© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Trinkwasser Brünn's,

Bericht

der

vom naturforschenden Vereine in Brünn eingesetzten Commission,

erstattet von

Prof. Dr. **Jos. Habermann.**

Motto: Immer neue Güsse bringt er schnell herein,
Ach und hundert Flüsse stürzen auf mich ein.
Goethe: Zauberlehrling.

Mit diesem Motto kann die auf das Wasser bezügliche Literatur und der Stand der Wasserfrage selbst characterisirt werden. Jeder Tag bringt immer neue, immer mächtigere Wogen, in weiter stets gezogenen Kreisen ventilirt man die darauf bezüglichen Momente. Doch ungleich dem Zauberlehrling begrüsst der Arzt, der Naturforscher, der Menschenfreund das schnelle Wachsen dieser Fluth in dem Gefühle, dass sie die bessere Erkenntnis in einer der vitalsten Fragen des Menschengeschlechtes, stets vermehrt und stets verbreitet und dadurch der Civilisation die hervorragendsten Dienste leistet.

Und wenn ein deutscher Geistesheros den Gradmesser der Civilisation in dem Verbrauch der Seife sucht, so lässt sich mit fast grösserer Sicherheit noch die geistige Entwicklung von Staaten, Völkern und Gemeinden aus dem Interesse und der Sorgfalt ableiten, welche sie dem Wasser entgegenbringen. Freilich, wählt man dieses oder jenes Maass, das Resultat bleibt das gleiche. Man gelangt zur Erkenntnis, dass die Civilisation der Sonne entgegen geht und während in dem glücklichen Westen, in England und Frankreich, der Wasserversorgung seit geraumer Zeit die hervorragendste Aufmerksamkeit zugewendet wird, während dieses Thema in Deutschland in Stadt und Land die Tagesfrage bildet, an deren glücklichen Beantwortung man mit Eifer arbeitet, steht Oesterreich, trotz des ebenso mächtigen als befriedigenden Impulses seiner Hauptstadt kaum am Beginne einer diesbezüglichen Thätigkeit und es muss nach jener muster-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

giltigen Lösung überraschend erscheinen, dass die meisten der österreichischen Städte, welche sich seither mit der Versorgung an Nutz- und Trinkwasser befassten, diese Aufgabe der Lösung in kaum befriedigender Weise zuführten.

So einladend es wäre die diesbezüglichen Verhältnisse an diesem Orte zu beleuchten, darzuthun, wie gefährlich es erscheinen muss in der Angelegenheit zwischen Nutz- und Trinkwasser zu unterscheiden und dem ersteren die grössere Wichtigkeit beizulegen, so soll gleichwohl auf jede solche Erörterung zunächst verzichtet werden, weil uns das Trinkwasser allein interessirt.

Die Wichtigkeit des Wassers für alles thierische und pflanzliche Leben ist ein allen Gebildeten so geläufiger Gegenstand, dass es bedenklich erscheinen kann, das hierauf bezügliche auch nur in flüchtigen Umrissen anzuführen. Indessen gibt es Wahrheiten, die nicht oft genug ausgesprochen werden können und schon darum erscheint es angezeigt einiges mit der zu ventilirenden Frage in näherer Beziehung Stehendes in gedrängter Kürze zusammzufassen.

Die hervorragende Rolle, welche das Wasser in der ganzen organischen Welt spielt, beruht hauptsächlich auf seinem grossen Lösungsvermögen für eine sehr bedeutende Anzahl von Stoffen. Durch dieses vermittelt es im Thierkörper die Zufuhr und Verarbeitung der Nährstoffe, so wie die Abfuhr der Absonderungsproducte. In der Pflanzenwelt aber dient es nicht allein in diesem Sinne, sondern das Wasser ist der Pflanze unmittelbar Nahrungsmittel, d. h. die Bestandtheile des chemisch reinen Wassers betheiligen sich an dem Stoffwechsel der Pflanze, an dem Aufbau ihrer Organe, ihres Körpers. Endlich kommt dem Wasser bei Thier und Pflanze als Wärmeregulator, in Folge seines grossen Verdunstungsvermögens etc. eine hervorragende Wichtigkeit zu. Welche Rolle das Wasser in jeder dieser Richtungen spielt, darauf kann man leicht einen Schluss ziehen, wenn man einzig und allein die Wassermengen berücksichtigt, welche in verschiedenen Thieren und Pflanzen, in verschiedenen ihrer Organe und Flüssigkeiten enthalten sind. Unserem Zwecke genügt es einige den menschlichen Körper betreffende Angaben hervorzuheben.

Nach E. Bischoff enthält der Körper eines 70 Klg. schweren Menschen, 41 Klg. Wasser, d. h. der Wassergehalt beträgt 58% des Gesammtgewichtes.

Die menschlichen Knochen enthalten 11—12%, die Muskeln im Durchschnitt 74·5%, das Blut 78—79% Wasser. Die Bedeutung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dieser Angaben wird man erkennen, wenn man berücksichtigt, dass, sollen die Functionen normale bleiben, der Wassergehalt des Körpers nur innerhalb ziemlich enger Grenzen schwanken darf, und dass der Mensch eine erhebliche Wassermenge durch Athmung und Transpiration, durch den Harn etc. abgibt. Der durch diese Abgabe nothwendige tägliche Ersatz beträgt nach Molleschott 2·8 Klg., d. i. bezogen auf die 41 Klg. Wasser des 70 Klg. schweren Menschen 6·8%. Bezieht man diesen Bedarf auf das Blut, durch welches der Wasserersatz an all' die verschiedenen Körpertheile, wenigstens mittelbar erfolgen muss, und dessen Menge im Durchschnitt $^1/_{13}$ des Körpergewichtes, in unserem Falle also 5·38 Klg. ausmacht, so ergibt sich, wenn man den procentischen Wassergehalt des Blutes in Rechnung setzt, dass täglich genau $^2/_3$ von den 4·2 Klg. Wasser desselben ersetzt werden müssen. Nun erfolgt dieser Ersatz allerdings zum überwiegenden Theil durch unsere festen und flüssigen Nahrungsmittel, welche ja immer grosse Wassermengen enthalten. Das von uns genossene Fleisch der Säugethiere enthält z. B. im Durchschnitt 72·8%, Brod 36·5%, Erdäpfel 75%, Käse 34—45%, Hühnereier 67%, unser gewöhnliches Bier 92—93%, Tischwein 88—89%, frische Kuhmilch 85·3—91% Wasser und gewiss ist der Wassergehalt des von uns genossenen Caffées nicht geringer als der der Kuhmilch. Mit Zugrundelegung des von Moleschott aufgestellten Kostmaasses, d. h. derjenigen Mengen von Nährstoffen, die der entwickelte Mensch zu seiner Erhaltung bedarf, berechnet sich bei der Ernährung eines Menschen durch Fleisch und Schwarzbrot, die erforderliche Fleischmenge mit 167 Gr., die nöthige Quantität Brod mit 1125 Gr., wodurch dann unter Berücksichtigung der früher angegebenen Daten bezüglich des Wassergehaltes dieser Stoffe 532 Gr. Wasser in den Körper gelangen. Nimmt man nun an, dass die erwähnten Nahrungsmittel zum Theil ersetzt, zum Theil ergänzt werden durch den Genuss von täglich $^1/_4$—$^1/_2$ Liter Milchcaffée, $^1/_3$ Liter Rindsuppe, $^1/_2$—$^2/_3$ Liter Bier, so lehrt eine einfache Rechnung, dass etwa 1 Liter des täglichen Wasserabganges im menschlichen Körper durch Trinkwasser gedeckt werden muss.

Haben solche Berechnungen auch nur einen beiläufigen Werth, schon darum, weil die grosse Zahl sehr verschieden zusammengesetzter Nahrungsmittel in den verschiedensten Combinationen zur Verwendung kommen, so sind sie ohne Bedeutung gleichwohl nicht, „denn der Wahrheit nahe sich zu wissen, ist besser als sie ganz zu missen“.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Wasser nun, welches durch die Nahrungsmittel in den Körper gelangt, braucht uns hier weiter nicht zu interessiren, weil es bei seiner Verwendung zur Bereitung von Speisen und Getränken, wenn diese in der gebräuchlichen Art stattfindet, eine bedeutende u. z. stets günstige Veränderung in seiner Qualität erfährt.

Nicht so bezüglich des Trinkwassers. Wir geniessen dieses in der Regel ohne jedwede Vorbereitung, so wie wir es der Quelle, dem Brunnen, der Leitung entnehmen, und hier müssen wir uns die Fragen vorlegen:

Ist das natürlich vorkommende Wasser sogenanntes chemisch reines Wasser oder nicht? Welche fremde Bestandtheile enthält eventuell das natürliche Wasser und woher stammen sie? Welche Mittel bietet uns die Wissenschaft zur Ermittlung derselben? Welchen Einfluss üben die Beimengungen auf die Gesundheit, bei Verwendung des Wassers zu Trinkzwecken? Welche Anforderungen sind wir nicht allein berechtigt, sondern verpflichtet an ein gutes Trinkwasser zu stellen?

Eine kurze Ueberlegung schon muss uns in Bezug auf die erste Frage, wenn wir das Lösungsvermögen des Wassers berücksichtigen, die Annahme als zutreffend erscheinen lassen, dass alles Quell-, Brunnen-, Fluss-, Meerwasser, kurz alles Wasser, welches durch längere oder kürzere Zeit mit der festen Erdrinde in Berührung stand, Stoffe derselben gelöst enthält.

