

Projektmanagement Boden, Wasser, Luft - Bodenuntersuchung - Gutachten - Geologie - Hydrogeologie - Probenahme - Trinkwasser-, Grundwasser- und Abwasseraufbereitung

Wilh.-Berg-Str. 6 - 37079 Göttingen - Fon (05 51) 4 99 94-70/Fax: -99 - Mail: info@awia.de

Stadtverwaltung
Medebach/Sauerland

Eing.: 03. Juni 2019

Amt: _____ AZ: _____

KURZBERICHT

Auftraggeber: Stadtwerke Medebach AöR, Medebach

Vorhaben: Auswertungen/Berechnungen zur Verursachung weißlicher Niederschläge aus dem Wasser der Quelle Helloh im Versorgungsbereich der Stadtwerke Medebach AöR

Auftrag vom: 26.03.2019

Kurzbericht vom: 31.05.2019

Projekt Nr.: 51620

Bearbeiter: Dr. Ralf Kömen

2. Ausfertigung

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Vorbemerkungen	1
1.1 Veranlassung und Auftrag	1
1.2 Untersuchungsgegenstand	1
2. Ergründen der Art des weißlichen Niederschlags	2
3. Auswertung von pH-Werten an den Messpunkten Rohwasser – HB-Zulauf – HB-Ablauf	3
4. Auswertung von Analysen an Wasserproben vom Zulauf des HB Titmaringhausen aus den Jahren 2016-2019 sowie Durchführung von Einzelwasser-Berechnungen	4
5. Fazit	6

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:** Untersuchungsbericht Nr. 19-01919-001 der Umwelthygiene Marburg GmbH & Co. KG, Marburg, vom 10.05.2019
- Anlage 2:** Tabellarische und grafische Darstellung der pH-Wert-Erfassungen zwischen dem 08.04. und 02.05.2019 im Rohwasser der Helloh-Quelle sowie am HB-Zulauf und -Ablauf
- Anlage 3:** Analysen an Wasserproben vom Zulauf des HB Titmaringhausen für die Jahre 2016-2019
- Anlage 4:** Einzelwasser-Berechnungen auf der Basis der Analysen an Wasserproben vom Zulauf des HB Titmaringhausen (2016-2019)
- Anlage 5:** Grafische Darstellung des pH-Wert-Verlaufs am Ablauf des HB Titmaringhausen zwischen März 2016 und Mai 2019

1. Vorbemerkungen

1.1 Veranlassung und Auftrag

Nach Aussage der Stadtwerke Medebach AöR kam es nach Wiederinbetriebnahme der Hellohquelle in Medebach-Titmaringhausen im Jahr 2015 zu Beschwerden aus dem Kreis der Abnehmer. Das Auftreten kalkartiger Niederschläge – nicht nur in Wasserkochern – wurde als Beeinträchtigung wahrgenommen. Zuvor war die Quelle bis Mitte der 1990er-Jahre in Betrieb, ohne dass solche Effekte beobachtet worden waren.¹

Da es sich bei dem Quellwasser um ein weiches Wasser handelt, sollte ergründet werden, welcher Art die Niederschläge sind und was die Ursache für die Ausfällungen sind.

Mit Datum 26.03.2019 erteilte die Stadtwerke Medebach AöR der AWIA Umwelt GmbH, Göttingen, den Auftrag zur Durchführung von

Auswertungen/Berechnungen zur Verursachung der weißlichen Niederschläge aus der Quelle Helloh im Versorgungsbereich der Stadtwerke Medebach AöR.

1.2 Untersuchungsgegenstand

Im Einzelnen waren folgende Untersuchungsschritte vorgesehen:

- a) Ergründen der Art des Niederschlags.
- b) Auswertung von pH-Werten im Rohwasser sowie am HB-Zulauf und -Ablauf zur Feststellung eines möglichen Ausgasens von Kohlenstoffdioxid.
- c) Auswertung von Analysen an Proben vom Zulauf des HB Titmaringhausen aus den Jahren 2016-2019.
- d) Durchführung von Einzelwasser-Berechnungen zur Bewertung des Calcitlöse- bzw. -abscheideverhaltens auf der Basis der Analysen aus 2016-2019.
- e) Zusammenfassung der Resultate in Form eines Kurzberichts.

¹ Zwischen Mitte der 1990er-Jahre und 2015 waren die calcitlösenden Wässer aus der Orkequelle und der Quelle Deifelder Seite sowie das vom Wasserverband Hochsauerland bezogene weiche Quellwasser aus der Region Winterberg zur Versorgung herangezogen worden.

2. Ergründen der Art des weißlichen Niederschlags

Im Auftrag der Stadtwerke Medebach AöR führte die Umwelthygiene Marburg GmbH & Co. KG, Marburg, die Untersuchung einer aus einem Wasserkocher entnommenen Feststoffprobe durch.

Wie aus dem in *Anlage 1* beigefügten Untersuchungsbericht Nr. 19-01919-001 vom 10.05.2019 hervorgeht, handelte es sich bei dem Niederschlag zweifelsfrei um Kalk: Calcium war in gleicher Menge wie in Calciumcarbonat nachweisbar; der Carbonat-Anteil konnte anhand der CO₂-Bildung bei Salpetersäurekontakt nachgewiesen werden (Magnesium war nicht detektierbar).

Somit war zu ergründen, was die Kalkausfällung aus dem weichen Wasser verursacht.

3. Auswertung von pH-Werten an den Messpunkten Rohwasser – HB-Zulauf – HB-Ablauf

Um zu überprüfen, ob CO₂-Verluste im Bereich der Quellwasser-Förderung und -Speicherung mit einem dadurch verursachten pH-Wert-Anstieg für die Ausfällungen verantwortlich sind, wurden vom AG zwischen dem 08.04. und 02.05.2019 pH-Wert-Bestimmungen an den Messpunkten „Rohwasser“, „HB-Zulauf“ und „HB-Ablauf“ vorgenommen und in Form der in *Anlage 2* beigefügten Tabelle und Grafik vorgelegt.

Daraus sind folgende Mittelwerte zu errechnen:

Rohwasser Hellohquelle:	8,00	(8 Messwerte)
Zulauf HB Titmaringhausen:	8,05	(12 Messwerte)
Ablauf HB Titmaringhausen:	8,05	(12 Messwerte)

Somit zeigte sich ein marginaler pH-Wert-Anstieg zwischen Quellfassung und HB-Zulauf; die HB-Passage blieb ohne Einfluss. Somit war ein Ausgasen von Kohlenstoffdioxid in nennenswertem Umfang unwahrscheinlich.

4. Auswertung von Analysen an Wasserproben vom Zulauf des HB Titmaringhausen aus den Jahren 2016-2019 sowie Durchführung von Einzelwasser-Berechnungen

Die Analysen an Wasserproben vom Zulauf des HB Titmaringhausen sind für die Jahre 2016-2019 in **Anlage 3** beigelegt. Auf der Basis dieser Analysen wurden Einzelwasser-Berechnungen durchgeführt, die in **Anlage 4** zu finden sind (dort sind auch die Berechnungsblätter nach einem älteren Berechnungsverfahren, welches zusätzlich das Calcitlösevermögen bei 60 °C auswirft, beigelegt).

Die relevanten Daten aus Analytik und Berechnung sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Relevante Daten aus Analytik und Einzelwasser-Berechnungen (Zulauf HB Titmaringhausen 2016-2019)

Parameter	Dimension	Zulauf HB Titmaringhausen – Analyse vom			
		21.03.2016	06.03.2017	05.03.2018	27.03.2019
pH-Wert	---	7,69	8,02	8,04	8,04
elektr. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	244	245	254	329
Säurekapazität $K_{S\ 4,3}$	mmol/l	1,99	2,22	2,51	2,00
Hydrogencarbonat	mg/l	121,4	135	n.b.	n.b.
Calcium	mg/l	39,5	39,7	44,0	37,1
Magnesium	mg/l	5,0	5,6	5,5	4,7
Gesamthärte	°dH	6,7	6,8	7,4	6,3
<i>Einstufung</i>	---	<i>weich</i>	<i>weich</i>	<i>weich</i>	<i>weich</i>
Calcitlösevermögen	mg/l	5,5	-1,0	-3,0	-0,4
<i>Einstufung</i>	---	<i>lösend</i>	<i>abscheidend</i>	<i>abscheidend</i>	<i>gesättigt</i>
Calcitlösevermögen bei 60 °C	mg/l	-3,5	-10,3	-14,8	-7,2
<i>Einstufung</i>	<i>mg/l</i>	<i>abscheidend</i>	<i>abscheidend</i>	<i>abscheidend</i>	<i>abscheidend</i>

