

## Allgemeine Informationen

Kundennummer:	
Name:	Müller
Vorname:	Ralf
Firma	
Strasse:	
Postleitzahl:	
Stadt:	Berlin
Land:	
Telefonnummer:	
E-Mail-Adresse:	

Herkunft der Probe:	Aquarium-Hauptbecken	
Probennahme:	25.10.2016	15:35
Probeneingang:	27.10.2016	13:30
Startzeitpunkt Analyse:	27.10.2016	14:00
Endzeitpunkt Analyse:	28.10.2016	10:30
Prüfgegenstand:	Meerwasser	
<b><u>Prüfer:</u></b>		
Peter Gilbers (Dipl.-Lab.-Chem.)		
Dietmar Pauly (Dipl. Biol.)		
Marius Krapoth (M.Sc. Chem. Eng.)		

## Physikalisch-chemische Parameter

Parameter	Wert	Methode
Temperatur	20 °C	WTW 340i
Salinität	34,3 PSU	WTW 340i
Leitfähigkeit	47,0 mS/cm	WTW 340i
Dichte	1,0239 g/cm <sup>3</sup>	berechnet
pH	8,04	Titrimo Plus
K <sub>S</sub> 4,3	2,45 mmol/l	Titrimo Plus
KH	6,87 °dH	Titrimo Plus

Wasserhärte	
Gesamthärte (mmol/l)	62,90
Gesamthärte (mg/l)	1695,85
Gesamthärte (°dH)	352,80
Nichtkarbonathärte (permanente Härte)	345,9

## Bemerkung zur Analyse

Anzahl der nachweisbaren Parameter:	63

## Kationen

Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
Li Lithium	0,37 mg/l	0,17 mg/l	+118,2% ●	ICP-MS
Na Natrium	10787,9 mg/l	11000,0 mg/l	-1,9% ●	IC
K Kalium	412,8 mg/l	400,0 mg/l	+3,2% ●	IC
Ca Calcium	411,5 mg/l	420,0 mg/l	-2,0% ●	IC
Mg Magnesium	1277,8 mg/l	1300,0 mg/l	-1,7% ●	IC
Sr Strontium	6,5 mg/l	8,0 mg/l	-18,2% ●	ICP-MS
<b>Summe</b>	<b>12896,9 mg/l</b>	<b>13128,2 mg/l</b>	<b>-1,8%</b>	berechnet

## Anionen

Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
F Fluorid	0,4 mg/l	1,3 mg/l	-66,5% ●	IC
Cl Chlorid	19640,7 mg/l	20000,0 mg/l	-1,8% ●	IC
Br Bromid	46,7 mg/l	67,0 mg/l	-30,3% ●	IC
S Schwefel	894,0 µg/l	901,5 mg/l	-0,8% ●	berechnet
SO <sub>4</sub> Sulfat	2677,5 mg/l	2700,0 mg/l	-0,8% ●	IC
NO <sub>3</sub> Nitrat	1,1 mg/l	3,0 mg/l	-62,8% ●	IC
B Bor	4,7 mg/l	4,5 mg/l	+3,5% ●	ICP-MS
I Iodid	0,042 mg/l	0,05 mg/l	-16,3% ●	ICP-MS
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Hydrogencarbonat	149,5 mg/l	162,9 mg/l	-8,2% ●	Titrimo Plus
NO <sub>2</sub> Nitrit	0,118 mg/l	0,05 mg/l	+136,0% ●	Photometer
PO <sub>4,Photo</sub> ortho-Phosphat	0,022 mg/l	0,05 mg/l	-56,0% ●	Photometer
<b>Summe</b>	<b>23414,8 mg/l</b>	<b>23840,4 mg/l</b>	<b>-1,8%</b>	berechnet

## Ionenbilanz

Anionen-Äquivalente	Kationen-Äquivalente	Ionenbilanzfehler
594,756 mmol(eq)/l	605,687 mmol(eq)/l	0,91%

Ionenbilanzfehler > +/-5%. Ergebnisse sind nicht tolerierbar. Kalibration überprüfen.

Ionenbilanzfehler 2-5%. Ergebnisse sind ok. Einige Messwerte können fehlerbehaftet sein.

Ionenbilanzfehler < 2%. Ergebnisse sind sehr gut. Analysewerte sind konsistent.

