

Zeitschrift für angewandte Chemie

I. Bd., S. 81–84

Aufsatzteil

23. April 1918

Untersuchungen des Elbwassers bei Magdeburg und Hamburg.

Von Dr. OTTO WENDEL.

Chemisches Laboratorium Dr. Hugo Schulz, Magdeburg.

(Eingeg. 8./3. 1918.)

Die Untersuchungen des Magdeburger Leitungswassers, sowie des Hamburger Elberohwassers bei Zollenspieker und des Hamburger Trinkwassers wurden von mir auch in dem verflossenen Jahre 1917 durchgeführt und erweitert¹⁾.

Nachstehend sind die Resultate der Untersuchungen im Jahre 1917 wiedergegeben.

A. Magdeburger Wasser.

Tabelle I gibt die Befunde der Untersuchung der wöchentlich aus der Leitung Steinstraße 7 entnommenen Proben.

Ammoniak, salpetrige Säure und Salpetersäure waren ebenso wie im Vorjahre in keiner Probe vorhanden.

In Tabelle II (s. S. 82) sind die Monatsdurchschnittsanalysen aufgeführt, aus täglich von gleicher Stelle entnommenen Proben, welche mithin zuverlässigsten Jahresdurchschnitt ergeben. Diese Untersuchungen umfassen auch die Bestimmungen von Schwefelsäure, Calcium, Magnesium, entsprechend Gesamthärte und — neu hinzugekommen — die der Carbonathärte, welche lediglich einen Ausdruck gibt für die an Kohlensäure gebundenen Erden im Gegensatz zu denen, die an Chlor und Schwefelsäure gebunden sind.

Ein Vergleich von Tabelle I und II zeigt, daß die Untersuchungsbefunde aus wöchentlich und aus täglich entnommenen Proben — soweit gleiche Bestandteile in Frage stehen — ganz unwesentlich voneinander abweichen:

	Tabelle I wöchentl. Proben	Tabelle II tägl. Proben
Jahresdurchschnitt 1917		
Pegelstand	+ 1,34	+ 1,33
Gesamtrückstand	583,4	580,7
Glühverlust	77,5	78,8
Chlor	198,7	190,0

Als nicht günstig ist die Sauerstoffverbrauchsanzahl mit einem Jahresdurchschnitt von 5,3 mg zu bezeichnen; sie schwankt zwischen 3,2 bei höherem Wasserstand und 7,0 bei niederem. Die Menge vorhandener organischer Substanz wird durch sie gekennzeichnet, welche unserem Trinkwasser dauernd schwach gelbliche Färbung gibt; sie erwies sich wiederum als ein sich gleichbleibender mit wachsendem Pegelstand erniedrigter, mit fallendem erhöhter Bestandteil unseres Magdeburger Elbwassers.

Die Feststellung der Keime konnte leider nicht bis zum Ende des Jahres durchgeführt werden, da wegen augenblicklichen Fleischmangels genügend gute Nährgelatine nicht zu beschaffen war. 41 Wochenbestimmungen ergaben die sehr günstige Durchschnittszahl von nur 18 Keimen im ccm nach 2 Tagen und von 42 Keimen nach 5 Tagen; diese Zahlen unterschreiten bei weitem die gestellte Höchstgrenze von etwa 100 Keimen und geben wiederum Beweis von der sehr befriedigenden Leistung unseres Wasserwerkes.

Der Jahresdurchschnittspegelstand 1917 bleibt mit + 1,33 wesentlich zurück gegen den der beiden Vorjahre mit + 1,73 und + 1,87; auch sind die Pegelschwankungen in sich größere gewesen: Während das Jahr 1916 als niedrigsten Pegelstand + 0,82, als höchsten + 3,96 aufweist, zeigt 1917 + 0,21 und + 4,45.

Hochstand war zu verzeichnen im Januar und von Mitte März bis Ende Mai; Mittelstand im Februar bis Mitte März und Ende Mai bis Ende Juni; in den übrigen Zeiten durchschnittlich niedriger Stand.