Eine solche Annahme wurde schon von den Alten gemacht. „Die Wässer sind so wie die Erde, durch die sie fliessen“, sagt Plinius und heute wissen wir durch sehr zahlreiche Untersuchungen, dass Alles natürlich vorkommende Wasser,- Regen und Schneewasser nicht ausgenommen, weit davon entfernt ist, chemisch rein zu sein. Beim Regen- und Schneewasser beträgt der Gehalt an festen Bestandtheilen in 10 Litern 0·08—0·7 Gr., er beträgt im Bach- und Flusswasser in der gleichen Menge 2—4 Gr., im Quell- und Brunnenwasser 0·5—38 Gr., in Mineralwässern bis 300 Gr., im Meerwasser 300—400 Gr., im Wasser des todten Meeres 2453 Gr. etc.

Darnach können wir mit zweifelloser Sicherheit den Anschauungen der Alten nicht nur beipflichten, sondern es ganz allgemein aussprechen, dass jedes Wasser die Bestandtheile des Mediums enthält, dem es entstammt, dass wir aus den Beimengungen des Wassers schliessen können auf die Zusammensetzung der Formation, der es entspringt, wie umgekehrt aus der chemischen und mineralogischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zusammensetzung der Erdschichte auf die gelösten Stoffe des aus ihr entspringenden Wassers gefolgert werden kann. Es ist G. Bischof's unsterbliches Verdienst diesen uns als naheliegend erscheinenden Zusammenhang mit einem immensen Aufwand von Scharfsinn und Fleiss durch Beobachtung und Experiment dargethan zu haben. So richtig sich indessen diese Anschauung in ihrer Allgemeinheit durch alle späteren Untersuchungen erwiesen hat, so ist die Zahl solcher systematisch angelegter chemisch-geologischer Studien eine so geringe, dass es heute noch ganz unmöglich erscheint, aus der geologischen Formation allein auf die Qualität des Wassers einen berechtigten Schluss zu ziehen. Zusammengehalten mit sehr zahlreichen Einzeluntersuchungen berechtigen aber auch die wenigen derartig ausgeführten Bestimmungen zu dem Schlusse, dass, wenn man von den an salinen Bestandtheilen reichen Formationen und von den die Bildung von Mineralwässern bedingenden meist localen Ursachen absieht, der Einfluss der geologischen Formation auf das Wasser sich dahin kennzeichnet, dass nur gewisse Mineralbestandtheile, in, nach den verschiedenen Formationen, etwas wechselnden Mengen enthalten sind, und dass diese Mengen nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen gewisse maximale Grenzen nicht überschreiten. Diese aus der Erfahrung abgeleiteten Maximalwerthe bezeichnet man als Grenzwerthe. So dürfen wir unter den früher gemachten Einschränkungen annehmen, dass die Gesammtmenge der in einem Wasser gelösten Mineralstoffe, der Abdampfrückstand überall dort wo die geologischen Schichten allein in Betracht kommen, in 10 Liter nicht mehr als **5 Gr.** beträgt. Die Erfahrungen sprechen aber weiter dafür, dass der Einfluss der Gebirgsformation allein, doch wieder unter der früher gemachten Einschränkung, das Wasser zu Trinkzwecken nicht ungeeignet macht, und dass dieser Einfluss im Allgemeinen ein sehr gleichmässig fortdauernder ist. Er tritt bei Städten und überhaupt bei bewohnten Orten bis zum Verschwinden zurück, so zwar, dass in Städten und Dörfern die Beschaffenheit des unterirdischen Wassers, des Grundwassers, das die Brunnen speist, mehr von dem richtigen Verständniss und Reinlichkeitssinn der Bewohner und competenten Behörden, als von der geologischen Formation abhängt. Die in vielen Brunnenwässern solcher Orte sich gelöst findenden Stoffe entstammen gänzlich oder zum sehr überwiegenden Theil den Abfall- und Auswurfsstoffen von Mensch und Thier, den industriellen Unternehmungen, Friedhöfen, mit Mauerschutt, Asche, Strassenkehricht ausgeführten Anschüttungen etc.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wie intensiv übrigens die angegebenen Verhältnisse, die Quantität der im Wasser gelösten Stoffe beeinflusst, lässt sich durch Zahlen leider ganz leicht beweisen. Von 157 im Jahre 1858 im Auftrage des Ministeriums des Innern untersuchten Wiener Pumpbrunnen haben 72 eine geringere, 85 aber eine grössere Härte, als einige relativ sehr harte dolomitische Quellen des Frankenjura, deren Härte sich zwischen 21·5—23·1 bewegt. Die Härte schwankt bei sämmtlichen 157 Brunnen zwischen 7·2—172·1 Graden, d. h. sie übersteigt die zulässige Härte im Maximum um das 9—10fache und nebenbei verdient hier schon bemerkt zu werden, dass von 42 dieser Brunnen, die auch mikroskopisch untersucht wurden, nicht weniger als 25 lebende Organismen enthielten.

Von 8 in Untersuchung gezogenen theils öffentlichen, theils Privatbrunnen Kölns wurden nach den Untersuchungsergebnissen je 2 als relativ gut, mittelmässig, schlecht und sehr schlecht bezeichnet.

Ueber die diesbezüglichen Verhältnisse von Berlin, Brünn, Dresden, Dorpat, Erlangen, Frankfurt a. M., Fürth, Leipzig, München und Stockholm gibt die folgende Tabelle die entsprechenden Aufschlüsse:

Ortsname	Anzahl der untersuchten Brunnen	Abdampfungsrückstand in 10 Liter Wasser	
		Maximum & Minimum	Mittel
Berlin	25	27·6 — 4·3	12·3
Brünn	26	38·0 — 3·7	13·75
Dresden	100	30·0 — 1·5	10·1
Dorpat	125	40·7 — 3·6	11·7
Erlangen	80	22·1 — 1·4	6.2
Frankfurt a. M. . .	159	35·5 — 3·3	13·7
Fürth	21	26·8 — 4·9	13·2
Leipzig	19	26·0 — 5·7	10·8
München	51	22·7 — 3·5	9·0
Stockholm	13	38·9 — 6·5	15·7

Lehrt schon ein Vergleich dieser Angaben, die sich ohne Mühe wesentlich vermehren liessen, mit den maximalen Grenzwerthen, dass die Annahme einer durch die angeführten Verhältnisse bedingten Verunreinigung des Grundwassers der Städte ihre volle Berechtigung hat, so lässt sich dieser Beweis noch auf anderem Wege in unwiderleglicher Weise erbringen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Alle im Laufe der Zeit, besonders aber in den letzten Jahren, ausgeführten Wasseruntersuchungen haben dargethan, dass die Quellen und Brunnen, in deren Nähe keine industriellen Etablissements, Canäle, Senkgruben, Dungstätten sich befinden, wo also die Annahme jedweder Verunreinigung ausgeschlossen erscheinen muss, stets frei sind von salpetersauren Salzen; dass das Regenwasser, dann Quellen, welche der Düngung unterliegenden Wiesen oder dem Ackerlande entspringen, ebenso wie die in solchem Terrain befindlichen Brunnen nur immer geringe Menge von Nitraten (salpetersauren Salzen) enthalten, während sich in derartigen Wässern aus volk- und industriereichen Orten fast immer grössere mitunter ganz enorme Mengen dieser Verbindungen vorfinden.

Mit dem Auftreten der Nitrate im Wasser wurde stets eine auffallende Steigerung des Abdampfrückstandes, des Gehaltes an Chloralkalien und ebenso an Kalk und Magnesiasalzen, also der Härte constatirt und es fragt sich nur, in welcher Beziehung diese Erscheinung zu den Abfalls- und Auswurfsstoffen steht. Es ist vor Allem das Verdienst der Agriculturchemiker uns diesen Zusammenhang verständlich gemacht zu machen.

Die thierischen Auswurfsstoffe, die meisten Abfallsproducte der Küche, sehr viele der Industrie enthalten als wesentlichen und characteristischen Bestandtheil Stickstoff in Form sogenannter organischer Verbindungen. Ausserdem ist darin eine beträchtliche Menge von Alkalisalzen, besonders von Chlornatrium enthalten. Um von der Menge der ausgeschiedenen Stoffe auch nur einen ganz beiläufigen Begriff zu bekommen und um auch hier Zahlen sprechen zu lassen, sei angeführt, dass ein erwachsener Mensch im Jahre 6·2 Klg. Chlornatrium und 7·6 Klg. Stickstoff, den letzteren in Form von verschiedenen organischen Verbindungen absondert. Bei einer Bewohnerzahl von 50.000 Menschen gibt das pro Jahr 310.000 Klg. Chlornatrium und 380.000 Klg. Stickstoff. Diese Stickstoffmenge aber entspricht 1,466.000 Klg. Salpetersäureanhydrid oder 2,225.715 Klg. Calciumnitrat. In Form der letztgenannten Substanz tritt uns aber nicht nur der vom Menschen ausgeschiedene, sondern der Stickstoff aller Auswurfs- und Abfallsstoffe fast ausnahmslos entgegen, wenn sie in den Boden gelangen und diesem später durch Wasser wieder entzogen werden. Ueber den Vorgang, welcher die Umwandlung des in jenen organischen Substanzen enthaltenen Stickstoffs in salpetersauren Kalk bewirkt, wissen wir mit Sicherheit folgendes:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Stickstoffhaltige thierische und pflanzliche Abfallsstoffe werden im Wasser selbst bei sehr starker Verdünnung und fortdauernder Berührung mit der atmosphärischen Luft nur sehr allmälig verändert und ihr Zerfallen geht in Bezug auf den Stickstoff kaum weiter als bis zum Ammoniak. In dieser Richtung angestellte Versuche haben ergeben, dass das durch Sielwasser verunreinigte Wasser eines Flusses, dessen Geschwindigkeit zu 1 Meile per Stunde angenommen werden kann, nach einem Lauf von 96 Meilen noch 71·6 % und nach einem Lauf von 192 Meilen noch 65·7 % der ursprünglichen organischen Verunreinigung enthielt.

