©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die Trinkwasser-Verhältnisse der Stadt Osnabrück.

II. Teil.

Von

Dr. **Wilh. Thörner.**

Im fünften Jahresbericht für die Jahre 1880—1882 des naturwissenschaftlichen Vereins zu Osnabrück machten wir, an der Hand einer grösseren Reihe einschlägiger Untersuchungen, Mitteilungen über die Trinkwasser-Verhältnisse der Stadt Osnabrück. Diese aufklärenden Untersuchungen sind inzwischen stetig fortgesetzt worden und es haben sich, wie aus der umstehenden tabellarischen Zusammenstellung der Resultate der Analysen hervorgeht, die Trinkwasserverhältnisse unserer Stadt eher verschlechtert als verbessert. Während in unserer ersten Abhandlung von den untersuchten Brunnenwassern 24 pCt. als rein, 48 pCt. als verunreinigt und **27 pCt. als stark verunreinigt** bezeichnet werden mussten, sind nach der folgenden Zusammenstellung 31 pCt. als rein, 21 pCt. als verunreinigt und sogar **49 pCt., also fast die Hälfte, als stark verunreinigt** anzusprechen. Von allen im Laufe der letzten 4 Jahre ausgeführten Untersuchungen von 206 Brunnenwassern unserer Stadt können **nur 27,4 pCt. als rein** und müssen **34,1 pCt. als verunreinigt** und **sogar 38,5 pCt. als stark verunreinigt** bezeichnet werden. Ein wahrlich sehr bedauerliches Resultat, welches sehr notwendig schleunigste Abhülfe verlangt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Laufende Nr.	Datum	Kohlensäure CO_2	Schwefelsäure SO_3	Chlor Cl	Salpetrige Säure N_2O_3	Salpetersäure N_2O_5	Kalk CaO	Magnesia MgO
	1883	**wenig**	**8,4**	**7,4**	**0**	**5,6**	**12,2**	**wenig**
100	24/1	wenig	zml. viel	24,14	0	Spuren	normal	Spuren
101	7/2	„	wenig	7,1	0	wenig	„	wenig
102	10/2	viel	viel	13,49	0	Spuren	viel	zml. viel
103	22/2	wenig	wenig	2,84	0	„	wenig	wenig
104	22/3	0	10,1	4,26	0	„	„	Spuren
105	1/5	zml. viel	sehr viel	9,94	0	zml. viel	viel	zml. viel
106	21/5	wenig	Spuren	2,84	0	0	wenig	Spuren
107	4/6	„	27,6	18,46	**viel**	wenig	viel	zml. viel
108	4/6	„	27,6	19,10	„	„	„	„
109	8/6	zml. viel	22,2	25,56	0	viel	„	„
110	8/6	„	17,0	6,39	0	„	„	„
111	11/6	„	17,6	60,35	Spuren	0	„	„
112	18/6	„	17,6	7,1	„	wenig	„	Spuren
113	22/6	wenig	11,0	5,68	0	normal	„	„
114	3/7	viel	23,6	13,3	0	zml. viel	„	wenig
115	20/7	Spuren	4,95	2,13	0	0,097	10,87	0,72
116	23/7	wenig	9,80	7,1	0	4,0	viel	wenig
117	27/7	„	36,0	51,2	0	wenig	58,6	8,40
118	17/8	zml. viel	27,0	20,59	Spuren	7,39	viel	wenig
119	20/8	viel	viel	20,59	0	viel	sehr viel	„
120	20/8	Spuren	zml. viel	11,39	0	viel	viel	„
121	20/8	zml. viel	10,8	7,81	0	4,86	„	„
122	21/8	wenig	22,8	17,04	Spuren	viel	„	„
123	1/10	viel	22,8	14,2	0	wenig	„	Spuren
124	6/10	„	viel	13,5	0	sehr viel	„	wenig
125	8/10	wenig	12,0	7,0	0	14,5	„	viel
126	8/10	„	12,2	6,39	0	20,6	„	„
127	9/10	Spuren	viel	14,2	0	wenig	„	wenig
128	10/10	„	28,2	21,3	0	12,79	viel	viel
129	10/10	viel	23,6	20,59	0	7,82	„	wenig
130	11/10	„	6,8	8,52	0	6,0	„	Spuren
131	16/10	Spuren	10,0	9,23	0	16,5	„	wenig
132	17/10	viel	33,80	22,7	0	2,73	sehr viel	„
133	17/10	„	32,4	11,4	0	viel	viel	„
134	19/10	Spuren	20,8	18,5	0	18,5	„	„
135	27/10	viel	20,4	38,4	0	Spuren	„	„
136	1/11	„	41,2	31,9	0	wenig	„	„
137	2/11	sehr viel	38,8	16,3	0	Spuren	sehr viel	„
138	1/11	Spuren	8,4	1,77	0	6,75	wenig	„
139	2/11	„	9,2	4,97	0	13,6	„	„
140	9/11	wenig	15,2	18,46	0	0	zml. viel	Spuren
141	9/11	„	15,2	18,46	0	0	„	„
	1884							
142	1/1	„	21,8	10,65	0	20,5	viel	wenig
143	2/1	Spuren	wenig	2,13	0	Spuren	wenig	„
144	5/1	zml. viel	14,0	7,81	0	„	viel	„
145	21/2	wenig	20,6	49,7	Spuren	29,4	sehr viel	viel
146	1/3	„	10,6	8,4	0	9,4	zml. viel	wenig

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Ammoniak NH_3	Organische Substanzen	Gesamt-Härte	Bleibende Härte	Gesamt-Rückstand	Mikrosk. Befund	Resultat	Bemerkungen
0	**0,25**	**14,2**	**7,7**	**52,2**	—	**Normalzahlen**	
0	0,50	—	—	77,5	—	rein	sehr trübe
0	1,43	—	—	45,0	—	„	getrübt
Spuren	1,40	—	—	110,3	—	verunreinigt	—
0	0,19	—	—	51,0	—	rein	—
0	0,10	9,0	—	36,8	—	„	—
Spuren	1,35	—	—	117,3	—	verunreinigt	—
0	1,70	—	—	34,8	Einzln. Infus. etc.	rein	—
0	2,12	29,44	8,5	136,0	Einzelne	stark verunr.	getrübt
0	2,54	—	—	135,9	Infusorien	„	—
0	1,38	28,0	12,0	144,2	0	„	—
0	2,27	27,36	12,88	88,7	Einz. Infus.	verunreinigt	—
Spuren	0,307	18,4	6,30	175,5	—	„	—
0	1,49	25,91	22,44	99,5	—	„	—
0	0,33	16,52	8,26	69,0	—	rein	—
0	1,98	—	—	115,0	—	verunreinigt	—
0	0,107	10,26	3,55	30,6	—	rein	—
0	0,20	17,04	—	64,7	—	„	—
0	0,40	67,0	39,4	202,0	—	stark verunr.	—
wenig	1,62	30,0	—	142,0	—	„	Typhus
Spuren	3,31	30,85	—	147,5	—	„	Typhus
0	1,57	18,0	—	77,0	—	stark verunr.	Typhus
0	0,03	17,06	7,0	60,1	—	rein	—
0	1,32	23,2	—	118,5	—	stark verunr.	Typhus
0	0,96	27,5	17,04	127,7	—	verunreinigt	Typhus
viel	1,26	—	—	146,4	—	stark verunr.	Typhus
0	0,25	25,8	—	92,0	—	verunreinigt	—
0	0,25	21,8	—	91,0	—	stark verunr.	—
0	1,48	—	—	125,0	—	verunreinigt	—
viel	11,4	—	—	127,5	Infusorien	stark verunr.	Typhus
0	1,36	—	—	112,0	„	„	Typhus
0	0,42	18,1	—	59,9	—	rein	Typhus
0	1,00	20,7	—	78,3	—	stark verunr.	Typhus
wenig	1,58	34,82	—	155,5	—	„	—
0	1,60	30,76	—	123,0	—	„	Typhus
0	1,05	—	—	115,0	—	„	—
wenig	0,47	23,56	—	128,7	Infusorien	„	—
wenig	3,16	24,67	—	172,5	„	„	Typhus
sehr viel	2,80	28,5	—	153,0	—	„	Typhus
0	0,00	17,6	—	53,3	—	rein	—
0	0,02	17,0	—	65,2	—	verunreinigt	Typhus
Spuren	0,72	12,5	—	76,5	—	rein	—
—	—	11,80	—	79,5	—	„	—
0	1,08	—	—	121,0	Infusorien	stark verunr.	Typhus
0	0,00	—	—	45.2	—	rein	—
0	0,69	—	—	60,8	—	„	—
viel	1,15	—	—	199,0	Infusorien	stark verunr.	—
0	0,74	18,0	—	69,7	—	verunreinigt	—

