

Anhang 1

Kalibrierungsdaten für Arsen, Selen und Quecksilber mit dem ICP-AES

Standard-Konzentration ppm	Arsen Signalintensität			
	Wellenlänge	As1890	As1890	As1937
Ordnung	(137)	(138)	(134)	
0.00	0.4402	0.1649	1.4696	
0.00	0.4402	0.1894	1.4696	
0.00	0.4402	0.1976	1.4696	
0.02	0.9024	0.6302	1.4696	
0.02	0.9530	0.4873	1.4696	
0.02	0.8839	0.5853	1.4696	
0.02	0.9125	0.5893	1.4696	
0.10	1.8842	0.9811	2.3144	
0.10	1.9230	1.0179	2.2932	
0.10	1.9146	0.9526	2.2962	
0.10	1.9044	0.9730	2.2781	
0.14	2.7681	1.3198	2.9565	
0.14	2.7968	1.2994	2.9697	
0.14	2.8356	1.3321	2.9858	
0.14	2.6855	1.2382	3.0261	
0.30	5.4942	5.6743	5.2994	
0.30	5.5178	5.5192	5.2611	
0.30	5.5127	5.5315	5.2641	
0.30	5.5026	5.7559	5.3195	

Standard-Konzentration (ppm)	Selen Signalintensität					
	Wellenlänge	Se1960	Se1960	Se1960	Se2039	Se2039
Ordnung	(131)	(132)	(133)	(126)	(127)	
0.0	-0.0130	0.0937	-0.0832	-0.0271	0.7658	
0.0	0.0086	0.0765	-0.0814	-0.0253	0.8225	
0.1	0.1837	1.0748	0.3695	0.0587	1.3896	
0.1	0.1461	1.0952	0.3820	0.0610	1.4368	
0.2	0.1668	0.4535	0.0940	0.0356	1.0324	
0.2	0.0902	0.4322	0.0842	0.0185	1.0181	
0.3	0.3135	1.7234	0.6479	0.0869	1.7811	
0.3	0.2305	1.6558	0.6354	0.1248	1.8397	

0.5	0.3018	2.1549	0.8518	0.1475	2.0297
Standard-Konzentration (ppm)	Selen Signalintensität				
Wellenlänge	Se1960	Se1960	Se1960	Se2039	Se2039
Ordnung	(131)	(132)	(133)	(126)	(127)
0.5	0.2979	2.1503	0.8684	0.1692	2.0169
1.0	0.6382	4.2688	1.8566	0.3338	3.3171
1.0	0.5979	4.2665	1.8434	0.3223	3.3113

Standard-Konzentration (ppm)	Quecksilber Signalintensität					
Wellenlänge	Hg1849	Hg1849	Hg1849	Hg1942	Hg2536	Hg2536
Ordnung	(139)	(140)	(141)	(133)	(102)	(103)
0.0	0.9713	1.7672	0.7098	1.5901	5.2944	3.9264
0.0	0.8570	1.2786	0.5510	1.1206	4.1716	3.3173
0.0	0.8826	1.2921	0.5705	1.1469	4.0656	3.3286
0.0	0.9115	1.6097	0.6352	1.4308	5.0640	3.8189
0.0	1.0511	2.1803	0.8555	2.0028	6.6330	4.4317
0.0	0.9323	1.5518	0.6588	1.4004	4.8117	3.7793
0.0	1.0138	2.0175	0.8161	1.8339	6.0332	4.2526
0.0	1.0222	2.0673	0.8482	1.9239	6.0844	4.3959
0.1	1.2537	3.0282	1.2001	2.8948	8.8933	5.7535
0.1	1.2638	3.2018	1.2553	3.0042	9.3212	5.8893
0.1	1.2732	3.1372	1.2332	2.9917	9.1347	5.9025
0.3	1.2660	3.3081	1.3368	3.0984	9.2151	6.0364
0.3	1.2855	3.4346	1.3773	3.2756	9.6869	6.2721
0.3	1.3069	3.3700	1.3137	3.1995	9.5882	6.1438
0.5	2.1517	6.8664	2.6586	6.7339	19.1998	10.9691
0.5	2.2338	7.2015	2.7549	7.1217	20.3152	11.3538
0.5	2.3185	7.6470	2.9511	7.4846	21.1052	12.0194
1.0	4.3177	15.8349	6.1139	15.8997	42.9471	23.2199
1.0	4.4638	16.4674	6.3611	16.5784	44.1174	24.2382
1.0	4.5158	16.6693	6.5031	16.8000	45.5072	24.5587
1.5	5.7981	21.9449	8.5282	22.2291	60.7950	32.1954
1.5	5.9897	22.7793	8.7859	23.1016	62.6969	33.2514
1.5	6.0806	23.1427	8.9384	23.6002	63.8306	33.7982

