

Wir vernehmen ebenfalls, dass der Chef-Ingenieur der Pariser Gesellschaft soeben vorgeschlagen hat, Oefen mit senkrechten Retorten herzustellen, die die Vortheile der Oefen Siemens erreichen und dabei die kostspielige Herstellung der zweistöckigen Oefen vermeiden.

Ueber die Veränderungen des Wassers der Quellen und Flüsse in verschiedenen Zeiten des Jahres.

von E. Reichard in Jena. *)

(Aus d. Arch. d. Pharmacie 1. B. 3. Heft 1874.)

So lange Organismen existiren, muss auch das Wasser als unentbehrliches Nahrungsmittel in denselben circulirt und die Verflüssigung und Lösung der Nahrungstoffe vermittelt haben. Die Rolle, welche so dieser Substanz zuertheilt worden, ist für das Pflanzen- wie Thierreich gleich bedeutend, wichtig, und dennoch war es der Neuzeit vorbehalten, näher auf die Beschaffenheit der verschiedenen Wasservorkommnisse einzugehen und den Beweis zu liefern, wie mannigfaltige Mischungen auch in dem natürlichen Vorkommen geboten werden.

Wie fast überall, geht die Forderung der näheren Prüfung des Wassers von den Bedürfnissfragen der Menschen aus, und zwar wie bekannt, von der Erkenntniss, dass unreine Wasser häufig der Gesundheit nachtheilig, giftig, ansteckend wirkten. Seit langer Zeit hatte dieselbe Erfahrung die Chinesen gelehrt, in solchen Fällen, bei verdorbenem, oder schädlich wirkendem Wasser dasselbe nur nach der Reinigung durch Destillation zu verwenden. Dieses letztere, jedenfalls radicale Mittel entspricht jedoch den Anforderungen nicht, welche wir an ein gutes Trinkwasser zu stellen pflegen, da wir voraussetzen, dass auf diesem Wege eine Menge mineralischer Stoffe in den Organismus gelangen, welche ausserdem anderen Speisen entnommen werden müssten. Endlich ist auch der Geschmack von frischem Quellwasser ein weit angenehmerer, gegenüber dem faden, reinsten destillirten Wasser, auch würde die Operation für die grossen allgemeinen Zwecke dieses wichtigste Nahrungsmittel zu sehr vertheuern. Die Verwendung von destillirtem Wasser zu Genusszwecken wird demnach nur in Ausnahmefällen statt finden.

Um so mehr ist es angezeigt, die Eigenschaften des reinen, von äusseren Verunreinigungen der nahen Umgebung freien, Quellwassers festzustellen, um dadurch die unentbehrliche und sehr wichtige Grundlage zur Beurtheilung zu schaffen.

Bald nachdem diese Wasserfrage auftauchte wurde mit vollem Rechte das Verlangen ausgesprochen, dass jedes Genusswasser so rein, wie örtlich möglich, zu wählen sei, frei von ungehörigen Zuflüssen und gleichmässig in Beschaffenheit. Diese Anforderungen sind leichter ausgesprochen, als immer zu erlangen, und dennoch müssen sie so streng als möglich, festgehalten werden.

Als völlig erwiesen ist auszusprechen, dass die beobachteten gesundheits-schädlichen Wirkungen von Wasser stets auf Verunreinigungen der Quellen oder Brunnen zurückgeführt werden konnten, bei reinem, d. h. durch den längeren Lauf im Erdreich rein gewordenen Wasser sind derartige Nachtheile nicht bemerkt worden. Diese natürliche Reinigung entfernt besonders die leicht zersetzbaren organischen Stoffe, und sind wir

*) Vom Herrn Verfasser mitgetheilt.

bis jetzt auch noch nicht im Stande, das wirklich giftig Wirkende nachzuweisen, so ist doch in den allermeisten Fällen constatirt, dass es Produkte der Zersetzung organischer Materien waren, namentlich Produkte der Fäulniss, die eben so geeignet sind, in überraschender Schnelligkeit und Mannigfaltigkeit andere Organismen zu beleben und demnach auch die auf letztere gegründeten Theorien nur unterstützen.

