CVUA OWL
Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe
Unsere Kompetenz für Ihre Sicherheit

CVUA-OWL · Postfach 2754 · D-32717 Detmold

Gemeinde Leopoldshöhe
Wasserwerk, Herr Wehmeier
Postfach 1152
33814 Leopoldshöhe

Datum und Zeichen Ihres Schreibens
29.03.2010, VI.2 We

Bitte bei der Antwort angeben
Mein Zeichen
630/MischwasserLeopoldshöhe

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Werner Dülme
Nebenstelle Paderborn
Aldegreverstr. 10-14
33102 Paderborn
Telefon: 0 52 31 | 911 - 630
Telefax: 0 52 31 | 911 - 563
E-Mail: werner.duelme@cvua-owl.de

Paderborn, den 10.05.2010

Versorgung mit unterschiedlichen Trinkwässern

Mischbarkeit der Trinkwässer Leopoldshöhe und Bielefeld

Sehr geehrter Herr Wehmeier,

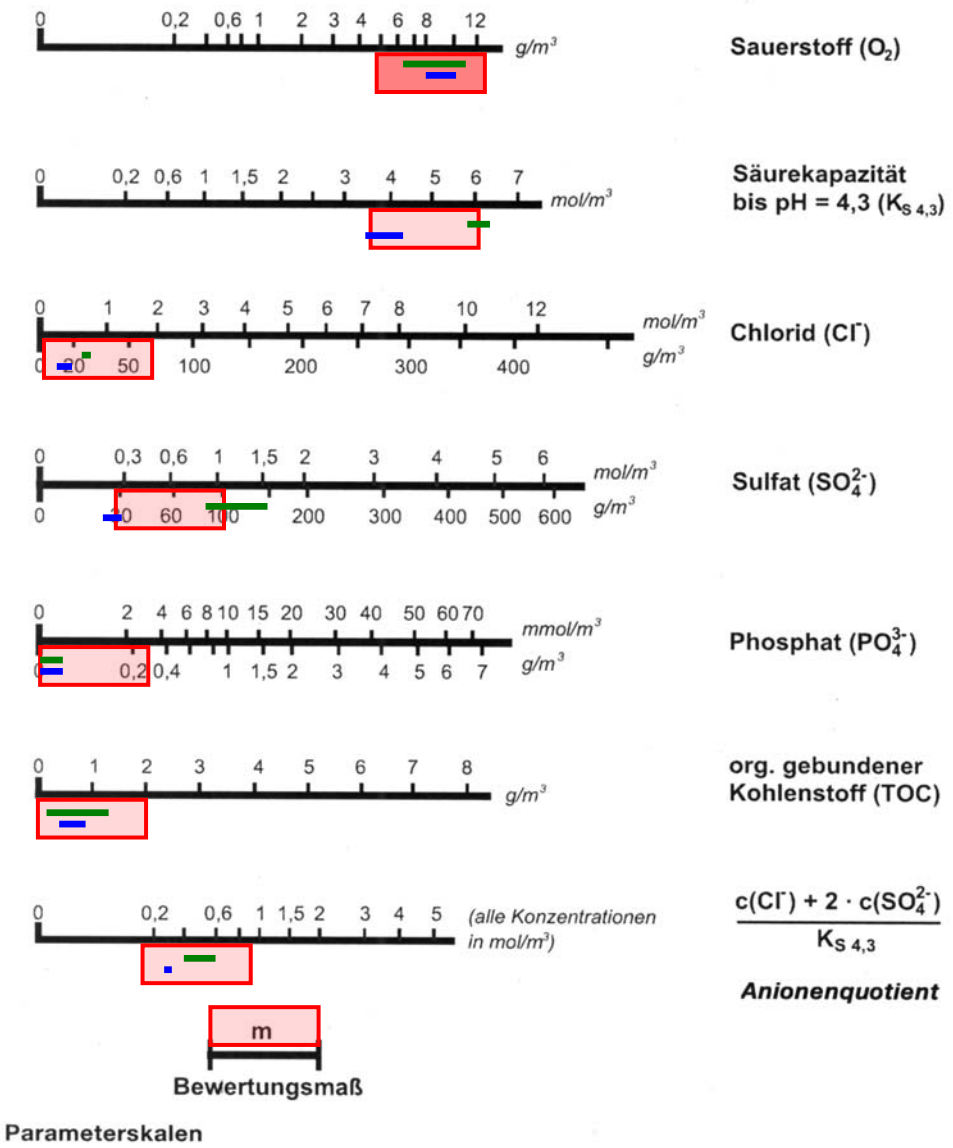
mit Schreiben vom 29.03.2010 beauftragten Sie eine Stellungnahme zur Mischbarkeit des Trinkwassers der Gemeinde Leopoldshöhe mit dem im Wasserbehälter Oerlinghausen anstehenden Trinkwasser der Stadtwerke Bielefeld.