Anhang 2

Kalibrierungsdaten für Arsen, Selen und Quecksilber mit UV/VIS

Standardkonzentration (ppm)	Arsen
	Absorbanz
0.0	0.0553
0.0	0.0371
0.0	0.0398
0.0	0.0298
0.0	0.0437
0.0	0.0323
0.2	0.0769
0.4	0.1769
0.6	0.2269
0.8	0.2769
1.0	0.3269

Standardkonzentration (ppm)	Selen
	Absorbanz
0.0	0.0553
0.0	0.0371
0.0	0.0398
0.0	0.0473
0.0	0.0507
0.0	0.0511
0.2	0.0660
0.4	0.0903
0.6	0.1134
0.8	0.1427
1.0	0.1461

Standardkonzentration (ppm)	Quecksilber
	Absorbanz
0.0	0.0345
0.0	0.0372
0.0	0.0598
0.0	0.0499
0.0	0.0815
0.0	0.0901
0.2	0.5029
0.2	0.5011
0.2	0.5007
0.4	0.5348
0.4	0.5353
0.4	0.5354
0.6	0.6402
0.6	0.6401
0.6	0.6391
0.8	0.7544
0.8	0.7551
0.8	0.7551
1.0	0.8131
1.0	0.8102
1.0	0.8129

Anhang 3

Ergebnisse der Absorptions-Experimente in HNO₃ bei einem Gasvolumen-Durchfluss von 51,4 l/h

Waschflasche 1

Wiederholungen	Messung	Wellenlängen / nm; Quecksilber-Konzentrationen bei verschiedenen Wellenlängen in mg/l							Mittelwert (über alle Wellenlängen) mg/l
		184.9 (139)	184.9 (140)	184.9 (141)	194.2 (133)	194.2 (134)	253.6 (102)	253.6 (103)	
1	1	0.2729	0.3022	0.3116	0.3445	0.3563			0.3202
2		0.3006	0.3028	0.3269	0.3481	0.3389			
3		0.2644	0.3118	0.3405	0.3428	0.3395			
Mittelwert		0.2793	0.3056	0.3263	0.3451	0.3449			
Stddev		0.019	0.0062	0.0034	0.0018	0.0075			
% RSD		6.78	1.67	0.86	0.46	1.85			
1	2	0.2974	0.3556	0.3686	0.3136	0.3395	0.2218		0.3171
2		0.2853	0.3528	0.3801	0.3088	0.3368	0.2289		
3		0.2943	0.3538	0.3771	0.3122	0.3355	0.2288		
Mittelwert		0.3000	0.3530	0.3826	0.3141	0.3301	0.2265		
Stddev.		0.0077	0.0016	0.0075	0.0029	0.0049	0.0021		
% RSD		2.63	0.44	1.98	0.94	1.45	0.93		
1	3	0.2657	0.2772	0.2720	0.2507	0.2492	0.2587		0.2689
2		0.2687	0.2675	0.2738	0.2433	0.2345	0.2463		
3		0.2941	0.2593	0.2627	0.2428	0.2693	0.2403		
Mittelwert		0.2761	0.2680	0.2695	0.2456	0.2513	0.2484		
Stddev		0.0156	0.004	0.0059	0.0044	0.0175	0.0944		
% RSD		5.66	1.27	2.62	1.82	6.94	14.79		
1	4	0.2591	0.3132	0.3496	0.2678	0.2903	0.2293	0.2767	0.2760
2		0.2420	0.3058	0.3330	0.2787	0.2903	0.1966	0.2726	
3		0.2403	0.3087	0.3301	0.2724	0.2819	0.1878	0.2708	
Mittelwert		0.2471	0.3092	0.3376	0.2730	0.2875	0.2046	0.2733	
Stddev		0.0104	0.0037	0.0105	0.0055	0.0049	0.0219	0.003	
% RSD		4.217	1.192	3.122	2.001	1.692	10.69	1.113	
1	5	0.3374	0.3383	0.3684	0.3592	0.3802	0.2400	0.2569	0.3105
2		0.3557	0.3353	0.3681	0.3615	0.3712	0.2172	0.2546	
3		0.3266	0.3375	0.3673	0.3562	0.3823	0.2029	0.2426	
Mittelwert		0.3399	0.3370	0.3679	0.3590	0.3779	0.2200	0.2514	
Stddev		0.0147	0.0018	0.0006	0.0027	0.0059	0.0187	0.0077	
% RSD		4.32	0.53	0.16	0.742	1.55	8.51	3.04	

