



# HYDROISOTOP gmbh

Laboratorium zur Bestimmung von Isotopen in Umwelt und Hydrologie

Hydroisotop GmbH · Woelkestraße 9 · D-85301 Schweitenkirchen.

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes Prüflaboratorium

Markt Haag  
Marktplatz 7

83527 Haag



Nach § 15 Abs. 4 TrinkwV 2001  
zugelassene Trinkwasseruntersuchungsstelle

Schweitenkirchen, den 31.05.17  
Dr. Vo

**Hydrochemische Untersuchungen der Trinkwässer des Marktes Haag  
nach der Eigenüberwachungsverordnung  
für das Jahr 2017  
(296922 – 296942)**

Die für die Trinkwasserversorgung genutzten Grundwässer der Brunnen Haag II, III und IV sowie das Grundwasser der Vorfeldmessstellen des Brunnens IV (GWM V3 und V4) wurden am 12.04.2017 beprobt. Entsprechend den Vorgaben der Eigenüberwachungsverordnung wurden in diesem Jahr an den Brunnen Kurzuntersuchungen durchgeführt.

Für die Grundwässer der Vorfeldmessstellen wurden entsprechend den Vorgaben des WWA Rosenheim die Parameter der Languntersuchung (ohne mikrobiologische Parameter) sowie der Tritiumgehalt und die  $\delta^2\text{H}$ - bzw.  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte am Wasser analysiert.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind im Prüfbericht 29622-29694 zusammengefasst.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Auch die nur ausschnittsweise Veröffentlichung der Ergebnisse bedarf der schriftlichen Zustimmung der HYDROISOTOP GmbH. Elektronisch übermittelte Daten besitzen keine Rechtswirksamkeit. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der HYDROISOTOP GmbH.

**Sparkasse Pfaffenhofen / Ilm**  
BLZ 721 516 50, Kto.-Nr. 8 112 328  
IBAN: DE20 7215 1650 0008 1123 28, BIC: BYLADEM1PAF  
**Raiffeisenbank Schweitenkirchen**  
BLZ 721 608 18, Kto.-Nr. 1 369 300  
IBAN: DE55 7216 0818 0001 3693 00, BIC: GENODEF1INP

Geschäftsführer Dr. Lorenz Eichinger  
Dr. Florian Eichinger  
Amtsgericht Ingolstadt HRB Nr. 190 354  
VAT Nr. DE 128 953 441  
St.-Nr. 124/128/90025  
Zoll-Nr. DE 3063496

Telefon+49 (0)8444 9289 0  
Telefax+49 (0)8444 9289 29  
e-mail:info@Hydroisotop.de  
Internet:www.Hydroisotop.de

Die Gehalte der aktuell im Grundwasser der Messstelle GWM V3 analysierten Parameter sind vergleichbar mit den Gehalten wie sie seit 2015 bestimmt wurden. Dies lässt sich auch belegen für die Ergebnisse der Parameter, die den zunehmenden Einfluss einer jungen Grundwasserkomponente anzeigen können wie z.B. Tritium, Nitrat, Chlorid und Natrium (Vgl.Tab.1).

Tabelle 1: Ergebnisse der Werte der spez. elektr. Leitfähigkeit, der Natrium-, Chlorid-, Nitrat- sowie der Isotopengehalte der GWM V3 und V4 der letzten 10 Jahre

GWM V3	PN-Datum	spez. el.	Natrium	Chlorid	Nitrat	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$^3\text{H}$
		LF	mg/l	mg/l	mg/l	‰	‰	TU
		$\mu\text{S/cm}$						
189008	08.11.2007	533	10,6	1,6	2,4	-10,60	-74,7	1,30 ± 0,69
230473	19.10.2011	565	8,5	8,6	12,3	-	-	-
235646	25.04.2012	567	8,6	9,4	14,8	-	-	-
250306	30.07.2013	590	8,3	10,9	17,6	-10,49	-74,4	6,8 ± 0,79
262107	23.07.2014	588	8,3	10,9	16,7	-10,41	-72,6	5,5 ± 0,75
273574	15.07.2015	609	7,9	11,7	20,8	-10,60	-73,6	6,1 ± 1,1
283989	19.04.2016	585	7,7	11,4	19,5	-10,57	-71,7	4,8 ± 0,55
296941	11.04.2017	598	7,8	12	21	-10,46	-72,8	4,8 ± 0,61