Das vom DVGW zur Versorgung mit unterschiedlichen Wässern herausgegebene Arbeitsblatt W 216, August 2004, dient der Beurteilung, ob aus korrosionschemischer Sicht Maßnahmen vor der Wasserverteilung notwendig werden. Die in dem Arbeitsblatt hierzu genannten Parameterwerte wurden den im CVUA-OWL durchgeführten Analysen des Trinkwassers der Gemeinde Leopoldshöhe und den von den Stadtwerken Bielefeld zur Verfügung gestellten Analysen des Wassers aus dem Wasserbehälter Oerlinghausen für die Jahre 2007 bis 2009 entnommen. Die Werte sind in der Anlage aufgeführt. Die Liste enthält die Wassertemperatur, die elektrische Leitfähigkeit, den pH-Wert, die Gehalte an Ammonium, Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Chlorid, Nitrat, Sulfat, Sauerstoff, TOC und Gesamthärte sowie die Säurekapazität, die Calcitlösekapazität und den Anionenquotienten aus Chlorid, Sulfat und Säurekapazität. Nicht aufgeführt sind die Phosphatgehalte beider Wässer, die mit Werten deutlich unter 0,1 mg/l im Spurenbereich liegen.

Das in dem Arbeitsblatt genannte Bewertungsmaß **m** dient einerseits zur Beurteilung des einzelnen Wassers sowie der Beurteilung der Mischbarkeit.

Bezogen auf die Parameter Sauerstoff, Säurekapazität bis pH = 4,3, Chlorid, Sulfat, Phosphat, organisch gebundener Kohlenstoff (TOC) und den Anionenquotienten handelt es sich bei den jeweiligen Wässern um „Trinkwasser gleichmäßiger Beschaffenheit“.

Anders sieht es bei der Gegenüberstellung beider Wässer aus:



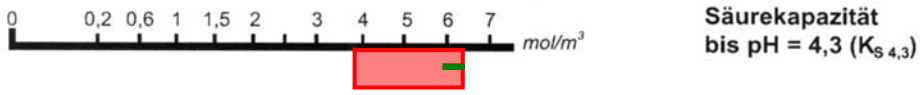
Parameterskalen

In der Grafik ist das Bewertungsmaß **m** jeweils als schraffierter Kasten eingezeichnet. Der hellere (obere) der beiden Striche unterhalb der Parameterskala gibt den Schwankungsbereich

der Konzentration des Wassers „Gemeinde Leopoldshöhe“ und der dunklere (untere) den Schwankungsbereich der Konzentration des Wassers „Stadtwerke Bielefeld“ an.
Sofern beide Bereiche innerhalb der Grenzen des Bewertungsmaßes **m** liegen, handelt es sich für diesen Parameter um Wässer gleicher Beschaffenheit, die dann auch voll mischbar sind. Anders ist es, wenn die Grenzen für **m** überschritten werden. Bei der obigen Darstellung ist dies bei der Säurekapazität und der Sulfatkonzentration der Fall. In beiden Fällen liegen Trinkwässer unterschiedlicher Beschaffenheit vor. Hier ist zu prüfen, innerhalb welcher Bandbreite eine Mischung möglich ist.