Waschflasche 2

Wiederholungen	Messung	Wellenlängen / nm; Quecksilber-Konzentrationen bei verschiedenen Wellenlängen in mg/l							Mittelwert (über alle Wellenlängen) mg/l
		184.9 (139)	184.9 (140)	184.9 (141)	194.2 (133)	194.2 (134)	253.6 (102)	253.6 (103)	
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	1	0.0266 0.0181 0.0246 0.0231 0.0045 9.29	0.0215 0.0223 0.0197 0.0212 0.0013 6.136	0.0227 0.0159 0.0218 0.0201 0.0037 8.57	0.0168 0.0101 0.0096 0.0121 0.0040 33.04	0.0035 0.0035 0.0030 0.0033 0.0033 10.07			0.0163
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	2	0.0564 0.0607 0.0573 0.0581 0.0023 3.88	0.0264 0.0511 0.0446 0.0407 0.0128 31.47	0.0079 0.0121 0.0098 0.0100 0.0021 21.29	0.0235 0.0296 0.0172 0.0234 0.0062 26.40	0.0247 0.0258 0.0218 0.0241 0.0025 9.26	0.0370 0.0342 0.0389 0.0367 0.0024 6.13		0.0322
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	3	0.1056 0.0974 0.1012 0.1014 0.0041 4.027	0.0723 0.0763 0.0750 0.0745 0.002 2.706	0.0646 0.0638 0.0668 0.0651 0.0016 2.399	0.0678 0.0655 0.0667 0.0667 0.0011 1.707	0.0709 0.0676 0.0651 0.0679 0.0029 4.282	0.0581 0.0439 0.0448 0.0489 0.0080 16.29		0.0708
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	4	0.0540 0.0260 0.0206 0.0335 0.0179 5.40	0.0771 0.0757 0.0760 0.0763 0.0007 0.9521	0.0674 0.0689 0.0647 0.0670 0.0022 3.214	0.0330 0.0200 0.0351 0.0294 0.0082 27.84	0.0498 0.0363 0.0423 0.0428 0.0068 15.82		0.0498	
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	5	0.0586 0.0542 0.0656 0.0595 0.0058 9.679	0.0562 0.0496 0.0550 0.0536 0.0035 6.552	0.0168 0.0062 0.0158 0.0129 0.0059 4.42	0.0234 0.0280 0.0176 0.0230 0.0052 22.55			0.0371	

Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Messungen mit salpetersaurer Lösung bei einem Gasvolumen-Durchfluss von 51.4 l/h

Messung	Flasche 1 mg/l	Flasche 2 mg/l	Flaschen 1+2 mg/l
1	0.3202	0.0163	0.3365
2	0.3177	0.0322	0.3499
3	0.2689	0.0708	0.3397
4	0.2760	0.0498	0.3258
5	0.3105	0.0371	0.3476
Mittelwert	0.2986	0.0412	0.3399
stddev	0.02431	0.02042	0.0096

Ergebnisse der Absorptions-Experimente in HNO₃ bei einem Gasvolumen-Durchfluss von 30 l/h