#### GWM 4

189653	29.11.2007	528	12,7	1,3	1,8	-10,75	-76,2	< 0,6
230474	19.10.2011	544	10,1	4,2	4	-	-	-
235647	25.04.2012	552	10,2	4,2	4,1	-	-	-
250307	30.07.2013	557	10,1	4,3	1,9	-10,43	-73,5	< 0,6
264673	22.10.2014	567	9,7	4,8	0,9	-10,48	-74,2	< 0,6
269848	10.04.2015	599	10,3	4,5	< 0,5	-10,52	-74,5	< 0,6
283990	19.04.2016	572	9,7	4,7	< 0,2	-10,60	-72,0	< 0,6
296942	11.04.2017	597	9,8	4,7	< 0,2	-10,43	-72,6	< 0,6

Der nicht nachweisbare Tritiumgehalt des Grundwassers der Messstelle GWM V4 lässt nach wie vor keinen Zufluss einer jungen Grundwasserkomponente erkennen.

Die Konzentrationen der analysierten Parameter der Brunnenrohässer aus Brunnen II, III und IV lassen keine auffälligen Veränderungen im Vergleich zu den letztjährigen Untersuchungen erkennen.

Für das Jahr 2018 ist entsprechend den Vorgaben der EÜV für die Grundwässer der Brunnen eine Kurzuntersuchung vorzusehen.

**Prüfbericht Nr. 296922 - 296942****Blatt 1 von 12**

Projekt: **Haag EÜV**  
 Auftraggeber: **Markt Haag**

Probenart: Wasserprobe                      Probenahme: Hydroisotop  
 Laboreingang: 12.04.2017                      Analytikbeginn: 12.04.2017  
    Analytikende: 23.05.2017

Prüfparameter	Prüfergebnis			Einheit
	Brunnen 2	Brunnen 3	Brunnen 4	
PROBENBEZEICHNUNG				
Labornummer	296922	296923	296924	
Probenahmedatum	12.04.2017, 09:10	12.04.2017, 08:25	12.04.2017, 10:55	

PHYSIKALISCH-CHEMISCHE  
PARAMETER

Färbung	farblos	farblos	farblos	
Trübung visuell	klar	klar	klar	
Geruch	neutral	neutral	neutral	
Temperatur	9,7	9,4	8,9	°C
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) vor Ort	511	552	505	µS/cm
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) Labor	519	564	523	µS/cm
pH-Wert (t <sub>gem</sub> ) vor Ort	7,5	7,5	7,5	
pH Wert Labor	7,7	7,6	7,7	
Temperatur Labor	21,2	21,2	20,9	°C
gelöster Sauerstoffgehalt	4,2	2,4	0,8	mg/l
Redoxpotential (berechnet)	529	507	471	mV
Bk-Wert (pH 8,2)	0,33	0,36	0,35	mmol/l
Sk-Wert (pH 4,3) vor Ort	5,10	5,25	5,55	mmol/l
Sk-Wert (pH 4,3) Labor	5,12	5,28	5,60	mmol/l

**Prüfbericht Nr. 296922 - 296942**

*Blatt 2 von 12*

Projekt: **Haag EÜV**  
 Auftraggeber: **Markt Haag**

Probenart: Wasserprobe  
 Laboreingang: 12.04.2017  
 Probenahme: Hydroisotop  
 Analytikbeginn: 12.04.2017  
 Analytikende: 23.05.2017

Prüfparameter	Prüfergebnis			Einheit
	Brunnen 2	Brunnen 3	Brunnen 4	
PROBENBEZEICHNUNG				
Labornummer	296922	296923	296924	
Probenahmedatum	12.04.2017, 09:10	12.04.2017, 08:25	12.04.2017, 10:55	