Wesentlich anders gestalten sich diese Verhältnisse, wenn solches verunreinigtes Wasser in poröse Erdschichten, wie sie in vollkommenster Weise durch den Culturboden repräsentirt werden, eindringen. Die hier in Betracht kommenden stickstoffhaltigen organischen Substanzen, sowie auch das Ammoniak, gehören zu jenen Körpern, für welche der Boden, wie der Landwirth zu sagen pflegt undurchlässig ist, d. h. beim Durchsickern von diese Stoffe enthaltende Lösungen werden jene dem Wasser entzogen und so lange festgehalten bis sie durch den Sauerstoff der Luft vollständig in salpetrigsaure und salpetersaure Salze umgewandelt sind, was bei genügendem Luftzutritt umso schneller geschieht, je poröser die Bodenschichte ist, je weiter sie davon entfernt ist mit Wasser ganz erfüllt, ohne indessen völlig trocken zu sein. Für salpetersaure Salze, insbesondere für Calciumnitrat, ist aber der Boden ebenso durchlässig, wie für Chlornatrium, Gyps, schwefelsaures Natron, und alle diese Salze erscheinen darum vom eindringenden Meteorwasser dem Boden entzogen im Grundwasser. Durch diese Thatsache erklärt sich, dass sich nur in ungünstigen Fällen stickstoffhaltige organische Substanzen und Ammoniak in bemerkenswerther Menge im Grundwasser finden. Es muss der Boden mit diesen Stoffen völlig gesättigt sein oder der Luftzutritt durch einen grossen Wassergehalt des Bodens etc. beeinträchtigt werden, wenn organische Substanz und Ammoniak im Wasser in reichlicherer Menge auftreten. Nach diesen Auseinandersetzungen zusammengehalten mit dem früher Entwickelten, wird die Behauptung gerechtfertigt erscheinen, dass wir aus der Anwesenheit von Nitraten, von organischer Substanz und Ammoniak; aus dem gleichzeitigen Anwachsen des Chlors, der Schwefelsäure und des Abdampfrückstandes mit voller Sicherheit auf stattgehabte Verunreinigung des Grundwassers durch den Inhalt von Canälen, Senkgruben etc. schliessen können, und dass man auf die quantitative Bestimmung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dieser Körper und auf die Ermittlung der Härte, dann einen besonderen Werth legen muss, wenn es sich, wie in unserem Falle darum handelt zu constatiren, ob eine solche Verunreinigung stattgefunden oder nicht.

Die Wissenschaft bietet uns hiefür heute mehr und bessere Mittel als in einer früheren Zeit. Natürlich kann der Geschmack zu diesen Mitteln nicht gerechnet werden, weil er bei verschiedenen Individuen in sehr verschiedener Weise entwickelt ist etc. Wasser, welches wir abscheulich finden, sagt dem Bewohner der Wüste sehr gut zu und das Wasser, das dem Holländer ganz vortrefflich scheint, wird dem Gebirgsbewohner kaum genügen. Schon die Alten legten dem Geschmack keine ausschliessliche Bedeutung bei und es ist gewiss in hohem Grade belehrend einige der Vorschläge kennen zu lernen, die im Laufe der Zeit gemacht wurden um die Qualität des Wassers richtig zu beurtheilen.

Nach Hippokrates ist dasjenige Wasser das gesundeste, welches am schnellsten heiss und wieder kalt wird. Vitruvius im 1. Jahrhundert v. Chr. beurtheilte die Güte des Wassers nach der bald grösseren, bald geringeren Menge des Rückstandes, welches beim Verdampfen hinterblieb. Von dieser Zeit bis in das 16. Jahrhundert lässt sich irgend ein Fortschritt in der Untersuchungsmethode des Wassers nicht constatiren und es ist vielleicht nicht unberechtigt schon hieraus den Schluss zu ziehen, dass man in dieser Zeit dem Trinkwasser nur geringe Sorgfalt zuwendete. Das 16. Jahrhundert zeigte grösseres Interesse fast nur für die Mineralwässer. Thurneysser, ein Nachfolger des Paracelsus, beschreibt eine sehr confuse Methode der Mineralwasseranalyse. Libavius empfiehlt unter Anderem zur Beurtheilung der Güte eines Wassers auch das Mittel, ein leinenes Tuch mit dem zu untersuchenden Wasser zu tränken, zu trocknen und die Gewichtszunahme zu bestimmen. 1686 noch hält es Lentilius für sehr verwegen, dass einige, die in Mineralwässern enthaltenen Stoffe selbst dem Gewichte nach bis auf Unzen und Drachmen genau angeben wollen. Solcher Verwegener gab es nur Wenige und zu ihnen gehörte Duclot, der auch das Kochsalz und den Gyps im Wasser nachwies und den Abdampfrückstand mittelst des Mikroskops, allerdings nur auf die mineralischen Bestandtheile, untersuchte. Der Unterscheidung der Bestandtheile des Abdampfrückstandes, wobei der Geschmack zu Hilfe genommen wurde, in der von Duclot befolgten Weise, bediente man sich auch noch dann, als F. R. Hofmann zu Anfang des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

18. Jahrhunderts die Bestandtheile des Wassers durch chemische Agentien erkennen lehrte. In dieser Zeit scheint man auch zuerst wieder dem Trinkwasser ein grösseres Interesse zugewendet zu haben. Der Hofrath Dr. Peter Pasquay untersuchte Brunnenwässer der Stadt Frankfurt a. M. auf ihren Abdampfrückstand und auf ihre Dichte mittelst einer von ihm construirten hydrostatischen Waage, und es ist nicht uninteressant hervorzuheben, dass bezüglich einiger Brunnen seine Angaben mit denen von Dr. G. Kerner 1860 erhaltenen völlig übereinstimmen.

Durch Bergmann und Scheele wurde in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts die heutige Methode der Wasseranalyse geschaffen, welche dann durch Berzelius in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts eine solche Ausbildung erlangte, dass die seitherigen Bemühungen weniger darauf gerichtet sind, das Verfahren genauer zu machen, als vielmehr darauf es in der Ausführung einfacher und schneller durchführbarer zu gestalten. Diese letzteren Bestrebungen wurden durch die Erkenntnis wesentlich gefördert, dass es den meisten Zwecken genüge die Analyse auf die Ermittlung der Mengen gewisser gelöster Stoffe zu beschränken. Endlich fand die chemische Untersuchungsmethode in der Mikroskopie einen überaus werthvollen Bundesgenossen.

Die gewichtsanalytische Bestimmung des Abdampfrückstandes, des Chlors, der Härte mittelst Seifenlösung, die Ermittlung der Salpetersäure durch Ueberführen in Stickoxyd und das Messen dieses Gases, ist ebenso leicht und schnell ausführbar, als der Grad der Genauigkeit aller dieser Verfahrungsweisen ein durchaus befriedigender ist. Sind die nöthigen Behelfe zur Hand, dann setzt die Bewältigung einer solchen Untersuchung in dem angedeuteten Umfange keine besonders grosse Uebung voraus um sie in 1 Tage zu bewältigen. In Bezug auf die Bestimmung der im Wasser gelösten organischen Substanzen stehen leider die Verhältnisse noch nicht ganz gleich günstig. Wir wissen über die Natur dieser Körper kaum mehr, als dass sie zum Theil stickstofffrei, zum Theil stickstoffhaltig sind und dass sie in der Regel mehr oder weniger entfernte Zersetzungsproducte der sogenannten Kohlehydrate (Zucker, Stärkemehl etc.) oder aber der Eiweissstoffe repräsentiren. Diese unbefriedigenden Kenntnisse werden den nicht überraschen, welcher weiss, wie unvollständig unser Wissen in Bezug auf die Muttersubstanzen, also der Eiweissstoffe und Kohlehydrate, trotz aller Anstrengungen der Chemiker zur Zeit noch ist; dem es bekannt ist, in welch' verschiedener Weise