Waschflasche 1

Wiederholungen	Messung	Wellenlängen / nm; Quecksilber-Konzentrationen bei verschiedenen Wellenlängen in mg/l							Mittelwert (über alle Wellenlängen) mg/l
		184.9 (139)	184.9 (140)	184.9 (141)	194.2 (133)	194.2 (134)	253.6 (102)	253.6 (103)	
1	1	0.2526	0.2822	0.2853	0.2371	0.2463			0.2564
2		0.2619	0.2797	0.2858	0.2275	0.2518			
3		0.1967	0.2804	0.2833	0.2314	0.2445			
Mittelwert		0.2371	0.2807	0.2848	0.2320	0.2475			
Stddev		0.0352	0.0013	0.0013	0.0048	0.0038			
% RSD		14.87	0.455	0.455	2.07	1.53			
1	2	0.2054	0.2645	0.3094	0.2673	0.5165	0.1856	0.2645	0.2828
2		0.2018	0.2714	0.3271	0.2584	0.5308	0.1592	0.2488	
3		0.2097	0.2677	0.3005	0.2468	0.529	0.1429	0.2330	
Mittelwert		0.2056	0.2679	0.3123	0.2575	0.5254	0.1626	0.2488	
Stddev		0.004	0.0035	0.0136	0.0103	0.0078	0.0215	0.0157	
% RSD		1.92	1.29	4.34	3.99	1.47	13.24	6.33	
1	3	0.2643	0.3241	0.3580	0.2884	0.3041	0.2556	0.2971	0.2951
2		0.2567	0.3311	0.3582	0.2929	0.3050	0.2326	0.2780	
3		0.2911	0.3332	0.3583	0.2899	0.2917	0.2090	0.2782	
Mittelwert		0.2707	0.3295	0.3582	0.2904	0.3003	0.2324	0.2845	
Stddev		0.018	0.0048	0.0002	0.0023	0.0074	0.023	0.011	
% RSD		6.66	1.45	0.04	0.77	2.47	10.02	3.85	
1	4	0.2540	0.2772	0.2891	0.2786	0.2940			0.2773
2		0.2551	0.2813	0.2967	0.2700	0.2913			
3		0.2543	0.2734	0.2860	0.2752	0.2886			
Mittelwert		0.2544	0.2773	0.2906	0.2746	0.2913			
Stddev		0.0006	0.0039	0.0055	0.0043	0.0027			
% RSD		0.22	1.42	1.89	1.56	0.92			
1	5	0.2538	0.2757	0.2743	0.2800	0.2960			0.2775
2		0.2501	0.2911	0.2728	0.2890	0.2933			
3		0.2591	0.2644	0.2786	0.2919	0.2946			
Mittelwert		0.2543	0.2771	0.2752	0.2870	0.2940			
Stddev		0.0046	0.0134	0.003	0.0062	0.0134			
% RSD		1.793	4.834	1.093	2.168	0.5493			

Waschflasche 2

Wiederholungen	Messung	Wellenlängen / nm; Quecksilber-Konzentrationen bei verschiedenen Wellenlängen in mg/l						Mittelwert (über alle Wellenlängen) mg/l
		184.9 (139)	184.9 (140)	184.9 (141)	194.2 (133)	194.2 (134)	253.6 (102)	
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	1	0.0465 0.0839 0.0722 0.0675 0.0191 28.35	0.0953 0.0975 0.1001 0.0976 0.0024 2.44	0.0899 0.0902 0.0794 0.0865 0.0061 7.10	0.0498 0.0492 0.0596 0.0529 0.0058 11.04	0.0584 0.0577 0.0559 0.0574 0.0013 2.23		0.0724
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	2	0.0670 0.0629 0.0552 0.0617 0.006 9.69	0.0879 0.0701 0.0767 0.0782 0.009 11.52	0.0756 0.0826 0.0697 0.0760 0.0064 10.89	0.0819 0.0756 0.0667 0.0747 0.0076 8.45	0.0396 0.0794 0.0756 0.0649 0.0220 33.91		0.0711
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	3	0.0174 0.0314 0.0321 0.0269 0.0082 30.58	0.0828 0.0817 0.0777 0.0807 0.0027 3.313	0.0639 0.0724 0.0743 0.0702 0.0056 7.916	0.0359 0.0286 0.0392 0.0346 0.0054 15.73	0.0470 0.0397 0.0409 0.0425 0.0039 9.211	0.0631 0.0645 0.0529 0.0602 0.0063 10.53	0.0450
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	4	0.0245 0.0232 0.0165 0.0214 0.0043 19.99	0.0399 0.0427 0.0412 0.0413 0.0014 3.46	0.0459 0.0422 0.0432 0.0438 0.0019 4.4	0.0335 0.0307 0.0321 0.0321 0.0014 4.34	0.0271 0.0258 0.0248 0.0259 0.0012 4.50	0.0163 0.0227 0.0191 0.0193 0.0032 16.54	0.0306
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	5	0.0357 0.0472 0.0356 0.0395 0.0067 6.92	0.0309 0.0407 0.0484 0.0400 0.0088 2.20	0.0313 0.0348 0.0463 0.0375 0.0078 20.88	0.0218 0.0334 0.0386 0.0313 0.0086 7.51	0.0126 0.0235 0.0309 0.0223 0.0092 4.31	0.0212 0.0282 0.0321 0.0272 0.0055 20.30	0.0329

Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Absorptionsexperimenten in Salpetersäure bei einem Gasvolumen-Durchfluss von 30 l/h

Messung	Flasche1 mg/l	Flasche2 mg/l	Flaschen1+2 mg/l
1	0.2564	0.0724	0.3288
2	0.2828	0.0711	0.3539
3	0.2951	0.0450	0.3401
4	0.2776	0.0306	0.3082
5	0.2775	0.0329	0.3104
Mittelwert	0.2779	0.0504	0.3283
stddev	0.0139	0.0202	0.0195

Ergebnisse der Absorptions-Experimente in HNO₃ bei einem Gasvolumen-Durchfluss von 20 l/h

Waschflasche 1

Wiederholungen	Messung	Wellenlängen / nm; Quecksilber-Konzentrationen bei verschiedenen Wellenlängen in mg/l							Mittelwert (über alle Wellenlängen) mg/l
		184.9 (139)	184.9 (140)	184.9 (141)	194.2 (133)	194.2 (134)	253.6 (102)	253.6 (103)	
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	1	0.3940 0.3870 0.3891 0.3900 0.0063 1.61	0.403 0.401 0.386 0.396 0.0024 0.52	0.3987 0.3936 0.3910 0.3944 0.0020 0.50	0.4132 0.4067 0.387 0.4023 0.0031 0.77	0.3965 0.3786 0.379 0.3847 0.0042 1.09	0.3961 0.393 0.394 0.3943 0.0115 2.91	0.4013 0.4025 0.4153 0.4063 0.0084 2.06	0.3954
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	2	0.4159 0.3785 0.3698 0.3881 0.0245 6.30	0.4277 0.3893 0.3808 0.3993 0.025 6.26	0.4271 0.388 0.375 0.3967 0.0272 6.84	0.4014 0.4178 0.4024 0.4072 0.0092 2.26	0.4071 0.4124 0.4071 0.4088 0.0059 1.44	0.3934 0.3846 0.3927 0.3902 0.0047 1.25	0.4142 0.4022 0.4068 0.4077 0.0061 1.48	0.3999
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	3	0.4156 0.4137 0.3854 0.4049 0.0752 1.42	0.4115 0.4165 0.4179 0.4153 0.0722 1.88	0.4262 0.4225 0.4275 0.4254 0.0698 1.19	0.4066 0.4028 0.4063 0.4052 0.0805 1.73	0.4261 0.4109 0.4441 0.427 0.0814 1.64	0.3988 0.397 0.4096 0.4018 0.0803 1.64	0.4701 0.4239 0.3708 0.4216 0.0655 1.17	0.4144
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	4	0.4045 0.4083 0.414 0.4089 0.0034 0.83	0.4091 0.4067 0.4099 0.4086 0.0016 0.36	0.4093 0.4078 0.4054 0.4075 0.002 0.43	0.3949 0.3939 0.3947 0.3945 0.0005 0.10	0.4048 0.4057 0.4052 0.4052 0.0005 0.12	0.3859 0.3883 0.3803 0.3848 0.0039 1.01	0.4105 0.4048 0.4005 0.4053 0.005 1.23	0.4021
1 2 3 Mittelwert Stddev % RSD	5	0.387 0.3873 0.3287 0.3677 0.0337 9.18	0.4015 0.4043 0.3278 0.3779 0.0434 11.43	0.4013 0.4192 0.3366 0.3857 0.0312 8.37	0.3834 0.4199 0.338 0.3805 0.028 7.56	0.4034 0.4355 0.3545 0.3978 0.0407 10.25			0.3819

