

Götterbaum, Gleditschia und Kugelakazie, geben eine solche Vergiftung früher, andere wie Ahorn und Linde, später ausserlich zu erkennen.

Ob aber, und unter welchen Umständen, ein Baum im Stande sein dürfte, sich wieder von solcher Vergiftung gänzlich zu erholen, wird sich im weiteren Verlaufe der Versuche zeigen, durch welche schliesslich auch die Frage Erledigung finden soll, welches dasjenige niedrigste Quantum Leuchtgas sei, welchem die Wurzeln der Bäume längere Zeit ausgesetzt sein können, ohne wesentlich zu leiden.

Berlin, den 17. Januar 1872.

gez. Meyer.

In Gemässheit der geehrten Marginal-Verfügung vom 5. d. Mts., die wir wieder beifügen, verfehlen wir nicht, dem Magistrat in der Anlage Abschrift des von dem Herrn Garten-Director Meyer

über die Versuche der Einwirkung des Leuchtgases auf die Baumvegetation

unterm 17. d. Mts. erstatteten Berichts gehorsamst zu überreichen.

Danach müssen wir als erwiesen erachten, dass das Leuchtgas in dem verwendeten Quantum den Pflanzen, Bäumen und Sträuchern nicht nur schädlich ist, sondern sie sogar tödtet.

Die Versuche, namentlich auf dem Späth'schen Grundstücke, werden zur Zeit noch fortgesetzt und haben wir es für zweckmässig erachtet, dabei insbesondere auch noch auf die zuzuführende Quantität Gas die Aufmerksamkeit zu richten und namentlich eine geringere Quantität Gas, als bei dem Versuche im botanischen Garten geschehen, den Bäumen zuzuführen.

Wir werden das Resultat dieser fortzusetzenden Versuche abwarten und hierüber weiter an den Magistrat berichten; demnächst aber, wenn dieses Resultat vorliegt, den Antrag des Herrn Dr. Kny vom 24. Mai v. J.:

„einen Versuch in grösserem Umfange auf einem Terrain von mindestens 1 Morgen Grösse in Ausführung zu bringen“,

in nähere Erwägung nehmen und auch hierüber dem Magistrat unsere gutachtliche Aeusserung erstatten.

Berlin, den 26. Januar 1872.

Deputation für die Verwaltung der städtischen Park-, Garten- und Baum-Anlagen.

gez. Pohle.

Br. m. der Stadtverordneten-Versammlung zur geneigten Kenntnissnahme vorzulegen.

Berlin, den 12. Februar 1872.

Magistrat hiesiger Königl. Haupt- und Residenzstadt.

gez. Hedemann. Risch.

Die Salpetersäure im Brunnenwasser.

Von Prof. A. Wagner.

(Auszug aus der Zeitschrift für Biologie. VII. Bd.)

Alles Wasser, welches uns die Brunnen jedweder Art liefern, verdankt seinen Ursprung den atmosphärischen Niederschlägen, von welchen ein bedeutender Theil in den Boden eindringt. Setzt eine wasserdichte Unterlage dem tieferen Eindringen ein Ziel, so sammelt er sich auf derselben unterirdisch als das sogenannte „Grundwasser“. Dieses liefert den uns so nothwendigen Wasserbezug; und zwar können wir dasselbe auf zweierlei Wegen zu Tage fördern sehen, entweder a) auf künstlichem Wege, indem man einen Schacht von der Erdoberfläche bis zum Grundwasser gegraben oder gebohrt hat und nun durch Pumpwerke dasselbe zu Tage fördert, oder b) auf natürlichem Wege, indem das Grundwasser an einer tieferen Stelle von selbst sich Ausweg sucht, und so in der Form einer Quelle zu Tage tritt.

Dieses Grundwasser, mag es durch gegrabene Brunnen oder durch Quellen wieder zu Tage gefördert werden, wird nun selbstverständlich nicht mehr reines Regenwasser sein, indem es auf seinem Wege lösliche Stoffe aus dem Erdboden wird aufgenommen haben. Das Regenwasser ist nahezu chemisch reines Wasser, das Grundwasser dagegen enthält oft sehr bedeutende Mengen von Substanzen in Lösung. Je nach der Quantität dieser aufgelösten Stoffe classificiren wir die verschiedenen Wässer in gute und schlechte Trinkwässer. Aber nicht allein die Quantität dieser gelösten Stoffe ist von entscheidender Wichtigkeit, sondern noch weit mehr die Qualität derselben. Auf einem von Verunreinigungen seiner Bewohner verschonten Boden kann natürlich das Regenwasser weit weniger schädliche Bestandtheile auflösen als auf einer Grundfläche, welche mit Abfallstoffen, Excrementen und dergleichen durch seine Bewohner stark imprägnirt ist.

Ein durch solche Ursachen verunreinigtes Wasser enthält besonders zwei Stoffe in Lösung, welche man als sichere Anzeigen solcher Verunreinigungsquellen zu betrachten hat, nämlich: 1) organische Substanzen, und 2) salpetersaure Salze.

Die salpetersauren Salze verdanken eigentlich den organischen Substanzen ihre Bildung; denn die Verunreinigungsquellen des Erdbodens, in Folge menschlicher Ansiedelung, enthalten eine beträchtliche Menge stickstoffhaltiger, organischer Substanzen, welche durch Fäulniss zunächst Ammoniak und durch darauf folgende Oxydation Salpetersäure bilden. Wir treffen desshalb in jedem verunreinigten Wasser stets zugleich organische Substanzen, salpetersaure Salze und geringe Mengen von Ammoniak. Da die Salpetersäure ein Fäulnissproduct animalischer Stoffe ist, so ist die Bestimmung derselben im Trinkwasser von grösster Wichtigkeit. Aber gerade durch die Gegenwart organischer Substanzen wird ihre genaue Bestimmung sehr beträchtlich erschwert. Die Methoden, welche bei der Bestimmung der Salpetersäure keine Rücksicht auf die vorhandenen organischen Stoffe nehmen, leiden dadurch bedeutend an Genauigkeit; diejenigen

dagegen, welche Rücksicht darauf nehmen, sind ziemlich umständlich und verlangen sehr subtile Ausführung.

Nach der Aufführung und Kritisirung der verschiedenen bisherigen Methoden schildert der Verfasser die von ihm aufgestellte und angewendete und beschreibt eingehend die Art und Weise der danach aufzuführenden Versuche, betreffs welcher Punkte wir auf unsere Quelle verweisen; wir gehen daher sofort zu den Resultaten der Beobachtungen über.

Ich unternahm es, für München eine Anzahl von Brunnenwässern auf den Salpetersäuregehalt zu untersuchen, um hierdurch ein Bild von der stattgefundenen Bodenverunreinigung zu gewinnen. Solchen Zahlen darf aber nur für kurze Zeit ein Werth für die Beurtheilung der Bodenverunreinigungen zuerkannt werden. Denn erstens wechseln die Verunreinigungsursachen oft so bedeutend, dass das Wasser ein und desselben Brunnens in verschiedenen Zeiten total verschiedenes Wasser liefert; und zweitens können wir bei ganz gleich bleibenden Verunreinigungsursachen bei denselben Brunnen ganz verschiedenen Salpetergehalt im Wasser antreffen, je nachdem die Umstände der Salpeterbildung gerade günstig waren, oder nicht; indem ja der Stickstoffgehalt dieser Verunreinigungsquellen ebensowohl in der Form von Ammoniak, als in der Form von Salpetersäure auftreten kann. Ja sogar die bereits gebildete Salpetersäure kann durch faulende organische Substanzen wieder zersetzt und in Ammoniak verwandelt werden, aus welchem Grunde auch in Mistjauchen und dergleichen nur Spuren von Salpeter angetroffen werden.

Für München wählte ich zur Salpetersäurebestimmung das Wasser von 5 Brunnenhäusern und von 12 gegrabenen Brunnen.

A. Leitungswasser aus Brunnenhäusern:

Nr.	Tag des Schöpfens 1871	Bezeichnung des Brunnenhauses.	pr. Liter in Grammen.	
			Abdampfungs-Rückstand	Salpetersäure
1	25. Juni	Thalkirchner Leitung (Pettenkofer Brunnenhaus)	0,244	0,0049
2	23. August	Wasser von der Kalkinsel	0,332	0,0120
3	23. August	Brunnthaler Leitung	0,464	0,0123
4	2. August	Residenz-Brunnenhaus im Hofgarten	0,495	0,0127
5	23. Juni	Herzog-Max-Brunnenhaus (bei Hotel Leinfelder)	0,760	0,0826
Im Mittel . . .			0,459	0,0249

B. Wasser der gegrabenen Brunnen.

Nr.	Tag des Schöpfens 1871	Standort des Brunnens.	per Liter in Grammen.	
			Abdampfungs-Rückstand	Salpetersäure
1	2. Aug.	Dienergasse Nr. 12	0,635	0,0571
2	23. Juli	Bahnhof	0,620	0,0699
3	27. Juni	Stadtgericht	0,600	0,0741
4	31. Juli	Neuhausergasse Nr. 22	0,765	0,1073
5	27. Juli	Knorrhäus	0,940	0,1143
6	27. Juli	Althammereck Nr. 14	0,920	0,1179
7	6. Juli	Fürstenfeldergasse Nr. 10	0,910	0,1313
8	13. April	Himbselhaus	0,834	0,1530
9	3. Juli	Kreuzgasse Nr. 29	1,520	0,1828
10	13. April	Sendlinger Landstrasse Nr. 35	0,962	0,2380
11	6. Juli	Sendlingergasse Nr. 31	1,350	0,3099
12	24. Juli	Kreuzgasse Nr. 20	1,490	0,3106
Im Mittel . . .			0,960	0,1555

Classificiren wir die Wässer der gegrabenen Brunnen nach ihrem Salpetersäuregehalt, so enthalten von den untersuchten 12 Wässern

3 derselben = 25	Procent zwischen 0 bis 0,1 Gr. Salpetersäure pr. Ltr.
6 " = 50	" " 0,1 " 0,2 " " " "
1 " = 8	" " 0,2 " 0,3 " " " "
2 " = 17	" über 0,3 " " " " "

Vergleichen wir diese Procentverhältnisse mit denen anderer Städte, so finden wir

Gehalt an Salpetersäure im Liter	München	Dorpat	Berlin	Leipzig	Dresden	Stettin
von 0 bis 0,1 Gramm	25%	37%	44%	11%	16%	79%
" 0,1 " 0,2 "	50	27	40	41	31	16
" 0,2 " 0,3 "	8	13	12	26	37	5
über 0,3 "	17	23	4	22	16	—

Hienach sind die Brunnenwasserverhältnisse Münchens hinsichtlich ihres Salpetersäuregehaltes procentisch besser bestellt als in Dresden, Leipzig und Dorpat und schlechter als in Berlin und Stettin.

Betrachte man noch den grössten, sowie den kleinsten Salpetersäuregehalt, den die Analysen für Wässer dieser Städte ergeben haben, so findet man:

	In Grammen, per Liter					
	für: München	Dorpat	Berlin	Leipzig	Dresden	Stettin
als Maximum an Salpetersäure	0,310	0,816	0,358	0,347	0,459	0,267
als Minimum an Salpetersäure	0,057	0,0012	0,006	0,065	0,043	0,021

Mit Ausnahme Stettins haben hienach alle die erwähnten Städte Brunnen aufzuweisen, welche ein noch weit salpetersäurereicheres Wasser liefern, als das schlechteste in München enthält.

Da die Salpetersäure im Brunnenwasser an verschiedene Basen: Kalk, Magnesia, Kali und Natron kann gebunden sein, so sei es nur zum Vergleich gestattet, dieselbe als an Kali gebunden betrachten zu dürfen. Hiedurch erhalten wir folgende Tabelle, in der ich einen Vergleich zwischen dem Abdampfungsrückstand und der darin enthaltenen Salpetermenge vornehmen will.

A. Leitungswasser aus Brunnenhäusern:

Nr.	Bezeichnung des Brunnenhauses	pr. Liter in Grammen		Auf je 100 Rückstand treffen Salpeter
		Abdampfungs-Rückstand	Salpeter	
1	Thalkirchner Leitung (Pettenkofer Brunnenhaus)	0,244	0,0092	3,7%
2	Wasser von der Kalkinsel	0,332	0,0224	6,7
3	Brunnthaler Leitung	0,464	0,0229	4,9
4	Residenzbrunnenhaus im Hofgarten	0,495	0,0238	4,8
5	Herzog Max-Brunnenhaus (bei Hotel Leinfelder)	0,760	0,1545	20,3
	Im Mittel	0,459	0,0485	8,1%

B. Wasser der gegrabenen Brunnen:

Nr.	Standort des Brunnens.	pr. Liter in Grammen		Auf je 100 Rückstand treffen Salpeter
		Abdampfungs-Rückstand	Salpeter	
1	Dienergasse Nr. 12	0,635	0,1068	16,8%
2	Bahnhof	0,620	0,1307	21,1
3	Stadtgericht	0,600	0,1386	23,1
4	Neuhausergasse Nr. 22	0,765	0,2007	26,2
5	Knorrhaus	0,940	0,2138	22,7
6	Althammereck Nr. 14	0,920	0,2205	24,0
7	Fürstfeldergasse Nr. 10	0,910	0,2456	27,0
8	Himbselhaus	0,834	0,2862	34,3
9	Kreuzgasse Nr. 29	1,520	0,3419	22,5
10	Sendlinger Landstrasse Nr. 35	0,962	0,4451	46,2
11	Sendlingergasse Nr. 31	1,350	0,5796	42,9
12	Kreuzgasse Nr. 20	1,490	0,5809	39,0
	Im Mittel	0,960	0,2908	30,3%

Im grossen Ganzen entspricht hienach allerdings ein hoher Abdampfungsrückstand auch einem beträchtlichen Salpetergehalt, und umgekehrt; aber eine Proportionalität findet hierbei keineswegs statt. So gibt z. B. der Brunnen in der Kreuzgasse Nr. 29 bei 0,3419 Salpetergehalt 1,520 Gramm Rückstand per Liter, der in der Kreuzgasse Nr. 20 bei 0,5809 Salpetergehalt nur 1,490 Abdampfungsrückstand.

Während beim Thalkirchnerwasser die Salpetermenge nur 3,7 Procente sämtlicher aufgelösten Salze ausmacht, beträgt dieselbe bei Sendlinger Landstrasse Nr. 35 sogar 46,2%, also fast die Hälfte des Gesamtrückstandes.

Das Mittel für die Wässer der gegrabenen Brunnen ergibt den Salpetergehalt zu 30,3 Procent der Rückstandsmengen. Es beträgt also im Durchschnitt der Salpeter nahezu den dritten Theil des Abdampfungsrückstandes. Bei den Wässern, welche die Brunnenhäuser aus der Umgegend der Stadt herleiten (Thalkirchner und Brunnthaler Leitung etc.) ergibt sich ein weit günstigeres Verhältniss zwischen Salpetergehalt und der Gesamtmenge der aufgelösten Stoffe als bei den Wässern aus gegrabenen Brunnen; ein Umstand, der sehr natürlich ist, indem erstere viel weniger verunreinigenden Zuflüssen durch Abwässer der Adjacenten ausgesetzt sind, als letztere.

Den Abschnitt über Lage und Verhältniss der Münchener Brunnen übergehen wir und kommen zum Schluss, der von allgemeinem Interesse ist.

Da der Salpeter einen so bedeutenden Theil der im Wasser gelösten Salze ausmacht, so drängt sich unwillkürlich die Frage auf: Welches Salpeterquantum könnte unsere friedliche Stadt München jährlich allein durch seinen Verbrauch an Trink- und Nutzwasser produciren? Hiezu müssen wir das Wasserquantum kennen, welches in München auf den Kopf im Tag trifft. Ich benütze hiezu das Gutachten über das Canal- oder Siel-System in München vom Jahre 1869. Dasselbe gilt allerdings nur für die westlichen Stadttheile (Ludwigs- und Max-Vorstadt), für welche seit 10 Jahren die neue Canalisation in Angriff genommen worden ist; diese Stadttheile sind bewohnt von 23,647 Menschen. Bei reglosem Wetter passiren die Siele dieser Stadttheile 5,2 Cubikfuss Wasser per Sekunde, wovon 2,43 Cubikfuss auf die Abwässer der Häuser und 2,77 Cubikfuss für die Spülschleusen treffen. Es berechnet sich hiemit für diese Stadttheile eine Wassermenge von 465 Liter auf den Kopf im Tag; wovon 217 Liter für Abwässer der Häuser und 248 Liter für Spülung der Kanäle treffen. Für die gesammte Stadt München will ich für den Kopf im Tag nur die 217 Liter rechnen, welche als Abwässer für Kopf per Tag in den westlichen Stadttheilen gefunden worden sind. Da München nahezu 180,000 Einwohner zählt, so consumirt es

per Tag 39 Millionen Liter als Nutz- und Trink-Wasser,

„ Jahr 14,000 Mill. „ „ „ „ „ „

Hievon trifft der eine Theil auf das Leitungswasser der Brunnenhäuser, der andere auf das Wasser der gegrabenen Brunnen. Das gegenseitige Verhältniss im Consum ist nicht leicht sicher zu bestimmen; in einigen Stadttheilen wird überwiegend Wasser aus gegrabenen Brunnen consumirt, in anderen ausschliesslich nur Leitungswasser. Würden diese 14,000 Millionen Liter ausschliesslich durch Leitungswasser geliefert, so würden hierin (nach dem Mittel 0,0485 Gramm Salpeter per Liter) enthalten sein: 679,000 Kilogramm Salpeter.

Würden dagegen diese 14,000 Millionen Liter ausschliesslich durch Wasser aus gegrabenen Brunnen geliefert werden, so wären hierin (nach dem Mittel 0,2908 Gramm Salpeter im Liter) enthalten: 4,071,200 Kilogramm Salpeter.