¹⁾ Meine diesbezüglichen Arbeiten siehe Angew. Chem. 25, 276–280, 1382 [1912]; 26, I, 171–172 [1913]; 27, I, 119–120 [1914]; 28, I, 91–92 [1915]; 29, I, 123–124 [1916]; 30, I, 89–93 [1917]. Allgemeine Bemerkungen über Probennahmestellen und Neuordnung siehe besonders in letzter Arbeit, Jahrg. 30, I, 3./4. 1917.

Eisstand auf dem Flusse trat auch im verflossenen Jahre nicht ein. Wohl aber ist hervorzuheben, daß während der Eisgangsperiode — 21./12. 1917 bis 5./1. 1918 — ein übler fauliger Geruch dem Trink-

Tabelle I.

Wöchentliche Probenahme (Probenahme- stelle Steinstr. 7) vom Jahre 1917	Wasserstand am Magde- burger Pegel m	Gesamt- rückstand	Chemische Untersuchung Milligramm im Liter				Mikroskop. Untersuch. Keimzahl in 1 ccm nach	
			Glüh- verlust	Chlor	Chlor auf Chlor- natrium berechnet	Sauerstoff- verbrauch	2 Tag.	5 Tag.
2. Januar	+ 2,11	300,0	46,0	74,5	122,8	4,6	8	24
8. „	+ 4,45	226,0	44,0	42,6	70,2	4,5	40	80
15. „	+ 3,38	186,0	44,0	28,4	46,8	4,6	56	120
22. „	+ 2,01	284,0	48,0	63,8	105,2	4,3	16	60
29. „	+ 2,10	386,0	50,0	99,3	163,9	4,5	4	24
5. Februar	+ 1,10	446,0	63,0	113,5	187,1	5,1	8	16
12. „	+ 0,92	504,0	64,0	141,8	233,8	5,1	4	36
19. „	+ 1,00	440,0	53,0	120,6	198,8	4,7	4	12
26. „	+ 1,25	422,0	54,0	113,5	187,1	5,0	—	—
5. März	+ 1,65	374,0	60,0	85,1	140,3	4,7	16	36
12. „	+ 1,19	370,0	57,0	85,1	140,3	5,1	32	72
19. „	+ 2,76	376,0	50,0	85,1	140,3	4,9	20	44
26. „	+ 3,68	240,0	38,0	39,0	64,3	4,4	24	52
2. April	+ 2,30	264,0	40,0	53,2	87,7	4,3	20	32
10. „	+ 3,14	228,0	44,0	39,0	64,3	5,4	16	32
16. „	+ 3,81	196,0	40,0	31,9	52,6	4,9	8	24
23. „	+ 4,33	200,0	40,0	31,9	52,6	4,1	36	76
30. „	+ 3,51	182,0	36,0	28,4	46,8	4,2	40	70
7. Mai	+ 3,10	194,0	30,0	39,0	64,3	3,7	8	20
14. „	+ 2,52	210,0	46,0	49,6	81,8	3,8	12	20
21. „	+ 2,57	226,0	36,0	56,7	93,5	3,3	8	32
28. „	+ 1,54	300,0	44,0	81,6	134,5	3,8	28	52
4. Juni	+ 1,39	430,0	80,0	127,7	210,5	3,2	20	56
11. „	+ 1,12	382,0	48,0	102,8	169,5	3,8	16	48
18. „	+ 0,87	492,0	57,0	156,0	257,2	4,8	18	—
25. „	+ 0,64	590,0	90,0	198,6	327,4	4,4	20	48
2. Juli	+ 0,56	810,0	86,0	305,0	502,8	4,6	20	48
9. „	+ 0,53	818,0	94,0	308,5	508,6	5,0	12	16
16. „	+ 0,58	781,0	94,0	276,6	456,6	5,0	60	108
23. „	+ 0,46	880,0	111,0	340,4	561,2	5,9	28	36
30. „	+ 0,31	920,0	124,0	361,7	596,7	5,5	—	—
6. August	+ 0,43	1528,0	208,0	659,6	1087,4	6,3	16	52
13. „	+ 0,52	1304,0	164,0	539,0	888,6	5,0	12	52
20. „	+ 0,54	860,0	110,0	315,5	520,1	6,8	32	—
27. „	+ 0,58	1056,0	115,0	425,5	701,5	5,9	16	56
3. Septbr.	+ 0,87	1040,0	112,0	429,1	707,4	5,6	—	—
10. „	+ 0,39	982,0	115,5	397,1	654,8	6,3	8	32
17. „	+ 0,31	1020,0	113,5	407,8	672,3	6,4	—	—
24. „	+ 0,31	924,0	106,0	365,2	602,1	5,9	16	20
1. Oktbr.	+ 0,28	940,0	122,0	368,8	608,0	6,3	16	20
8. „	+ 0,21	930,0	100,0	365,2	602,1	6,2	8	—
15. „	+ 0,50	1032,0	96,0	418,3	690,3	5,2	4	12
22. „	+ 0,67	580,0	70,0	198,6	327,4	7,0	12	24
29. „	+ 0,66	654,0	88,0	237,6	391,7	6,6	8	12
5. Novbr.	+ 0,68	576,0	90,0	187,9	309,8	5,8	4	16
12. „	+ 0,57	576,0	92,0	184,4	304,0	5,8	—	—
19. „	+ 0,49	662,0	94,0	219,9	362,5	6,0	—	—
26. „	+ 0,64	645,0	94,0	216,3	356,6	6,0	—	—
4. Dezbr.	+ 0,75	508,0	76,0	148,9	245,5	5,8	—	—
10. „	+ 0,77	454,0	74,0	127,7	210,5	5,6	—	—
17. „	+ 0,65	508,0	84,0	152,5	251,4	5,6	—	—
24. „	+ 0,35	632,0	94,0	159,6	263,1	5,5	—	—
31. „	+ 0,28	864,0	76,0	326,2	537,8	5,7	—	—
Jahresdurchschnitt	+ 1,34	583,4	77,5	198,7	327,6	5,3	18	42

