


**PRÜFBERICHT NR. R 089110**

<b>Betrifft:</b>	<b>Zweckverband Wasserversorgung Mittelhardt, HB Kaiserberg, Routineuntersuchung des Reinwassers</b>
<b>Auftraggeber:</b>	Zweckverband Wasserversorgung Mittelhardt, Rathausstraße 1-3, 76297 Stutensee
<b>Probenehmer:</b>	Klaus Herter, FADER Umweltanalytik
<b>Probenahmedatum / Pro- beneingang:</b>	24.02.2010 / 24.02.2010 10:30 Uhr
<b>Probenahmeverfahren:</b>	DIN 38 402 A14
<b>Prüfzeitraum:</b>	24.02.2010 bis 01.03.2010
<b>Befunddatum:</b>	26.03.2010

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Analysennummer</b>	<b>Parameterumfang</b>
Reinwasser Hochbehälter Kaiserberg, Abgang Netz	089-1/10	Routineprogramm mit Hauptkationen und -anionen

<b>Dieser Prüfbericht umfasst:</b>	4 Seite(n) Prüfbericht	 <p>nach DIN EN ISO 17025:2000 akkreditiertes Prüflaboratorium</p>
	1 Seite(n) Beurteilung	
<p>Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Eine auszugsweise Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.</p> <p><sup>x)</sup>nicht akkreditiertes Verfahren      <sup>y)</sup>Analyse durch akkreditiertes Partnerlabor</p>		

**ROUTINEMÄSSIGE WASSERUNTERSUCHUNG GEMÄSS TRINKWV 2001**

Parameterumfang nach Vorgabe des zuständigen Gesundheitsamtes

Bezeichnung der Probe	Reinwasser HB Kaiserberg, Abgang Netz
Analysennummer	089-1/10
Entnahmedatum/-uhrzeit	24.02.2010 / 09:30 Uhr
Gemeindekennziffer	215 009
Teilgemeinde/Entnahmestelle	03 / 02
Mst.-Nr. LUBW	0078/309-7

**Chemisch-physikalische und mikrobiol. Parameter (Anlage 4 zu § 14 Abs. 1 TrinkwV 2001)**

Parameter	Verfahren	Grenzwert TrinkwV	
Aluminium Al mg/l	DIN EN ISO 12020-E25-3	0,2	-
Ammonium NH <sub>4</sub> mg/l	DIN 38406-E5-1	0,5 (30)	<0,01
Eisen Fe mg/l	DIN 38406-E1-1	0,2 (0,5)	-
El. Leitfähigkeit bei 20°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8	250 bei 20°C	60,7
El. Leitfähigkeit bei 25°C mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8	279 bei 25°C	67,8
Färbung SAK-436 1/m	DIN EN ISO 7887-C1-3	0,5	<0,1
Geruchsschwellenwert -	DIN EN 1622	3 bei 25°C	geruchlos
Geschmack (qualitativ) -	--	-	ohne Besonderheit
Trübung (quantitativ) NTU	DIN EN ISO 7027	1,0	0,17
Temperatur °C *)	DIN 38404-C4-2	-	6,7
pH-Wert bei 6,7°C - *)	DIN 38404-C5	6,5 ≤ pH ≤ 9,5	7,27
Calcit-Abscheidekapazität bei 6,7°C mg/l	DIN 38404-C10-R3	-	1,0
Coliforme Bakterien in 100 ml **)	EN ISO 9308-1	0	0
Escherichia coli (E. coli) in 100 ml **)	EN ISO 9308-1	0	0
Koloniezahl 68±4 Std. 22±2°C 1/ml ***)	EN ISO 6222	-	32
Koloniezahl 44±4 Std. 36±2°C 1/ml ***)	EN ISO 6222	-	1

Die Inaktivierung von Chlor erfolgte gemäß DIN 38411, Teil 1, 5.3, durch Vorlage von Natriumthiosulfat in die Probengefäße; die mit \*) bezeichneten Parameter wurden vor Ort ermittelt; \*\*) Membranverfahren mit Lactose-TTC-Agar bei 36±2 °C; \*\*\*) Hefeextraktagar; - = nicht bestimmt

**Untersuchung auf Hauptkationen und -anionen zur Ermittlung  
der Calcitlöse-/abscheidekapazität**

Bezeichnung der Probe	<b>Reinwasser HB Kaiserberg, Abgang Netz</b>
Analysennummer	<b>089-1/10</b>