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

unter wechselnden Bedingungen, Kohlehydrate und Proteïnstoffe zerfallen und wie mannigfaltig die hiebei entstehenden Producte sind. Bis zur Stunde sind im normalen Menschenharn z. B. etwa 10 verschiedene stickstoffhaltige Körper, die nothwendigerweise aus den Eiweissstoffen der Nahrungsmittel hervorgegangen sind, constatirt und doch bilden diese nur die Endproducte des Stoffwechsels im menschlichen Körper und die Physiologie ist weit davon entfernt all' die zahlreichen Zwischenglieder, besonders in ihren Beziehungen unter einander, so wie zu den Anfangs- und Endproducten des Stoffwechsels zu kennen. Für die Bestimmung der Gesammtmenge des Kohlenstoffs und Stickstoffs aber, welche als organische Substanz im Wasser enthalten sind, besitzen wir durch die Bemühungen Franklands — eine überaus genaue Methode. Aber diese Methode, welche im Wesentlichen darauf hinausläuft in einer gemessenen Menge des zu untersuchenden Wassers durch Eindampfen nach Zusatz von Schwefeldioxyd, die darin enthaltenen Carbonate und Nitrate zu zerstören, die organische Substanz des Abdampfrückstandes mit Kupferoxyd in einer evacuirten Glasröhre zu verbrennen, das Volumen der Verbrennungsgase zu messen und Kohlensäure und Stickstoff gasometrisch zu bestimmen, fordert die Anwendung kostspieliger Apparate, erfodert viel Zeit und setzt einen sorgfältig geschulten Experimentator voraus, so dass sie einer allgemeinen Anwendung kaum fähig erscheint, und man sich mit der Ermittlung der organischen Substanz mit Kaliumhypermanganat in der Regel begnügt. Muss demnach zugegeben werden, dass die chemische Analyse heute noch durchaus nicht in der Lage ist, alle an sie gestellten Fragen zu beantworten, so ist diese Untersuchungsmethode zur Stunde denn doch die einzige, welche unter allen Verhältnissen, mindestens mit einem sehr hohen Grad der Wahrscheinlichkeit die Frage zu beantworten vermag: Hat eine Verunreinigung des Grundwassers durch Abfalls- und Auswurfsstoffe stattgefunden oder nicht?

Diese Frage vermag z. B. das Mikroskop nur ausnahmsweise u. z. dann zu beantworten, wenn das Wasser organisirte Stoffe führt. Ist dies durch das Mikroskop constatirt, dann allerdings ist zur Beantwortung der gestellten Frage die chemische Untersuchung entbehrlich, aber keineswegs überflüssig, denn kann man aus der Anwesenheit organisirter Körper im Wasser auf die stattgehabte Verunreinigung schliessen, so darf doch aus dem Fehlen solcher Producte nicht das Gegentheil gefolgert werden. Es ergibt sich dies aus dem über die Veränderungen der organischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Stoffe im Erdboden gemachten Andeutungen und man wird nach dem Gesagten die Auffassung berechtigt finden, dass überall dort, wo eine allgemeine Untersuchung der Brunnenwässer in dem hier vertretenen Sinne in Aussicht genommen wird, keine der beiden Methoden am allerwenigsten die mikroskopische allein in Anwendung zu bringen ist, denn, haften der chemischen Methode noch gewisse Mängel an, so muss die mikroskopische heute noch als ungenügend ausgebildet betrachtet werden. Die durch die Mikroskopie auf diesem Gebiete gesammelten Erfahrungen sind überdies sehr gering. In der Hand des in der Untersuchung der Wässer Geübten wird das Mikroskop den Chemiker wesentlich unterstützen und seine Angaben wohl auch in werthvoller Weise ergänzen, aber überflüssig oder auch nur entbehrlich macht es die chemische Analyse dermalen noch nicht.

Die Richtigkeit dieser Anschauung lässt sich leicht aus der von C. O. Harz „Mikroskopische Untersuchung des Brunnenwassers für hygienische Zwecke“ erschienenen Schrift deduciren.

Seite 77 sagt dieser Autor: „Nichts destoweniger legt man bis heute noch derselben (der chemischen Analyse) einen viel zu grossen Werth bei, indem man übersieht, dass die Aufschlüsse, die sie zu ertheilen fähig ist doch nur bis zu einer gewissen Grenze gehen und dann aufhören massgebend zu sein.“ Der „gewissen Grenze“ pflichtet jeder Chemiker bei; denn die chemische Analyse vermag, wie hervorgehoben, heute nicht mehr zu sagen als, das Wasser ist so und so stark verunreinigt und sie wird auch bei weiterer Ausbildung kaum mehr zu sagen im Stande sein als, dass unter den Verunreinigungen sich diese oder jene organische Producte finden.

Wenn Harz aber dann weiter sagt: „Hier hören die unterscheidenden Reactionen des Chemikers auf und nur das Mikroskop wird jetzt im Stande sein noch weitere Unterschiede zu constatiren“, so besteht diese Behauptung eine nähere Prüfung nicht. Das Mikroskop vermag im besten Falle zu sagen, dass diese oder jene Organismen, diese oder jene organisirten Substanzen im Wasser enthalten sind oder nicht enthalten sind, gerade so wie der Chemiker sagt, das Wasser enthält diese oder jene Stoffe, in der und der Menge; aber während der Chemiker aus den Mengen etc. mit ziemlicher Bestimmtheit zu folgern vermag: das Wasser ist durch Infiltrationen aus Kanälen, Senkgruben u. s. w. verunreinigt oder nicht, vermag der Mikroskopiker aus der Abwesenheit von Organismen und organisirten Producten nicht die zweite Schlussfolgerung zu machen und wenn Harz etwa meint, dass aus der mikroskopischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beobachtung unmittelbar auf den Einfluss geschlossen werden kann, welche der Genuss des Wassers auf die Gesundheit haben muss, so lässt sich dagegen bemerken, dass die diesbezüglichen Verhältnisse noch völlig unaufgeklärt sind und dass, wenn es heute schon mehr als wahrscheinlich ist, dass das verdorbene Trinkwasser als der vorzüglichste Krankheitsverbreiter angesehen werden muss, wir denn doch über die eigentlichen Erzeuger von epidemischen Krankheiten wie Cholera, Typhus, so gut wie nichts wissen.

Die Erforschung dieses Zusammenhanges kann übrigens zunächst weder Sache des Chemikers noch des Botanikers etc. sein, dass muss vielmehr Aufgabe des Physiologen und Mediciners bleiben. Wie sehr Harz durch den eben citirten Ausspruch den thatsächlichen Leistungen der Mikroskopie auf dem Gebiete der Wasseruntersuchung vorgreift, dafür genügt es einige Stellen seiner Publikation anzuführen. Seite 87 verlangt Harz, dass die mikroskopische Untersuchung jedes Brunnenwassers durch Jahre fortgesetzt werde und sagt dann weiter: „Nur die Vergleichung einer durch Jahre fortlaufenden Geschichte der Organismen solcher Brunnen namentlich bei Berücksichtigung mehrerer auf einander gefolgten Epidemiejahre könnte zur Entdeckung des Krankheitserregers führen“.

Pflichtet man dieser Anschauung über die Vorbedingungen einer erfolgreichen mikroskopischen Brunnenuntersuchung bei, dann muss man umsomehr bedauern, dass in dieser Richtung so gut wie nichts geschehen ist. Dass dem aber so ist muss aus dem gefolgert werden, was Harz Seite 79 sagt: „Die geringe Zahl der mir bis jetzt aus der Literatur bekannt gewordenen mikroskopischen Brunnenuntersuchungen stammt von Hassal, Cohn, Radlkofer und Thomé“ und kurz vorher „die wenigen vorliegenden Arbeiten dieser Art können, obgleich von berühmten Forschern ausgeführt, für die Hygiene einen nur untergeordneten Werth besitzen, da sie einerseits in ungenügender Zahl ausgeführt sind, andererseits aber durchaus keine Garantie dafür geben, dass bei den höchst sorgfältig unternommenen Untersuchungen durch die ausgezeichnetsten Botaniker nicht höchst wesentliche Organismen völlig übersehen wurden.“

Es fehlt also hier alles das über was der Chemiker heute verfügt; die Methode und die Erfahrung.

Seite 80 bespricht Harz die Unverlässlichkeit der bis auf ihn angewendeten mikroskopischen Untersuchungsmethoden und macht hiebei neben vielen anderen völlig zutreffenden Bemerkungen auch die folgende: „Wer endlich kann bestimmt wissen, ob ein

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

unter dem Deckglase gefundenes Bacterium nicht während der Vorbereitungen von Aussen her unter dasselbe gelangt sein könnte". Das von Harz für die mikroskopische Untersuchung der Brunnenwässer dann weiter empfohlene Verfahren besteht darin, eine Anzahl sorgfältig gereinigter Glasflaschen von $^3/_4$—1 Liter Inhalt mit je $^1/_4$ Liter des zu untersuchenden Wassers zu beschicken, mit Kork und Pergamentpapier zu verschliessen und diese an einem nach Norden gerichteten Fenster oder sonstigen, mässig belichteten Orte durch 14 Tage bis 6 Wochen sich selbst zu überlassen. Ist der Höhepunkt in der Entwicklung der in den Flaschen sich bildenden Vegetation eingetreten, dann wird dieser mikroskopisch und der Inhalt einer und der anderen Flasche auch in der Weise untersucht, dass man die entstandene Vegetation möglichst sorgfältig in eine cubicirte Bürette spült, etwa $^1/_2$—2 Stunden absitzen lässt und durch Messen des Volumens des sich bildenden Bodensatzes die Quantität der entstandenen Organismen misst. Zu welchen Schlüssen aber berechtigen die nach dieser Methode erhaltenen Resultate? Offenbar zu keinen anderen als, dass

1. unter annähernd gleichen Temperatur- und Lichtverhältnissen verschiedene Organismen zur Entwicklung gelangen;
2. die Keime dieser Organismen in dem der Untersuchung unterworfenen Wasser oder in der Brunnenluft wahrscheinlich enthalten waren;
3. dass das Wasser die zur Entwicklung der Organismen nothwendigen Nährstoffe enthielt.