wasser anhaftete. Diese Beobachtung habe ich bisher nicht erwähnt, machte sie aber während der ganzen Reihe von Jahren, seit denen ich das Elbwasser untersuche. Zweifellos findet besagte Erscheinung darin ihre Erklärung, daß bei Eistemperatur die Lebewesen im Wasser, welche die Verbraucher der organischen Substanzen sind, weniger



Tabelle II.

Monatsdurchschnitts- zahlen aus täglichen Probenanalysen (Probenahmestelle Steinstraße 1) vom Jahre 1917	Monatsdurch- schnittsstand am Magde- burger Pegel m	Chemische Untersuchung Milligramm im Liter								
		Gesamt- rückstand	Glüh- verlust	Chlor	Chlor auf Chlor- natrium berechnet	Schwefel- säure (SO ₄)	Calcium	Magnesium	entsprech. Gesamt- härte	Carbonat- härte
Januar	+ 2,73	280,0	39,0	64,0	105,0	58,0	46,0	9,0	8,6	3,6
Februar	+ 1,07	460,0	78,0	121,0	199,0	78,0	54,0	15,0	11,0	4,8
März	+ 2,20	336,0	56,0	75,0	123,0	69,0	47,0	11,0	9,2	4,2
April	+ 3,48	218,0	42,0	36,0	59,0	45,0	34,0	8,0	6,7	3,4
Mai	+ 2,49	236,0	34,0	36,0	59,0	47,0	36,0	9,0	7,1	3,9
Juni	+ 0,97	498,0	65,0	163,0	269,0	77,0	54,0	17,0	11,5	4,5
Juli	+ 0,51	833,0	106,0	323,0	532,0	109,0	70,0	27,0	16,2	5,3
August	+ 0,50	1127,0	142,0	369,0	608,0	135,0	80,0	37,0	19,9	5,9
September	+ 0,37	966,0	101,0	387,0	637,0	115,0	71,0	30,0	17,0	5,9
Oktober	+ 0,48	856,0	128,0	316,0	520,0	102,0	63,0	26,0	14,8	5,6
November	+ 0,60	604,0	84,0	206,0	339,0	75,0	53,0	16,0	11,2	5,0
Dezember	+ 0,58	554,0	70,0	184,0	304,0	82,0	51,0	17,0	11,1	4,8
Jahresdurchschnitt	+ 1,33	580,7	78,8	190,0	312,8	82,7	54,9	18,5	12,0	4,7