Wann wirken derartige Beimischungen des Wassers nachtheilig? In der Regel liegt der Beweis in der vorhandenen Epidemie und gelingt es dann immer zu spät für Viele, denselben gültig zu liefern. Dies ist der wichtigste Grund, sich gegen verunreinigtes Wasser als Genussmittel überhaupt zu erklären, da Niemand von vornherein sagen kann, jetzt schaden diese Verunreinigungen nicht und in dieser oder jener Periode werden sie nachtheilige Veränderungen erleiden. Die Wohlfahrtspolizei muss nach Kräften vorbauen, dass die Uebel überhaupt nicht eintreten können und somit ist die Forderung von reinem Trinkwasser eine vollständig berechnete.

Dies ist auch der Grund, warum das, allem möglichen Wechsel unterliegende Wasser der Flüsse und Bäche verworfen werden muss, warum die Wasser der Pumpbrunnen, als ununterbrochen den Zuflüssen des Nachbarbodens ausgesetzt, fast durchgängig verurtheilt werden. Eine ausserhalb der Stadt, des bewohnten Districtes, gut gefasste und womöglich fließende Quelle giebt schon von vornherein grössere Sicherheit, da sie den durch Mensch und Thier dem Boden zugeführten Verunreinigungen weit mehr entrückt ist und weit sicherer vor letzteren geschützt werden kann.

Alle Quellen repräsentiren jedoch den Grund und Boden, das Gebirge, dem sie entspringen, indem sie hier das Lösbare aufnehmen und zu Tage fördern. Der Wasserguss der gewöhnlichen Quellen wird unter allen Umständen von dem atmosphärischen Wasser abhängen, welches als Regen auf die Erde fällt, diese durchdringt und endlich zur Entstehung und Speisung der Wasserabläufe des Gebirges Anlass giebt. Es ist wohl nur zu erwähnen, dass die Beschaffenheit des Gebirges, wie der Oberfläche der Erde, die Gestaltung derselben, wie die Art der Vegetation, ob Wald, ob Wiese, ob Culturland u. s. w. hier sehr entscheidenden Einfluss ausüben müssen. Der Ursprung der Quelle kann näher oder sehr fern liegen, kann grosse Wasseransammlungen im Innern des Gebirges als Rückhalt haben oder mehr das auffallende Tagewasser repräsentiren. Im ersteren Falle werden Schwankungen in der Masse des Wassers nicht bemerkbar sein, im zweiten versiegt vielleicht die Quelle bei trockener Witterung in kürzester Zeit.

Diese für die Entstehung der Quellen so wichtigen Grundlagen führen nothwendig auch zu den diesen Schwankungen entsprechenden Aenderungen in der Mischung oder der Menge der gelösten Bestandtheile und gaben zu den folgenden, umfassenden Versuchen Anlass.

Die Quellen sind fast durchgehends in Folge des schneereichen Winters, wasserreichen Frühjahres in der letzteren Zeit reichlicher mit Wasser versehen, als in der Folge der trocknen Sommermonate es der Fall ist. Bei sehr starken Quellen ist vielleicht unmittelbar diese Ab- und Zunahme der Wassermenge nicht bemerkbar, aber doch auch vorhanden, im anderen Falle entstehen bei länger dauernder nasser Witterung neue Quellen, die bei trockener Jahreszeit bald wieder verschwinden. So schwache und unbeständige Quellen geben sich daher häufig als Regenwasser zu erkennen, welches kaum Zeit hatte, einige Bestandtheile der Erde aufzunehmen und zeichnen sich sowohl durch die starke Ab- und Zunahme des Wassergusses aus, wie durch ungewöhnliche Mischung oder Menge der gelösten Stoffe, gegenüber dem gewöhnlichen Vorkommen der gleichmässigeren Quellen der Gegend.

