

## CHEMISCHE ANALYSEN DER KRONSTAEDTER TRINK- WASSERLEITUNG.

*Von Dr. Karl Jahn, Prof. a. d. Staats-Oberrealschule.*

Die Stadt Kronstadt hat schon lange her eine Trinkwasser-Leitung, die die längste Zeit hindurch allen Anforderungen entsprach; aber neuerer Zeit mehren sich Klagen gegen sie trotz mehrseitiger Reparaturen und Ergänzungen, so dass sich die Stadt-Vertretung gezwungen sieht, eine neue Leitung herstellen zu lassen. Die ausser der Stadt in nicht zu grosser Entfernung gelegenen Quellen der neuen Leitung hat Prof. K. Jüngling untersucht, und für durchwegs gut befunden.<sup>1)</sup> Die gewonnenen Resultate sind in der ersten Tabelle des entsprechenden ung. Textes angeführt.

Da die Quellen der alten Leitung zwar in unmittelbarer Nähe der Stadt, aber doch nur theilweise aus bewohnten Grund und im übrigen aus denselben Gestein-Schichten entspringen; so war die Annahme nahe gelegen, dass der Grund der Verschlechterung des Wassers in der Leitung selbst liege. Dieses zu entscheiden untersuchte ich Proben aus verschiedenen Zweigen der Stadt-Leitung, deren Röhrenleitung aus verschiedenen Material (Holz und Thonröhren) besteht. Die Untersuchung erstreckte sich auf alle zur Beurtheilung nothwendigen Bestandtheile und wurde grössten Theils nach den Anleitungen des Werkes „Tiemann u. Gärtner: Untersuchung des Wassers. III. Aufl. 1889.“ durchgeführt.

### **I. Entnahme der Wasserproben.**

Den 23. April 1891. wurden die Proben genommen. Der vorhergegangene Winter war kalt, andauernd aber nicht zu streng. An-

<sup>1)</sup> Jahrb. des siebenb. Karpathen-Vereins. VII. 1887. p. 12.

fang März war warmes Frühjahr-Wetter, während welchem aller Schnee in der nähern Umgebung schmolz; 5 Wochen lang vor der Wasser-Entnahme aber sehr regenreiches, kaltes Wetter. Reine Flaschen wurden wie beim täglichen Gebrauch vollständig gefüllt und verstopft an einem kühlen Orte aufbewahrt. Lufttemperatur  $6^{\circ}$ — $6.5^{\circ}$  C.

1. Aus dem Reservoir im Waisenhausgässer Thor. Temperatur  $6.8^{\circ}$  C. Reicher Ausfluss.

2. Aus dem Brunnen in der Burg-Gasse vis-à-vis dem Hause Nr. 128. Temperatur  $5.3^{\circ}$  C. Reicher Ausfluss.

3. Aus dem Brunnen in der Schwarz-Gasse vis-à-vis dem Hause Nr. 53. Temperatur  $6.7^{\circ}$ . Mittelreicher Ausfluss.

4. Aus dem Brunnen in der Purzen-Gasse vis-à-vis dem Hause Nr. 70. Temperatur  $6.2^{\circ}$  C. Wasserarmer Ausfluss.

5. Aus dem Brunnen in der Kloster-Gasse vis-à-vis dem Hause Nr. 13. Temperatur  $6.7^{\circ}$  C. Mittelreicher Ausfluss.

## II. Qualitative Untersuchung.

Farbe u. Trübung. Beim ersten Anblick sind sie krystallrein, aber bei genauerer Besichtigung entdekt man darin einen feinen weissen Staub und eine schwammige braune Trübung; beide setzen sich beim Stehen ab. Die Untersuchung unter dem Mikroskop ergab, dass das erste Sand d. i. Quarz-Partikelchen sind; das zweite zufällig hineingerathene Pflanzen-Abfälle, mit Eisenrost.

Geruch haben die Wässer keinen, weder beim Stehen noch bei schwachem Erwärmen.

Geschmack ist gut und erfrischend, wird aber bald fad.

Die Qualitative Analyse ergab:

viel Calcium u. Kohlensäure,

wenig Chlor und Salpetersäure,

Spuren von Magnesia u. Schwefelsäure,

keine Spur von Salpetrigersäure und Ammoniak.

In der wässerigen Lösung des Abdampfückstandes konnten aufgefunden werden:

Natrium, Magnesium, (Kalium), Chlor, Salpetersäure und Schwefelsäure; unter dem Mikroskop: Chlornatrium, Bittersalz, Salpeter.

In der salzsäuren Lösung:

Calcium, Aluminium, Kohlensäure, Phosphorsäure.

In dem in Säuren unlöslichen Rückstand Kieselsäure und Calcium.

### III. Quantitative Analyse.

Die Bestimmungen wurden in nachstehender Reihenfolge, nach bekannten Methoden, durchgeführt. Die ausführlichen Daten sind im ung. Texte an entsprechender Stelle enthalten.

Oxygen nach L. W. Winkler (Berl. Berichte. XXI. h. 2843.)

Gesamte Kohlensäure nach Fresenius (Tiemann p. 213.)

Freie u. halbgebundene Kohlensäure nach Pettenkofer (Tiemann 219.)

Organische Bestandtheile nach Kubel (Tiemann 239.)

Chlor nach Mohr (Tiemann 129.)

Salpetersäure nach Schulze-Tiemann (Tiemann p. 170.)

Abdampfrückstand nach (Tiemann 52.)

Gesammt-Härte n. Clark. (Tiemann 69.)

Bleibende Härte n. Clark.

Trübung durch Absetzenlassen u. Filtration, dann einfaches Trocknen an der Luft und Glühen im Platin-Tiegel.

Die Endresultate sind in der letzten Tabelle zusammengefasst, welche hier vollinhaltlich mitgetheilt wird.

Die Bedeutung der Überschriften und Köpfe der übrigen, blos im ungarischen Texte enthaltenen Tabellen ist für den Chemiker leicht zu verstehen. Ich theile z. B. jene der ersten Tabelle auf S. 286 mit:

#### Freies Oxygen.

Nummer	Name des Brunnens	Temperatur	Genom- mene Quanti- tät des Wassers Gr.	Zu dem genom- menen Wasserquantum		In 100,000 Gr. ent- halten		Oxygen Quotient (Sättigung = 1) 101
				war noth- wendig...	dem ent- sprechend		Mittel- werth.	
			Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Kem.					

*Chemische Zusammensetzung des Wassers der Kronstädter Trinkwasser-Leitung.*

Am 3. Apr. 1891. — In 100,000 Gewichtstheilen enthalten:

Name des Brunnens	Temperatur C°	Trübung		Abdampf- rückstand	Kalk CaO	Magnesia u. Aluminium	Härte-Grade		Schwefelsäure und Phosphorsäure	Chlor	Salpetersäure N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Salpetrigsäure	Ammoniak	Organische Bestand- theile (5 K Mn O <sub>2</sub> )	Kohlen- säure CO <sub>2</sub>		Freies Oxygen O
		An den Luft getrocknet	geglüht				gesamt	bleibende							gesamt	freie u. halb gebundene	
Reservoir	6·8	0·45	0·301	32·66	10·33	S p u r e n	10·73	0·89	S	1·136	1·003	—	—	1·530	18·79	12·17	0·3792
Burg-Gasse	5·3	0·10	0·072	29·85	10·36		10·76	0·97		0·994	0·791	—	—	1·785	22·54	12·49	0·2484
Schwarz-Gasse	6·6	0·12	0·077	29·64	10·65		10·59	1·01		1·107	0·681	—	—	1·580	21·60	11·78	0·2974
Thor-Gasse	6·2	0·22	0·112	29·00	10·45		10·50	1·01		1·136	0·837	—	—	1·400	19·43	11·88	0·3012
Kloster-Gasse	6·7	0·35	0·231	30·00	10·90		10·68	0·99		0·207	0·941	—	—	1·335	22·31	11·89	0·3830
Grenzwerte				50 10—50			18—80 18			8—10 0·2—6·3	2—3 0·2—0·8	0·5—1·5 0—4		Spur	4 1—5		

#### IV. Beurtheilung des Wassers.

Zur vollständigen Beurtheilung des Wassers sind die Daten der chemischen Analyse noch keineswegs hinreichend. Die grosse Übereinstimmung der Zusammensetzung der einzelnen Wässer zeigt, dass die Leitungen keinen nachweisbaren Einfluss ausgeübt haben. Verglichen mit der Analyse der Quellen ergibt sich, dass das Kronstädter Trinkwasser eine nahezu constante Zusammensetzung hat. Wenn wir noch den Vergleich mit den Grenzzahlen hinzuziehen, kann das Wasser als rein bezeichnet werden, da es keine der höheren Grenzzahlen übersteigt. Aber im Vergleich zu den Quellen ist es doch verunreinigt, wie der Mehrgehalt an Chlor, Salpetersäure und organischer Substanz beweisen. Die Verunreinigung kann von den auf bewohnten Gründen entspringenden Quellen herrühren und müssten diese nach vorhergegangener Untersuchung ausgeschlossen werden; dann gehört dies Wasser zu den guten, mittelharten Trinkwässern.

Das in der Stadt verbreitete Urtheil, über die verschiedene Güte der einzelnen Brunnen, kann hauptsächlich auf den Temperatur-Unterschieden beruhn, aber kann auch in pathologisch wirkenden Bestandtheilen seinen Grund haben. Es wäre demnach erwünscht die Wasser auch einer ausführlichen bacterologischen Untersuchung zu unterwerfen, um so mehr, da es bekanntlich bei Fremden, die es noch nicht gewohnt, Verdauungsstörungen zu verursachen pflegt.

Kronstadt d. 28-ten Mai 1891.