ausbildung von schützenden Deckschichten sind nicht erfüllt!	
Barium [Ba ²⁺] [mg/l]		Die Korrosionsgeschwindigkeit ist aufgrund des niedrigen Hydrogencarbonatgehaltes leicht erhöht!	
Chlorid [Cl ⁻] [mg/l]	27,00	Lochkorrosion ✓	
Nitrat [NO ₃ ⁻] [mg/l]	29,50	S ₁ =(Cl ⁻ +NO ₃ ⁻ +2 SO ₄ ²⁻)/HCC= 0,26 < 0,50	
Nitrit [NO ₂ ⁻] [mg/l]		c(HCO ₃ ⁻) = 6,61 > 2,00 [mmol/l]	
Sulfat [SO ₄ ²⁻] [mg/l]	22,00	c(Ca ²⁺) = 2,82 > 0,50 [mmol/l]	
P, gesamt als [PO ₄ ³⁻] [mg/l]		Es besteht auch bei Anwesenheit von Sauerstoff keine Gefahr der Lochkorrosion!	
Fluorid [F ⁻] [mg/l]		S1 liegt unter 0,5 und Hydrogencarbonat- in Kombination mit Calciumionen wirken als kathodische Inhibitoren!	
Kieselsäure [SiO ₂] [mg/l]			
Gelöster org. Kohlenstoff [D] [mg/l]	2,00		
Gelöste Feststoffe [TDS] [mg/l]	627,88		
Calcitsättigungsdaten bei Bewertungstemperatur		Selektive Korrosion	
pH _C (Calcitsättigung)	7,14	S ₂ =(Cl ⁻ +2 SO ₄ ²⁻)/NO ₃ ⁻ = 3 < 1,00 oder	nicht erfüllt
pH _L (Langelier und Strohecker)	7,09	S ₂ =(Cl ⁻ +2 SO ₄ ²⁻)/NO ₃ ⁻ = 3 > 3,00	nicht erfüllt
pH (Calcitlösevermögen 5 mg/l)	7,06	c(NO ₃ ⁻) = 0,48 < 0,30 [mmol/l]	nicht erfüllt
Delta-pH	0,10		
Sättigungsindex (Calcit)	0,15	Die Wahrscheinlichkeit für selektive Korrosion ist erhöht!	
Dc (Calcitlösekapazität) [mg/l]	-19,28		
zugehörige Kohlensäure [mg/l]	41,97		
überschüssige Kohlensäure [mg/l]	0,00		
freie Kohlensäure [mg/l]	41,97		
Korrosionsquotienten (DIN EN 12502)		Kupfer und Kupferlegierungen (DIN EN 12502-2)	
S ₁ (Korrosionsquotient)	<0,5	0,26	Flächenkorrosion ✓
S ₂ (Anionenquotient)	<1 or >3	2,56	Der Hydrogencarbonatgehalt ist ausreichend hoch, um haftende Deckschichten zu bilden!
S ₃ (Kupferquotient)	>1,5	28,03	Die Korrosionsrate ist aufgrund des niedrigen pH-Wertes erhöht!
Sättigungsindices		Lochkorrosion in erwärmtem Wasser ✓	
Bariumsulfat [BaSO ₄]		S ₃ = HCO ₃ ⁻ /SO ₄ ²⁻ = 28 > 1,50	
Calciumsulfat [CaSO ₄]	-2,07	pH-Wert = 7,24 > 7,00	
Calciumfluorid [CaF ₂]		c(HCO ₃ ⁻) = 6,61 > 1,50 [mmol/l]	
Magnesiumhydroxid [Mg(OH) ₂]	-6,58	Die Wahrscheinlichkeit für Lochkorrosion in erwärmtem Wasser ist niedrig!	
SiO ₂ (amorph)			
Weitere Daten		Nichtrostende Stähle (DIN EN 12502-4)	
Ionenstärke (Leitfähigkeit) [mmol/l]		Lochkorrosion ✓	
D (Calcitsättigung bei 60°C) [mg/l]	-81,24	Die Korrosionswahrscheinlichkeit in kaltem Wasser ist niedrig!	