Wir vermögen aber keineswegs auch nur mit einem Scheine von Berechtigung zu folgern, dass, ausser den zur Entwicklung gelangten Keimen nicht auch noch andere, die andere Lebensbedingungen verlangen, im Wasser enthalten sind. Wir erhalten weiters keineswegs irgend einen Einblick in die Natur der Stoffe, welche diesem und jenem der entwickelten Organismen zur Nahrung dienten und wir können heute, wie hervorgehoben, keineswegs sagen diese oder jene Organismen bedingen diese oder jene Krankheit.

Was endlich den Versuch anbelangt die Menge der im Wasser enthaltenen organischen Substanz durch die Quantität der entstandenen Organismen zu bestimmen, so kann man, wenn man berücksichtigt, dass die Nährstoffe der chlorophyllführenden Organismen nach unserem heutigen Wissen hauptsächlich Kohlensäure und die Bestandtheile des chemisch reinen Wassers sind, die vorgeschlagene Bestimmungsmethode der organischen Substanz wohl kaum als Ersatz auch nur

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

für die chemische Methode mit Kaliumhypermanganat gelten lassen ein Umstand der umsomehr berücksichtigt werden muss als unter den von Harz bei der Untersuchung von 20 Münchner Brunnen beobachteten Organismen sich nicht selten überwiegende Mengen von chlorophyllhaltigen Algen *Chroococcaceen*, *Palmellaceen* etc. befinden und diese wesentlich dazu beigetragen haben dürften durch ihre Entwicklung, bei der ihnen das chemisch reine Wasser und die freie wie halbgebundene Kohlensäure des untersuchten Wassers als Nahrung dienten, die organische Substanz des Wassers wesentlich zu vermehren. Der Culminationspunkt in der Vegetation fällt dann vielleicht auch mit dem Verbrauche des überwiegenden Theiles der im Wasser gelösten Kohlensäure zusammen und steht zu der das Wasser verunreinigenden organischen Substanz in einem untergeordneten Verhältniss.

Wenn Harz endlich aus einem Vergleich der nach seiner Methode erhaltenen quantitativen Resultate mit den chemischen Untersuchungsergebnissen von Dr. Port die Ueberlegenheit der mikroskopischen gegenüber der chemisch analytischen Untersuchung ableitet, so ist es auffallend, dass sich die chemische Analyse auf die Angabe des Abdampfrückstandes der Härte und Salpetersäure beschränkt und nicht einmal die Bestimmung der organischen Substanz anführt. Beschränkte sich Dr. Port wirklich auf die quantitative Bestimmung der angeführten Stoffe, so geht seinen Resultaten ein guter Theil der Beweiskraft ab; wurden aber von Harz, wie wohl kaum anzunehmen, die betreffenden Angaben als überflüssig weggelassen, so entspräche das einer Anschauung, welcher ungefähr dieselbe Berechtigung innewohnt, wie jener, die in dem Ausspruch gipfelt „dass aus der Anwesenheit (und der Menge, soll es wohl auch heissen) der Salpetersäure, des Chlors im Brunnenwasser wohl auch nicht viel mehr als aus der des Kalkes der Kohlensäure etc. zu erschliessen ist.“

Jeder Unbefangene wird, wie das schon früher hervorgehoben wurde, der mikroskopischen Untersuchung des Wassers und noch mehr des bei gewöhnlicher Temperatur im Vacuum erhaltenen Verdunstungsrückstandes die grösste Bedeutung beilegen und wir werden es als einen weiteren, wesentlichen Fortschritt in der Methode der Wasseruntersuchung begrüssen müssen, wenn es, wie fast zu erwarten steht, den Bemühungen Ferd. Fischers gelingt, über die Natur der in Zersetzung begriffenen organischen Substanzen durch Behandeln des Verdunstungsrückstandes mit passenden Reagentien

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

unter dem Mikroskop nähere Aufschlüsse zu erhalten. Wird dieses Ziel erreicht, dann wird die mikrochemische Untersuchung die chemische Analyse nicht selten wirklich entbehrlich machen und ihren Umfang gewiss wesentlich einschränken. In der von Harz vorgeschlagenen mikroskopischen Untersuchungsmethode kann aber ein Ersatz der chemischen Analyse nicht gefunden werden.

Lässt sich nun aus all' diesen Angaben auch das eine folgern, dass die Methode der Wasseruntersuchung den wünschenswerthen Grad der Vollkommenheit heute noch nicht besitzt, so kann gleichwohl der Stand der Frage kein unbefriedigender genannt werden.

Die vorstehenden Zeilen sollten dazu dienen es zu rechtfertigen, dass in der angestellten Untersuchung der Trinkwasserverhältnisse Brünns auf die Ergebnisse der chemischen Analyse das Schwergewicht gelegt wurde und darin läge allein eine genügende Rechtfertigung, dass die diesbezüglichen Verhältnisse in etwas ausführlicherer Weise erörtert wurden. Aber die erlangten Kenntnisse geben uns wie gesagt auch ein Mittel zur Beurtheilung des Interesses, das man dem Trinkwasser zu verschiedenen Zeiten und bei den verschiedenen Völkern entgegenbrachte. Dass Griechen und Römer allen anderen Völkern voraus den Werth eines guten Trinkwassers zu schätzen wussten, dafür sprechen nicht allein die grossartigen Wasserleitungsanlagen der letzteren, sondern dafür liessen sich zahlreiche Angaben ihrer Schriftsteller als Beweise anführen. Nach Hyppokrates verursacht der Genuss von Sumpfwasser Milzanschwellung und Abmagerung, der Genuss von Flusswasser aber Stein- und Nierenkrankheiten und Plinius verlangt von einem guten Trinkwasser, dass es frisch, klar, farblos und geruchlos sei. Den Anhängern Mohammeds stellt der Koran unter anderen Strafen des Jenseits auch den Genuss von schlechtem Trinkwasser in sichere Aussicht. Das Mittelalter hatte kein besonderes Verständniss für diese Angelegenheit. Aber eine Ahnung zum Mindesten über den Einfluss des Trinkwassers auf die Gesundheit und die Ausbreitung von Krankheiten erfasste gleichwohl die Menschen jener Periode in Zeiten der Bedrängniss. Als in der Mitte des 14. Jahrhunderts der sogenannte schwarze Tod unerhörte Verheerungen anrichtete, beschuldigte das Volk die Juden, dass diese die Brunnen vergiftet hätten und die weitere Consequenz war eine das Zeitalter nicht ehrende, aber characterisirende allgemeine Verfolgung. Aus den folgenden Jahrhunderten besitzen eine nicht geringe Anzahl von grösseren Städten Wasserleitungen, welche indessen für den allgemeinen Gebrauch nie berechnet waren und nicht selten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

einem eingetretenen Wassermangel den unmittelbaren Ursprung verdanken. So besass Wien aus dieser Zeit mehrere theils städtische, theils Hofwasserleitungen, die zusammen aber kaum mehr als 20.000 Eimer Wasser lieferten. Die Frage des Einflusses des Wassers auf die Verbreitung epidemischer Krankheiten, kurz die Trinkwasserfrage in ihrer heutigen Form wurde Tagesfrage erst, als durch John Simon, Lebert u. a. darauf hingewiesen wurde, wie sehr die Intensität und die Ausbreitung der Cholera, des Typhus etc. mit dem Genusse schlechten Trinkwassers zusammenhänge. Seit jenem Momente haben die Aerzte diesbezügliche Daten immer eifriger gesammelt und einige derselben, welche einer von der Dresdner Gesellschaft für Natur- und Heilkunde gemachten Publikation entnommen sind, verdienen es wohl hier mitgetheilt zu werden. Ueber den Ausbruch des Typhus in dem aus 34 im Halbkreise erbauten Häusern bestehenden Richmond Terace in Clifton schreibt Murchison, dass 1847 die Bewohner von 13 dieser Häuser ihr Wasser einem und demselben Brunnen entnahmen, während die Bewohner der übrigen Häuser ihr Wasser aus einer anderen Quelle bezogen. Anfang October brach in allen jenen 13 Häusern fast zu gleicher Zeit der Typhus mit solcher Heftigkeit aus, dass in jedem Hause 2—3 und selbst mehr Erkrankungen vorkamen, wobei noch hervorgehoben werden muss, dass die Häuser unter einander weit abgesondert lagen und die Bewohner wenig mit einander verkehrten. Das Brunnenwasser, dessen Verderben man Anfangs September bemerkt hatte, war fast das einzige Bindeglied für die Erscheinung. Dr. F. Göttisheim schreibt 1868: Abgesehen von einer grossen Anzahl Typhusfällen, bei welchen mit grosser Wahrscheinlichkeit ihr Ursprung auf verunreinigte Brunnen zurückgeführt werden konnte ist die locale Epidemie, welche die Richter'sche Anstalt auf dem Schoren (bei Basel) heimgesucht hat, der unwiderlegbarste und eclatanteste Beweis der Uebertragung des Typhusgiftes durch Trinkwasser. In den Brunnen dieser Anstalt sickerte der Inhalt des Abtrittsinhaltes hindurch; es kam erst ein wahrscheinlich aus der Stadt (Basel) eingeschleppter Typhusfall vor und nach kurzer Zeit war die Anzahl der Erkrankten auf mehr als 40 gestiegen. Als die Aerzte den Anstaltsbrunnen als die muthmassliche Ursache der Erkrankung erkannt und ihn hatten schliessen lassen, hörten die Erkrankungen auf und es trat eine solche erst wieder ein, als einige Mädchen von dem verbotenen Wasser heimlich getrunken hatten. Seit jener Brunnen gänzlich unzugänglich gemacht ist, fand keine neue Erkrankung statt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In Hessel, einem, im officiellen Bericht, als Fiebernest bezeichneten Städtchen in Suffolk, genossen die Einwohner mit Vorliebe das Wasser des Kirchhofbrunnens. Der Brunnen wurde geschlossen und 1867 sagt der Bericht über diesen Ort, dass sein Gesundheitszustand ein vorzüglicher sei.