Parameter		Verfahren	Grenzwert TrinkwV	
Temperatur (T <sub>w</sub> )	°C *)	DIN 38404-C4-2	-	<b>6.7</b>
pH-Wert bei T <sub>w</sub>	- *)	DIN 38404-C5	6.5 ≤ pH ≤ 9.5	<b>7.27</b>
pH-Wert der Calcitsättigung bei T <sub>w</sub>	-	DIN 38404-C10-R3	-	<b>7.26</b>
ΔpH (Calcit) pH-pH <sub>Satt</sub>	-	DIN 38404-C10-R3	-	<b>+ 0.01</b>
El. Leitfähigkeit bei 20°C	mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8	250 bei 20°C	<b>60.7</b>
El. Leitfähigkeit bei 25°C	mS/m *)	DIN EN ISO 27888-C8	279 bei 25°C	<b>67.8</b>
Säurekapazität bis pH 4.3 bei 20°C	mmol/l	DIN 38409-H7-1-2	-	<b>5.40</b>
Basekapazität bis pH 8.2 bei T <sub>w</sub>	mmol/l	DIN 38404-C10-R3	-	<b>0.77</b>
Härte als Calciumcarbonat	mmol/l	DIN 38406-E3-3	-	<b>3.22</b>
Härtebereich gemäß §9 WRMG	-	-	-	<b>„hart“</b>
Gesamthärte	°dGH	DIN 38406-E3-3	-	<b>18.0</b>
Carbonathärte	°dKH	berechnet	-	<b>15.1</b>
Nichtcarbonathärte	°dNKH	berechnet	-	<b>2.9</b>
Hydrogencarbonat	HCO <sub>3</sub> mg/l	berechnet	-	<b>326</b>
Freie Kohlensäure	CO <sub>2,frei</sub> mg/l	DIN 38404-C10-R3	-	<b>35.0</b>
Zugehörige Kohlensäure	CO <sub>2,zug</sub> mg/l	DIN 38404-C10-R3	-	<b>35.4</b>
Überschüss. Kohlensäure	CO <sub>2,üb</sub> mg/l	DIN 38404-C10-R3	-	<b>0</b>
Pufferungsintensität	mmol/l	DIN 38404-C10-R3	-	<b>1.62</b>
Calcit-Lösekapazität bei T <sub>w</sub>	mg/l	DIN 38404-C10-R3	5 (10)	-
Calcit-Abscheidekapazität bei T <sub>w</sub>	mg/l	DIN 38404-C10-R3	-	<b>1.0</b>
Calcitsättigungsindex bei T <sub>w</sub>	-	DIN 38404-C10-R3	-	<b>+ 0.010</b>
Sauerstoff	O <sub>2</sub> mg/l *)	DIN EN 25814-G22	-	<b>9.4</b>
Calcium	Ca mg/l	DIN 38406-E3-2	-	<b>103</b>
Chlorid	Cl mg/l	EN 10304-1-D19	250	<b>22.7</b>
Kalium	K mg/l	DIN ISO 9964-3-E27	-	<b>3.5</b>
Magnesium	Mg mg/l	DIN 38406-E3-2	-	<b>15.8</b>
Natrium	Na mg/l	DIN ISO 9964-3-E27	200	<b>14.1</b>
Sulfat	SO <sub>4</sub> mg/l	EN 10304-1-D19	240 (500)	<b>47.3</b>
Nitrat	NO <sub>3</sub> mg/l	EN 10304-1-D19	50	<b>8.3</b>

Die mit \*) bezeichneten Parameter wurden vor Ort ermittelt; WRMG = Wasch- und Reinigungsmittelgesetz

**Korrosionschemische Parameter nach DIN EN 12502**

Bezeichnung der Probe	Reinwasser HB Kaiserberg, Abgang Netz
Analysennummer	089-1/10

Parameter	Verfahren	Richtwert DIN EN 12502	
$S_1 = \frac{c(Cl) + c(NO_3) + 2 c(SO_4)}{c(HCO_3)}$	- DIN EN 12502-3	<0.5 <sup>1)</sup>	<b>0.33</b>
$S_2 = \frac{c(Cl) + 2 c(SO_4)}{c(NO_3)}$	- DIN EN 12502-3	<1 oder >3 <sup>2)</sup>	<b>12.1</b>
$S = \frac{c(HCO_3)}{c(SO_4)}$	- DIN EN 12502-2	≥1.5 <sup>3)</sup>	<b>10.8</b>