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Laufende Nr.	Datum	Kohlensäure CO_2	Schwefelsäure SO_3	Chlor Cl	Salpetrige Säure N_2O_3	Salpetersäure N_2O_5	Kalk CaO	Magnesia MgO
	1884							
147	3/3	viel	39,0	25,56	zml. viel	27,2	viel	wenig
148	15 3	zml. viel	24,8	12,6	0	Spuren	sehr viel	zml. viel
149	17/4	wenig	20,9	17,7	0	22,4	„	„
150	1/5	„	20,0	26,98	0	Spuren	viel	„
151	13/5	sehr viel	40,0	28,4	0	29,1	sehr viel	Spuren
152	23/5	Spuren	17,2	9,9	0	24,3	„	wenig
153	1/6	viel	24,2	19,9	0	Spuren	viel	„
154	3/6	wenig	18,4	12,1	0	3,7	„	„
155	5/6	zml. viel	21,0	13,5	0	19,1	„	„
156	5/6	Spuren	9,0	3,6	0	3,3	„	Spuren
157	6/6	zml. viel	30,4	14,9	0	Spuren	„	„
158	9/6	„	29,0	18,4	0	20,7	„	zml. viel
159	9/6	wenig	23,8	21,3	Spuren	17,0	zml. viel	wenig
160	16/6	„	13,6	7,1	0	Spuren	viel	„
161	16/6	viel	18,8	11,4	0	1,5	„	„
162	20/6	„	31,6	17,8	0	6,95	sehr viel	zml. viel
163	24/6	wenig	sehr viel	9,9	0	Spuren	viel	wenig
164	2/7	Spuren	13,2	4,97	0	5,22	wenig	Spuren
165	11/7	„	19,6	7,8	0	17,1	viel	wenig
166	4/7	„	Spuren	1,4	0	Spuren	wenig	„
167	14/7	viel	32,8	9,9	0	„	sehr viel	„
168	14/7	„	24,0	18,5	0	5,2	„	„
169	16/7	„	22,4	4,3	0	3,99	viel	—
170	17/7	wenig	22,4	12,1	0	15,0	„	zml. viel
171	21/7	sehr viel	29,2	18,46	0	wenig	sehr viel	wenig
172	30/7	viel	25,6	23,43	0	„	„	„
173	1/8	wenig	sehr viel	11,36	0	15,3	„	„
174	4/8	„	15,2	18,46	0	5,5	wenig	„
175	8/8	„	18,8	7,1	0	5,3	viel	„
176	8/8	viel	13,2	18,5	0	Spuren	„	„
177	15/8	Spuren	12,4	4,3	Spuren	3,5	wenig	Spuren
178	28/8	„	14,8	4,3	0	7,8	zml. viel	wenig
179	29/8	viel	15,2	19,2	0	Spuren	viel	zml. viel
180	8/9	zml. viel	14,8	2,13	0	„	„	wenig
181	8/9	„	25,2	18,5	0	15,4	zml. viel	zml. viel
182	17/9	„	26,0	20,5	Spuren	viel	viel	„
183	22/9	viel	25,2	29,82	„	3,2	wenig	wenig
184	23/9	Spuren	21,2	3,55	0	Spuren	viel	„
185	1/10	zml. viel	19,4	9,9	0	wenig	„	zml. viel
186	1/10	viel	22,4	28,4	0	„	sehr viel	wenig
187	3/10	Spuren	8,0	4,97	0	3,0	wenig	„
188	9/10	„	6,4	1,42	0	wenig	„	Spuren
189	11/10	„	18,4	3,5	0	7,2	viel	„
190	13/10	„	wenig	1,42	Spuren	wenig	wenig	„
191	14/10	wenig	„	2,13	0	Spuren	„	„
192	16/10	„	16,8	74,55	0	„	zml. viel	viel
193	1/11	zml. viel	Spuren	10,65	0	„	viel	wenig
194	12/11	wenig	18,80	16,33	0	15,7	sehr viel	„
195	12/11	„	15,60	14,20	0	15,3	„	„

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Ammoniak NH_3	Organische Substanzen	Gesamt-Härte	Bleibende Härte	Gesamt-Rückstand	Mikrosk. Befund	Resultat	Bemerkungen
wenig	4,5	—	—	198,0	—	stark verunr.	Typhus
„	0,6	20,2	12,3	95,5	—	verunreinigt	—
0	1,0	—	—	132,0	—	stark verunr.	Typhus
0	1,23	—	—	140,0	—	„	Diphtheritis
Spuren	1,81	—	—	237,0	—	„	Typhus
0	0,60	—	—	127,8	—	„	Typhus
zml. viel	3,2	—	—	135,0	Organism.	„	Typhus
0	0,94	—	—	96,5	—	verunreinigt	Typhus
0	0,86	—	—	139,5	—	stark verunr.	Diphtheritis
0	0,87	—	—	34,0	—	rein	Typhus
zml. viel	1,6	—	—	106,0	—	stark verunr.	Typhus
0	1,14	—	—	166,0	—	„	Typhus
0	1,42	—	—	156,6	—	„	Typhus
Spuren	1,32	—	—	63.8	Organism.	rein	—
0	1,88	—	—	92,0	—	verunreinigt	—
0	1,56	—	—	151,3	—	stark verunr.	—
0	3,95	—	—	118,0	—	„	—
0	1,1	—	—	49,0	—	rein	—
0	0,6	—	—	114,0	—	stark verunr.	—
0	0,18	—	—	24,6	—	rein	—
zml. viel	2,12	—	—	121,2	—	stark verunr.	—
0	2,50	—	—	131,0	—	„	—
wenig	1,36	—	—	86,5	—	„	—
0	0,94	—	—	127,5	—	„	Typhus
sehr viel	3,36	—	—	159,8	Infusorien	„	Typhus
viel	2,85	—	—	153,5	„	„	Typhus
0	7,63	—	—	117,0	Organism.	„	—
0	0,0	—	—	94,6	—	rein	—
0	1,6	—	—	83,2	Infusorien	verunreinigt	Typhus
0	0.37	—	—	81,6	—	„	Typhus
0	0,71	—	—	49,0	—	rein	—
0	1,42	13,4	—	52,5	—	„	—
0	3,51	—	—	100,0	Infusorien	verunreinigt	—
0	1,53	—	—	74,0	—	rein	—
viel	6,13	—	—	148,5	—	stark verunr.	—
wenig	7,1	—	—	155,5	—	„	—
viel	2,12	—	—	157,0	—	„	Typhus
0	2,04	—	—	60,5	—	rein	—
0	1,37	—	—	85,0	—	„	—
zml. viel	2,60	—	—	151,5	—	stark verunr.	—
0	0,27	—	—	46,0	—	rein	—
0	0,00	—	—	35,0	—	„	Typhus
0	1,68	—	—	73,3	—	verunreinigt	—
0	1,42	—	—	22,4	—	rein	—
0	1,04	—	—	28,0	—	„	—
0	0,20	—	—	184,0	—	stark verunr.	—
zml. viel	4,30	—	—	93,5	Organism.	„	—
0	0,70	—	—	133,0	—	„	—
0	0,05	—	—	131,0	—	„	—

