

Allgemeine Informationen

Kundennummer:	
Name:	Kämpfer
Vorname:	Patrick
Firma	
Strasse:	Bernstraße 137A
Postleitzahl:	3072
Stadt:	Ostermündigen
Land:	Schweiz
Telefonnummer:	+41764410319
E-Mail-Adresse:	paedu.kaempfer@gmx.ch

Herkunft der Probe:	Aquarium	
Probennahme:	25.09.2016	16:30
Probeneingang:	28.09.2016	11:30
Startzeitpunkt Analyse:	28.09.2016	12:15
Endzeitpunkt Analyse:	28.09.16	16:45
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	34.6 PSU	WTW 340i
Leitfähigkeit	47.4 mS/cm	WTW 340i
Dichte	1.0242 g/cm ³	berechnet
pH	8.06	Titrimo Plus
K _S 4,3	2.95 mmol/l	Titrimo Plus
KH	8.27 °dH	Titrimo Plus

Wasserhärte	
Gesamthärte (mmol/l)	59.09
Gesamthärte (mg/l)	1611.14
Gesamthärte (°dH)	331.41
Nichtkarbonathärte (permanente Härte)	323.1

Bemerkung zur Analyse

Anzahl der nachweisbaren Parameter:	60



Kationen

Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
Li Lithium	0.21 mg/l	0.17 mg/l	+20.6%	ICP-MS
Na Natrium	10796.2 mg/l	11000.0 mg/l	-1.9%	IC
K Kalium	382.9 mg/l	400.0 mg/l	-4.3%	IC
Ca Calcium	428.7 mg/l	420.0 mg/l	+2.1%	IC
Mg Magnesium	1174.2 mg/l	1300.0 mg/l	-9.7%	IC
Sr Strontium	8.2 mg/l	8.0 mg/l	+3.0%	ICP-MS
Summe	12790.4 mg/l	13128.2 mg/l	-2.6%	berechnet

Anionen

Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
F Fluorid	0.4 mg/l	1.3 mg/l	-65.7%	IC
Cl Chlorid	19858.7 mg/l	20000.0 mg/l	-0.7%	IC
Br Bromid	64.0 mg/l	67.0 mg/l	-4.5%	IC
S Schwefel	628.5 µg/l	901.5 mg/l	-30.3%	berechnet
SO ₄ Sulfat	1882.3 mg/l	2700.0 mg/l	-30.3%	IC
NO ₃ Nitrat	0.4 mg/l	3.0 mg/l	-86.5%	IC
B Bor	9.2 mg/l	4.5 mg/l	+104.7%	ICP-MS
I Iodid	0.066 mg/l	0.05 mg/l	+32.0%	ICP-MS
HCO ₃ ⁻ Hydrogencarbonat	180.0 mg/l	162.9 mg/l	+10.5%	Titrimo Plus
NO ₂ Nitrit	0.046 mg/l	0.05 mg/l	-8.0%	Photometer
PO _{4,Photo} ortho-Phosphat	0.011 mg/l	0.05 mg/l	-78.0%	Photometer
Summe	22623.7 mg/l	23840.4 mg/l	-5.1%	berechnet

Ionenbilanz

Anionen-Äquivalente	Kationen-Äquivalente	Ionenbilanzfehler
590.329 mmol(eq)/l	597.631 mmol(eq)/l	0.61%