gut gedeihen, als bei höheren Temperaturen; die organischen Materien zerfallen bei ihrem Abbau mehr oder weniger in übel riechende Zersetzungsprodukte.

Tabelle III bringt eine übersichtliche Zusammenstellung der Jahresdurchschnittszahlen aus den Jahren 1912—1917 unter Anführung der Befunde an Gesamtrückstand, Glühverlust, Chlor, entsprechend Chlornatrium, Schwefelsäure, Calcium, Magnesium, Kalkhärte, Magnesia Härte, Gesamthärte, Sauerstoffverbrauchszahl, Keimzahlen.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß das Wasser des Jahres 1917 mit einem Gesamtsalzgehalt von 580,7 — abzüglich der Glühverlustzahl — einen wesentlich höheren Salzgehalt führte, als die Wässer der sämtlichen 5 Vorjahre. Schon in den zwei Vorjahren 1915/1916 war ein Mehrgehalt an Salzen vorhanden gegen die Jahre 1912, 1913, 1914; die Differenz springt nur nicht sogleich ins Auge, weil in den beiden erstgenannten Jahren der Pegelstand ein gut Teil höher war als 1912/13/14 (+1,87 und +1,73 gegen +1,45, +1,31, +1,35).

Entsprechend den Erfahrungen aus den bisherigen Untersuchungen, welche feststellten, daß die Salzgehalte der verschiedenen Jahre im großen und ganzen in gleichem Verhältnis zum Pegel blieben, d. h. gleichmäßig geringer wurden bei steigendem Pegel und höher bei fallendem, hätten die Werte für 1915/1916 niedriger auskommen müssen, als die von 1912, 1913, 1914; an dieiken Zahlenbefunden zeigen sie keine wesentlichen Abweichungen. Während also die Untersuchungen ergaben, daß in den früheren Jahren bei gleichen Pegelständen ungefähr gleiche Salzzufuhren vorkamen, ergibt sich, daß in den Kriegsjahren 1915, 1916, 1917 trotz der Minderförderung an Salzen seitens der Kaliindustrie und der Kupferschieferwerke eine erhöhte Salzmenge unserem Flusse zugeführt wurde. Besonders trifft dies zu für das Jahr 1917. Nimmt man von den drei unwesentlich voneinander abweichenden Friedensjahren 1912, 1913, 1914 das Jahr 1913 mit dem annähernd gleichen Pegel von +1,31, aber mit nur 326 mg Gesamtrückstand heraus und vergleicht es mit dem Jahre 1917 mit seinem Gesamtrückstand von 581 mg bei +1,33 Pegel, so ergibt sich — bei diesen gleichen Pegelständen — für 1917 ein Mehrgehalt für die einzelnen Bestandteile wie folgt:

Ges. Rückst.	Chlor	Schwefelsä.	Calcium	Magnesium
254,6 mg	96,2 mg	30,7 mg	16,0 mg	5,7
Kalkhärte	Magnesiahärte	Gesamthärte	Sauerstoffverbr.-Abnahme	
2,25°	1,30 mg	3,55 mg	1,4 mg	