Die jedenfalls vollkommen berechnete Forderung an ein reines Quellwasser, dass es von möglichst gleichbleibender Beschaffenheit sei, wie schon oben besprochen, führt daher von selbst zu der Frage, welchen Schwankungen innerhalb der hier massgebenden Bestandtheile Quellen, laufende wie stehende (Pumpbrunnen) oder auch das Wasser der Flüsse ausgesetzt sei.

Für diese Aufgabe wurden als Versuchsgegenstände gewählt:

1) Das Wasser, welches bis jetzt in Jena zur städtischen Wasserleitung dient und in circa $\frac{1}{2}$ Stunde Entfernung von der Stadt nach Westen zu aus dem Kalkgebirge zu Tage tritt. Die Mächtigkeit der Quelle oder dieser Quellen ist sehr bedeutend, so dass sie in der Entfernung von wenigen hundert Schritt Mühlen treiben; wenn auch die trockne und nasse Jahreszeit sehr bemerkbar werden, so liegen doch hier mächtige Wasserergüsse vor, welche einer grossen Fläche des überliegenden Gebirges ihren Ursprung verdanken müssen und somit möglichst gleichartige Verhältnisse als Grundlage haben. Trotz alledem ist ein rasch auffallender starker Wasserzufluss, bei starkem anhaltendem Regen, sehr bald durch Trübung des Quellwassers bemerkbar und in eben so kurzer Zeit, wenigen Tagen, wieder verschwunden. Dies erhält wohl durch das zerklüftete Kalkgebirge genügend Erklärung, ist aber nur als bald vorübergehende Erscheinung zu erwähnen.

2) Ein Pumpbrunnen in der Zwätzener Vorstadt, in einem Garten vor einigen Jahren neu angelegt, lieferte das Wasser zur zweiten Versuchsreihe. Der Brunnen liegt in dem Thale der Saale, jedoch von dieser mehrere hundert Schritt entfernt, in der Umgebung desselben sind wiederholt Fälle von Typhus vorgekommen, ohne direct auf dieses Wasser zurückzuführen.

3) Das Wasser der Saale.

Die Prüfung auf die für die Betrachtung für Gesundheitszwecke massgebenden Bestandtheile geschah in den Zwischenräumen von 1 Monate und wurde das Wasser der Wasserleitung stets unmittelbar von dem Ausfluss der seitlich aus dem Gebirge entströmenden Quelle entnommen.

I. Wasser der Wasserleitung von Jena (1872/73).

A. Quelle im Mühlthale.

Datum 1872	Ab- dampf- rückst.	Organ. Sub- stanz	Salpe- ter- säure	Chlor	Schwe- fel- säure	Koh- len- säure	Kalk	Talk- erde	Härte
29. Juni	38,4	0,54	0,11	0,52	1,44	27,74	13,50	3,53	18,44
30. Juli	37,9	0,54	0,16	0,57	2,72	26,56	13,44	3,13	18,32
27. Aug.	38,5	0,65	Spur	Spur	2,34	27,13	14,03	3,15	18,44
2. Oct.	40,9	0,37	"	"	2,30	26,67	13,45	3,60	18,49
3. Nov.	47,0	1,26	"	"	Spur	35,34	13,05	3,17	17,48
4. Dec.	35,5	0,54	0,27	0,64	1,48	32,44	10,36	2,70	14,14
1873									
1. Jan.	35,0	?	0,22	0,64	1,30	?	11,22	2,27	14,40
1. Febr.	35,0	0,18	0,54	0,80	2,68	31,71	14,00	2,34	17,28
28. "	36,0	0,79	0,32	0,64	2,68	31,07	14,39	2,27	17,37
1. April	34,5	0,18	0,16	1,15	1,03	18,48	14,75	1,96	17,49
3. Mai	29,5	1,11	0,28	1,06	1,37	18,09	12,32	0,91	13,59
26. "	35,0	0,16	0,16	0,89	1,72	36,43	12,88	1,96	15,62

Um eine Controle dieser Bestimmungen zu haben und gleichzeitig den Einfluss einer längeren Röhrenleitung kennen zu lernen, wurde an denselben Tagen das Wasser eines der laufenden Brunnen in der Stadt Jena untersucht und zwar diente dazu der Auslauf in dem Gehöfte der Grosherzogl. landwirthschaftlichen Lehranstalt. Die Leitung ausserhalb der Stadt ist auf etwa $\frac{1}{2}$ Stunde Entfernung von Holzröhren gefertigt, innerhalb derselben grossentheils aus eisernen Röhren, namentlich in den Verzweigungen.