Waschflasche 2

Wiederholungen	Messung	Wellenlängen / nm; Quecksilber-Konzentrationen bei verschiedenen Wellenlängen in mg/l						Mittelwert (über alle Wellenlängen) mg/l
		184.9 (139)	184.9 (140)	184.9 (141)	194.2 (133)	194.2 (134)	253.6 (102)	
1	1	0.0125	0.0271	0.0320	0.0162	0.0012	0.0232	0.0174
2		0.0129	0.0240	0.0226	0.0173	0.0019	0.0273	
3		0.0105	0.0227	0.0251	0.0156	0.0021	0.0190	
Mittelwert		0.0119	0.0246	0.0266	0.0164	0.0017	0.0232	
Stddev		0.0013	0.0023	0.0049	0.0008	0.0004	0.0042	
% RSD		10.89	9.20	18.28	5.13	28.29	17.91	
1	2	0.0101	0.0271	0.0220	0.0117	0.0036		0.0162
2		0.0177	0.0247	0.0201	0.0160	0.0044		
3		0.0196	0.0209	0.0249	0.0154	0.0056		
Mittelwert		0.0158	0.0242	0.0223	0.0143	0.0045		
Stddev		0.0050	0.0031	0.0044	0.0035	0.0010		
% RSD		3.61	2.96	6.26	9.78	11.53		
1	3	0.0135	0.0271	0.0320	0.0162	0.0012	0.0232	0.0178
2		0.0139	0.024	0.0226	0.0173	0.0079	0.0273	
3		0.0105	0.0227	0.0251	0.0156	0.0041	0.019	
Mittelwert		0.0125	0.0246	0.0266	0.0164	0.0044	0.0232	
Stddev		0.0035	0.0023	0.0049	0.0008	0.0034	0.0042	
% RSD		8.28	9.2	18.28	5.135	9.29	7.91	
1	4	0.0321	0.0409	0.0204	0.0216	0.0269		0.0105
2		0.0313	0.0459	0.0289	0.0327	0.0212		
3		0.0369	0.0401	0.028	0.0208	0.0153		
Mittelwert		0.0334	0.0423	0.0257	0.0250	0.0211		
Stddev		0.0030	0.0031	0.0046	0.0066	0.0058		
% RSD		9.06	7.32	18.60	6.67	7.36		

Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Absorptions-Experimenten in Salpetersäure bei einem Gasvolumen-Durchfluss von 20 l/h

Messung	Flasche1 mg/l	Flasche2 mg/l	Flaschen1+2 mg/l
1	0.3954	0	0.3954
2	0.3999	0.0174	0.4173
3	0.4144	0.0162	0.4306
4	0.4021	0.0179	0.4200
5	0.3819	0.0295	0.4114
Mittelwert	0.3987	0.0162	0.4149
Stddev.	0.0117	0.0105	0.0129

Zusammenfassung der Absorptions-Experimente in salpetersaurer Lösung

Messung	Menge an absorbiertem Hg (mg/l)/ 51.4 l/h	Menge an absorbiertem Hg (mg/l)/ 30 l/h	Menge an absorbiertem Hg (mg/l)/ 20 l/h
1	0.3365	0.3288	0.3954
2	0.3499	0.3539	0.4173
3	0.3397	0.3401	0.4306
4	0.3258	0.3082	0.4200
5	0.3476	0.3104	0.4116
Mittelwert	0.3399	0.3283	0.4149
Stddev	0.0096	0.0195	0.0129

Ergebnisse der Absorptions-Experimente in K₂Cr₂O₇ bei einem Gasvolumen-Durchfluss von 51,4 l/h