## Schwermetalle, Halbmetalle und Seltene Erden

	Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
Fe <sub>gesamt</sub>	Gesamteisen	14,42 µg/l	1,00 µg/l	+1341,9%	ICP-MS
PO <sub>4,Photo</sub>	ortho-Phosphat	22,0 µg/l	+50,0 µg/l	-56,0%	Photometer
P <sub>gesamt</sub>	Phosphor	15,46 µg/l	16,31 µg/l	-5,2%	ICP-MS
PO <sub>4,ICP-MS</sub>	ortho-Phosphat	47,40 µg/l	50,00 µg/l	-5,2%	berechnet
Cd	Cadmium	0,090 µg/l	0,14 µg/l	-33,3%	ICP-MS
Pb	Blei	0,06 µg/l	2,01 µg/l	-97,2%	ICP-MS
U	Uran	0,19 µg/l	3,35 µg/l	-94,4%	ICP-MS
Al	Aluminium	36,27 µg/l	50,00 µg/l	-27,5%	ICP-MS
Cr	Chrom	0,32 µg/l	0,18 µg/l	+82,3%	ICP-MS
CrO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Chromat	0,71 µg/l	0,40 µg/l	+77,2%	berechnet
Sn	Zinn	4,93 µg/l	1,51 µg/l	+227,3%	ICP-MS
Rb	Rubidium	174,29 µg/l	120,00 µg/l	+45,2%	ICP-MS
W	Wolfram	0,35 µg/l	0,10 µg/l	+252,0%	ICP-MS
Pt	Platin	n.n.	0,20 µg/l		ICP-MS
Bi	Bismut	0,003 µg/l	0,11 µg/l	-97,2%	ICP-MS
La	Lanthan	0,005 µg/l	0,15 µg/l	-96,7%	ICP-MS
Sb	Antimon	1,08 µg/l	0,29 µg/l	+278,9%	ICP-MS
V	Vanadium	1,37 µg/l	1,65 µg/l	-17,3%	ICP-MS
Si	Silicium	36,27 µg/l	46,75 µg/l	-22,4%	ICP-MS
SiO <sub>2</sub>	Silikat	77,58 µg/l	100,00 µg/l	-22,4%	berechnet
Mn	Mangan	6,74 µg/l	0,10 µg/l	+6473,7%	ICP-MS
Co	Kobalt	0,45 µg/l	2,07 µg/l	-78,2%	ICP-MS
Ni	Nickel	2,21 µg/l	3,10 µg/l	-28,8%	ICP-MS
Cu	Kupfer	8,21 µg/l	0,25 µg/l	+3184,0%	ICP-MS
As	Arsen	0,50 µg/l	12,50 µg/l	-96,0%	ICP-MS
AsO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Arsenat	0,93 µg/l	23,18 µg/l	-96,0%	berechnet
Zn	Zink	12,49 µg/l	0,40 µg/l	+3023,3%	ICP-MS
Se	Selen	1,68 µg/l	2,05 µg/l	-18,0%	ICP-MS
Mo	Molybdän	7,67 µg/l	10,00 µg/l	-23,4%	ICP-MS
Ba	Barium	103,42 µg/l	47,50 µg/l	+117,7%	ICP-MS
Zr	Zirkonium	0,03 µg/l	0,16 µg/l	-83,2%	ICP-MS
Gd	Gadolinium	0,002 µg/l	0,0007 µg/l	+185,7%	ICP-MS
Th	Thorium	0,01 µg/l	0,03 µg/l	-70,0%	ICP-MS
Ti	Titan	0,02 µg/l	1,00 µg/l	-98,5%	ICP-MS
Be	Beryllium	n.n.	52,00 µg/l		ICP-MS

## Schwermetalle, Halbmetalle und Seltene Erden

	Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
Ag	Silber	<b>0,001 µg/l</b>	0,78 µg/l	-99,9%	ICP-MS
Sc	Scandium	<b>0,021 µg/l</b>	0,04 µg/l	-47,5%	ICP-MS
Ga	Gallium	<b>7,67 µg/l</b>	0,03 µg/l	+25453,3%	ICP-MS

## Dosierungsempfehlung

	Element	Differenz	Dosierungsempfehlung pro 100 Liter Aquarium	
B	Bor	+0,2 mg/l		
Ba	Barium	+55,9 µg/l		
Br	Brom	-20,3 mg/l	<b>40,60 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Brom</a>
Ca	Calcium	-8,5 mg/l	<b>4,25 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Calcium</a>
Cd	Cadmium	-0,05 µg/l	<b>0,56 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Cadmium</a>
Co	Kobalt	-1,6 µg/l	<b>0,81 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Kobalt</a>
Cr	Chrom	+0,1 µg/l		
Cu	Kupfer	+8,0 µg/l		
F	Fluor	-0,9 mg/l	<b>6,65 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Fluor</a>
Fe <sub>gesamt</sub>	Eisen	+13,4 µg/l		
I	Iod	-0,01 mg/l	<b>0,08 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Iod</a>
K	Kalium	+12,8 mg/l		
Li	Lithium	+0,20 mg/l		
Mg	Magnesium	-22,2 mg/l	<b>22,20 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Magnesium</a>
Mn	Mangan	+6,6 µg/l		
Mo	Molybdän	-2,3 µg/l	<b>2,34 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Molybdän</a>
Ni	Nickel	-0,9 µg/l	<b>0,45 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Nickel</a>
Rb	Rubidium	+54,3 µg/l		
Se	Selen	-0,4 µg/l	<b>1,85 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Selen</a>
Sn	Zinn	+3,4 µg/l		
Sr	Strontium	-1,5 mg/l	<b>14,54 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Strontium</a>
V	Vanadium	-0,3 µg/l	<b>0,14 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Vanadium</a>
W	Wolfram	+0,3 µg/l		
Zn	Zink	+12,1 µg/l		
PO <sub>4</sub>	Phosphat	-0,03 mg/l	<b>2,80 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Phosphat</a>
SO <sub>4</sub>	Sulfat	-22,5 mg/l	<b>22,50 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Sulfat</a>
NO <sub>3</sub>	Nitrat	-1,9 mg/l	<b>1,89 ml</b>	<a href="#">Quantum Satis Nitrat</a>

## Legende

- Analysenwert weicht weniger als 5% von der Konzentration in natürlichem Meerwasser ab. Die entsprechenden Parameter sind optimal und es besteht kein Handlungsbedarf.
  - Analysenwert weicht um 5% bis 15% von der Konzentration in natürlichem Meerwasser ab. Die betroffenen Parameter befinden sich im Grenzbereich. Der weitere Verlauf dieser Werte sollte durch Wassertests oder Laboranalysen beobachtet werden.
  - Analysenwert weicht mehr als 15% von der Konzentration in natürlichem Meerwasser ab. Die betroffenen Parameter sollten beobachtet werden und es besteht ggf. Handlungsbedarf. Falls Probleme im Aquarium auftreten geben diese Werte einen Hinweis darauf, welche Parameter dafür verantwortlich sein können.
- n.n. Die gemessene Konzentration liegt unterhalb der Nachweisgrenze