Von zwingender Beweiskraft für den nachtheiligen Einfluss von inficirtem Trinkwasser auf den Gesundheitszustand ganzer Bevölkerungen sind die in den beiden Cholerajahren 1849 und 1854 in den südlichen Stadttheilen Londons gemachten Wahrnehmungen. Die Wasserversorgung dieser Stadttheile geschieht durch die Lambeth Company und die Southwark und Vauxhall Company, welche ihr Wasser an verschiedenen Punkten, die erstere mehr stromaufwärts, die letztere mehr stromabwärts aus der Themse bezogen. Die Abnehmer der beiden Gesellschaften wohnen nicht getrennt, sondern gemischt unter einander. Im Jahre 1849 war das Wasser der Lambeth Company schlechter als das der anderen Gesellschaft, während 1854 die erstere ein Wasser lieferte so gut, als man es in London überhaupt beschaffen kann. Das der Southwark Company war hingegen seit dem Jahre 1849 noch schlechter geworden. Die Ergebnisse der chemischen und mikroskopischen Untersuchung des Wassers dieser letzteren Gesellschaft förderten ganz unglaubliche Resultate zu Tage. Es war überhäuft mit lebenden Infusorien und enthielt zweifellos Partikelchen von Auswurfsstoffen. Von den Abnehmern des Wassers der Lambeth Company starben im

Jahre 1849, 1925 d. i. 125 von 10.000 Abnehmern,
„ 1854, 611 „ 37 „ 10.000 „

Die Sterblichkeit unter den Abnehmern der Southwark und Vauxhall Compagny hingegen betrug im

Jahre 1849, 2880 oder 118 auf 10.000 Abnehmer,
„ 1854, 3476 „ 130 „ 10.000 „

das heisst, während sich die Sterblichkeit unter den Abnehmern der Lambeth Company von 125 pro 10.000 im Jahre 1849 auf 37 im Jahre 1854 ermässigt hatte, hatte sie sich unter den Abnehmern der anderen Gesellschaft in demselben Zeitabschnitt von 118 auf 130 erhöht und sie war im Jahre 1854 3½mal so gross als bei der Lambeth Company. Der einzige Unterschied in der Lebensweise bestand aber notorisch in dem Genusse der beiden verschiedenen Trinkwasser.

Dem erkannten Uebel erfolgte in London rasche Abhilfe und seit die Schöpfstellen der 4 Gesellschaften, welche die Stadt mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wasser versorgen ungefähr 4 Stunden oberhalb der Stadtgrenze verlegt wurden und die Filtration sorgfältig ausgeführt wird, zeigt London unter allen Grossstädten die geringste Sterblichkeit.

Diese wenigen Beispiele, die sich durch solche aus allen Theilen der Welt leicht vermehren liessen, machen es verständlich, dass in den medicinischen Kreisen heute keine Meinungsverschiedenheit darüber besteht, dass ein durch menschliche und thierische Abfallsstoffe verunreinigtes Wasser zur Verbreitung gewisser epidemischer Krankheiten, wie Cholera, Typhus etc. wesentlich beitragen. Ueber die Grösse dieses Einflusses gehen indessen die Ansichten der Fachmänner besonders in Deutschland und Oesterreich noch aus einander und ebenso fehlt es an verlässlichen Beobachtungen und hinlänglich motivirten Anschauungen, welche über das „Wie“ dieses Einflusses einen entsprechenden Aufschluss zu geben im Stande wären. Bezüglich des ersten Punktes scheint bei den englischen Aerzten eine Meinungsdifferenz nicht zu bestehen und die River Pollution Commission sagt diesbezüglich ganz bestimmt, dass es jetzt keinem Zweifel mehr unterliegt, dass das Wasser, welches durch die Entleerungen von an Cholera und Typhus Leidenden verunreinigt ist, diese Krankheiten selbst dann fortgepflanzt, wenn es, wie es beim Flusswasser leicht sein kann, auch nur sehr wenig von den Auswurfsstoffen enthält. Dieser Auffassung muss ein umso grösseres Gewicht beigelegt werden, weil England bis vor Kurzem das einzige Land war, in welchem die diesbezüglichen Erhebungen systematisch im grossen Umfange, durch eine genügend lange Zeit gepflogen wurden. Es entspricht dieser Anschauung weiter, wenn der Werth der Untersuchungsergebnisse des Wassers von der Commission in erster Linie nicht in der Constatirung der verschiedenen Stoffe an sich gesucht wird, sondern dass durch dieselben die stattgehabte Verunreinigung festgestellt und sonach die Gefahr sicher gestellt ist, dass ein Theil der ursprünglichen schädlichen Bestandtheile, welche in das Wasser gelangten, der Oxydation, also der Ueberführung in relativ unschädliche anorganische Verbindungen entgangen ist. Ob die bei dieser Oxydation entstehenden Mineralstoffe, also die Nitrate etc. besonders in den verschiedenen Mengen, in denen sie sich im Wasser finden, an sich ganz unschädlich sind, kann so ohne weiters auch nicht behauptet werden. Diesbezüglich darf nur daran erinnert werden, dass unsere Kenntnisse über den Einfluss von kohlensaurem, salpetersaurem, schwefelsaurem Kalk etc. auf die Stoffmetamorphose im Organismus u. s. w. noch mangelhafte sind, dass wir aber andererseits wohl wissen, dass die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wirkung verschiedener Mineralwässer nicht auf den Gehalt besonderer, im gewöhnlichen Wasser nicht enthaltener Stoffe, zurückgeführt werden kann, sondern dass seine Wirkung auf einen grösseren Gehalt eines oder des anderen der gewöhnlichen Bestandtheile zurückzuführen ist und aus der Wirkung solcher Mineralwässer scheint es vielleicht nicht unberechtigt zu schliessen, dass ein Trinkwasser für den fortdauernden Genuss nur brauchbar erscheint, wenn der Gehalt an verschiedenen Salzen gewisse Grenzen nicht überschreitet. Ein kleines Mehr oder Weniger dürfte bei der so gestellten Frage allerdings kaum in Betracht kommen und man begreift, wenn bei Aufstellung der sogenannten Grenzwerthe die Meinungen aus einander gehen, dass der Eine 20 Mg. Salpetersäureanhydrid im Liter für zulässig erklärt, der andere aber schon 4 Mg. bedenklich findet.

Sucht man aber aus den Ergebnissen der chemisch-mikroskopischen Analyse zunächst darüber Aufschluss, ob eine Verunreinigung des Wassers stattgefunden hat oder nicht, und das muss beim Trinkwasser wohl zuerst in Betracht kommen, dann ist es geradezu unverständlich wie relativ so bedeutende Differenzen möglich sind, wie man filtrirtes Flusswasser in gleiche Linie stellen kann mit Quellwasser, wie das im Jahre 1876 von der in Düsseldorf stattgehabten Versammlung des Vereines für öffentliche Gesundheitspflege mit 2 Stimmen Majorität ausgesprochen wurde. Die Forderungen die man an ein gutes Trinkwasser stellen muss sind nirgends klarer ausgesprochen als in dem von der Wiener Wasserversorgungs-Commission ausgearbeiteten Gutachten und das rechtfertigt es, wenn die dort aufgestellten Punkte hier vollinhaltlich Platz finden:

1. Ein in allen Beziehungen tadelloses Wasser muss hell, klar und geruchlos sein.
2. Es soll nur wenig feste Bestandtheile enthalten und durchaus keine organisirten.
3. Die alkalischen Erden in Summa dürfen höchstens 18 Theilen Kalk in 100.000 Theilen Wasser entsprechen (18 deutsche Härtegrade).
4. Die für sich im Wasser löslichen Körper dürfen nur einen kleinen Bruchtheil der gesammten Wassermenge betragen, besonders dürfen keine grösseren Mengen von Nitraten und Sulfaten vorkommen.
5. Der chemische Bestand, so wie die Temperatur soll in den verschiedenen Jahreszeiten nur innerhalb enger Grenzen schwanken.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

6. Verunreinigende Zuflüsse jeder Art sollen fern gehalten werden.
7. Den gestellten Anforderungen genügt nur ein weiches Quellwasser, dieses ist allein zur Trinkwasserversorgung geeignet.
8. Die Industrie bedarf für ihre Zwecke ein Wasser von nahezu derselben Beschaffenheit.
9. Filtrirtes Flusswasser, wenn es jederzeit frei von Trübungen erhalten werden kann, ist zu den Gewerbebetrieben geeignet, aber wegen der nicht erfüllten Bedingungen in 5. und 6. als Trinkwasser nicht anwendbar.