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Laufende Nr.	Datum	Kohlensäure CO_2	Schwefelsäure SO_3	Chlor Cl	Salpetrige Säure N_2O_3	Salpetersäure N_2O_5	Kalk CaO	Magnesia MgO
	1884							
196	21/11	viel	14,4	25,56	0	Spuren	13,5	3,1
197	15/12	Spuren	8,8	1,42	0	0,05	zml. viel	wenig
198	27/12	wenig	13,4	2,50	0	wenig	„	Spuren
	1885							
199	7/1	„	21,6	9,94	0	11,7	viel	wenig
200	9/1	„	13,6	23,43	0	Spuren	17,92	3,53
201	31/1	Spuren	15,6	32,66	0	1,7	viel	zml. viel
202	10/2	viel	24,4	12,78	0	Spuren	„	„
203	13/2	„	26,4	28,40	Spuren	13,5	sehr viel	„
204	27/2	Spuren	8,4	3,55	0	4,5	wenig	Spuren
205	4/3	viel	23,6	22,01	0	7,1	viel	wenig
206	18/3	„	18,8	2,84	0	6,6	„	„
207	27/3	wenig	12,8	6,4	0	8,0	zml. viel	viel

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Ammoniak NH_3	Organische Substanzen	Gesamt-Härte	Bleibende Härte	Gesamt-Rückstand	Mikrosk. Befund	Resultat	Bemerkungen
0	0,00	16,00	—	92,0	—	rein	—
0	0,45	10,68	—	38,5	—	„	—
0	1,47	11,20	—	57,0	—	„	—
Spuren	1,53	—	—	97,0	—	stark verunr.	—
—	—	—	—	88,0	—	verunreinigt	—
0	0,95	—	—	122,9	—	„	Typhus
0	1,50	—	—	105,0	—	„	Diphtheritis
viel	2,00	—	—	171,0	—	stark verunr.	Typhus
0	1,16	—	—	34,0	—	rein	Typhus
0	1,50	—	—	142,5	Organism.	stark verunr.	Typhus
0	1,23	—	—	73,5	—	verunreinigt	Typhus
0	0,24	—	—	64,8	—	„	Typhus

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Bei Beurteilung dieser Analysen wurden für das Normalwasser der Stadt dieselben Werte (siehe Kopf der vorstehenden Tabelle) zu grunde gelegt, welche wir in unserer ersten Abhandlung sehr eingehend besprochen und motiviert haben. Es war bislang noch nicht möglich, im allgemeinen von diesen an und für sich recht hohen Werten abzugehen; nur für einzelne Stadtteile haben sich durch die Erfahrung etwas andere Normalwerte gebildet, die jedoch zum teil noch höher, das heisst ungünstiger ausgefallen sind und selbstverständlich bei den betreffenden Beurteilungen zu grunde gelegt wurden.

Der vorstehenden Zusammenstellung ist noch eine neue Rubrik beigefügt worden, indem unter „Bemerkungen" diejenige Erkrankung: Typhus oder Diphtheritis [1]), bezeichnet ist, infolge deren das betreffende Wasser zur Untersuchung gelangte. Wird nämlich eine Typhus- oder Diphtheritis-Erkrankung zur Anzeige der städtischen Polizeidirektion gebracht, was ja nach unsern sanitären Verordnungen stets geschehen soll, bedauerlicherweise jedoch wohl noch nicht in allen Fällen geschieht, so wird sofort von Seiten der Polizei aus dem Brunnen des betreffenden Hauses eine Wasserprobe zur genauen chemischen Untersuchung entnommen. Ergiebt dann der analytische Befund, dass das Wasser stark verunreinigt, oder verunreinigt ist, so wird ein Zettel mit der Bemerkung „Gesundheitsschädlich" oder „Zu Trink- und Genusszwecken nicht zu empfehlen" an den betreffenden Brunnen befestigt, so dass die Hausbewohner resp. die Nachbaren wissen, was sie von dem Wasser zu halten haben. Ein direktes Schliessen der Brunnen ist, so lange den Eigentümern und Hauseinwohnern kein wirklich gutes Wasser zur Verfügung gestellt werden kann, schlechterdings unmöglich.

---

[1]) Bei diesen tabellarischen Zusammenstellungen bedeutet ein hinter einer Zahl befindliches T. =. Typhus und D. = Diphtheritis.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Betrachten wir nun die seit Juli 1883 untersuchten Brunnenwasser derjenigen Wohnungen, in welchen Typhus- und Diphtheritis-Erkrankungen vorgekommen und zur Anzeige gelangt sind, genauer, so sehen wir, dass von 37 Typhusfällen nur 3 auf ein reines, dagegen 6 auf verunreinigtes und 28 auf stark verunreinigtes Wasser fallen und dass ferner von den 3 zur Anzeige gebrachten Diphtheritiserkrankungen 1 auf unreines und 2 auf stark verunreinigtes Wasser kommen. Die Wasser selbst zeichnen sich fast in allen diesen Fällen durch einen recht hohen Gehalt an chlorwasserstoffsauren, schwefelsauren und ganz besonders auch **salpetersauren Salzen** aus, auch sind fast stets verhältnismässig viel organische Substanzen vorhanden. Es sind dies Beobachtungen, die auch von andern Forschern schon mehrfach betont wurden.

Ordnen wir nun die Analysen[1]) aller bis jetzt zur Untersuchung gelangten Brunnenwasser nach den Strassen unserer Stadt, so erhalten wir die nachstehende nicht uninteressante Zusammenstellung.

---

[1]) Bei diesen tabellarischen Zusammenstellungen bedeutet ein hinter einer Zahl befindliches T. = Typhus und D. = Diphtheritis.