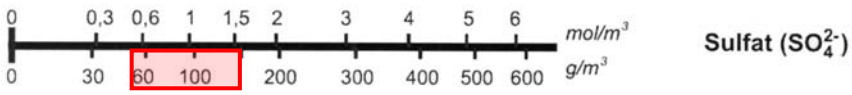
Ausgehend von einer vollständigen Versorgung mit den Wässern aus den 4 Brunnen der Gemeinde Leopoldshöhe wird daher der Anteil einer maximal möglichen Zumischung mit Wasser „Stadtwerke Bielefeld“ nach dem DVGW-Arbeitsblatt geprüft.

Innerhalb der Schwankungsbreite bei der Säurekapazität des Wassers „Gemeinde Leopoldshöhe“ liegt ein Maximalwert von 6,34 mmol/l vor. Als untere Grenze beim Anlegen des Bewertungsmaßes **m** ergibt sich hieraus eine Säurekapazität von 3,8 mmol/l, die durch Zumischen des Wassers „Stadtwerke Bielefeld“ nicht unterschritten werden darf.



Ausgehend von dem niedrigsten Wert der Säurekapazität des Wassers „Stadtwerke Bielefeld“ von 3,37 mmol/l ergibt sich als untere Grenze ein Anteil von 14,5% des Wassers „Gemeinde Leopoldshöhe“. Insgesamt resultiert also eine Bandbreite von 14.5 % Wasser „Gemeinde Leopoldshöhe“ + 85,5 % Wasser „Stadtwerke Bielefeld“ bis 100 % Wasser „Gemeinde Leopoldshöhe“ + 0 % Wasser „Stadtwerke Bielefeld“.

Betrachtet man das Sulfat, so ist hier ein Höchstwert von 147 mg/l für das Wasser „Gemeinde Leopoldshöhe“ anzusetzen. Unter Berücksichtigung des Bewertungsmaßes **m** ergibt sich eine grafisch ermittelte untere Grenze von 50 mg/l Sulfat für ein Mischwasser.



Unter Berücksichtigung dieses Wertes ist eine Zumischung des Wassers „Stadtwerke Bielefeld“ bis zu 78,5 % möglich. Die resultierende Bandbreite der Mischung geht dann von 21.5 % Wasser „Gemeinde Leopoldshöhe“ + 78,5 % Wasser „Stadtwerke Bielefeld“ bis 100 % Wasser „Gemeinde Leopoldshöhe“ + 0 % Wasser „Stadtwerke Bielefeld“. Damit ist das Sulfat der die Mischbarkeit der Wässer begrenzende Parameter.

Die Kohlensäureverhältnisse verhalten sich bei Mischung von Wässern nicht direkt proportional zueinander. Im Arbeitsblatt W 216 wird daher darauf hingewiesen, dass bei Mischung von Trinkwässern, die an Calcit gesättigt sind (kalkabscheidend), immer ein calcitlösendes Mischwasser entsteht. Die Berechnung der Calcitlösekapazität für unterschiedliche Mischungsverhältnisse aus den Ergebnissen „16.04.2008 Gemeinde Leopoldshöhe“ zu „28.04.2008 Stadtwerke Bielefeld“ sowie „26.08.2009 Gemeinde Leopoldshöhe“ zu „21.10.2009 Stadtwerke Bielefeld“ ergab jedoch für die gesamte Bandbreite der Mischung durchgehend Werte unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung von 5 mg/l Calcitlösekapazität.

Insgesamt lässt sich hieraus ableiten, dass aufgrund der hier vorliegenden Analysenergebnisse eine Mischung der Wässer „Gemeinde Leopoldshöhe“ und „Stadtwerke Bielefeld“ möglich ist. Der Anteil des Wassers „Gemeinde Leopoldshöhe“ soll dabei jedoch 21,5 % nicht unterschreiten.