**KATIONEN**

Natrium (Na <sup>+</sup> )	4,7	3,9	12	mg/l
Kalium (K <sup>+</sup> )	0,79	0,87	1,0	mg/l
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	70	78	63	mg/l
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	26	26	27	mg/l

**ANIONEN**

Hydrogenkarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	312	322	342	mg/l
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	7,8	13	3,4	mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	12	22	5,8	mg/l
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	11	9,9	2,8	mg/l

**IONENBILANZ**

Ionenbilanzfehler	1,06	0,74	0,05	%
-------------------	------	------	------	---

**Prüfbericht Nr. 296922 - 296942**

*Blatt 4 von 12*

Projekt: **Haag EÜV**  
 Auftraggeber: **Markt Haag**

Probenart: Wasserprobe  
 Laboreingang: 12.04.2017  
 Probenahme: Hydroisotop  
 Analytikbeginn: 12.04.2017  
 Analytikende: 23.05.2017

Prüfparameter	Prüfergebnis			Einheit
	Brunnen 2	Brunnen 3	Brunnen 4	
PROBENBEZEICHNUNG				
Labornummer	296922	296923	296924	
Probenahmedatum	12.04.2017, 09:10	12.04.2017, 08:25	12.04.2017, 10:55	
METALLE				
Eisen ges	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/l *
Mangan	0,02	0,02	0,02	mg/l
SUMMEN- UND EINZELPARAMETER				
DOC	0,15	0,20	0,23	mg/l
Gesamthärte berechnet	2,81	3,01	2,65	mmol/l
Gesamthärte berechnet	15,7	16,9	14,9	°dH

**Prüfbericht Nr. 296922 - 296942**

**Blatt 5 von 12**

Projekt: **Haag EÜV**  
 Auftraggeber: **Markt Haag**  
 Auftrag:  
 Probenart: Wasserprobe Probenahme: Hydroisotop  
 Laboreingang: 12.04.2017 Analytikbeginn: 12.04.2017  
 Analytikende: 23.05.2017

Prüfparameter	Prüfergebnis			Einheit
	Brunnen 2	Brunnen 3	Brunnen 4	
PROBENBEZEICHNUNG				
Labornummer	296922	296923	296924	
Probenahmedatum	12.04.2017, 09:10	12.04.2017, 08:25	12.04.2017, 10:55	
BAKTERIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN				
Koloniezahl bei 22°C in 44 ± 4h	0	0	0	KBE/ml *
Koloniezahl bei 37°C in 44 ± 4h	0	0	0	KBE/ml *
Escherichia coli	negativ	negativ	negativ	KBE/100 ml *
Coliforme Keime	negativ	negativ	negativ	KBE/100 ml *

**Prüfbericht Nr. 296922 - 296942**

**Blatt 6 von 12**

Projekt: **Haag EÜV**  
 Auftraggeber: **Markt Haag**

Probenart:	Wasserprobe	Probenahme:	Hydroisotop
Laboreingang:	12.04.2017	Analytikbeginn:	12.04.2017
		Analytikende:	23.05.2017

Prüfparameter	Prüfergebnis		Einheit
PROBENBEZEICHNUNG	GWM V3	GWM V4	
Labornummer	296941	296942	
Probenahmedatum	11.04.2017, 10:45	11.04.2017, 14:45	

**PROBENAHPME**

Ausbautiefe	71	63	m
Entnahmetiefe	70	60	m
Ruhewasserspiegel	67,38	54,28	m
Förderdauer	30	30	min
Förderstrom	0,72	0,72	l/sec
abgesenkter Wasserspiegel	67,52	54,36	m

**PHYSIKALISCH-CHEMISCHE PARAMETER**

Färbung	farblos	farblos	
Trübung visuell	klar	klar	
Geruch	neutral	neutral	
Temperatur	9,0	8,9	°C
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) vor Ort	605	605	µS/cm
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) Labor	598	597	µS/cm
pH-Wert (t <sub>gem</sub> ) vor Ort	7,3	7,2	
pH Wert Labor	7,5	7,5	