Titrationkapazität pH4,3 bei [mmol/l]	6,63		
Kationenquotient	0,07	Die Korrosionswahrscheinlichkeit in erwärmtem Wasser ist niedrig!	
		Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit (DIN 50930 Teil 6)	
		Kupfer	
		Bei Verwendung von Kupfer als Werkstoff ist die Veränderung der Trinkwasserbeschaffenheit im Hinblick auf seine Eigenschaften als einwandfreies Lebensmittel als nicht vertretbar anzusehen	
		Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe	
		Bei Verwendung von verzinkten Eisenwerkstoffen ist die Veränderung der Trinkwasserbeschaffenheit im Hinblick auf seine Eigenschaften als einwandfreies Lebensmittel als nicht vertretbar anzusehen, auch wenn im Zinküberzug die Grenzwerte für Antimon, Arsen, Blei, Cadmium und Wismut eingehalten	

Wasserchemische Berechnung zur Calciumcarbonatsättigung nach DIN 38404 - C 10-R-3 für Einzelwässer WinWASI 4.0		Dipl.-Chem. Marese Hirth vom Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft anerkannt unter der Nr. 01/425/99-09 als privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft für Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (analytischer Teil) gemäß §1 Nr.3 VPSW		
Bezeichnungen				
Auftraggeber		Verwaltungsgemeinschaft Pfaffing Schulstrasse 3 83539 Pfaffing		
Probenbezeichnung		Brunnen II		
Auftragsnummer		268538-597004		
Datum der Probenahme		30.06.09		
Eingabedaten				
Bewertungstemperatur (tb)	[°C]		10,7	
Temperatur pH-Messung (tpH)	[°C]		10,7	
Titrationstemperatur (tt)	[°C]		20,0	
Sauerstoff [O ₂]	[mg/l]		5,5	
Leitfähigkeit bei 20°C	[µ S/cm]		620,0	
pH-Wert			7,2	
Säurekapazität pH4,3	[mmol/l]		6,7	mit CO ₂ -Ausblasung
Basenkapazität pH8,2	[mmol/l]		1,0	
Säurekapazität pH8,2	[mmol/l]			
Basenkapazität pH4,3	[mmol/l]			
Calcium [Ca ²⁺]	[mg/l]		113,0	
Magnesium [Mg ²⁺]	[mg/l]		25,8	
Natrium [Na ⁺]	[mg/l]		11,3	
Kalium [K ⁺]	[mg/l]		2,0	
Ammonium [NH ₄ ⁺]	[mg/l]			
Chlorid [Cl ⁻]	[mg/l]		27,0	
Nitrat [NO ₃ ⁻]	[mg/l]		29,5	
Nitrit [NO ₂ ⁻]	[mg/l]			
Sulfat [SO ₄ ²⁻]	[mg/l]		22,0	
Orthophosphat [PO ₄ ³⁻]	[mg/l]			
Kieselsäure [SiO ₂]	[mg/l]			
Gelöster org. Kohlenstoff [DOC]	[mg/l]		2,0	
Berechnete Wasserdaten		K4,3 / pH	K4,3 / K8,2	K8,2 / pH
Bewertungstemperatur (tb)	[°C]	10,700	10,700	10,700
Sauerstoff [O ₂]	[mg/l]	5,500	5,500	5,500
pH-Wert (Bewertungstemperatur)		7,240	7,234	7,240
m-Wert	[mmol/l]	6,634	6,634	6,701
p-Wert	[mmol/l]	-0,931	-0,941	-0,940
tCO ₃ (als C)	[mg/l]	90,862	90,983	91,780
Pufferungsintensität	[mmol/l]	1,939	1,957	1,959
Ionenstärke	[mmol/l]	11,850	11,852	11,915
Gesamthärte	[°dH]	21,729	21,729	21,729