B. Wasser des laufenden Brunnen in der Stadt.

Dat. 1872	Ab- dampf- rückst.	Organ. Sub- stanz	Salpe- ter- säure	Chlor	Schwe- fel- säure	Koh- len- säure	Kalk	Talk- erde	Härte
29/6.	39,2	0,89	0,16	0,54	1,58	27,80	14,00	2,95	18,13
30/7.	39,3	0,79	0,16	0,69	2,74	28,81	14,00	3,06	18,28
27/8.	39,9	0,80	Spur	Spur	2,44	28,50	14,56	2,90	18,62
2/10.	39,4	0,66	"	"	2,23	25,43	14,00	3,28	18,59
3/11.	47,5	1,07	"	"	Spur	32,69	13,22	3,24	17,75
4/12.	36,0	0,54	0,11	0,64	1,29	33,16	10,64	2,52	14,14
1873									
1/1.	35,3	0,71	0,22	0,64	1,17	29,92	11,65	2,16	14,67
1/2.	40,0	1,05	0,54	0,88	2,33	32,67	13,44	2,34	16,71
28/2.	35,6	0,89	0,54	0,64	2,74	27,28	14,04	2,20	17,12
1/4.	35,5	0,55	0,16	1,06	1,03	13,87	14,56	1,60	16,80
3/5.	30,5	1,48	0,38	1,90	1,37	17,38	12,04	0,90	13,30
26/5.	34,0	0,31	0,32	0,91	1,54	30,41	12,60	3,24	17,14

Gleichzeitig wurden auch Temperaturmessungen an Quelle und Abfluss in der Stadt vorgenommen und folgende Beobachtungen verzeichnet:

1872	1873
29/6—30/7—27/8—2/10—3/11—4/12—1/1—1/2—28/2—1/4—3/5—26/5	
Lufttemperatur (nach Celsius).	
20°,8 16°,6 20°,0 18°,4 ? 2°,4 5°,1 3°,4 8°,0 14°,5 14°,4 15°,1	
Quelle am Ursprung.	
10°,4 10°,6 10°,8 10°,45 10°,6 10°,2 10°,2 ? 10°,4 10°,3 10°,0 9°,5	
Auslauf in der Stadt	
14°,0 15°,5 14°,5 12°,0 10°,6 10°,8 6°,0 5°,7 5°,6 8°,9 8°,7 8°,8	

Die letzteren Beweise dürften von keiner geringen Bedeutung sein. Die Temperatur der eigentlichen Quelle am Orte des Zutretens bleibt sich eigentlich völlig gleich, die Schwankungen bewegen sich in Bruchtheilen eines Grades und dies ist von jeder aushaltenden gut gefassten Quelle zu verlangen. Der niedrigste Stand wurde an der Quelle im Mai beobachtet mit 9°,5 C., der höchste am 27. Aug. mit 10°,8 die höchste Differenz beträgt demnach 1°,3 C., die mittlere Temperatur circa 10° C., Wärmegrade wie sie in hiesiger Gegend bei starken Quellen vorzukommen pflegen.