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	1.50 µg/l	1.00 µg/l	+50.1%	ICP-MS
PO _{4,Photo}	ortho-Phosphat	11.0 µg/l	+50.0 µg/l	-78.0%	Photometer
P _{gesamt}	Phosphor	4.70 µg/l	16.31 µg/l	-71.2%	ICP-MS
PO _{4,ICP-MS}	ortho-Phosphat	14.41 µg/l	50.00 µg/l	-71.2%	berechnet
Cd	Cadmium	0.196 µg/l	0.14 µg/l	+45.2%	ICP-MS
Pb	Blei	0.48 µg/l	2.01 µg/l	-76.2%	ICP-MS
U	Uran	0.38 µg/l	3.35 µg/l	-88.8%	ICP-MS
Al	Aluminium	48.65 µg/l	50.00 µg/l	-2.7%	ICP-MS
Cr	Chrom	0.08 µg/l	0.18 µg/l	-55.4%	ICP-MS
CrO ₄ ⁻	Chromat	0.17 µg/l	0.40 µg/l	-56.7%	berechnet
Sn	Zinn	0.25 µg/l	1.51 µg/l	-83.3%	ICP-MS
Rb	Rubidium	373.90 µg/l	120.00 µg/l	+211.6%	ICP-MS
W	Wolfram	0.55 µg/l	0.10 µg/l	+450.0%	ICP-MS
Pt	Platin	0.19 µg/l	0.20 µg/l	-3.0%	ICP-MS
Bi	Bismut	n.n.	0.11 µg/l		ICP-MS
La	Lanthan	n.n.	0.15 µg/l		ICP-MS
Sb	Antimon	1.61 µg/l	0.29 µg/l	+464.2%	ICP-MS
V	Vanadium	0.88 µg/l	1.65 µg/l	-46.7%	ICP-MS
Si	Silicium	417.97 µg/l	46.75 µg/l	+794.1%	ICP-MS
SiO ₂	Silikat	894.13 µg/l	100.00 µg/l	+794.1%	berechnet
Mn	Mangan	0.12 µg/l	0.10 µg/l	+20.0%	ICP-MS
Co	Kobalt	0.37 µg/l	2.07 µg/l	-81.9%	ICP-MS
Ni	Nickel	1.67 µg/l	3.10 µg/l	-46.1%	ICP-MS
Cu	Kupfer	3.78 µg/l	0.25 µg/l	+1413.2%	ICP-MS
As	Arsen	0.42 µg/l	12.50 µg/l	-96.6%	ICP-MS
AsO ₄ ⁻	Arsenat	0.78 µg/l	23.18 µg/l	-96.6%	berechnet
Zn	Zink	3.44 µg/l	0.40 µg/l	+760.5%	ICP-MS
Se	Selen	n.n.	2.05 µg/l		ICP-MS
Mo	Molybdän	50.89 µg/l	10.00 µg/l	+408.9%	ICP-MS
Ba	Barium	6.22 µg/l	47.50 µg/l	-86.9%	ICP-MS
Zr	Zirkonium	0.06 µg/l	0.16 µg/l	-62.1%	ICP-MS
Gd	Gadolinium	n.n.	0.001 µg/l		ICP-MS
Th	Thorium	0.01 µg/l	0.03 µg/l	-56.7%	ICP-MS
Ti	Titan	n.n.	1.00 µg/l		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	0.003 µg/l	0.78 µg/l	-99.6%	ICP-MS
Sc	Scandium	0.004 µg/l	0.04 µg/l	-90.0%	ICP-MS
Ga	Gallium	0.88 µg/l	0.03 µg/l	+2826.7%	ICP-MS

Dosierungsempfehlung

	Element	Differenz	Dosierungsempfehlung pro 100 Liter Aquarium	
B	Bor	+4.7 mg/l		
Ba	Barium	-41.3 µg/l	0.89 ml	Quantum Satis Barium
Br	Brom	-3.0 mg/l	6.00 ml	Quantum Satis Brom
Ca	Calcium	+8.7 mg/l		
Cd	Cadmium	+0.1 µg/l		
Co	Kobalt	-1.7 µg/l	0.85 ml	Quantum Satis Kobalt
Cr	Chrom	-0.1 µg/l	0.65 ml	Quantum Satis Chrom
Cu	Kupfer	+3.5 µg/l		
F	Fluor	-0.9 mg/l	6.57 ml	Quantum Satis Fluor
Fe _{gesamt}	Eisen	+0.5 µg/l		
I	Iod	+0.02 mg/l		
K	Kalium	-17.1 mg/l	17.10 ml	Quantum Satis Kalium
Li	Lithium	+0.04 mg/l		
Mg	Magnesium	-125.8 mg/l	125.80 ml	Quantum Satis Magnesium
Mn	Mangan	+0.02 µg/l		
Mo	Molybdän	+40.9 µg/l		
Ni	Nickel	-1.4 µg/l	0.71 ml	Quantum Satis Nickel
Rb	Rubidium	+253.9 µg/l		
Se	Selen			
Sn	Zinn	-1.3 µg/l	0.84 ml	Quantum Satis Zinn
Sr	Strontium	+0.2 mg/l		
V	Vanadium	-0.8 µg/l	0.39 ml	Quantum Satis Vanadium
W	Wolfram	+0.5 µg/l		
Zn	Zink	+3.0 µg/l		
PO ₄	Phosphat	-0.04 mg/l	3.90 ml	Quantum Satis Phosphat
SO ₄	Sulfat	-817.7 mg/l	817.70 ml	Quantum Satis Sulfat
NO ₃	Nitrat	-2.6 mg/l	2.60 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