

Allgemeine Informationen

Kundennummer:	
Name:	Krötz
Vorname:	Thomas
Firma	
Strasse:	Riesen 7
Postleitzahl:	86989
Stadt:	Steingaden
Land:	
Telefonnummer:	
E-Mail-Adresse:	kubus0815@gmail.com

Herkunft der Probe:	Aquarium	
Probennahme:	08.08.2016	21:20
Probeneingang:	11.08.2016	10:00
Startzeitpunkt Analyse:	11.08.2016	11:00
Endzeitpunkt Analyse:	12.08.2016	15:30
Prüfgegenstand:	Meerwasser	
<u>Prüfer:</u>		
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 ³	berechnet
pH	8.35	Titrimo Plus
K _S 4,3	2.10 mmol/l	Titrimo Plus
KH	5.89 °dH	Titrimo Plus

Wasserhärte	
Gesamthärte (mmol/l)	63.73
Gesamthärte (mg/l)	1712.07
Gesamthärte (°dH)	357.46
Nichtkarbonathärte (permanente Härte)	351.6

Bemerkung zur Analyse

Anzahl der nachweisbaren Parameter:	60

Kationen

	Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
Li	Lithium	0.36 mg/l	0.17 mg/l	+106.3%	ICP-MS
Na	Natrium	11044.4 mg/l	11000.0 mg/l	+0.4%	IC
K	Kalium	427.8 mg/l	400.0 mg/l	+7.0%	IC
Ca	Calcium	402.5 mg/l	420.0 mg/l	-4.2%	IC
Mg	Magnesium	1303.6 mg/l	1300.0 mg/l	+0.3%	IC
Sr	Strontium	6.0 mg/l	8.0 mg/l	-25.4%	ICP-MS
	Summe	13184.6 mg/l	13128.2 mg/l	+0.4%	berechnet

Anionen

	Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
F	Fluorid	0.6 mg/l	1.3 mg/l	-53.4%	IC
Cl	Chlorid	20175.9 mg/l	20000.0 mg/l	+0.9%	IC
Br	Bromid	46.3 mg/l	67.0 mg/l	-30.9%	IC
S	Schwefel	907.9 µg/l	901.5 mg/l	+0.7%	berechnet
SO ₄	Sulfat	2719.1 mg/l	2700.0 mg/l	+0.7%	IC
NO ₃	Nitrat	0.2 mg/l	3.0 mg/l	-94.9%	IC
B	Bor	5.0 mg/l	4.5 mg/l	+10.0%	ICP-MS
I	Iodid	0.05 mg/l	0.05 mg/l	-10.0%	ICP-MS
HCO ₃ ⁻	Hydrogencarbonat	128.1 mg/l	226.5 mg/l	-43.4%	Titrimo Plus
NO ₂	Nitrit	0.01 mg/l	0.05 mg/l	-74.0%	Photometer
PO _{4,Photo}	ortho-Phosphat	0.01 mg/l	0.05 mg/l	-84.0%	Photometer
	Summe	23983.1 mg/l	23903.9 mg/l	+0.3%	berechnet

Ionenbilanz

Anionen-Äquivalente	Kationen-Äquivalente	Ionenbilanzfehler
610.295 mmol(eq)/l	618.886 mmol(eq)/l	0.70%