Die einzelnen Punkte dieser Forderungen werden nach dem bisher Entwickelten leicht verständlich erscheinen; aber so berechtigt sie zweifellos sind, so wird es da und dort unmöglich erscheinen, ihnen völlig zu genügen. Ob ein solcher Fall vorliegt muss Gegenstand der eingehendsten Prüfung sein und darf dem Kostenpunkt eine überwiegende Bedeutung nicht beigelegt werden. Hier handelt es sich um das Wohl und Wehe Aller, und kein Besitz vermag vor den Folgen einer Vernachlässigung dieser Angelegenheit zu schützen; ein vornehmes Achselzucken der exclusiven Practiker über die zum Theil theoretischen Anschauungen würde sich über kurz oder lang bitter rächen. Practisch sein, heisst vernünftig sein, und den Gefahren der Zukunft mit allen aufwendbaren Mitteln vorzubauen, wird wohl doch als vernünftig gelten können. Dass aber Gefahren vorhanden sind, das wird durch die sogenannte Erfahrung jener Practiker, dass das Wasser von den Bewohnern seit so und soviel Jahren und zwar ohne jedwede nachtheilige Folgen gerne getrunken werde, keineswegs widerlegt. Denn einmal wird dieser Behauptung von den Aerzten, welchen man doch wohl die Competenz in dieser Frage nicht absprechen wird, in der ganzen Welt, und wie wir wissen auch in Brünn, auf das Bestimmteste widersprochen, zum anderen, worin besteht denn die sogenannte Erfahrung? Etwa in der Beobachtung oder im Vergleich? Gewiss nicht. Es ist eine Redensart, welche die Unkenntniss zur Mutter und den Egoismus zum Vater hat und die eine ernsthafte Kritik nicht verträgt.

Die im Vorstehenden entwickelten allgemeinen Gesichtspunkte schienen erforderlich zum richtigen Verständniss der in dem Folgenden niedergelegten Ergebnisse einer auf die Trinkwasserverhältnisse Brünns bezüglichen Untersuchung, welche auf Veranlassung des naturforschenden Vereines ausgeführt wurde.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zur Beleuchtung der Entstehung dieser Frage in dem genannten Verein, wie auch zur Beurtheilung der in dieser Angelegenheit entwickelten Thätigkeit diene die nachstehehende gedrängte Darlegung: In der Aprilsitzung vom Jahre 1876 des naturforschenden Vereins stellte Herr M. Hoenig, Adjunct bei der Lehrkanzel für allgemeine Chemie im Anschlusse an einen Vortrag über das Trinkwasser den Antrag: „Der naturforschende Verein wolle beschliessen an den Gemeinderath der Stadt Brünn das Ansuchen zu stellen, dass die Brunnenwässer Brünns einer umfassenden Untersuchung unterzogen werden.“

Ueber Vorschlag des ersten Vereinssecretärs Herrn Prof. v. Niessl wurde dieser Antrag an den Ausschuss geleitet, der ihn selbst einem aus den Herren Dr. Schwippel, k. k. Schulrath und den Herren Professoren der techn. Hochschule K. Zulkowsky, A. Makowsky und Dr. J. Habermann bestehenden Comité zur Berathung und Berichterstattung überwies. Herr Prof. Zulkowsky erklärte indessen die Wahl zum Comitémitgliede nicht annehmen zu können. Das nunmehr dreigliedrige Comité einigte sich in einer unter dem Vorsitze des Herrn Dr. Schwippel stattgefundenen Sitzung dahin, dass zu einer hinlänglich motivirten Berichterstattung im Sinne des Hoenig'schen Antrages gewisse Vorerhebungen nothwendig erscheinen, welche sich 1. auf die Ermittlung der geologischen Verhältnisse Brünns und 2. auf die chemische Untersuchung einer Anzahl den verschiedenen Formationen angehöriger Brunnen zu erstrecken hätten. Aber auch zu einer erfolgreichen Thätigkeit in den engen Grenzen einer Vorerhebung, schien eine entsprechende Verstärkung des Comités erforderlich und es wurde in der Maisitzung des naturforschenden Vereins durch Prof. Makowsky als Comitémitglied der Antrag gestellt: „Es sei an den Herrn Bürgermeister der Landeshauptstadt Brünn das Ansuchen zu stellen das Comité durch Delegirte aus der Mitte der Gemeindeorgane zu verstärken“, welchem Antrag die Versammlung ihre Zustimmung ertheilte.

Der Herr Bürgermeister beantwortete die diesbezügliche Eingabe der Vereinsleitung durch die Mittheilung, dass er im Sinne des Ansuchens die Herren Stadtphysikus Dr. Beer, Stadtsecretär Pospiech und Ingenieur Wenig delegirt habe.

Da inzwischen Herr Adjunct M. Hoenig über Einladung des Vorsitzenden dem Comité beigetreten war, so war damit die Zahl der Comitémitglieder auf sieben erhöht.

Die neu eingetretenen Mitglieder pflichteten der Anschauung, dass, um die Beschaffenheit der Brunnwässer beurtheilen zu können, es erforderlich sei die Qualität des von Verunreinigungen freien Grundwassers,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zuerst zu kennen, vollständig bei, und erklärten sich auch mit dem Plane einverstanden, dass um zur Kenntniss der Eigenschaften des Grundwassers zu gelangen, aus jeder der geologischen Formationen, welche sich an der Bodenbildung Brünns betheiligen, eine Anzahl solcher Brunnen der chemischen Analyse zu unterziehen seien, welche dem Publikum als gute gelten und von demselben stark benützt werden. Die zu untersuchenden Brunnen wurden sodann in diesem Sinne festgestellt und der Beschluss gefasst, dass von dem Comité in corpore Erhebungen zu pflegen wären über den Bauzustand der zu untersuchenden Brunnen, über die Art des Mauerwerks, der Eindeckung, des Saugrohres; über die Tiefe des Brunnens und die Höhe seines Wasserstandes; über die Temperatur des Wassers unter Berücksichtigung der Lufttemperatur; über den Abstand der Brunnen von Wohngebäuden, Aborten, Canälen, Senkgruben, Betriebsanlagen; weiters wurde beschlossen, dass Daten zu sammeln sind über die Beschaffenheit des Untergrundes und über besondere Verhältnisse anderer Art.

Die chemische Analyse zu der sich Prof. Dr. Habermann und Adjunct Hoenig bereit erklärten, sollte dem vorliegenden Zweck entsprechend sich nicht auf das unmittelbar Nothwendige beschränken, sondern ausser der quantitativen Ermittlung von Salpetersäure, organischer Substanz, Härte nach der Clark'schen Methode, der qualitativen Ermittlung des Ammoniaks, auch die gewichtsanalytische Bestimmung der Schwefelsäure, des Chlors, des Kalkes und der Magnesia und die spectralanalytische Prüfung auf Alkalien umfassen.

Eine wesentliche Ergänzung erfuhr das eben entwickelte Arbeitsprogramm endlich durch die Erklärung des Herrn Prof. G. v. Niessl, über die Niveauverhältnisse der in Untersuchung gezogenen Brunnen die nöthigen Angaben machen zu wollen.

Durch das energische Zusammenwirken aller Comitémitglieder waren die nach dem Programm erforderlichen Arbeiten mit Ende Juni völlig beendigt, ja verschiedene über den Rahmen desselben hinausgreifende Untersuchungen durchgeführt und die erzielten Ergebnisse derartige, dass sie zur Beantwortung der gestellten Frage völlig ausreichten. Gleichzeitig hatte sich indessen bei sämmtlichen Mitgliedern die Ansicht eingebürgert, dass durch eine Erweiterung und Fortsetzung der Arbeiten, der Werth derselben leicht um ein Bedeutendes zu erhöhen wäre. Ein diesbezüglicher Antrag wurde zum Beschluss erhoben und Prof. Habermann unter einem beauftragt in der Julisitzung des naturforschenden Vereins einen vorläufigen Bericht über die bisherige Thätigkeit des Comités zu erstatten und die Ziele anzudeuten auf deren Erreichung noch hingestrebt werden sollte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die chemische Untersuchung von 20 Brunnen hatte nämlich neben der Beantwortung der gestellten Frage auch das unerfreuliche Ergebniss zu Tage gefördert, dass das Grundwasser ebenso intensiven als allgemeinen Verunreinigungen ausgesetzt sei. Diesen Umstand noch gründlicher zu constatiren durch Wiederholung und Vermehrung der chemischen Analysen, in geologischer, bautechnischer Beziehung etc., die, dieses Moment erklärenden, Verhältnisse zu ermitteln, durch das Sammeln von Beobachtungen aus Brünns näherer und entfernterer Vergangenheit den Einfluss des verunreinigten Trinkwassers auf die Entstehung und Ausbreitung von Epidemien nachzuweisen, nach Mitteln zu suchen, welche es ermöglichten gegen das erkannte Uebel anzukämpfen, schienen dem Comité so wichtige Probleme, dass deren Lösung wenigstens versucht werden sollte.