In der Stadt ist merkwürdiger oder sonderbarer Weise die Leitung in einer sog. Brunnenstube unterbrochen indem daselbst das Wasser der Hauptröhre in ein trognähnliches Gefäss sich ergiesst und hier augenblicklich in die verschiedenen Stränge der Stadt vertheilt wird. Wenn auch sicher von Einfluss, kann durch diese augenblickliche Unterbrechung doch nicht die Verschiedenheit der Wärmegrade allein Erklärung finden. Am Auslaufe des Brunnen wurde die niedrigste Temperatur am 28. Februar beobachtet

mit 5°,6 bei einer Luftwärme von 8°, die höchste Wärme des Wassers ergab sich dagegen am 30. Juli mit 15°,5 C., die Differenz beträgt demnach circa 10°C. Die Schwankungen entsprechen allerdings den Jahreszeiten, lassen aber immer auf eine zu hoch gelegte Leitung schliessen und führen die Unannehmlichkeit mit sich, dass bis jetzt im Sommer oft kein kühlendes Trinkwasser zu erhalten ist, im Winter dagegen so kaltes, dass man vor dem Genusse zurückschreckt.

Die Resultate der chemischen Prüfung von der Quelle am Ursprung und des circa $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Stunden entfernten Auslaufes eines Brunnens können erst durch unmittelbaren Vergleich beurtheilt werden und ergaben beide in 100,000 Th. Wasser:

A. Quelle im Mühlthale.		B. Laufender Brunnen der Stadt.							
Abdampf- rückstand	Organ. Substanz	Salpeter- säure	Chlor	Schwefel- säure	Kohlen- säure	Kalk	Talk erde	Härte	
29. Juni 1872.									
A.	38,4	0,54	0,11	0,52	1,44	27,74	13,50	3,53	18,44
B.	39,2	0,89	0,16	0,54	1,58	27,79	14,00	2,95	18,13
30. Juli.									
A.	37,9	0,54	0,16	0,57	2,72	26,56	13,44	3,13	18,32
B.	39,3	0,79	0,16	0,69	2,74	28,81	14,00	3,06	18,28
27. August.									
A.	38,5	0,65	Spur	Spur	2,34	27,13	14,03	3,15	18,44
B.	39,9	0,82	"	"	2,44	28,50	14,56	2,90	18,62
2. October.									
A.	40,9	0,37	"	"	2,30	26,67	13,45	3,60	18,49
B.	39,4	0,66	"	"	2,23	25,43	14,00	3,28	18,59
3. November.									
A.	47,0	1,26	"	"	Spur	35,34	13,05	3,17	17,48
B.	47,5	1,07	0,32	"	"	32,69	13,24	3,24	17,75
4. December.									
A.	35,5	0,54	0,27	0,64	1,48	32,44	10,36	2,70	14,14
B.	36,0	0,54	0,11	0,64	1,30	33,16	10,64	2,52	14,14
1. Januar 1873.									
A.	35,0	?	0,22	0,64	1,30	?	11,22	2,27	14,40
B.	35,3	0,71	0,22	0,64	1,17	29,92	11,65	2,16	14,67
1. Februar.									
A.	35,0	0,18	0,54	0,80	2,68	31,71	14,00	2,34	17,28
B.	35,6	1,05	0,54	0,88	2,33	32,67	13,44	2,34	16,71
28. Februar.									
A.	36,0	0,79	0,32	0,64	2,68	31,07	14,39	2,27	17,37
B.	35,6	0,89	0,54	0,64	2,74	27,28	14,04	2,20	17,12
1. April.									
A.	34,5	0,18	0,16	1,15	1,03	18,48	14,75	1,96	17,49
B.	35,5	0,56	0,16	1,06	1,03	13,87	14,56	1,60	16,80
3. Mai.									
A.	29,5	1,11	0,28	1,06	1,37	18,09	12,32	0,91	13,59
B.	30,5	1,48	0,38	1,90	1,37	17,38	12,04	0,90	13,30

26. Mai.

A.	35,0	0,16	0,16	0,89	1,72	36,43	12,88	1,96	15,62
B.	34,0	0,31	0,32	0,98	1,54	30,41	12,60	3,24	17,14

Die Differenzen zwischen beiden Wasserproben sind im Ganzen unbedeutend zu nennen und beweisen beide Resultate ein und denselben Ursprung der Wasserproben; sehr oft erhalten Schwankungen in der Mischung der Quelle Bestätigung durch die an dem Ausflusse des Brunnens erhaltenen Resultate; einige Male liegen jedoch auch deutliche Zeichen vor, dass die Leitung fehlerhaft war.