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 _{gesamt}	Gesamteisen	4.38 µg/l	1.00 µg/l	+337.5%	ICP-MS
PO _{4,Photo}	ortho-Phosphat	8.0 µg/l	+50.0 µg/l	-84.0%	Photometer
P _{gesamt}	Phosphor	12.60 µg/l	16.31 µg/l	-22.7%	ICP-MS
PO _{4,ICP-MS}	ortho-Phosphat	38.64 µg/l	50.00 µg/l	-22.7%	berechnet
Cd	Cadmium	0.06 µg/l	0.14 µg/l	-53.3%	ICP-MS
Pb	Blei	0.08 µg/l	2.01 µg/l	-96.2%	ICP-MS
U	Uran	1.05 µg/l	3.35 µg/l	-68.7%	ICP-MS
Al	Aluminium	32.49 µg/l	50.00 µg/l	-35.0%	ICP-MS
Cr	Chrom	0.05 µg/l	0.18 µg/l	-74.3%	ICP-MS
CrO ₄ ⁻	Chromat	0.10 µg/l	0.40 µg/l	-75.0%	berechnet
Sn	Zinn	0.20 µg/l	1.51 µg/l	-86.7%	ICP-MS
Rb	Rubidium	101.93 µg/l	120.00 µg/l	-15.1%	ICP-MS
W	Wolfram	0.52 µg/l	0.10 µg/l	+418.0%	ICP-MS
Pt	Platin	0.27 µg/l	0.20 µg/l	+33.0%	ICP-MS
Bi	Bismut	0.03 µg/l	0.11 µg/l	-77.0%	ICP-MS
La	Lanthan	n.n.	0.15 µg/l		ICP-MS
Sb	Antimon	1.04 µg/l	0.29 µg/l	+263.2%	ICP-MS
V	Vanadium	0.73 µg/l	1.65 µg/l	-56.0%	ICP-MS
Si	Silicium	116.97 µg/l	46.75 µg/l	+150.2%	ICP-MS
SiO ₂	Silikat	250.23 µg/l	100.00 µg/l	+150.2%	berechnet
Mn	Mangan	0.28 µg/l	0.10 µg/l	+171.2%	ICP-MS
Co	Kobalt	0.50 µg/l	2.07 µg/l	-75.7%	ICP-MS
Ni	Nickel	3.63 µg/l	3.10 µg/l	+17.2%	ICP-MS
Cu	Kupfer	4.08 µg/l	0.25 µg/l	+1531.2%	ICP-MS
As	Arsen	0.93 µg/l	12.50 µg/l	-92.6%	ICP-MS
AsO ₄ ⁻	Arsenat	1.73 µg/l	23.18 µg/l	-92.6%	berechnet
Zn	Zink	5.46 µg/l	0.40 µg/l	+1265.0%	ICP-MS
Se	Selen	0.65 µg/l	2.05 µg/l	-68.5%	ICP-MS
Mo	Molybdän	18.98 µg/l	10.00 µg/l	+89.8%	ICP-MS
Ba	Barium	25.30 µg/l	47.50 µg/l	-46.7%	ICP-MS
Zr	Zirkonium	0.04 µg/l	0.16 µg/l	-77.0%	ICP-MS
Gd	Gadolinium	n.n.	0.001 µg/l		ICP-MS
Th	Thorium	0.02 µg/l	0.03 µg/l	-40.0%	ICP-MS
Ti	Titan	0.50 µg/l	1.00 µg/l	-50.4%	ICP-MS
Be	Beryllium	0.01 µg/l	52.00 µg/l	-100.0%	ICP-MS

Schwermetalle, Halbmetalle und Seltene Erden

	Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
Ag	Silber	n.n.	0.78 µg/l		ICP-MS
Sc	Scandium	0.03 µg/l	0.04 µg/l	-17.5%	ICP-MS
Ga	Gallium	1.57 µg/l	0.03 µg/l	+5120.0%	ICP-MS

Dosierungsempfehlung

	Element	Differenz	Dosierungsempfehlung pro 100 Liter Aquarium	
B	Bor	+0.5 mg/l		
Ba	Barium	-22.2 µg/l	0.48 ml	Quantum Satis Barium
Br	Brom	-20.7 mg/l	41.40 ml	Quantum Satis Brom
Ca	Calcium	-17.5 mg/l	8.75 ml	Quantum Satis Calcium
Cd	Cadmium	-0.1 µg/l	0.90 ml	Quantum Satis Cadmium
Co	Kobalt	-1.6 µg/l	0.78 ml	Quantum Satis Kobalt
Cr	Chrom	-0.1 µg/l	0.87 ml	Quantum Satis Chrom
Cu	Kupfer	+3.8 mg/l		
F	Fluor	-0.7 mg/l	5.28 ml	Quantum Satis Fluor
Fe _{gesamt}	Eisen	+3.4 µg/l		
I	Iod	-0.0 mg/l	0.05 ml	Quantum Satis Iod
K	Kalium	+27.8 mg/l		
Li	Lithium	+0.2 mg/l		
Mg	Magnesium	+3.6 mg/l		
Mn	Mangan	+0.2 µg/l		
Mo	Molybdän	+9.0 µg/l		
Ni	Nickel	+0.5 µg/l		
Rb	Rubidium	-18.1 µg/l	1.51 ml	Quantum Satis Rubidium
Se	Selen	-1.4 µg/l	7.00 ml	Quantum Satis Selen
Sn	Zinn	-1.3 µg/l	0.87 ml	Quantum Satis Zinn
Sr	Strontium	-2.0 mg/l	20.34 ml	Quantum Satis Strontium
V	Vanadium	-0.9 µg/l	0.46 ml	Quantum Satis Vanadium
W	Wolfram	+0.4 µg/l		
Zn	Zink	+5.1 µg/l		
PO ₄	Phosphat	-0.0 mg/l	4.20 ml	Quantum Satis Phosphat
SO ₄	Sulfat	+19.1 mg/l		
NO ₃	Nitrat	-2.8 mg/l	2.85 ml	Quantum Satis Nitrat

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