Namen der Strassen	Zahl der Analysen	Laufende Nummer der Analysen	Resultat			Typhus-Erkrankung.
			rein	verunreinigt	stark verunreinigt	
1. Altemünze	5	Nr. 3. 140. 141. 155 D. 177.	1 1 1	—	1 1 D.	1
2. Arndtplatz	1	„ 188 T.	1 T.	—	—	1
3. Arndtstrasse . . .	1	„ 74.	—	1	—	—
4. Bahnhofplatz . . .	1	„ 206 T.	—	1 T.	—	1
5. Bahnhofstrasse . . .	3	„ 32. 49. 178.	1 1 1	—	—	—
6. Bergstrasse	3	„ 75. 116. 121.	1 1 1	—	—	—
7. Bessemerstrasse . .	3	„ 91. 92. 197.	1 1 1	—	—	—
8. Bierstrasse	3	„ 38. 122 T. 134 T.	—	—	1 1 T. 1 T.	2
9. Bramscherstrasse . .	3	„ 40. 44. 113.	1	1 1	—	—
10. Breitergang	2	„ 63. 110.	—	1 1	—	—
11. Buerschestrasse . .	2	„ 41. 117.	1	—	1	—
12. Catharinenstrasse . .	3	„ 94. 100. 199.	1	1	1	—
13. Collegienwall . . .	4	„ 25. 29. 48. 56.	—	1 1 1 1	—	—
14. Commenderiestrasse .	1	„ 9.	—	—	1	—
15. Domhof	3	„ 11. 152 T. 165	1	—	1 T. 1	1
16. Kleine Domsfreiheit .	2	„ 12. 161.	—	1 1	—	—
17. Am Fledder	2	„ 89. 90.	1	1	—	—
18. Göthestrasse	4	„ 28. 45. 73. 85.	1 1	1 1	—	—
19. Grossestrasse . . .	10	„ 61. 64. 77. 83. 97. 98. 99. 105. 145. 148.	—	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	—
20. Grünerbrink	1	„ 6.	—	—	1	—
21. Hakenstrasse . . .	6	„ 17. 57. 71. 76. 79. 192.	—	1 1 1 1	1 1	—
22. Gr. Hamkenstrasse .	3	„ 5. 149 T. 150 D.	—	—	1 1 T. 1 D.	2
23. Hasestrasse	10	„ 1. 20. 21. 22. 33. 35. 36. 114. 118 T. 142 T.	—	1 1 1 1 1	1 1 1 1 T. 1 T.	2
24. Hegerstrasse	9	„ 34. 96. 109. 123 T. 127. 158 T. 162. 159 T. 170 T.	—	1 1 1 1 T.	1 1 1 T. 1 T. 1 T.	4
25. Heinrichstrasse . . .	1	„ 102.	—	1	—	—
26. Hermannsstrasse . .	1	„ 101.	1	—	—	—
27. Herrenteichsstrasse .	6	„ 19. 27. 31. 167. 171 T. 193.	1	1	1 1 1 1 T.	1
28. Humboldtstrasse . .	2	„ 42. 187.	1 1	—	—	—
29. Iburgerstrasse . . .	2	„ 131 T. 133 T.	—	—	1 T. 1 T.	2
30. Johannisfreiheit . .	1	„ 15.	1	—	—	—
31. Johannismauer . . .	4	„ 10. 88. 180. 203 T.	1 1	—	1 1 T.	1
32. Johannisthor . . .	1	„ 198.	1	—	—	—
33. Johannisstrasse . . .	12	„ 50. 51. 53. 54. 58. 67. 70. 86. 87. 95. 112. 196.	1 1 1 1	1 1	1 1 1 1 1 1	—
34. Kaiserwall	2	„ 13. 135.	—	1	1	—

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

35. Kamp	1	„ 4.	—	—	1	—
36. Kampstrasse	3	„ 81. 160. 169.	1 1	—	1	—
37. Kanzlerwall	3	„ 14. 52. 55.	—	1 1 1	—	—
38. Kokschestrasse	5	„ 65. 120 T. 181. 182. 202 D.	—	1 D.	1 1 1 1 T.	1
39. Krahnstrasse	8	„ 47. 68. 72. 107. 108. 132. 137 T. 168.	—	1 1	1 1 1 1 1 1 T.	1
40. Kurzestrasse	1	„ 37.	—	—	1	—
41. Langestrasse	2	„ 153 T. 157 T.	—	—	1 T. 1 T.	2
42. Lohstrasse	2	„ 106. 172 T.	1	—	1 T.	1
43. Lotterstrasse	7	„ 24. 62. 80. 93. 125. 126. 146.	1 1	1 1 1 1	1	—
44. Markt	1	„ 154 T.	—	1 T.	—	1
45. Martinistrasse	2	„ 179. 184.	1	1	—	—
46. Maschstrasse	2	„ 194. 195.	—	—	1 1	—
47. Mellerstrasse	1	„ 205 T.	—	—	1 T.	1
48 Möserstrasse	1	„ 164.	1	—	—	—
49. Moltkestrasse	3	„ 59. 138. 139 T.	1 1	1 T.	—	1
50. Mühlenstrasse	2	„ 151 T. 185.	1	—	1 T	1
51. Natruperstrasse	1	„ 204 T.	—	—	1 T.	1
52. Neuergraben	5	„ 23. 26. 175 T. 176 T. 200.	1	1 1 1 T. 1 T.	—	2
53. Neuestrasse	2	„ 183 T. 186.	—	—	1 T. 1	1
54. Nonnenpfad	1	„ 84.	—	1	—	—
55. Nothweg	1	„ 201 T.	—	1 T.	—	1
56. Nicolaiort	1	„ 18	—	1	—	—
57. Osterbergerei	1	„ 173.	—	—	1	—
58. Rolandsmauer	1	„ 82.	—	1	—	—
59. Sackstrasse	1	„ 8.	—	1	—	—
60. Schillerstrasse	6	„ 43. 60. 69. 78. 156 T. 189.	1 1 T.	1 1 1	1	1
61. Schinkel	2	„ 166. 190.	1 1	—	—	—
62. Schlosswallstrasse	1	„ 16.	—	1	—	—
63. Schnatgangstrasse	1	„ 115 (Arthes. Brunnen)	1	—	—	—
64. Spindelstrasse	1	„ 163.	—	—	1	—
65. Süntelstrasse	1	„ 39.	1	—	—	—
66. Süsterstrasse	1	„ 30.	—	—	1	—
67. Sutthauserstrasse	2	„ 130 T. 143.	1 T. 1	—	—	1
68. Thurmstrasse	2	„ 7. 66.	—	1	1	—
69. Turnerstrasse	2	„ 144. 193.	1 1	—	—	—
70. Uhlandstrasse	1	„ 46.	—	1	—	—
71. Vitihof	2	„ 2. 124 T.	—	1	1 T.	1
72. Weissenburgerstrasse	1	„ 174.	1	—	—	—
73. Wiesenbachstrasse	4	„ 119 T. 128 T. 129 T. 147 T.	—	—	1 T. 1 T. 1 T. 1 T.	4
74. Wittkopstrasse	2	„ 103. 104.	1 1	—	—	—
75. Wüstenstrasse	1	„ 136 T.	—	—	1 T.	1

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Diese Zusammenstellung bestätigt auf das unzweideutigste unsere schon in der ersten Abhandlung ausgesprochene Ansicht, dass die Brunnenwasser der älteren Stadtteile und ganz besonders des Wüstenviertels fast sämtlich mehr oder weniger stark verunreinigt sind, während die Brunnen in den neueren und besonders in den höher gelegenen Stadtteilen meistens ein reineres Wasser aufweisen. Jedoch auch diese zeichnen sich fast ohne Ausnahme durch einen merkwürdig hohen Salpetersäuregehalt aus.