Bei den Resultaten der Untersuchungen wurde überhaupt folgendes Steigen und Fallen bei den einzelnen Bestandtheilen beobachtet:

Abdampfdruckstand:

A. Quelle 29,5 d. 3. Mai u. 47,0 d. 3. Nov.

B. Brunnenwasser 30,5 " " " " 47,5 " " "

Die Bestimmung des Abdampfdruckstandes bei 110 bis 120° C. unterliegt leicht einer Ungenauigkeit, ob länger oder kürzer der Wärme ausgesetzt, ob mehr oder minder wasserbindende Verbindungen zugegen u. s. w., und soll überhaupt mehr zur annähernden Beurtheilung dienen; man überzeugt sich jedoch deutlich, dass die Resultate gut übereinstimmen und ebenso einen annähernden Vergleich ermöglichen. Die grössten Differenzen unter sich betragen nach obigen Zahlen bei A = 17,5, bei B = 17,0. Fast durchgängig ergiebt das Brunnenwasser ein wenig mehr Rückstand, als die Quelle, was wohl in der Aufnahme von etwas organischer Substanz aus der Leitung herrühren dürfte.

Organische Substanz. Die Schwankungen betragen bei

A. 0,16—26. Mai—bis 1,26 d. 3. Nov.; Differenz = 1,10.

B. 0,31— " " " " 1,48 " 3. Mai; " = 1,17.

Die Grenzzahl für den Gehalt der Trinkwasser an sog. organischer Substanz — durch übermangansaures Kali leicht oxydirbare Stoffe — wurde von Pettenkofer mit 5 Th. pro 100,000 Th. Wasser gegeben, Kubel ging schon herab auf 2 und ich habe wiederholt festgestellt, dass reine Quellen kaum mehr als 1 Th. enthalten, in der Regel weniger. Hier beträgt die Minimalzahl 0,16, die Maximalzahl 1,26 bei der Quelle, der Brunnenausfluss in der Stadt zeigt fast durchgängig etwas mehr, demnach jedenfalls von den Holzröhren entnommen. Die Durchschnittszahl der 11 Bestimmungen bei dem Wasser der Quelle ist 0,57 Th. organische Substanz in 100000 Th. Wasser.

Steigung und Sinken der organischen Substanz zeigt sich bei Quelle und Brunnenabfluss fast immer correspondirend, ausser d. 1. Februar, wo die Quelle nur 0,18 Th. enthielt, das Wasser des Brunnens 1,05; dies lässt auf eine damalige Beschädigung der Leitung schliessen.

Härte. Am besten ist der Jahreseinfluss der Witterung in der Härte — dem Gesamtausdruck für Kalk und Talkerde — zu erkennen.

Die Härtegrade schwanken bei der Quelle zwischen 13,59 und 18,49 — Differenz = 4,9, bei dem Ausfluss des Brunnens zwischen 13,30 und 18,62 — Differenz = 5,32. Bei Quelle und Brunnen sind die geringsten Härtegrade im Mai 1873, der einem feuchten Frühjahr folgte; die höchsten Härtegrade finden sich dann bei beiden in den Monaten Juni bis October des trocknen Sommers 1872. Meistentheils beträgt die Härte im Brunnenauslauf der Stadt etwas weniger, als an der Quelle. Der

mittlere Härtegrad beträgt bei 12 Bestimmungen für die Quelle 16,75 Grade.

Salpetersäure. Schwankungen bei der Quelle 0,11 bis 0,54 Th. — Differenz = 0,43, bei dem laufenden Brunnen der Stadt desgleichen 0,11—0,54.