Die einzige Zahl, welche eine Abnahme erfuhr, ist die des Sauerstoffverbrauchs. Die Ursache hierfür ist zurückzuführen auf den vermehrten Gehalt an Chloriden; ich erwähnte diese Erscheinung bereits in meiner ersten Broschüre beim Vergleich der Sauerstoffverbrauchszahlen vom Wasser bei Tochheim mit dem Wasser bei Magdeburg. Die größte Zunahme hat das Chlor erfahren, was vielleicht von der vermehrten Zuführung der chlornatriumhaltigen Schachtwässer der Mansfelder Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft herrührt, die immer noch erheblich größer ist als die der Abwässer der Soda- und Kaliindustrie. Die Erhöhung der Härte wird zum Teil auch durch diese Schachtwässer bewirkt. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß die Sodafabriken während des Krieges genötigt waren, eine möglichst große Ausbeute herbeizuführen. Auch eine Ammoniaksodafabrik in Böhmen in der Nähe von Aussig hat zur Erhöhung der Härte mit beigetragen. Die Kalisalzförderung und -verarbeitung ist gegen 1916 gestiegen, aber immer ist sie noch erheblich geringer als im letzten Friedensjahre 1913. Damals wurden 11 Mill. dz reines Kali abgesetzt, während 1917 der Absatz nur 8 1/2 Mill. dz betrug.

Die Zunahme der Magnesia Härte vom Jahre 1917 gegen die Vorjahre ist durch den Kaliabsatz nicht ohne weiteres erklärlich, und daher liegt die Vermutung nahe, daß chlormagnesiumhaltige Schachtwässer im Saalegebiete zum Abfluß gekommen sind.

Die Durchschnittszahl von 12,0 (Tabelle III) für die Gesamthärte für 1917 ist zwar als durchaus normal zu bezeichnen, sie wächst jedoch stark in den Monaten mit niedrigem Pegel, Juli, August, September, Oktober und reicht im August an die vom Reichsgesundheitsamt als zulässig gestellte Grenze von 20 heran. In den Monaten mit hohem Pegel, Januar, März, April, Mai, war der Härtegrad wieder ein geringerer.

Das gleiche ist zu sagen über den Gesamtsalzgehalt des Jahres 1917. Die Durchschnittszahl von 581 mg Gesamtrückstand ist durchaus nicht hoch zu nennen — jedoch stieg sie wesentlich für die Monate mit niedrigerem Pegel — sie erreichte im August die unliebsame Höhe von 1127 mg.

Neu hinzugefügt wurde im Jahre 1917 noch die Untersuchung der Gesamcarbonathärte im Fluß. Die Carbonathärte beträgt im Jahresdurchschnitt 4,7.

Da es besonders noch interessiert zu wissen, wieviel von der Gesamtmagnesia auf Carbonat- und auf bleibende Magnesia Härte entfällt, wurde auch im verflossenen Jahre die Trennung dieser beiden Magnesia Härten nach dem Prectschen Alkoholaus-

Tabelle III.

Jahres- durch- schnitt	Wasserstand am Magdeburger Pegel m	Milligramm im Liter											Keimzahl in 1 ccm nach		
		Gesamt- rückstand	Glüh- verlust	Chlor	Chlor auf Chlor- natrium berechnet	Schwefel- säure (SO ₄)	Calcium	Magnesium	Kalkhärte	Magnesia- härte	gleich Gesamt- härte	Carbonat- härte	Sauerstoff- verbrauch	2 Tag.	5 Tag.
1912	+ 1,45	340,7	62,8	105,1	173,3	52,1	39,7	13,4	5,55	3,12	8,67	—	6,8	37	84
1913	+ 1,31	326,1	56,3	93,8	154,7	52,0	38,9	12,8	5,45	3,00	8,45	—	6,7	21	55
1914	+ 1,35	199,5	49,8	83,6	137,9	51,4	39,1	11,2	5,48	2,62	8,10	—	6,1	28	63
1915	+ 1,87	297,5	44,7	78,0	128,6	53,6	40,9	9,8	5,73	2,30	8,03	—	5,1	31	82
1916	+ 1,73	317,4	45,8	82,7	136,3	57,3	41,2	11,7	5,76	2,69	8,45	—	5,0	21	46
1917	+ 1,33	580,7	78,8	190,0	312,8	82,7	54,9	18,5	7,70	4,30	12,00	4,7	5,3	18	42

waschverfahren ausgeführt aus den täglich entnommenen, im Monatsdurchschnitt untersuchten Proben, welche mithin den zuverlässigsten Jahresdurchschnitt darstellen. Tabelle IV gibt diese Befunde von 1913—1917.

Tabelle IV.

Monatsdurchschnitts- Probenahme (Probenahmestelle Steinstraße 7)	Magne- sium	Gesamt- = magnesia- härte	davon:	
			Carbonat- härte	bleibende Härte
			mg in Liter	
1913				
Durchschnitt	12,9	3,01	1,39	1,62
Jahresdurchschnitts- Pegel + 1,31				
1914				
Durchschnitt	11,2	2,62	1,03	1,59
Jahresdurchschnitts- Pegel + 1,35				
1915				
Durchschnitt	9,8	2,29	1,04	1,25
Jahresdurchschnitts- Pegel + 1,87				
1916				
Durchschnitt	11,7	2,70	1,49	1,21
Jahresdurchschnitts- Pegel + 1,73				
1917				
Januar	9,0	2,03	1,16	0,97
Februar	15,0	3,44	1,87	1,57
März	11,0	2,59	1,62	0,97
April	8,0	1,88	1,12	0,76
Mai	9,0	2,13	1,12	1,01
Juni	17,0	3,89	1,57	2,32
Juli	27,0	6,38	1,72	4,66
August	37,0	8,72	2,85	5,87
September	30,0	7,04	2,53	4,51
Oktober	26,0	6,03	2,03	4,00
November	16,0	3,75	1,27	2,48
Dezember	17,0	3,95	1,63	2,32
Durchschnitt	18,5	4,32	1,70	2,62
Jahresdurchschnitts- Pegel + 1,33				

Für die Jahre 1913—1916 sind lediglich die Jahresdurchschnittszahlen angegeben.

Berücksichtigt man auch hier wieder die für die Jahre 1915 und 1916 erhöhten Pegelstände, so ergibt sich aus der Tabelle, daß gemäß der allgemein vermehrten Salzeinfuhr in allen drei Kriegsjahren auch die Zahlen für die Magnesiahärten gewachsen sind. Im Gegensatz zu den Vorjahren fällt die Zunahme mehr auf die bleibende Magnesiahärte, als auf die Carbonatmagnesiahärte. (Schluß folgt).

Beiträge zur Gewichtsanalyse IV.

Von L. W. WINKLER, Budapest.

(Schluß v. S. 80.)

Zu den Versuchen wurde eine Lösung benutzt, die in 1000 ccm 4,1785 g $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ enthält. Die abgemessenen Anteile der Lösung waren 100, 50 und 10 ccm; die beiden letzteren Proben der Lösung wurden auf 100 ccm verdünnt. Bei der einen Versuchsreihe wurde das Gewicht des bei 132°, bei der anderen das Gewicht des bei 100° getrockneten Niederschlags bestimmt. Die berechneten Niederschlagsmengen sind einerseits 346,75, 173,38 und 34,68, andererseits 382,33, 191,17 und 38,23 mg.

Niederschlag bei 132° getrocknet.

347,1 mg	172,7 mg	33,9 mg
346,6 „	172,9 „	34,0 „
346,9 „	172,8 „	33,5 „
346,2 „	173,0 „	33,9 „
346,7 „	173,6 „	34,3 „
346,8 „	172,9 „	34,0 „
Mittel 346,72 mg	172,98 mg	33,93 mg

Niederschlag bei 100° getrocknet.

