

Allgemeine Informationen

Kundennummer:	
Name:	Sandbach
Vorname:	Andreas
Firma	
Strasse:	
Postleitzahl:	
Stadt:	
Land:	
Telefonnummer:	
E-Mail-Adresse:	

Herkunft der Probe:	Aquarium
Probennahme:	24.07.2016
Probeneingang:	28.07.2016 09:50
Startzeitpunkt Analyse:	28.07.2016 10:10
Endzeitpunkt Analyse:	29.07.2016
Prüfgegenstand:	Meerwasser
Prüfer:	
Peter Gilbers (Dipl.-Lab.-Chem.)	
Dietmar Pauly (Dipl. Biol.)	
Marius Krapoth (M.Sc. Chem. Eng.)	

Physikalisch-chemische Parameter

Parameter	Wert	Methode
Temperatur	25 °C	WTW 340i
Salinität	36.4 PSU	WTW 340i
Leitfähigkeit	54.8 mS/cm	WTW 340i
Dichte	1.0243 g/cm ³	berechnet
pH	7.98	Titrimo Plus
Ks 4,3	2.79 mmol	Titrimo Plus
KH	7.76 °dH	Titrimo Plus

Wasserhärte	
Gesamthärte (mmol/l)	67.70
Gesamthärte (mg/l)	1822.36
Gesamthärte (°dH)	379.70
Nichtkarbonathärte (permanente Härte)	371.9

Bemerkung zur Analyse

Kationen

	Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
Li	Lithium	0.210 mg/l	0.174 mg/l	+20.69%	ICP-MS
Na	Natrium	11333.5 mg/l	11000.0 mg/l	+3.03%	IC
K	Kalium	440.7 mg/l	400.0 mg/l	+10.18%	IC
Ca	Calcium	436.1 mg/l	420.0 mg/l	+3.83%	IC
Mg	Magnesium	1379.4 mg/l	1300.0 mg/l	+6.11%	IC
Sr	Strontium	6.9 mg/l	8.0 mg/l	-14.25%	ICP-MS
	Summe	13596.8 mg/l	13128.2 mg/l	+3.57%	berechnet

Anionen

	Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
F	Fluorid	1.36 mg/l	1.29 mg/l	+5.80%	IC
Cl	Chlorid	20814.9 mg/l	20000.0 mg/l	+4.07%	IC
Br	Bromid	44.0 mg/l	67.0 mg/l	-34.33%	IC
SO ₄	Sulfat	2677.0 mg/l	2700.0 mg/l	-0.85%	IC
NO ₃	Nitrat	5.96 mg/l	3.00 mg/l	+98.67%	IC
B	Bor	5.30 mg/l	4.50 mg/l	+17.78%	ICP-MS
I	Iodid	0.009 mg/l	0.050 mg/l	-82.00%	ICP-MS
HCO ₃ ⁻	Hydrogencarbonat	234.2 mg/l	226.5 mg/l	+3.42%	Titrimo Plus
NO ₂	Nitrit	0.035 mg/l	0.05 mg/l	-30.00%	Photometer
PO _{4,ortho}	ortho-Phosphat	0.005 mg/l	0.05 mg/l	-90.00%	Photometer
	Summe	23782.8 mg/l	23002.4 mg/l	+3.39%	berechnet

Ionenbilanz

Anionen-Äquivalente	Kationen-Äquivalente	Ionenbilanzfehler
628.686 mmol(eq)/l	639.704 mmol(eq)/l	0.87%