Wie diese grossen Quantitäten salpetersaurer Salze in die fast vollständig in Felsen getriebenen Brunnen des Westerberges, des Gertrudenberges und des Schlagförderberges gelangen, darüber hoffen wir weiter unten eine Erklärung geben zu können. Jedenfalls ist auch hier die Salpetersäure als das Endprodukt der Oxydation organischer, stickstoffhaltiger Verunreinigungen anzusehen, die an irgend welchen Stellen in den Erdboden gelangt sind (oder vielleicht auch heute noch gelangen) sich in den Spalten und Klüften des Gesteins mit der Zeit zu grossen Mengen angesammelt haben und vielleicht erst im Laufe vieler Jahre unter Mitwirkung des weiter unten beschriebenen Ferments und nach Durchwanderung der Zwischenprodukte: Ammoniak und salpetriger Säure sich in die sehr widerstandsfähige und nicht weiter oxydierbare Salpetersäure umgesetzt haben. Die so gebildete Salpetersäure ist selbstverständlich nicht als freie Säure in dem Wasser enthalten, sondern sie hat schon bei ihrer Entstehung die schwächere Kohlensäure verdrängt und wird in erster Linie als salpetersaurer Kalk und salpetersaure Magnesia vorhanden sein. Über die medizinisch-physiologische Wirkung dieser salpetersauren Salze, wie auch noch einiger anderer in den hiesigen Wassern in grösserer Menge vorkommenden Verbindungen, haben wir im ersten Teile unserer Abhandlung eingehendere Mitteilungen gemacht und wollen hier nur noch eine darauf bezügliche Be-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

merkung einflechten, welche E. Reichardt aus Jena in einem auf der vorigjährigen Naturforscherversammlung in Magdeburg gehaltenen Vortrage über Trinkwasserleitungen vorbrachte. Derselbe bemerkt: Man hat mit Recht dem Gehalte der Quellen an Salpetersäure eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet, weil diese Säure das Endprodukt der Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Substanzen bildet, die Gegenwart in grösserer Menge beweist mit grösster Sicherheit, dass derartige Zuflüsse vorhanden sind, welche dem Nahrungsmittelwasser ferngehalten werden sollen. Kann die Salpetersäure in auffälliger Menge zutreten, so können es auch leicht die Vorstufen derselben und die genauen Untersuchungen bei der Verbreitung der Cholera in Wien und Berlin, in Weimar und Apolda, des Typhus und der Ruhr an sehr verschiedenen Orten haben ergeben, dass gerade die salpeterreichsten Brunnen diejenigen waren, welche zur Verbreitung der ansteckenden Krankheiten am meisten beitrugen. — In betreff der Typhuserkrankungen findet diese Beobachtung, wie schon bemerkt und aus der vorstehenden Zusammenstellung hervorgeht, auch in unserer Stadt die vollste Bestätigung. —

Nach sehr zahlreichen Untersuchungen reiner Quellwasser, welche den verschiedenartigsten Formationen entstammen, beträgt der Gehalt an Salpetersäure in 100,000 Teilen nicht über 0,1 T. Wo weit grössere Mengen derselben in dem Wasser vorkommen, wie hier fast allgemein, sind dieselben ohne Frage durch äussere Verunreinigungen und Zuflüsse in dasselbe gelangt. Dasselbe gilt von grösseren Mengen Chlor, mehr als 0,2—0,8 Teile, Schwefelsäure, mehr als 0,2—6,5 Teile, und organischer Substanzen, mehr als 1,0 Teil (nach Reichardt). Nach diesen Ausführungen ist schon das berechnete Normalwasser unserer Stadt, wie auch das Wasser der

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

meisten fliessenden Quellen der unsere Stadt umschliessenden Hügel als Trinkwasser gänzlich zu verwerfen.

Prof. Reichard verlangt zur Speisung einer Trinkwasserleitung reines Quellwasser und verwirft zu diesem Zweck jedes Flusswasser, da von letzterem keine Grenzzahlen aufzustellen und eventuell eintretende verunreinigende Zuflüsse durch Fabriken etc. gar nicht vorauszusehen sind. Es liegt auch auf der Hand, dass dasselbe Flusswasser zu verschiedenen Zeiten eine sehr verschiedene chemische Zusammensetzung besitzen kann, wie dies schon durch zahlreiche Untersuchungen konstatiert ist und auch die folgende Zusammenstellung von einigen Analysen des Wassers der Hase, an verschiedenen Stellen und Zeiten entnommen, beweist.

Ort der Entnahme	Zeit der Entnahme	Kohlensäure	Schwefelsäure	Chlor	Salpetrige Säure	Salpetersäure	Kalk	Magnesia	Ammoniak	Organische Substanzen	Gesamt-Rückstand
Vor der Stahlwerks-Colonie	11/11 1880	Spuren	4,4	3,90	0	Spuren	7,0	Spuren	0	1,60	28,9
do.	21/3 1885	„	9,2	5,39	0	„	wenig	wenig	0	0,72	41,4
Vor dem Stahlwerk . .	17/3 1885	„	9,2	5,68	0	„	„	„	0	0,81	39,5
Vor der Neuenmühle .	23/3 1885	„	8,4	5,68	0	„	„	„	0	1,10	38,4
Am Neumarkt	23/3 1885	„	7,2	5,68	Spuren	„	„	„	Spuren	1,05	38,6
An d. Herrnteichsbrücke	25/3 1885	„	—	5,68	„	„	„	„	„	1,02	39,3
An der Hasethorbrücke	25/3 1885	„	14,0	12,07	„	„	zml. viel	„	„	1,23	55,0
Vor der Vitischanze . .	26/3 1885	wenig	10,0	8,52	wenig	st. Spuren	wenig	„	wenig	4,20	49,5
An der Nobbenburg .	26/3 1885	Spuren	10,0	8,52	Spuren	„	„	„	Spuren	2,80	45,0
An der Wachsbleiche .	6/11 1880	„	8,6	6,39	Spuren	Spuren	9,4	wenig	0	2,17	42,8
Vor Einfluss der Nette	28/3 1885	„	11,2	7,10	0	„	wenig	„	0	1,95	41,0
Filtriertes Hasewasser aus der Stadt	13/2 1884	„	7,6	3,55	0	„	„	„	0	0,62	31,5
Wasser der Nette b. Einfluss in d. Hasestrom	28/3 1885	„ 0	11,6	9,23	0	„	wenig	Spuren	0	0,90	49,0

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Aus diesen Untersuchungen geht zunächst hervor, dass die chemische Zusammensetzung des Hasewassers sich seit 1880, also in den letzten 4 Jahren, nicht unwesentlich zu ihrem Nachteil verändert hat; der Gesamtrückstand, und speciell der Gehalt an Schwefelsäure und Chlor (Gyps und Chloralkalien) hat sich bedeutend erhöht. Diese Thatsache ist wohl ohne Frage industriellen oder sonstigen äusseren Einflüssen zuzuschreiben, denn dass die chemische Zusammensetzung des Wassers der Hasequellen selbst im Laufe der Zeit so grossen Schwankungen unterworfen sein sollte, ist nicht anzunehmen. Ferner giebt diese Zusammenstellung einen recht klaren Überblick über den Gang der Verunreinigung dieses Flusswassers durch die Stadtlaugen beim Durchströmen des Stadtgebiets. Bei den vom 17. bis 28. März dieses Jahres den verschiedenen Punkten entnommenen Wasserproben nahmen zunächst die organischen Substanzen und die ersten Zersetzungsprodukte derselben: Ammoniak und salpetrige Säure fast gleichmässig steigend zu, bis dieselben dann plötzlich nach dem Einfluss des Hauptkanals vor der Vitischanze mit 4,2 Teilen ihren Höhepunkt erreichen, um dann auch ebenso allmählich wieder abzunehmen, indem ein Teil dieser organischen Produkte von den Fischen und Wassertieren überhaupt verzehrt, ein zweiter Teil niedergeschlagen und ein dritter Teil zersetzt wird. Der Salzgehalt des Hasestroms bleibt dagegen bis zur Herrnteichsbrücke, das ist fast $^2/_3$ seines Wegs im Stadtgebiet, fast konstant, um dann plötzlich, wahrscheinlich durch den stark mit industriellen Abwässern beladenen Sandbach vor der Hasethorbrücke das Maximum mit 14,0 Teilen Schwefelsäure und 12,07 Teilen Chlor zu erreichen. Auch dieser Salzgehalt nimmt im weiteren Lauf des Flusses wie die Zusammenstellung zeigt, durch Verdünnung, Umsetzung und Ablagerung oder Ausscheidung allmählich wieder ab.