1) S<sub>1</sub> = Bewertungsparameter für Lochkorrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen; Wahrscheinlichkeit sehr gering, wenn S<sub>1</sub><0.5, sehr wahrscheinlich, wenn S<sub>1</sub>>3; 2) S<sub>2</sub> = Bewertungsparameter für selektive Korrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen; Wahrscheinlichkeit gering, wenn S<sub>2</sub><1 oder S<sub>2</sub>>3 oder wenn c(NO<sub>3</sub>)<18.6 mg/l; 3) S = Bewertungsparameter für Lochkorrosion in Warmwasser bei Kupfer und Kupferlegierungen; Wahrscheinlichkeit erhöht, wenn S<1.5 in sauren Wässern (pH<7.0) bei gleichzeitig geringen Hydrogencarbonatgehalten (<1.5 mmol/l) und hohen Sulfatkonzentrationen

*Horst*

Dr. J. Horst, Chem.-Ing.  
(Projektleitung Wasser)

Anlage: Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

### Beurteilung:

Das Reinwasser des Hochbehälters Kaiserberg wurde am 24.02.2010 an der amtlichen Entnahmestelle, Abgang Netz, entnommen und einer routinemäßigen Untersuchung nach vorgegebenem Parameterumfang des zuständigen Gesundheitsamtes unterzogen. Zur Ermittlung der Calcitlöse-/abscheidkapazität erfolgte eine ergänzende Analyse auf die Gehalte der Hauptkationen und Hauptanionen.

Nach den chemisch-physikalischen Untersuchungen reagiert das Wasser bei einem pH-Wert von  $\text{pH} = 7.27$  praktisch pH-neutral und weist nach der Differenz aus dem pH-Wert und dem pH-Wert der Calcitsättigung sehr schwach kalkabscheidende Eigenschaften auf. Der pH-Wert liegt um 0.01 pH-Wert-Einheiten über dem pH-Wert der Calcitsättigung. Die Calcitabscheidkapazität erreicht  $1.0 \text{ mg/l CaCO}_3$ . Die Anforderungen der Trinkwasserverordnung an diesen Parameter werden eingehalten.

Der Sättigungs-pH-Wert und die Calcitabscheidkapazität wurden unter Berücksichtigung der Wassertemperatur, der Ionenstärke und der Komplexbildung gemäß DIN 38 404 - C10 aus den Analysenergebnissen berechnet.

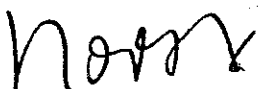
Nach den Gehalten an Calcium und Magnesium ist das Wasser entsprechend der Neufassung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln (Wasch- und Reinigungsmittelgesetz, WRMG) in den Härtebereich „hart“ einzustufen. Die Carbonathärte trägt zu 84 Prozent zur Gesamthärte bei.

Das Wasser enthält durchschnittliche Mengen an gelösten mineralischen Salzen. Der Nitratgehalt ist mit  $8.3 \text{ mg/l}$  weit unter dem zulässigen Höchstwert der Trinkwasserverordnung von  $50 \text{ mg/l}$  einzustufen.

Die Berechnung der korrosionschemischen Quotienten S1, S2 und S der Normenreihe DIN EN 12502 (März 2005) „Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen“ liefert günstige Werte, die die Bedingungen  $S1 < 0.5$ ,  $S2 > 3$  und  $S \geq 1.5$  einhalten. Aus den Bewertungsparametern sind keine erhöhten Wahrscheinlichkeiten für Lochkorrosion und selektive Korrosion an feuerverzinkten Eisenwerkstoffen sowie für Lochkorrosion in Warmwasser an Kupfer und Kupferwerkstoffen abzuleiten.

Die mikrobiologischen Untersuchungen gemäß Trinkwasserverordnung ergeben keine Beanstandungen.

Die übrigen Untersuchungsergebnisse zeigen keine Besonderheiten. Nach der vorliegenden Analyse entspricht das Reinwasser den Anforderungen der Trinkwasserverordnung.



Dr. J. Horst, Chem.-Ing.  
(Projektleitung Wasser)