Die Ermittlungen der Salpetersäure haben besonderen Werth wegen der Wichtigkeit derselben als bleibendes Zersetzungsproduct stickstoffhaltender organischer Substanzen. Die Salpetersäure erzeugt sich dabei in den lockeren, der Luft zugänglichen, demnach oberen Schichten als Oxydationsproduct und wird nachweisbar die Entstehung derselben namentlich durch Alkalien befördert. Boussingault glaubte daher auch, grössere Mengen in Quellen des Kalkgebietes gefunden zu haben. Die Grenzzahl für reines Wasser ist als 0,4 in 100000 Th. Wasser festgestellt.

Nur einmal, am 1. Februar wird diese Grenzzahl bei der Quelle überschritten und zwar nur mit 0,54, dasselbe Resultat ergibt an diesem Tage der Brunnenablauf der Stadt; hier findet sich, jedenfalls durch äusseren Zufluss, dieselbe Menge auch am 28. Februar, ausserdem liegen die Zahlen weit unter der Grenzzahl und giebt die Quelle als Mittel von 9 Bestimmungen die Quantität von 0,25 Th. Salpetersäure auf 100000 Th. Wasser.

Chlor. Quelle = 0,52 — 1,15 — Differenz = 0,63. Auslauf des Brunnens = 0,54 — 1,90 — Differenz = 1,36. Grenzzahl 0,2—0,8; Mittelzahl aus 9 Bestimmungen der Quelle = 0,77.

Die Kalkgebirge enthalten gewöhnlich reichlicher Chloride der Alkalien und giebt sich dies auch in der Mischung dieses Quellwassers zu erkennen, obgleich die Mittelzahl noch innerhalb der sog. Grenzzahl für reine Quellen bleibt. Zuflüsse der oberen Schichten steigern gewöhnlich sofort die Chloride und schwefelsauren Salze.

Schwefelsäure. Quelle — 1,03—2,72 — Differenz = 1,69. Auslauf des Stadtbrunnens—1,03—2,74 Differenz 1,71. Grenzzahl = 0,2—6,3. Mittelzahl für die Quelle bei 11 Bestimmungen = 1,86.

Die für die Schwefelsäure ausgesprochene Grenzzahl schwankt wegen der im Kalkgebiete sehr häufig sich findenden grösseren Menge gegenüber den reinen Quellen anderer Gebirgsformationen. Fast durchgängig kann diese Säure auf Gyps bezogen werden und halten sich die hier gebotenen Resultate völlig innerhalb der Vorkommnisse bei reinem Quellwasser der Kalkschichten. Die verhältnissmässig grösseren Veränderungen im Gehalte sind aus dem Ursprunge der Quelle leicht erklärlich.

Bei Zufluss von Verunreinigungen aus Düngerabfällen treten dann leicht auch schwefelsaure Alkalien zu.

Kohlensäure. Die Bestimmung der Gesamtmenge der Kohlensäure geschah namentlich wegen des späteren Vergleiches mit den Resultaten des fliessenden Wassers. Gefunden wurden bei Quelle 18,09 — 36,43, bei Auslauf des Brunnens 13,87 — 33,69 die Differenz bei ersterer beträgt 18,32, bei letztern 19,82.

Diese bedeutenden Schwankungen sind sowohl von dem Steigen und Fallen der kohlen-sauren Verbindungen von Kalk und Talkerde abhängig, wie von den jeweiligen inneren Zuflüssen überhaupt. Sehr häufig lässt sich ein Verlust durch den langen Lauf der Leitung erkennen, jedoch zeigt das Brunnenwasser der Stadt auch weit grösseren Gehalt zu gleicher Zeit. Diese scheinbaren Widersprüche sind erklärlich durch die fast immer vorhandene Ansammlung von Kohlensäure an einzelnen Stellen der Leitung. (Fortsetzung folgt.)

Literatur.

Donkin's Horizontal Engine. Engineering Apr. 24. 1874 S. 303.

Radinger Prof. J. F. Dampfkessel. Offizieller Ausstellungsbericht, herausgegeben durch die Generaldirection der Weltausstellung. Heft 55.