Wiederholungen	Messung	Wellenlängen / nm; Quecksilber-Konzentrationen bei verschiedenen Wellenlängen in mg/l						Mittelwert (über alle Wellenlängen) mg/l
		184.9 (139)	184.9 (140)	184.9 (141)	194.2 (133)	194.2 (134)	253.6 (102)	
1	1	0.1531	0.1435	0.1650	0.1455	0.1558	0.1647	0.1521
2		0.1456	0.1423	0.1543	0.1463	0.1544	0.1697	
3		0.1465	0.1437	0.1531	0.1406	0.1544	0.1652	
Mittelwert		0.1484	0.1431	0.1575	0.1441	0.1547	0.1665	
Stddev		0.0041	0.0008	0.0066	0.0031	0.0008	0.0042	
% RSD		2.76	0.55	4.19	2.15	0.52	2.54	
1	2	0.1600	0.1553	0.1551	0.1678	0.1560	0.1435	0.1579
2		0.1740	0.1654	0.1567	0.1742	0.1589	0.1456	
3		0.1540	0.1687	0.1502	0.1780	0.1605	0.1405	
Mittelwert		0.1627	0.1631	0.1540	0.1733	0.1605	0.1432	
Stddev		0.0103	0.0069	0.0034	0.0052	0.0023	0.0026	
% RSD		6.33	4.22	2.21	3.01	1.43	1.82	
1	3	0.1789	0.1587	0.1678	0.1531	0.1590	0.1494	
2		0.1654	0.1546	0.1755	0.1522	0.1532		
3		0.1567	0.1408	0.1643	0.1577	0.1533		
Mittelwert		0.167	0.1513	0.1692	0.1543	0.1551		
Stddev		0.0112	0.0092	0.0057	0.0029	0.0033		
% RSD		6.69	6.16	3.38	1.91	2.14		
1	4	0.1646	0.1168	0.1456	0.1503	0.1588	0.1576	0.1594
2		0.1729	0.1328	0.1754	0.1596	0.1654	0.1402	
3		0.1678	0.1211	0.1595	0.1653	0.1574	0.1591	
Mittelwert		0.1684	0.1236	0.1602	0.1584	0.1605	0.1523	
Stddev		0.0042	0.0082	0.0149	0.0075	0.0042	0.0105	
% RSD		2.49	6.63	9.32	4.73	2.62	6.89	
1	5	0.1853	0.1456	0.1656	0.1703	0.1588	0.1576	0.1629
2		0.1729	0.1328	0.1754	0.1596	0.1654	0.1402	
3		0.1678	0.1211	0.1595	0.1653	0.1574	0.1591	
Mittelwert		0.1753	0.1332	0.1668	0.1650	0.1605	0.1523	
Stddev		0.0042	0.0082	0.0149	0.0075	0.0042	0.0105	
% RSD		2.49	6.63	9.32	4.73	2.62	6.89	

Ergebnisse der Absorptions-Experimente in KMnO₄ bei einem Gasvolumen-Durchfluss von 51,4 l/h

Wiederholungen	Messung	Wellenlängen / nm; Quecksilber-Konzentrationen bei verschiedenen Wellenlängen in mg/l						Mittelwert (über alle Wellenlängen) mg/l
		184.9 (139)	184.9 (140)	184.9 (141)	194.2 (133)	194.2 (134)	253.6 (102)	
1	1	0.1692	0.1844	0.1847	0.1984	0.2010		0.1841
2		0.1552	0.1825	0.1821	0.1942	0.1975		
3		0.1718	0.1794	0.1777	0.1925	0.1903		
Mittelwert		0.1654	0.1821	0.1815	0.1950	0.1963		
Stddev		0.0089	0.0025	0.0036	0.003	0.0055		
% RSD		5.39	1.37	1.97	1.56	2.78		
1	2	0.1688	0.1404	0.1269	0.1778	0.1840		0.1556
2		0.1704	0.1449	0.1344	0.1792	0.1898		
3		0.1490	0.1291	0.1353	0.1468	0.1572		
Mittelwert		0.1627	0.1381	0.1322	0.1679	0.1770		
Stddev		0.0119	0.0081	0.0046	0.0183	0.0174		
% RSD		7.31	5.82	3.47	6.89	9.80		
1	3	0.2240	0.1761	0.1898	0.1879	0.1916		0.1633
2		0.1741	0.1111	0.1362	0.2036	0.1948		
3		0.1475	0.0895	0.0884	0.1732	0.1610		
Mittelwert		0.1819	0.1256	0.1381	0.1882	0.1825		
Stddev		0.0388	0.0451	0.0507	0.0152	0.0187		
% RSD		21.33	32.9	36.7	8.07	10.24		

Anhang 4

Tabelle 1 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 5,5 ml/min; polare Phase 1,1 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in μg
8	0,321
10	0,4
12	0,432
14	0,446
16	0,388
17	0,288
18	0,194
19	0,109