Karbonathärte	[°dH]	18,575	18,575	18,763
Ladungsbilanz relativ	[%]	-0,314	-0,313	-1,110
Calcium [Ca ²⁺]	[mg/l]	113,000	113,000	113,000
Magnesium [Mg ²⁺]	[mg/l]	25,800	25,800	25,800
Natrium [Na ⁺]	[mg/l]	11,300	11,300	11,300
Kalium [K ⁺]	[mg/l]	2,000	2,000	2,000
Ammonium [NH ₄ ⁺]	[mg/l]			
Gelöste Feststoffe [TDS]	[mg/l]	627,859	627,864	631,874

Wasserchemische Berechnung zur Calciumcarbonatsättigung nach DIN 38404 - C 10-R-3 für Einzelwässer WinWASI 4.0		Dipl.-Chem. Marese Hirth vom Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft anerkannt unter der Nr. 01/425/99-09 als privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft für Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (analytischer Teil) gemäß §1 Nr.3 VPSW		
Bezeichnungen				
Auftraggeber		Verwaltungsgemeinschaft Pfaffing Schulstrasse 3 83539 Pfaffing		
Probenbezeichnung		Brunnen II		
Auftragsnummer		268538-597004		
Datum der Probenahme		30.06.09		
Calcitsättigungsdaten bei Bewertungstemperatur				
pH _C (Calcitsättigung)		7,130	7,129	7,128
pH _L (Langelier und Strohecker)		7,078	7,078	7,076
pH (Calcitlösevermögen 5 mg/l)		7,044	7,044	7,041
Delta-pH		0,110	0,105	0,112
Sättigungsindex (Calcit)		0,162	0,156	0,164
D _c (Calcitlösekapazität)	[mg/l]	-20,359	-19,872	-20,986
zugehörige Kohlensäure	[mg/l]	41,538	41,979	41,957
überschüssige Kohlensäure	[mg/l]	0,000	0,000	0,000
freie Kohlensäure	[mg/l]	41,538	41,979	41,957
Korrosionsquotienten (DIN EN 12502)				
S1 (Korrosionsquotient)	<0,5	0,264	0,264	0,262
S2 (Anionenquotient)	<1 or >3	2,563	2,563	2,563
S3 (Kupferquotient)	>1,5	28,017	28,020	28,304
Sättigungsindices				
Calciumsulfat [CaSO ₄]		-2,068	-2,070	-2,071
Magnesiumhydroxid [Mg(OH) ₂]		-6,533	-6,543	-6,535
SiO ₂ (amorph)				
Weitere Daten				
Ionenstärke (Leitfähigkeit)	[mmol/l]	11,173	11,173	11,173
Ionenstärke (Species)	[mmol/l]	11,850	11,852	11,915
Leitfähigkeit aus Ionenstärke bei 20°C	[μ S/cm]	645,802	645,911	649,386
D (Calcitsättigung bei 60°C)	[mg/l]	-81,584	-81,245	-82,650
Summe Kationenäquivalente	[mmol/l]	8,303	8,303	8,303
Summe Anionenäquivalente	[mmol/l]	8,329	8,329	8,396
Kationenquotient		0,070	0,070	0,070
Beurteilung zur Calcitsättigung und Prüfung des Gültigkeitsbereiches				
Das Wasser ist hinsichtlich Calcit		abscheidend	abscheidend	abscheidend
Die Ladungsbilanz ist ausgeglichen		ja	ja	ja
Temperatur (-10°C < t _b < 90°C)		ja	ja	ja
Konzentrationen (< 100 mmol/l)		ja	ja	ja
Leitfähigkeit (< 12.000 μS/cm)		ja	ja	ja
Ionenstärke (< 200 mmol/l)		ja	ja	ja
pH-Wert (1 < pH < 13)		ja	ja	ja
m-Wert (-100 mmol/l < m < 100 mmol/l)		ja	ja	ja