Reichardt E. Ueber den Kupfergehalt von Wasser bei Anwendung von kupfernen Röhrenleitungen. Bayer. Bierbrauer Np. 4 S. 60.

Schöne in Dresden. Ueber das Löhnen mit Gasgebläse. Sächs. Gewerbevereins-Zeitung No. 29 S. 145.

Treatise on the Science and Practice of the Manufacture and Distribution of Coal Gas. (Fortsetzung.) Journ. of Gas Lighting 5. April bis 5. Mai 1874. Im Jahre 1824 bildete sich die Imperial-Continental-Gas-Association und beleuchtete Berlin, Amsterdam, Hannover, Rotterdam, Brüssel und Gent. Im Jahre 1825 nahm C. Whitehouse das erste Patent auf fabrikmässige Darstellung schmiedeeiserner Röhren, welches Patent 1830 auf James Russell überging. Zur selben Zeit erfand S. Crosley den trockenen Regulator, und in Schottland fing man an, Thonretorten einzuführen. Die Ausbreitung der Gasbeleuchtung war eine so rasche, dass 1829 bereits ca. 200 Gasanstalten in Grossbritannien existirten; die pecuniären Resultate derselben waren indess im Anfang meist nicht günstig. Die Reihe der Patente, welche sich auf Carburatation von Wasserstoff oder anderen schlecht leuchtenden Gasen beziehen, eröffnete im Jahre 1830 M. Donovan. Nachdem die erste Idee zu einer trockenen Gasuhr bereits 1820 durch John Malam angeregt war, wurde das Instrument 1833 zuerst durch den Americaner Bogardus practisch ausgebildet, und durch M. Berry patentirt. Es baute sich die Patent-Dry-Gas-Meter-Company. Den ersten Telescopgasbehälter baute ebenfalls 1833 Hutchinson. In demselben Jahr bildete sich die French-National-Gas-Company, welche 1835 an die European-Gas-Co. überging, und Gaswerke in Boulogne, Havre, Caen, Amiens, Nantes und Rouen etc. errichtete. Im Jahr 1834 trat das „Kalklicht“ zuerst auf durch Gordon & Deville, auch wurden um diese Zeit die ersten Versuche zur mechanischen Bedienung der Retorten gemacht. Bald folgte das „Bude-Licht“ von Garney, welcher in eine Oelflamme einen Sauerstoffstrom einführte. Im Jahr 1840 fing Croll an, die Eisenreinigung einzuführen und das Material zu regeneriren, im folgenden Jahre trat J. Grafton mit seinem Exhaustor auf. 1845 führte Manby die Gasbeleuchtung in Spanien ein und beleuchtete Madrid und andere Städte des Landes, auch wurde Algier mit Gas beleuchtet. Du Buisson nahm ein Patent für die Destillation von bituminösen Schiefen und Oelen, und Behandlung der Producte, namentlich Darstellung von Brennölen und Paraffinkerzen, er hatte indess keinen Erfolg, während einige Jahre später Mansfield diesen Industriezweig einführte und dabei auch auf die Carburatation der atmosphärischen Luft durch seine leichten Oele kam. Die Gasgesellschaften, welche sich nach und nach in London gebildet hatten, waren mit der Zeit mehr und mehr in gegenseitige Concurrenz gerathen, und es ist höchst instructiv und zugleich komisch, was von den Verhältnissen dieser Concurrenz erzählt wird, wie man z. B. Abends die Syphons auspumpte, um an dem Zucken der Flammen zu erkennen, von welchem Rohr sie versorgt wurden. Erst 1853 gab der Vorsitzende der Surrey-Co., Sir J. Thwaites, den Anstoss zu einer Abgrenzung in Districte und Beseitigung der freien Concurrenz. 1846 wurde durch Th. G. Barlow ein Versuch zur Gründung eines Fachjournals „Gaz Gazette“ gemacht, derselbe scheiterte indess, bis 1849 durch denselben das Journal of Gas Lighting mit