Unter Berücksichtigung des weichesten Wassers „Stadtwerke Bielefeld“ (21.10.2009, Gesamthärte von 11,3 °dH) und des härtesten Wassers „Gemeinde Leopoldshöhe“ (26.08.09, Gesamthärte von 26,4 °dH) resultiert bei maximaler Mischung dann eine Gesamthärte von 14,5 °dH.

Für weitere Fragen stehe ich gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Dr. Dülme

- Analysenergebnisse Trinkwässer
- Parameterwerte und Mischwasserbeurteilung

Analysenergebnisse der Trinkwässer

		Tempe-ratur	pH-Wert	Elektr. Leitfähigkeit (20°C)	Ammonium	Natrium	Kalium	Mag-nesium	Calcium
Gemeinde Leopoldshöhe		°C		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
26.04.2007	Hochbehälter Leopoldshöhe	10,5	7,1	750	<0,05	11,8	1,8	24,9	136
20.08.2007	Schuckenteichweg 11	16,5	7	712	<0,05	11,8	1,77	21,7	137
03.12.2007	Schuckenteichweg 11	8,6	7,1	710	<0,05	11,5	1,61	21,3	135
16.04.2008	Hochbehälter Leopoldshöhe	9,2	7,18	750	<0,05	10,1	1,64	21,7	135
22.09.2008	Schuckenteichweg 11	13,2	7,13	815	<0,05	9,05	1,54	21	146
15.12.2008	Schuckenteichweg 11	7,7	7,27	825	<0,05	10,2	1,55	23,1	141
12.05.2009	Hochbehälter Leopoldshöhe	10,3	7,23	820	<0,05	9,92	1,53	21,9	143
26.08.2009	Schuckenteichweg 11	16,0	7,22	845	<0,05	11,3	1,63	24,8	148
01.12.2009	Schuckenteichweg 11	9,6	7,18	830	<0,05	10,6	1,52	22,7	151
25.03.2010	Hochbehälter Leopoldshöhe	9,7	7,14	812	<0,05	11,4	1,48	23,4	145
Stadtwerke Bielefeld									
21.03.2007	Hochbehälter Oerlinghausen	10,5	7,29	409	<0,05	8,6	1,1	1,5	83,6
01.10.2007	Hochbehälter Oerlinghausen	12,4	7,29	460	<0,05	14,3	1,3	2,1	94,4
28.04.2008	Hochbehälter Oerlinghausen	11,4	7,33	435	<0,05	12	1,2	2,0	92,1
24.09.2008	Hochbehälter Oerlinghausen	11,5	7,42	385	<0,05	8,6	1,0	1,4	78,5
02.04.2009	Hochbehälter Oerlinghausen	10,8	7,47	395	<0,05	9,1	1,1	1,4	85,2
21.10.2009	Hochbehälter Oerlinghausen	11,0	7,27	373	<0,05	10,9	1,2	1,8	77,5