Daraus geht hervor, dass die in den Jahren 2017-2019 entnommenen Proben vom Zulauf des HB Titmaringhausen mit 8,02 bzw. 8,04 einen fast identischen pH-Wert aufwiesen; letztlich

offenbarten die weichen Wässer eine gesättigte bis schwach calcitabscheidende Charakteristik, wobei bei 60 °C deutlich calcitabscheidende Eigenschaften mit einem Calcitlösevermögen zwischen -7,2 bis -14,8 mg/l vorherrschten. Eine Ausnahme stellt die Probe aus 2016 dar: Mit einem deutlich niedrigeren pH-Wert von 7,69 war das Wasser calcitlösend und überschritt diesbezüglich den Grenzwert der TrinkwV; erst bei 60 °C war das Wasser schwach calcitabscheidend.

Leider standen keine pH-Werte aus der bis Mitte der 1990er-Jahre währenden Nutzung der Quelle zur Trinkwasserversorgung zur Auswertung zur Verfügung. Somit kann nicht überprüft werden, ob ein nennenswerter pH-Wert-Anstieg im jüngsten Betriebszeitraum für die beobachteten Auffälligkeiten verantwortlich ist.

Der in *Anlage 5* beigefügten Darstellung des pH-Wert-Verlaufs am Ablauf des HB Titmaringhausen seit dem 10.03.2016 offenbart einen – für ein Einzelwasser – sehr hohen Schwankungsbereich zwischen 7,47 und 8,66, also um 1,2 pH-Einheiten. Dies, gekoppelt mit häufigen Sprüngen, lässt Zweifel an der Belastbarkeit der Messungen aufkommen. In gleicher Grafik sind die pH-Werte aus den jeweils im März der letzten vier Jahre am HB-Zulauf durchgeführten jährlichen Beprobungen als grüne Ringe mit eingetragen. Wie im Abschnitt 3 ausgeführt, unterscheiden sich die pH-Werte am HB-Zulauf und -Ablauf nicht nennenswert, so dass ein Vergleich der Daten möglich sein dürfte. Diese Eintragung führt nur im März 2019 zu einer annähernden Übereinstimmung der Daten. Somit sind auch aus den pH-Wert-Aufzeichnungen seit März 2016 keine belastbaren Rückschlüsse zu ziehen und es bleiben nur die bei den Beprobungen erfassten pH-Werte.

5. Fazit

Bei den von den Abnehmern beanstandeten Niederschlägen handelt es sich um Kalkausfällungen, die nicht etwa durch Ausgasen von Kohlenstoffdioxid bei der Hochbehälterfüllung, sondern möglicherweise durch eine im Vergleich zu früheren Werten zwischenzeitlich erfolgten Anstieg des Rohwasser-pH-Werts auf über 8,00 zustande kommen.

Eine zentrale Enthärtung des durchweg weichen Wassers kommt nicht in Frage. Möglicherweise entsteht der negative Eindruck dadurch, dass bis vor ein paar Jahren ein Wasser ohne calcitabscheidende Eigenschaften verteilt worden war.

Wir empfehlen, die Eigenschaften des Wassers zu tolerieren; falls dies versorgerseitig nicht favorisiert wird, wäre der Effekt ggf. durch Absenken des Reinwasser-pH-Werts um ca. 0,3 Einheiten zu minimieren.

Göttingen, 31.05.2018

AWIA Umwelt GmbH



i. A. Dr. Ralf Kömen