381,2 mg	190,4 mg	37,2 mg
381,9 „	190,3 „	37,3 „
381,7 „	190,0 „	36,6 „
382,2 „	189,9 „	36,7 „
381,7 „	190,0 „	37,1 „
381,1 „	190,1 „	36,6 „
381,63 mg	190,12 mg	36,92 mg

Die Verbesserungswerte enthalten folgende Zahlenreihen:

Gew. d. Nied.	für SrC_2O_4	für $\text{SrC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
0,30 g	+0,2 mg	+0,8 mg
0,25 „	+0,3 „	+0,9 „
0,20 „	+0,4 „	+1,0 „
0,15 „	+0,5 „	+1,1 „
0,10 „	+0,6 „	+1,2 „
0,05 „	+0,7 „	+1,3 „
0,03 „	+0,8 „	+1,4 „

Der Einfluß fremder Salze läßt sich aus folgenden Zahlen beurteilen; auf 100 ccm der Strontiumnitratlösung wurden je 0,5, 1,0 und 3,0 g des fremden Salzes genommen und der bei 132° getrocknete Niederschlag gewogen:

In Gegenwart von	0,5 g	1,0 g	3,0 g
NH_4Cl	345,3 mg	346,5 mg	345,3 mg
KCl	345,3 „	346,4 „	346,4 „
NaCl	344,4 „	347,1 „	—
KNO_3	346,9 „	346,8 „	348,2 „
KClO_3	346,6 „	346,3 „	346,6 „
$\text{Na}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)$	346,9 „	346,9 „	348,1 „

Der Einfluß fremder Salze ist also im allgemeinen gering. Wurden zu der 100 ccm betragenden Lösung 3,0 g Natriumchlorid hinzugefügt, so gelangte während des Stehens auch Natriumoxalat zur Ausscheidung, dagegen ist in Gegenwart von 5,0 g Ammoniumchlorid oder von 5,0 g Kaliumchlorid die Bestimmung noch annähernd richtig (getrockneter Niederschlag 345,4 und 344,7 mg). Es möge besonders hervorgehoben werden, daß auch in diesem Falle die Bestimmung in Gegenwart größerer Mengen Magnesiumchlorid nicht ausgeführt werden kann; die Verhältnisse sind dieselben, wie bei der Bestimmung des Bariums als Oxalat²⁾. Endlich soll noch erwähnt werden, daß auch dann, wenn man zum Ansäuern die zehnfache Menge der vorgeschriebenen Essigsäure nimmt, das Ergebnis sich kaum ändert.

Wurden zum Auswaschen des Niederschlags anstatt der wässrigen Strontiumoxalatlösung 50 ccm reines dest. Wasser genommen, so betrug der Verlust an Strontiumoxalat 2,4 mg und bei Verwendung von 50 ccm verdünnter Kaliumoxalatlösung 1,3 mg. Mit 50% igem Weingeist kann dagegen der Niederschlag ohne merklichen Verlust ausgewaschen werden.

Man kann natürlich auch das auf einem Filter oder im Goochtiiegel befindliche getrocknete Oxalat durch Glühen zu Carbonat umwandeln und dieses wägen. Glüht man nämlich nicht zu heftig, so bildet sich nur in sehr geringer Menge Strontiumoxyd. Bei einem Versuche wurde z. B. aus 707,3 mg $\text{SrC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ durch einfaches Glühen im Platintiegel 538,8 mg Strontiumcarbonat erhalten; die berechnete Menge ist 539,2 mg. Bei genauen Untersuchungen ist es aber sicherheitshalber doch angezeigt, den Glührückstand mit Ammoniumcarbonatlösung zu benetzen, zu trocknen und nochmals sehr gelinde zu glühen. Wird das Strontium unter den angegebenen Verhältnissen als Oxalat gefällt, dann dieses durch Glühen zu Carbonat umgewandelt, so berechnen sich die Verbesserungswerte wie folgt:

Gew. d. Niederschlags	Verbesserungswert
0,30 g	+0,7 mg
0,25 „	+0,7 „
0,20 „	+0,8 „
0,15 „	+0,9 „
0,10 „	+0,9 „
0,05 „	+1,0 „
0,03 „	+1,0 „

Es wurde ferner versucht, durch Glühen das Carbonat in Oxyd überzuführen. Nach einstündigem Glühen mit dem Teclubrenner verringerte sich das ursprüngliche Gewicht des Carbonats (538,8 mg)

²⁾ Angew. Chem. 30, I, 302 [1917].