CVUA OWL Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe

Unsere Kompetenz für Ihre Sicherheit

Analysenergebnisse der Trinkwässer

		Chlorid	Nitrat	Sulfat	Säure-kapazität bis pH 4,3	Sauer-stoff	TOC	Gesamt-härte	Calcitlöse-kapazität (CaCO3)	Anionenquotient $\frac{c(Cl^-)+2 \cdot c(SO_4^{2-})}{K_{S\,4,3}}$
Gemeinde Leopoldshöhe		mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mg/l	°dH	mg/l	
26.04.2007	Hochbehälter Leopoldshöhe	26	27	106	6,21	6,5 - 11,2	0,3	24,8	-5,4	0,47
20.08.2007	Schuckenteichweg 11	26	24	88	5,9		0,5	24,2	-2,8	0,44
03.12.2007	Schuckenteichweg 11	26	23	81	6,09		1,3	23,8	-1,3	0,40
16.04.2008	Hochbehälter Leopoldshöhe	23	28	99	6,34		0,3	23,9	-14,3	0,43
22.09.2008	Schuckenteichweg 11	24	24	128	6,1		<0,2	25,3	-16,2	0,55
15.12.2008	Schuckenteichweg 11	24	22	133	6,2		0,5	25,1	-20,2	0,56
12.05.2009	Hochbehälter Leopoldshöhe	25	24	117	6,0		0,5	25,1	-19,7	0,52
26.08.2009	Schuckenteichweg 11	25	20	147	6,1		0,5	26,4	-30,2	0,62
01.12.2009	Schuckenteichweg 11	26	21	134	6,1		0,6	26,4	-16,7	0,58
25.03.2010	Hochbehälter Leopoldshöhe	28	27	113	6,2		0,5	25,7	-11,8	0,51
Stadtwerke Bielefeld										
21.03.2007	Hochbehälter Oerlinghausen	14,2	11,5	25,4	3,6	9,4	0,5	12	2,4	0,26
01.10.2007	Hochbehälter Oerlinghausen	15,8	9,1	30,6	4,31	8,3	0,4	13,7	-1	0,25
28.04.2008	Hochbehälter Oerlinghausen	14,3	9,5	28,8	4,05	8,1	0,4	13,4	1,6	0,25
24.09.2008	Hochbehälter Oerlinghausen	13,6	11,1	23,8	3,5	8,8	0,8	11,3	1,1	0,25
02.04.2009	Hochbehälter Oerlinghausen	13,9	11,2	24,2	3,57	9,7	0,6	12,3	-3	0,25
21.10.2009	Hochbehälter Oerlinghausen	10,9	9,0	25,7	3,37	8,3	0,6	11,3	2,6	0,25

CVUA OWL Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Ostwestfalen-Lippe

Unsere Kompetenz für Ihre Sicherheit

Parameterwerte und Mischwasserbeurteilung

		Chlorid	Sulfat	Säure-kapazität bis pH 4,3	Sauer- stoff	TOC	Anionenquotient $\frac{c(Cl^-)+2 \cdot c(SO_4^{2-})}{K_{S\,4,3}}$
Gemeinde Leopoldshöhe		mmol/l	mmol/l	mmol/l	mg/l	mg/l	
26.04.2007	Hochbehälter Leopoldshöhe	0,47	1,74	4,17		0,65	1,50
20.08.2007	Schuckenteichweg 11	0,47	1,56	4,05		0,75	1,46
03.12.2007	Schuckenteichweg 11	0,47	1,49	4,12		1,15	1,41
16.04.2008	Hochbehälter Leopoldshöhe	0,43	1,67	4,21		0,65	1,45
22.09.2008	Schuckenteichweg 11	0,44	1,95	4,12		0,50	1,59
15.12.2008	Schuckenteichweg 11	0,44	1,99	4,16		0,75	1,60
12.05.2009	Hochbehälter Leopoldshöhe	0,46	1,85	4,09		0,75	1,56
26.08.2009	Schuckenteichweg 11	0,46	2,11	4,12	3,38	0,75	1,67
01.12.2009	Schuckenteichweg 11	0,47	2,00	4,12	3,96	0,80	1,63
25.03.2010	Hochbehälter Leopoldshöhe	0,50	1,81	4,16		0,75	1,55
Stadtwerke Bielefeld							
21.03.2007	Hochbehälter Oerlinghausen	0,29	0,75	3,08	3,77	0,75	1,20
01.10.2007	Hochbehälter Oerlinghausen	0,31	0,84	3,40	3,63	0,70	1,18
28.04.2008	Hochbehälter Oerlinghausen	0,29	0,81	3,28	3,61	0,70	1,18
24.09.2008	Hochbehälter Oerlinghausen	0,28	0,72	3,03	3,70	0,90	1,18
02.04.2009	Hochbehälter Oerlinghausen	0,28	0,73	3,06	3,80	0,80	1,18
21.10.2009	Hochbehälter Oerlinghausen	0,23	0,76	2,97	3,63	0,80	1,18
Maximale Differenz		0,27	1,39	1,24	0,42	0,45	0,49
Anforderung nach W 216 (<1)		erfüllt	nicht erfüllt	nicht erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt