

## Allgemeine Informationen

<b>Herkunft der Probe:</b>	<b>Meerwasseraquarium</b>	
<b>Probennahme:</b>	24.03.2017	07:30
<b>Probeneingang:</b>	27.03.2017	09:00
<b>Startzeitpunkt Analyse:</b>	27.03.2017	11:00
<b>Endzeitpunkt Analyse:</b>	03.04.2017	08:40
<b>Prüfgegenstand:</b>	<b>Meerwasser</b>	
<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	35,2 PSU	WTW 340i
Leitfähigkeit	48,1 mS/cm	WTW 340i
Dichte	1,0246 g/cm <sup>3</sup>	berechnet
pH	7,87	Titrimo Plus
K <sub>S</sub> 4,3	2,42 mmol/l	Titrimo Plus
KH	6,79 °dH	Titrimo Plus

Wasserhärte	
Gesamthärte (mmol/l)	70,03
Gesamthärte (mg/l)	1878,62
Gesamthärte (°dH)	392,77
Nichtkarbonathärte (permanente Härte)	386,0

## Bemerkung zur Analyse

Anzahl der nachweisbaren Parameter:	51

## Kationen

Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik	BG
Li Lithium	0,17 mg/l	0,17 mg/l	-2,4%	● ICP-MS	0,15 µg/l
Na Natrium	11182,2 mg/l	11000,0 mg/l	+1,7%	● IC	
K Kalium	459,1 mg/l	400,0 mg/l	+14,8%	● IC	
Ca Calcium	436,5 mg/l	420,0 mg/l	+3,9%	● IC	
Mg Magnesium	1436,0 mg/l	1300,0 mg/l	+10,5%	● IC	
Sr Strontium	6,1 mg/l	8,0 mg/l	-23,5%	● ICP-MS	0,5 µg/l
<b>Summe</b>	<b>13520,1 mg/l</b>	<b>13128,2 mg/l</b>	<b>+3,0%</b>	berechnet	

## Anionen

Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik	BG
F Fluorid	1,0 mg/l	1,3 mg/l	-26,9%	● IC	0,1 µg/l
Cl Chlorid	20618,1 mg/l	20000,0 mg/l	+3,1%	● IC	
Br Bromid	80,8 mg/l	67,0 mg/l	+20,6%	● IC	
S Schwefel	946,5 mg/l	901,5 mg/l	+5,0%	● berechnet	
SO <sub>4</sub> Sulfat	2834,7 mg/l	2700,0 mg/l	+5,0%	● IC	
NO <sub>3</sub> Nitrat	5,0 mg/l	3,0 mg/l	+67,0%	● IC	0,1 µg/l
B Bor	9,1 mg/l	4,5 mg/l	+102,4%	● ICP-MS	1,5 µg/l
I Iodid	0,003 mg/l	0,05 mg/l	-94,0%	● ICP-MS	0,12 µg/l
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Hydrogencarbonat	147,7 mg/l	162,9 mg/l	-9,4%	● Titrino Plus	
NO <sub>2</sub> Nitrit	0,042 mg/l	0,05 mg/l	-16,0%	● Photometer	0,001 mg/l
PO <sub>4,Photo</sub> ortho-Phosphat	0,001 mg/l	0,05 mg/l	-98,0%	● Photometer	0,001 mg/l
<b>Summe</b>	<b>24642,9 mg/l</b>	<b>23840,4 mg/l</b>	<b>+3,4%</b>	berechnet	

## Ionenbilanz

Anionen-Äquivalente	Kationen-Äquivalente	Ionenbilanzfehler
625,498 mmol(eq)/l	638,247 mmol(eq)/l	1,01%

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	BG
Fe <sub>gesamt</sub>	Gesamteisen	n.n.	2,50 µg/l		ICP-MS	0,40 µg/l
PO <sub>4,Photo</sub>	ortho-Phosphat	1,0 µg/l	+50,0 µg/l	-98,0%	Photometer	1,0 µg/l
P <sub>gesamt</sub>	Phosphor	5,01 µg/l	16,31 µg/l	-69,3%	ICP-MS	1,00 µg/l
PO <sub>4,ICP-MS</sub>	ortho-Phosphat	15,36 µg/l	50,00 µg/l	-69,3%	berechnet	
Cd	Cadmium	n.n.	0,14 µg/l		ICP-MS	0,05 µg/l
Pb	Blei	n.n.	2,01 µg/l		ICP-MS	0,30 µg/l
U	Uran	1,10 µg/l	3,35 µg/l	-67,1%	ICP-MS	0,02 µg/l
Al	Aluminium	24,38 µg/l	50,00 µg/l	-51,2%	ICP-MS	0,20 µg/l
Cr	Chrom	n.n.	0,18 µg/l		ICP-MS	0,30 µg/l
CrO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Chromat					
Sn	Zinn	5,50 µg/l	1,51 µg/l	+265,7%	ICP-MS	0,15 µg/l
Rb	Rubidium	29,49 µg/l	120,00 µg/l	-75,4%	ICP-MS	0,04 µg/l
W	Wolfram	0,51 µg/l	0,10 µg/l	+407,8%	ICP-MS	0,10 µg/l
Pt	Platin	n.n.	0,20 µg/l		ICP-MS	0,14 µg/l
Bi	Bismut	n.n.	0,11 µg/l		ICP-MS	0,09 µg/l
La	Lanthan	n.n.	0,15 µg/l		ICP-MS	0,02 µg/l
Sb	Antimon	5,93 µg/l	0,29 µg/l	+1980,5%	ICP-MS	0,50 µg/l
V	Vanadium	1,21 µg/l	1,65 µg/l	-26,5%	ICP-MS	0,20 µg/l
Si	Silicium	105,73 µg/l	46,75 µg/l	+126,2%	ICP-MS	2,30 µg/l
SiO <sub>2,ges</sub>	Silikat (gesamt)	226,17 µg/l	100,00 µg/l	+126,2%	berechnet	
Mn	Mangan	12,23 µg/l	0,10 µg/l	+11834,0%	ICP-MS	0,20 µg/l
Co	Kobalt	0,91 µg/l	2,07 µg/l	-55,8%	ICP-MS	0,10 µg/l
Ni	Nickel	1,03 µg/l	3,10 µg/l	-66,9%	ICP-MS	0,10 µg/l
Cu	Kupfer	0,45 µg/l	0,25 µg/l	+79,2%	ICP-MS	0,10 µg/l
As	Arsen	2,08 µg/l	12,50 µg/l	-83,4%	ICP-MS	0,18 µg/l
AsO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Arsenat	3,85 µg/l	23,18 µg/l	-83,4%	berechnet	
Zn	Zink	n.n.	0,40 µg/l		ICP-MS	1,60 µg/l
Se	Selen	9,62 µg/l	2,05 µg/l	+370,4%	ICP-MS	2,24 µg/l
Mo	Molybdän	0,94 µg/l	10,00 µg/l	-90,6%	ICP-MS	0,10 µg/l
Ba	Barium	6,58 µg/l	47,50 µg/l	-86,2%	ICP-MS	0,20 µg/l
Zr	Zirkonium	0,02 µg/l	0,16 µg/l	-89,5%	ICP-MS	0,01 µg/l
Gd	Gadolinium	n.n.	0,0007 µg/l		ICP-MS	0,02 µg/l
Th	Thorium	n.n.	0,03 µg/l		ICP-MS	0,03 µg/l
Ti	Titan	1,13 µg/l	1,00 µg/l	+13,2%	ICP-MS	0,63 µg/l
Be	Beryllium	n.n.	52,00 µg/l		ICP-MS	0,10 µg/l

## Schwermetalle, Halbmetalle und Seltene Erden

	Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik	BG
Ag	Silber	n.n.	0,78 µg/l		ICP-MS	0,06 µg/l
Sc	Scandium	n.n.	0,04 µg/l		ICP-MS	0,09 µg/l
Ga	Gallium	0,87 µg/l	0,03 µg/l	+2787,3%	ICP-MS	0,06 µg/l

## Dosierungsempfehlung

	Element	Differenz	Dosierungsempfehlung pro 100 Liter Aquarium	
B	Bor	+4,6 mg/l		
Ba	Barium	-40,9 µg/l	0,88 ml	<u>Quantum Satis Barium</u>
Br	Brom	+13,8 mg/l		
Ca	Calcium	+16,5 mg/l		
Cd	Cadmium			
Co	Kobalt	-1,2 µg/l	0,58 ml	<u>Quantum Satis Kobalt</u>
Cr	Chrom			
Cu	Kupfer	+0,2 µg/l		
F	Fluor	-0,4 mg/l	2,69 ml	<u>Quantum Satis Fluor</u>
Fe <sub>gesamt</sub>	Eisen			
I	Iod	-0,05 mg/l	0,47 ml	<u>Quantum Satis Iod</u>
K	Kalium	+59,1 mg/l		
Li	Lithium	-0,00 mg/l	0,40 ml	<u>Quantum Satis Lithium</u>
Mg	Magnesium	+136,0 mg/l		
Mn	Mangan	+12,1 µg/l		
Mo	Molybdän	-9,1 µg/l	9,06 ml	<u>Quantum Satis Molybdän</u>
Ni	Nickel	-2,1 µg/l	1,04 ml	<u>Quantum Satis Nickel</u>
Rb	Rubidium	-90,5 µg/l	7,54 ml	<u>Quantum Satis Rubidium</u>
Se	Selen	+7,6 µg/l		
Sn	Zinn	+4,0 µg/l		
Sr	Strontium	-1,9 mg/l	18,81 ml	<u>Quantum Satis Strontium</u>
V	Vanadium	-0,4 µg/l	0,22 ml	<u>Quantum Satis Vanadium</u>
W	Wolfram	+0,41 µg/l		
Zn	Zink			
PO <sub>4</sub>	Phosphat	-0,05 mg/l	4,90 ml	<u>Quantum Satis Phosphat</u>
SO <sub>4</sub>	Sulfat	+134,7 mg/l		
NO <sub>3</sub>	Nitrat	+2,0 mg/l		

## 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.

BG Bestimmungsgrenze nach DIN 32645 mit 95 % Ergebnissicherheit.

n.n. Die gemessene Konzentration liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze.

● Unsere QUANTUM SATIS Produkte erhalten Sie in unserem SHOP oder bei gut sortierten PARTNERHÄNDLERN.

**Hinweis: Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Ohne schriftliche Genehmigung der Prüfstelle darf der Bericht weder vervielfältigt noch veröffentlicht werden.**