Filtriertes Fluss- oder Brunnenwasser zu Trinkwasserleitungen zu verwenden, ist sehr unzweckmässig und durchaus nicht zu empfehlen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Denn erstens verstopfen sich die Kies-, Sand- und Kohlenfilter der an und für sich schon sehr teuren Filtrieranlagen verhältnismässig leicht, die Filtermasse muss häufig erneuert werden und die Instandhaltung derselben verursacht dauernd nicht unbedeutende Kosten. Zweitens aber ist der Nutzen einer solchen Anlage meistens ganz illusorisch. Es wird vielfach dem Wasser durch das Filtrieren nur ein besseres Aussehen verliehen, indem die trübenden organischen Verunreinigungen, sowie die ganz unschuldigen suspendierten Thonpartikelchen zurückgehalten werden. Die gelösten Salze gehen dagegen in den meisten Fällen, wie auch die in der Tabelle aufgeführte Analyse einer filtrierten Hasewasserprobe zeigt, fast unverändert durch die Filtermassen. Ebenso verhalten sich, besonders nach längerem Gebrauch der Filter, viele gelöste organische Verbindungen und nach neueren Versuchen **auch die Mikroorganismen,** die Überträger vieler Krankheiten, die wir weiter unten noch eingehender besprechen werden. Nach Versuchen von W. Hesse lassen Filter aus comprimierter Watte, comprimierter Cellulose, Sand- und Patentfilter bester Qualität schon nach kurzer Zeit Wasser mit Organismen durchtreten. Tierkohle, Carbo calcis und comprimierter Asbest halten durchweg Anfangs alle Keime zurück. Erst nach längerem Gebrauch treten auch hier Bakterien durch und zwar zunächst nicht stets die kleinsten, sondern gewöhnlich eine mit lebhafter Eigenbewegung begabte Art. Sobald aber einmal Keime durch das Filter gedrungen sind, nimmt die Zahl und der Formenreichtum der Mikroorganismen meistens rasch zu, so dass schliesslich das Filtrat keimreicher zu sein scheint, als die zugeleitete Flüssigkeit und daher wohl an eine Vermehrung der Keime innerhalb und an den unteren Flächen des Filters gedacht werden kann. Von den untersuchten Filtersubstanzen bewährt sich am besten Asbest und es glaubt der oben genannte Forscher, dass sich Asbest in der Weise comprimieren lassen wird, dass er dauernd alle Keime auf seiner Oberfläche zurückhält. Derartige com-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

plicierte und teuere Filtrier-Einrichtungen sind natürlich bei grossen Trinkwasserleitungen nicht zu verwenden, dagegen für den Hausbedarf gerade in unserer Stadt, woselbst die meisten Brunnenwasser anscheinend sehr keimreich sind, dringend zu empfehlen. Vielleicht können die bislang gebräuchlichen Kohlefilter in der Weise abgeändert werden, dass das zu filtrierende Wasser zunächst eine Kohlenschicht und dann den comprimierten Asbest zu passieren hat und so zunächst durch die Kohle von den riechenden, trübenden und färbenden Stoffen und schliesslich durch das Asbestfilter von den Mikroorganismen vollkommen befreit wird. Natürlicherweise müssen auch diese Filtersubstanzen von Zeit zu Zeit je nach der Grösse des Wasserverbrauchs erneuert — vielleicht genügt ein einfaches Ausglühen unter Luftabschluss — werden.

Im Jahre 1877 machten Schlösing und Müntz die sehr interessante und höchst wichtige Entdeckung, dass die Salpeterbildung im Boden und im Abflusswasser durch ein organisiertes Ferment bedingt sei. Diese Fermenttheorie ist in neuerer Zeit durch verschiedene Forscher auf das vollständigste bestätigt. Der nitrifizierende Organismus ist bislang mikroskopisch noch wenig untersucht, es scheint ein Mikrokokkus zu sein. Die Salpetersäurebildung aus organischen stickstoffhaltigen Substanzen geht nur äusserst langsam vor sich in der Nähe des Gefrierpunktes und nimmt an Lebhaftigkeit mit steigender Temperatur zu bis 37° C.; dann nimmt die Wirkung wieder ab und hört bei 55° C. ganz auf. Als fernerer Beweis für diese Fermenttheorie kann gelten die hemmende Wirkung der Salpeterbildung durch antiseptische Stoffe: Salicylsäure, Chloroform etc. und der Umstand dass durch Sterilisieren, z. B. durch Erhitzen auf 100° C. oder höher, der Organismus vollständig abstirbt und die Salpeterbildung ganz und dauernd aufhört.

Die Schnelligkeit der Nitrifikation hängt ab von dem Alkaligehalt der Lösung resp. des Wassers; in sauren Lösungen findet keine Salpeterbildung statt. Es ist durch-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

aus notwendig, dass irgend eine Base (am besten die Salze der Erdalkalien, da die Alkalisalze anscheinend hemmend einwirken) vorhanden ist, mit der sich die Salpetersäure verbinden kann, wenn alle verwendbaren Basen verbraucht sind, hört die Nitrifikation auf. Diese Thatsache ist von der allergrössten praktischen Bedeutung und erklärt auch ganz ungezwungen den hohen Salpetersäuregehalt des Grund- und Formationswassers der hiesigen Gegend. Die unsere Stadt in nächster Nähe umlagernden Hügel gehören bekanntlich der Muschelkalk-Keuperformation an und die von diesen zu Thal fliessenden Wasser sind infolge dessen mit Kalk- und Magnesia-Carbonaten möglichst gesättigt. Wenn wir nun noch bedenken, dass organische, stickstoffhaltige Stoffe teils durch die Landwirtschaft in Gestalt von Dünger, teils auch durch die Auswurf- und Abfallstoffe der Menschen und Fabriken in grossen Mengen durch Vermittlung des Meteorwassers in den Erdboden gelangen, so sehen wir, dass die Bedingungen zur Salpeterbildung gerade hier in ausgiebigster Weise gegeben sind.

Nach neueren Untersuchungen von Warington war dieser nitrifizierende Organismus im Thonboden nur bis zu einer Tiefe von etwa 45 cm nachzuweisen. Diese Beobachtung steht in Uebereinstimmung mit den mikroskopischen Untersuchungen von Koch, welcher angiebt, dass die Mikroorganismen im Boden mit wachsender Tiefe rasch an Zahl abnehmen und dass in einer Tiefe von ca. 1 m fast keine Organismen mehr vorhanden sind. Da der nitrifizierende Mikrokokkus (wie auch noch viele andere Mikroorganismen) zu seinem Wachsen und Wirken Sauerstoff notwendig verbraucht, so wird die grösste Thätigkeit desselben an die Oberfläche des Wassers und besonders des feuchten Erdbodens zu verlegen sein und in letzteren um so tiefer eindringen, je poröser und trockener der Boden ist. Durch die Diffusion der Flüssigkeiten werden dann die salpeterreichen Wasser der oberen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Schichten stetig durch die an Calcium- und Magnesium-Carbonat reicheren Wasser der untern Schichten ersetzt.