**Prüfbericht Nr. 296922 - 296942**

Blatt 7 von 12

Projekt: **Haag EÜV**  
 Auftraggeber: **Markt Haag**

Probenart: Wasserprobe  
 Laboreingang: 12.04.2017  
 Probenahme: Hydroisotop  
 Analytikbeginn: 12.04.2017  
 Analytikende: 23.05.2017

Prüfparameter	Prüfergebnis		Einheit
	GWM V3	GWM V4	
PROBENBEZEICHNUNG			
Labornummer	296941	296942	
Probenahmedatum	11.04.2017, 10:45	11.04.2017, 14:45	

## PHYSIKALISCH-CHEMISCHE PARAMETER

Temperatur Labor	20,2	20,3	°C	
gelöster Sauerstoffgehalt	2,2	0,3	mg/l	
Redoxpotential (berechnet)	420	333	mV	
Bk-Wert (pH 8,2)	0,61	0,51	mmol/l	
Sk-Wert (pH 4,3) vor Ort	5,70	6,10	mmol/l	
Sk-Wert (pH 4,3) Labor	5,84	6,30	mmol/l	
SAK 254 nm	0,20	0,09	1/m	*
SAK 436 nm	< 0,05	< 0,05	1/m	*

## KATIONEN

Natrium (Na <sup>+</sup> )	7,8	9,8	mg/l
Kalium (K <sup>+</sup> )	0,77	0,91	mg/l
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	76	77	mg/l
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	31	31	mg/l
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	< 0,05	< 0,05	mg/l



**Prüfbericht Nr. 296922 - 296942**

**Blatt 8 von 12**

Projekt:	<b>Haag EÜV</b>		
Auftraggeber:	<b>Markt Haag</b>		
Probenart:	Wasserprobe	Probenahme:	Hydroisotop
Laboreingang:	12.04.2017	Analytikbeginn:	12.04.2017
		Analytikende:	23.05.2017

Prüfparameter	Prüfergebnis		Einheit
	GWM V3	GWM V4	
PROBENBEZEICHNUNG			
Labornummer	296941	296942	
Probenahmedatum	11.04.2017, 10:45	11.04.2017, 14:45	

ANIONEN

Hydrogenkarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	356	384	mg/l
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	12	4,7	mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	11	23	mg/l
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	21	< 0,2	mg/l
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	< 0,01	< 0,01	mg/l

IONENBILANZ

Ionenbilanzfehler	1,54	0,74	%
-------------------	------	------	---

SPURENSTOFFE

ortho-Phosphat (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	< 0,1	< 0,1	mg/l
Silizium	4,70	4,70	mg/l

**Prüfbericht Nr. 296922 - 296942**

**Blatt 9 von 12**

Projekt: **Haag EÜV**  
 Auftraggeber: **Markt Haag**

Probenart: Wasserprobe Probenahme: Hydroisotop  
 Laboreingang: 12.04.2017 Analytikbeginn: 12.04.2017  
 Analytikende: 23.05.2017

Prüfparameter	Prüfergebnis		Einheit
PROBENBEZEICHNUNG	GWM V3	GWM V4	
Labornummer	296941	296942	
Probenahmedatum	11.04.2017, 10:45	11.04.2017, 14:45	

**METALLE**

Aluminium	0,010	< 0,005	mg/l	*
Arsen	< 0,001	< 0,001	mg/l	*
Eisen ges.	0,02	< 0,02	mg/l	
Mangan	0,03	0,08	mg/l	

**SUMMEN- UND EINZELPARAMETER**

DOC	0,21	0,26	mg/l
Gesamthärte berechnet	3,14	3,20	mmol/l
Gesamthärte berechnet	17,6	18,0	°dH

**ISOTOPE**

Sauerstoff 18 ( $\delta^{18}\text{O}$ )	-10,46	-10,43	‰
Deuterium ( $\delta^2\text{H}$ )	-72,8	-72,6	‰
Deuterium-Exzess	10,88	10,84	‰
Tritium ( $^3\text{H}$ )	4,80 $\pm$ 0,61	< 0,6	TU