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	0.020 µg/l	0.055 µg/l	-63.64%	ICP-MS
PO _{4,ortho}	ortho-Phosphat	5.00 µg/l	+50.00 µg/l	-90.00%	Photometer
P	Phosphor	1.26 µg/l	16.31 µg/l	-92.27%	ICP-MS
PO _{4,gesamt}	Gesamtposphat	6.20 µg/l	50.00 µg/l	-87.60%	berechnet
Cd	Cadmium	0.030 µg/l	0.135 µg/l	-77.78%	ICP-MS
Pb	Blei	0.020 µg/l	2.010 µg/l	-99.00%	ICP-MS
U	Uran	2.840 µg/l	3.350 µg/l		ICP-MS
Al	Aluminium	11.80 µg/l	50.000 µg/l	-76.40%	ICP-MS
Cr	Chrom	0.240 µg/l	0.175 µg/l	+37.14%	ICP-MS
CrO ₄ ⁻	Chromat	0.535 µg/l	0.402 µg/l	+33.33%	berechnet
Sn	Zinn	9.100 µg/l	1.505 µg/l	+504.65%	ICP-MS
Rb	Rubidium	47.80 µg/l	120.00 µg/l	-60.17%	ICP-MS
W	Wolfram	0.530 µg/l	0.100 µg/l	+430.00%	ICP-MS
Pt	Platin	0.190 µg/l	0.200 µg/l	-5.00%	ICP-MS
Bi	Bismut	0.000 µg/l	0.109 µg/l		ICP-MS
La	Lanthan	0.000 µg/l	0.152 µg/l	-100.00%	ICP-MS
Hg	Quecksilber	0.000 µg/l	0.025 µg/l		ICP-MS
Sb	Antimon	1.600 µg/l	0.285 µg/l	+461.40%	ICP-MS
V	Vanadium	0.980 µg/l	1.650 µg/l	-40.61%	ICP-MS
Si	Silicium	189.30 µg/l	46.75 µg/l	+304.95%	ICP-MS
SiO ₂	Silikat	404.95 µg/l	100.00 µg/l	+304.95%	berechnet
Mn	Mangan	0.00 µg/l	0.10 µg/l	-100.00%	ICP-MS
Co	Kobalt	0.080 µg/l	2.068 µg/l	-96.13%	ICP-MS
Ni	Nickel	1.200 µg/l	3.100 µg/l	-61.29%	ICP-MS
Cu	Kupfer	1.060 µg/l	0.250 µg/l	+324.00%	ICP-MS
As	Arsen	1.20 µg/l	12.50 µg/l	-90.40%	ICP-MS
AsO ₄ ⁻	Arsenat	2.23 µg/l	23.18 µg/l	-90.40%	berechnet
Zn	Zink	0.000 µg/l	0.400 µg/l	-100.00%	ICP-MS
Se	Selen	1.840 µg/l	2.045 µg/l	-10.02%	ICP-MS
Mo	Molybdän	5.25 µg/l	10.00 µg/l	-47.50%	ICP-MS
Ba	Barium	0.34 µg/l	47.50 µg/l	-99.28%	ICP-MS
Zr	Zirkonium	0.040 µg/l	0.161 µg/l	-75.16%	ICP-MS
Gd	Gadolinium	0.001 µg/l	0.001 µg/l	+42.86%	ICP-MS
Th	Thorium	0.050 µg/l	0.030 µg/l	+66.67%	ICP-MS

Schwermetalle, Halbmetalle und Seltene Erden

	Element	Analysewert	Idealwert	Abweichung	Analytik
Ag	Silber	0.000 µg/l	0.775 µg/l		ICP-MS
Sc	Scandium	0.030 µg/l	0.040 µg/l	-25.00%	ICP-MS
Ga	Gallium	0.000 µg/l	0.030 µg/l	-100.00%	ICP-MS
Be	Beryllium	0.007 µg/l	52.000 µg/l	-99.99%	ICP-MS
Ti	Titan	0.090 µg/l	1.000 µg/l	-91.00%	ICP-MS

Dosierungsempfehlung

	Element	Differenz	Dosierungsempfehlung pro 100 Liter Aquarium	
B	Bor	+0.80 mg/l		
Ba	Barium	-47.160 µg/l	1.01 ml	Quantum Satis Barium
Br	Brom	-23.00 mg/l	46.00 ml	Quantum Satis Brom
Ca	Calcium	+16.10 mg/l		
Cd	Cadmium	-0.105 µg/l	1.31 ml	Quantum Satis Cadmium
Co	Kobalt	-1.988 µg/l	0.99 ml	Quantum Satis Kobalt
Cr	Chrom	+0.065 µg/l		
Cu	Kupfer	+0.810 µg/l		
F	Fluor	+0.07 mg/l		
Fe _{gesamt}	Eisen	-0.035 µg/l	0.02 ml	Quantum Satis Eisen
I	Iod	-0.04 mg/l	0.41 ml	Quantum Satis Iod
K	Kalium	+40.70 mg/l		
Li	Lithium	+0.04 mg/l		
Mg	Magnesium	+79.40 mg/l		
Mn	Mangan	-0.103 µg/l	0.05 ml	Quantum Satis Mangan
Mo	Molybdän	-4.750 µg/l	4.75 ml	Quantum Satis Molybdän
Ni	Nickel	-1.900 µg/l	0.95 ml	Quantum Satis Nickel
Rb	Rubidium	-72.200 µg/l	6.02 ml	Quantum Satis Rubidium
Se	Selen	-0.205 µg/l	1.03 ml	Quantum Satis Selen
Sn	Zinn	+7.595 µg/l		
Sr	Strontium	-1.14 mg/l	11.40 ml	Quantum Satis Strontium
V	Vanadium	-0.670 µg/l	0.34 ml	Quantum Satis Vanadium
W	Wolfram	+0.430 µg/l		
Zn	Zink	-0.400 µg/l	0.20 ml	Quantum Satis Zink

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.