Die in den verschiedenen Trink- und Genuss-Wassern gelösten Gase bestehen bekanntlich aus Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff[1]). Eingehendere Untersuchungen der Quantitäts-Verhältnisse dieser Gase der reinen Quell- und Brunnen-Wasser den stark verunreinigten Wassern gegenüber sind unseres Wissens noch nicht ausgeführt. Da nun bei der beschriebenen Salpeterbildung die gebildete Salpetersäure stets eine entsprechende Menge Kohlensäure aus dem Kalk- oder Magnesium-Carbonat in Freiheit setzen muss, so liegt es auf der Hand, dass diese freie Kohlensäure im status nascens vollständig oder doch teilweise von dem Wasser gelöst und entweder zur weiteren Lösung der Erdalkalien als saurekohlensaure Salze dienen, oder auch im freien Zustande in dem Wasser enthalten sein wird. Da ferner bei der Salpeterbildung, wie wir gesehen haben, Sauerstoff verbraucht wird, so ist anzunehmen, dass diese unreinen Wasser, in welchen derartige Zersetzungsprozesse verlaufen, reich an Kohlensäure und arm an Sauerstoff anderen reinen Wassern gegenüber sein werden. Von den Resultaten einer grösseren Reihe von Versuchen, welche zur Aufklärung dieser Hypothese im hiesigen Institute mit einem eigens zu diesem Zwecke konstruierten Apparate[2]) ausgeführt wurden, mögen hier einige folgen.

[1]) Unter Umständen können natürlich auch noch Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoff, schweflige Säure und andere Gase vorhanden sein.

[2]) Repertorium für Analyt. Chemie 1885. 14 und Chemiker-Zeitung 1885. 285.

Nr. der Analyse in Tab.	Herkunft des Wassers	Salpetersäure	Schwefelsäure	Chlor	Gesamt-Rückstand	Organische Substanzen	Gesamt-Gase in Liter	Diese bestehen aus Vol. %		
								Kohlensäure	Sauerstoff	Stickstoff
							in Ccm.	Vol. %	Vol. %	Vol. %
	Schützenhof laufender Brunnen .	Spuren	Spuren	2,13	22,6	0,0	31,1	14,6	18,8	66,6
	Quellenburg	1,9	„	1,42	30,5	0,4	33,1	15,0	12,8	72,2
	Teufelsquelle	3,2	9,2	9,94	59,0	0,00	37,7	36,0	9,0	55,0
	Quelle auf Martinsburg . . .	2,0	Spuren	1,42	22,2	0,17	28,6	17,0	23,0	60,0
	Wasser der Hase vor d. Colonie etc.	Spuren	9,2	5,39	41,4	0,72	36,3	14,3	16,1	69,6
	do. an der Nobbenburg .	st.Spuren	10,0	8,52	45,0	2,80	34,7	25,0	9,8	65,2
138	Brunnenwasser	6,75	8,4	1,77	53,0	0,0	42,3	50,3	4,2	45,5
203	do. Typhus	13,5	26,4	28,4	171,0	2,0	110,0	78,8	0,7	20,5
205	do. „	7,1	23,6	22,0	142,5	1,5	107,0	75,7	1,6	22,7
206	do. „	6,6	18,8	2,84	73,5	1,2	48,0	55,8	3,8	40,4
207	do. „	8,0	12,8	6,4	64,8	0,24	40,0	33,0	11,0	56,0

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Diese Zusammenstellung zeigt recht deutlich die Richtigkeit unserer Voraussetzung, einem hohen Salpetersäuregehalt entspricht bei allen untersuchten Wassern auch ein hoher Kohlensäure- und ein niedriger Sauerstoffgehalt. Auch scheinen nach diesen Analysen und gasometrischen Bestimmungen die unreinsten Wasser überhaupt die grössten Quantitäten gelöster Gase zu enthalten und auch der Gehalt an Schwefelsäure und Chlor auf die Zusammensetzung dieses Gasgemisches nicht ohne Einfluss zu sein. Die zur Beantwortung dieser Fragen angestellten Untersuchungen sind jedoch noch nicht zum Abschluss gelangt und sollen demnächst an anderen Orten im Zusammenhang zur Veröffentlichung gebracht werden. Diese vorläufige Notiz mag eventuell zur Wahrung der Priorität gelten.

Ferner ergiebt sich aus diesen gasometrischen Bestimmungen noch die folgende nicht uninteressante Thatsache. Bislang wird bekanntlich wohl ziemlich allgemein angenommen, dass das Wasser der reinen Gebirgsquellen einen erfrischenderen Geschmack, als Brunnenwasser und besonders Flusswasser oder verunreinigtes Brunnenwasser besitzt und dieser auf den grösseren Gas- und besonders Kohlensäuregehalt der ersteren zurückgeführt. Aus den Untersuchungen ergiebt sich aber, dass gerade die verunreinigten Brunnenwasser den grössten Gas- und speziell Kohlensäuregehalt aufweisen. Wenn daher der angenehmere, erfrischende Geschmack der Quellwasser nicht etwa ein eingebildeter, und auf die Klarheit und die niedere Temperatur des Wassers zurückzuführen ist, so kann derselbe wohl nur durch den höheren Sauerstoffgehalt der Quellwasser den meisten Brunnenwassern gegenüber bedingt sein.

Wir lassen hier noch eine Zusammenstellung der Resultate der in den Jahren 1882 und 1885 ausgeführten Untersuchungen der Quellen folgen, welche den die Stadt

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

in nächster Nähe umschliessenden Hügeln entspringen und die somit das Normalwasser für unsere Stadt liefern dürften. Die etwa 100 m starken Erhebungen gehören, wie bemerkt, der Muschelkalk-Keuperformation an. Die schon in unserer ersten Abhandlung mitgeteilten Analysen dieser Quellen wurden in letzter Zeit wiederholt, um event. vorhandene Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung der Wasser wahrzunehmen; auch die Untersuchungs-Ergebnisse noch einiger neuer Quellen sind der Tabelle beigefügt.

	Datum.	Kohlensäure.	Schwefelsäure	Chlor.	Salpetrige Säure.	Salpetersäure.	Kalk.	Magnesia.	Ammoniak.	Organische Substanzen.	Gesamt-Härte.	Bleibende Härte.	Gesamt-Rückstand.
Quellenburg	1882 4/11	Spuren	3,0	1,77	0	Spuren	8,0	Spuren	0	0,10	9,30	3,93	28,3
	1885 8/4	wenig	Spuren	1,42	0	1,9	wenig	„	0	0,30	—	—	30,5
Quelle bei Moskau	1882 5/11	„	10,6	11,36	0	1,61	11,0	„	0	0,04	12,00	7,70	62,2
	1885 8/4	„	14,4	20,59	0	2,30	viel	wenig	0	0,24	—	—	80,3
Teufelsquelle	1882 5/11	„	7,2	10,65	0	4,35	10,0	„	0	0,07	11,80	5,36	56,8
	1885 25/4	„	9,2	9,94	0	5,00	viel	„	0	0,00	—	—	59,2
Quelle bei I. Blumenhalle	1885 20/4	Spuren	Spuren	2,13	0	2,6	wenig	Spuren	0	0,11	—	—	20,0
„ auf der Martinsburg	1885 20/4	0	Min.-Spuren	1,42	0	2,0	„	„	0	0,17	—	—	22,2
„ links von II. Blumenhalle	1885 20/4	wenig	„	2,13	0	1,3	„	„	0	0,00	—	—	29,0
„ hinter Schumla	1885 28/4	0	Spuren	1,42	0	Spuren	„	wenig	0	0,00	—	—	32,0
„ beim Schützenhofe	1882 11/11	Spuren	2,2	1,77	0	2,47	6,0	Spuren	0	0,07	7,75	7,36	21,9
	1885 17/3	0	Spuren	2,13	0	Spuren	wenig	„	0	0,00	—	—	22,6

Für das Formationswasser der hiesigen Gegend berechnet sich hieraus die folgende mittlere chemische Zusammensetzung für 100000 Teile Wasser:

	wenig	4,0	5,56	0	2,0	wenig	stark Spuren	0	0,10	10,2	6,1	39,0

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nach diesen Untersuchungen hat sich die chemische Zusammensetzung des Wassers der Quellenburg, der Teufelsquelle und des fliessenden Brunnens auf dem Schützenhofe innerhalb der letzten drei Jahre nicht wesentlich verändert; dagegen hat sich das Wasser der Quelle bei Moskau in dieser Zeit ganz bedeutend verschlechtert, indem der Gehalt an Schwefelsäure um 3,8 Teile, an Chlor um 9,23 Teile, an Salpetersäure um 0,69 Teile, an organischen Substanzen um 0,2 Teile gestiegen ist. Dieses ungünstige Resultat ist ohne Frage auf die in der nächsten Umgebung der letzten Quelle stattgefundene Ansiedelung der Menschen zurückzuführen und liefert einen schlagenden Beweis dafür, dass — an dieser Stelle wenigstens — gegen die sanitären Vorschriften, die Verunreinigung des Bodens betreffend, noch viel gesündigt wird, denn bei einer so wesentlichen Verunreinigung des Wassers einer stetig fliessenden Quelle, muss die Verunreinigung des Bodens durch menschliche oder tierische Auswurf- und Abfallstoffe doch eine ganz enorme sein. Eine so grosse Schwankung in der chemischen Zusammensetzung eines reinen, von äusseren Zuflüssen freien Quellwassers ist nicht denkbar.

Werfen wir nun schliesslich noch einen Blick auf das verunreinigte Trinkwasser als Herd oder Vermittler ansteckender Krankheiten. Nach hochinteressanten neueren Untersuchungen, so besonders von Koch, Pasteur, Weigert und vielen anderen Forschern, werden zahlreiche, besonders auch epidemische Krankheiten bedingt durch kleinste organisierte Wesen, durch sog. Mikroorganismen: Bacillen, Mikrokokken, Spirillen etc. So wird z. B. die Cholera, Tuberkulose, Typhus, Rotz, Milzbrand hervorgerufen durch Bacillen, die Lungenentzündung durch einen Mikrokokkus etc. Die näher untersuchten Mikroorganismen verlangen wohl ohne Ausnahme zu ihrem Fortbestehen in erster Linie Feuchtigkeit, also Wasser. Im trockenen Zustande sterben dieselben bald ab, ebenso durch Erhitzen oder Kochen. Zur weiteren Entwicke-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

lung dieser Mikroorganismen sind aber ausser Wasser noch verschiedene Salze und besonders auch organische Verbindungen notwendig und es liegt auf der Hand, dass das Wasser um so eher diesen organischen Keimen einen geeigneten Boden zur weiteren Entwickelung bieten wird, je unreiner dasselbe ist. Es sind auch in allen Fluss- und verunreinigten Brunnenwassern besonders in den wärmeren Jahreszeiten unzählige Arten solcher Mikroorganismen aufgefunden, während dieselben in ganz reinen Brunnen- und Quellwassern meistens vollständig fehlen. Dass nun auch die Krankheits-Bacillen mit den Abfallstoffen der Menschen in den Erdboden und von hier durch Vermittelung des Grundwassers in die Brunnen und Flüsse leicht gelangen können, ist sehr erklärlich. Bislang ist allerdings von diesen bekannten gefährlichen Mikroorganismen erst einmal von Geheimrat Koch der Cholera-Bacillus in Indien in einem sehr stark verunreinigten Teichwasser aufgefunden. Dies darf jedoch nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, dass neben den wenigen bekannten und bis jetzt näher studierten Keimen in dem Wasser noch unzählige andere, in der äusseren Form nicht zu unterscheidende Arten vorhanden sind und wenn man weiss, mit wie ungemein grossen Schwierigkeiten und Opfern an Zeit derartige mikroskopische Untersuchungen, Umzüchtungen, Reinkulturen und schliesslich Identitäts-Erweisungen verbunden sind.

Im hiesigen städtischen Untersuchungsamt sind in letzter Zeit ebenfalls die Einrichtungen getroffen und die notwendigen Vorstudien gemacht, derartige, in hygieinischer Beziehung so hochwichtige Untersuchugen von Boden, Wasser und Luft auf Mikroorganismen vornehmen zu können. Gerade für Trinkwasser-Begutachtungen sind dieselben von ganz besonderer Bedeutung und sollen in Zukunft der chemischen Untersuchung auf besonderen Wunsch — da dieselbe etwa 8 Tage Zeit beanspruchen — beigefügt werden.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Eine unbedingte Übertragung einer Krankheit durch event. in einem Wasser vorhandene Keime beim Genuss desselben ist aber keineswegs immer zu befürchten. Viele Organismen werden, wie dies Koch in seiner höchst wichtigen und eingehenden Untersuchung der Cholera asiatica von dem Kommabacillus mit aller Sicherheit festgestellt hat, schon durch kleine Mengen freier Säure getötet. Da nun im normalen Zustande unser Magensaft viel freie Säure enthält, so werden diese Bacillen schon durch denselben, noch bevor sie in den für ihre verderbenbringende Entwickelung geeigneten Unterleib (Darm) gelangen, getötet. Beim Ausbruch einer Cholera-Epidemie ist es daher sehr empfehlenswert, in der gewohnten soliden Weise weiter zu leben und alles aufzubieten, Magenbeschwerden und abnormale Magenzustände überhaupt fernzuhalten. Auch ist es ratsam, auf grösste Reinlichkeit zu achten und das Trinkwasser, wenn dasselbe nicht einer notorisch guten Leitung entstammt, vor dem Genuss mit einigen Tropfen Salzsäure oder Phosphorsäure zu versetzen.

Ein zu Trinkwasserleitungen geeignetes Wasser muss nach allen diesen Auseinandersetzungen die chemische Zusammensetzung des reinen Formationswassers der betreffenden Gegend zeigen und frei von Mikroorganismen sein. Ein solches Wasser können aber nur entlegene Quellen, oder in einer wasserreichen noch nicht bewohnten und kultivierten Gegend getriebene grosse Brunnen liefern. Reicht das vorhandene Wasserquantum dieser Quellen oder Brunnen nicht aus, um gleichzeitig auch als Gebrauchswasser verwendet zu werden, so ist es zweckmässig, zunächst eine Trinkwasserleitung in kleineren Dimensionen anzulegen und, wenn notwendig, durch eine zweite grössere Leitung das Gebrauchswasser zu beschaffen. Als letzteres wird in den meisten Fällen ein in nächster Nähe der Stadt entnommenes Fluss- oder Bachwasser dienen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

können. Auch das Wasser schon vorhandener Hausbrunnen wird hierzu meistens vorteilhaft zu verwenden sein.

Aus diesen analytischen Belegen und Besprechungen ergiebt sich die unumstössliche Wahrheit, dass die Beschaffung eines guten Trinkwassers für unsere Stadt dringend notwendig ist. Wir schliessen auch den zweiten Teil unserer Abhandlung über die Wasserverhältnisse der Stadt Osnabrück mit dem aufrichtigen Wunsche, dass die für das Wohlergehen der Bürger in hygieinischer Beziehung so ungemein wichtige Frage einer Trinkwasserleitung recht bald eine befriedigende Lösung finden möge.

Osnabrück, im April 1885.

Analytisch-mikroskopisches und chemisch-technisches Institut.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Osnabrück

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Thörner Wilhelm

Artikel/Article: Die Trinkwasser-Verhältnisse der Stadt Osnabrück 191-218