**Prüfbericht Nr. 296922 - 296942**

**Blatt 11 von 12**

**Projekt: Haag EÜV**  
**Auftraggeber: Markt Haag**

**Prüfparameter**

**Prüfverfahren**

Tritium ( $^3\text{H}$ )	QMA 504-2/1; Flüssigkeitsszintillationsspektrometrie (LSC) nach elektrolytischer Anreicherung, gemessen in Tritiumeinheiten (TU) mit zweifacher Standardabweichung (1 TU = 0,119 Bq/L); Ergebnis bezogen auf Messdatum (keine Halbwertszeitkorrektur)	
pH-Wert ( $t_{\text{gem}}$ ) vor Ort	DIN EN ISO 10523: 2012-04	
pH Wert Labor	DIN EN ISO 10523: 2012-04	
Temperatur Labor	DIN 38404 Teil 4	
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) vor Ort	EN 27888:1993-11	
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) Labor	EN 27888:1993-11	
gelöster Sauerstoffgehalt	DIN 38408-G22	
Redoxpotential (berechnet)	DIN 38404-C6	
Sk-Wert (pH 4,3) vor Ort	DIN 38409-7:2005-12	
Sk-Wert (pH 4,3) Labor	DIN 38409-7:2005-12	
Bk-Wert (pH 8,2)	DIN 38409-7:2005-12	
Natrium ( $\text{Na}^+$ )	DIN EN ISO 14911 (E34)	
Kalium ( $\text{K}^+$ )	DIN EN ISO 14911 (E34)	
Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	DIN EN ISO 14911 (E34)	
Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ )	DIN EN ISO 14911 (E34)	
Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )	Merck Spectroquant 1.14752	
Hydrogenkarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ )	berechnet über SK-Wert	
Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	
Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	
Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	
Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )	Merck Spectroquant 1.14776	
Ionenbilanzfehler	berechnet	
ortho-Phosphat ( $\text{PO}_4^{3-}$ )	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	
Eisen ges.	Merck Spectroquant 1.14761	
Mangan	photometrische Bestimmung nach Ansäuerung	
Aluminium	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
DOC	DIN EN 1484-H3	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Deuterium-Exzess	berechnet	
Bakteriologische Untersuchungen	TrinkwV 1990 Anlage 1, Nr. 5	*
Escherichia coli	DIN EN ISO 9308-1 (K12)	*
Coliforme Keime	DIN EN ISO 9308-1 (K12)	*
Gesamthärte berechnet	berechnet	
Silizium	Merck Spectroquant 1.14794	
Temperatur	DIN 38404 Teil 4	

**Prüfbericht Nr. 296922 - 296942**

**Blatt 12 von 12**

**Projekt: Haag EÜV**  
**Auftraggeber: Markt Haag**

**Prüfparameter**

**Prüfverfahren**

Trübung visuell	DIN EN ISO 7027-C <sub>2</sub>	
Geruch	DIN EN 1622-B3	
SAK 254 nm	DIN 38404-C3	*
SAK 436 nm	DIN EN ISO 7887-C1	*
Färbung	DIN EN ISO 7887-C1	
Deuterium ( $\delta^2\text{H}$ ) (s)	QMA 504-2/23; Cavity-Ringdown-Spektrometrie (CRDS); bezogen auf VSMOW-Std.: 1 $\sigma$ = $\pm$ 1,5 ‰	
Sauerstoff 18 ( $\delta^{18}\text{O}$ ) (s)	QMA 504-2/23; Cavity-Ringdown-Spektrometrie (CRDS); bezogen auf VSMOW-Std.: 1 $\sigma$ = $\pm$ 0,15 ‰	
Probenahme	DIN EN ISO 19458	

**Legende**

*	Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor
n.b.	nicht bestimmt, Konzentration zu gering
<	für Messungen radioaktiver Parameter Angabe der Nachweisgrenze, für alle anderen Messungen Angabe der Bestimmungsgrenze
-	nicht beauftragt
x	qualifiziertes Verfahren mit ausstehender Akkreditierung

**Anmerkungen**

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände.  
 Auch eine auszugsweise Veröffentlichung von Prüfergebnissen bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung der Hydroisotop GmbH.  
 Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Hydroisotop GmbH.

Dr. S. Voerkelius  
 (Projektbearbeiterin)  
 31.05.2017