T

Tabelle 2 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 10 ml/min; polare Phase 2 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in μg
7	0,24
8	0,31
9	0,37
10	0,41
11	0,4
12	0,34
13	0,27
14	0,18

Tabelle 3 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 10 ml/min; polare Phase 2 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in μg
7	0,172
8	0,222
9	0,241
10	0,174

Tabelle 4 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 10 ml/min; polare Phase 1,1 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in µg
5	0,171
6	0,251
7	0,36
8	0,44
9	0,49
10	0,355
11	0,16

Tabelle 5 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 11 ml/min; polare Phase 2 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in µg
7	0,26
8	0,32
9	0,401
10	0,42
11	0,365
12	0,297
13	0,223
14	0,192

Tabelle 6 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 11,4 ml/min; polare Phase 12,5 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in µg
11	0,1298
12	0,1806
13	0,211
14	0,1699
15	0,14
11	0,1298
12	0,1806
13	0,211

Tabelle 7 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 12 ml/min; polare Phase 2 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in μg
7	0,2
8	0,31
9	0,36
10	0,37
11	0,33
12	0,261
13	0,22
14	0,211

Tabelle 8 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 15 ml/min; polare Phase 1 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in μg
5	0,22
6	0,291
7	0,4
8	0,52
9	0,48
10	0,419
11	0,32
5	0,22

Tabelle 9 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 20,7 ml/min; polare Phase 13 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in μg
11	0,1308
12	0,1589
13	0,1798
14	0,1499
15	0,12

Tabelle 10 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 23 ml/min; polare Phase 1,1 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in μg
5	0,18
6	0,261
7	0,352
8	0,42
9	0,45
10	0,399
11	0,3

Tabelle 11 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 30 ml/min; polare Phase 1,5 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in μg
5	0,201
6	0,231
7	0,312
8	0,399
9	0,422
10	0,361
11	0,264

Tabelle 12 Hg-Extraktion mit der CMZ
(unpolare Phase 85,7 ml/min; polare Phase 0,7 ml/min)

Dauer der Extraktion in min	Hg in μg
6	0,26
7	0,376
8	0,309

Anhang 5

Verwendete Geräte und Chemikalien

Geräte

UV/Vis-Spektrometer Lambda 2

Pumpenmodul FIAS 300
mit einem 8-Kanal-16-port-Ventil
Durchflussküvette, 1cm Schichtdicke,
Kammenvolumen 18 (J,I)
Schlauchpumpe IPS
Pumpschläuche

ICP-Spektrometer vom Typ IRIS/AP

Simultan ICP-Spektrometer
mit Halbleiter CID-Detektor
Echelle-Polychromator,
Echelle-Gitter mit 54,5 Linien/mm
Simultane digitale Erfassung des gesamten Spektralbereichs
von 175 bis 800nm auf einem tiefgekühlten Charge Injection Device
(CID) Detektor: Detektor-Größe: 28 X 28 mm
Pixel-Grösse: 23 x 23 µm
Kryomat-Kühlung auf-50 °C

RF-Generator: Maximale Leistung bei 2,5 kW
Gasströme: Plasmagas(Argon): 16l/min
Hilfsgas: 0-1,5 l/min, Zerstäubergas: 10-40 psi
Glas-Zerstäuberkammer nach Zyklon-Prinzip
ThermoSpec/CID Software

pH-Meter CG 824

Magnetrührer IKA-COMBIM AG RCT

Firma

Perkin Elmer

ismatec

ismatec

THERMO JARREL ASH

Schott

Jahnke & Kuhn

Chemikalien

Argon-DruckgasflascheLinde
1,5 DiphenylthiocarbazonMerck
Einzelelement-Standardlösungen für ICPMerck
(As, Se, Hg in HNO₃, 1000 ppm)
EisenselenidFluka
Kaliumdichromat, K₂Cr₂O₇Merck
Kaliumpermanganat, KMnO₄Merck
Methanol, EthanolMerck
NatriumiodatMerck
Natriumtetrahydridoborat, NaBH₄Merck
Natriumhydroxid-Lösung, p.a.Merck
PufferlösungenMerck
Schwefelsäure, 95-97, ρ= 1,84 g/ml, H₂SO₄Merck
Salzsäure, rauchend 37, ρ= 1,18 g/ml, HClMerck
Salpetersäure 65, ρ= 1,40 g/ml, HNO₃Merck