Der Versuch konnte aber auch umso eher unternommen werden, als jedes der Comitémitglieder sich zur Uebernahme eines Theiles der Arbeit bereit erklärte. Als hierauf für jeden Theil der weiteren Untersuchung das Programm festgesetzt war, trat in der Gesammtthätigkeit des Comités, eine durch den Umfang des von den einzelnen Mitgliedern zu bewältigenden Materials nothwendige Pause ein, welche in manchen der sich für die Angelegenheit interessirenden Kreisen die Befürchtung hervorrief, dass die Angelegenheit in landesüblicher Weise ad calendas graecas vertagt sei. Zur Rechtfertigung, dass der Abschluss der ganzen Angelegenheit weiter hinausgeschoben wurde, als es vielleicht wünschenswerth erschien, kann auch noch auf den Umstand hingewiesen werden, dass keines der Comitémitglieder in der Lage war, seine Zeit und seine Kraft dem Unternehmen ausschliesslich zu widmen. Dennoch waren die Arbeiten mit Ende März 1877 beendigt. In wiederholten Comitésitzungen wurden die Referate der einzelnen Mitglieder entgegen genommen, sodann unter Zuziehung des Herrn Civilingenieurs Burghardt, eines auf dem Gebiete der Wasserversorgung anerkannten Fachmannes, zur Fassung der Schlussanträge geschritten und Prof. Dr. Habermann mit der Berichterstattung an den naturforschenden Verein betraut, welcher Aufgabe sich derselbe in der Maisitzung von 1877 des genannten Vereins, mit dem Erfolge entledigte, dass die Versammlung die gestellten Anträge einstimmig genehmigte.

Damit aber hat die Thätigkeit des Comités das Ende erreicht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Boden von Brünn

mit besonderer Berücksichtigung der wasserführenden Schichten.

(Von Professor **Alex. Makowsky.** *)

I. Lage der Stadt.

Die Stadt Brünn liegt am Nordrande eines aus der Vereinigung der Zwittawa, Schwarzawa und Thaja gebildeten Beckens, welches aus geographischen wie insbesondere geologischen Gründen als Theil eines weit grösseren tertiären Meeresbecken, des sogenannten wiener-ungarischen Becken, betrachtet werden muss. Gleich diesen Niederungen war das Brünner Becken in kürzeren wie längeren Unterbrechungen mehrmals von den Fluthen eines Meeres bedeckt, das theils chemische Sedimente, wie Kalke und Gypse, theils, und zwar vorzugsweise, mechanische Niederschläge wie Thon, Sande und Gerölle hinterlassen hat. Letztere klastischen Gebilde sind vom nahen Gebirgsplateau herabgeschwemmt in dem weiten Seebecken ausgebreitet worden von einst einmündenden Flüssen und Bächen, welche periodisch anschwellend den Rand des Beckens gewaltsam durchbrochen und tief durchfurcht haben, heute zu unscheinbaren oft versiegenden Bächen und Wasserfäden herabgesunken sind.

Theils die Wirkungen des brandenden Meeres, theils die vielen grösseren wie kleineren Wasserrisse des Süsswassers müssen als die Ursache bezeichnet werden, dass man speciell den Untergrund der Stadt und ihrer ausgedehnten Vorstädte nicht als eine Ebene oder auch nur als gleichförmig geneigte Fläche betrachten kann. Ausgewaschen an einem Orte, vom Thon befreit und tief mit Sand oder Schotter erfüllt, zeigt sich unweit davon eine inselartige Stelle, wo der Letten sogleich in eine mächtige Lösslage übergeht, während an einer anderen höher gelegenen Stelle, wie z. B. am Petersberge der unzerstörte Fels die unmittelbare Grundlage der Gebäude bildet.

II. Gliederung des Bodens.

1. Syenit. Vom Nordrande des Brünner Beckens und dasselbe in zwei ungleiche Theile zerlegend erstreckt sich zwischen der Schwarzawa im Westen und der Zwittawa im Osten ein Gebirgsrücken bis in das Centrum der Stadt. Dieses einstige Vorgebirge, der Urn- oder Pulverthurmberg mit seinem Ausläufer dem Spiel- und Petersberge weist jenes Gesteinsmaterial auf, welches den Gesammtrand des Beckens bildet; innerhalb desselben jedoch erst in bedeutender Tiefe angetroffen wird.

*) „Ueber den Boden Brünns“ hat der Verfasser auch im ärztlichen Vereine am 5. Juli 1875 und mährischen Gewerbe-Vereine am 30. März 1876 ausführliche Daten geliefert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diese Felsart ist der Syenit ein grobkrystallinisches massiges Eruptivgestein, reich an Feldspath und leicht der Verwitterung unterliegend, wesshalb seine Oberfläche zumeist in einen Grus zerfallen ist. Die aussergewöhnliche Zerklüftung und damit verknüpfte Wasserdurchlässigkeit erklärt leicht die Vergeblichkeit vieler Brunnengrabungen im Syenitgebiete der Stadt, und schliesst die Hoffnung auf eine ergiebige Wasserquelle überhaupt aus. Derartige Syenitbrunnen besitzen daher nur in bedeutenden Tiefen Wasser, das bei anhaltender Regenlosigkeit nur zu oft gänzlich versiegt. Als Beispiele von entschiedenen Syenitbrunnen sind zu bezeichnen a) der Brunnen im Hofe des Franzensmuseums am Krautmarkt (28·5^{m} tief); b) der Brunnen bei der Restauration am Spielberge („hohe Warte") 76^{m} tief und c) der Brunnen im letzten Hofe der Spielbergkaserne 113·8^{m} tief. Das Wasser solcher Brunnen im Syenitgebiete besitzt zu Folge des diesem Gesteine beigeschlossenen Schwefelkieses und seinem Zersetzungsproducte einen metallischen Geschmack, verbunden mit schwachem Schwefelwasserstoff-Geruche und einer milchbläulichen Trübung.

Bei genauer Untersuchung der Stadttheile, die, abgesehen von geringen Anschüttungen, unmittelbar auf Syenit oder seinem Grusse gelagert sind, finden wir nur die höchstgelegenen Theile der inneren Stadt, auf einer elliptischen Fläche, begrenzt von einer Linie, welche vom Genie-Directionsgebäude in der Elisabethstrasse, durch die Altstädter Kaserne, den Dominikanerplatz, Schwertgasse, oberen Krautmarkt bis zum Kapuzinerplatz sich erstreckt, von hier westlich sich wendend, die Häuser der Franzensberggasse, den ganzen Peters- und Franzensberg umfasst und sich am oberen Ende der Bäckerstrasse wieder an den Spielberg anschliesst.

2. *Tertiäre Gebilde.* Wie aus dem im Hofe der Jesuitenkaserne der inneren Stadt vom Jahre 1834 bis 1843 ausgeführten, bis zu einer Tiefe von 137.18^{m} unter dem Niveau des Hofes vorgeschrittenen Bohrbrunnen erhellt, ist der Syenit in allen Tiefenlagen von Thonen und Sanden, Geröllen und Geschieben der um Brünn anstehenden Formationsgliedern bedeckt.

Diese paläozoischen und mesozoischen Gebilde, wie Grauwacken und rothe Sandsteine, devonische und jurassische Kalke, Mergel und Thone, überlagern den Syenit in obigem Brunnenprofile bis zu 31·51^{m} Mächtigkeit, sind jedoch für die wasserführenden Schichten Brünn's ohne Bedeutung. Mit Rücksicht auf diese jedoch ist deren überlagernde Decke, die aus tertiären Gebilden besteht von grosser Wichtigkeit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Unter diesen ist insbesondere der sogenannte marine Tegel hervorzuheben, ein bläulichgrauer, sehr fester wasserundurchlässiger Thon, reich an beigeschlossenen Schalen mikroskopischer Meeresthiere (Foraminiferen) und imprägnirt von schwefelsauren Alkalien und anderen Meeressalzen, welche das Wasser solcher Tegelbrunnen zumeist zum menschlichen Genusse untauglich machen. Eine Brunnengrabung in diesem Tegel ist entweder ganz erfolglos wie im obenerwähnten Bohrbrunnen der Jesuitenkaserne, oder liefert bei der Auslaugung des Tegels durch ein oberhalb befindliches Wasser ein unbrauchbares Trinkwasser wie beispielsweise in den Brunnen der sogenannten schwarzen Felder bei Brünn.

Die Mächtigkeit des Tegels ist eine sehr verschiedene. Bedeutend im Innern des Beckens (wie im Jesuitenbohrbrunnen 74·28$^{m}/$, noch bei der protestantischen Kirche 49·3$^{m}/$) geringer am Rande, woselbst der Tegel aus leicht begreiflichen Gründen in sandige Schichten übergeht.

Die Oberfläche des Tegels ist die Basis der wasserführenden Schichten der Stadt; seine Tiefe unter der Strassenoberfläche bisher nur in wenigen Fällen sicher nachgewiesen und variabel. Wenn auch angenommen werden kann, dass im Innern des Brünner Beckens der marine Tegel eine muldenförmige sanft gegen Ost und Süd geneigte Fläche bildet, so ist nicht zu bestreiten, dass die Oberfläche des Tegels in den vielen Buchten um Brünn, von Karthaus, um den Spielberg bis zur Schreibwaldstrasse, gegen den Syenit mehr oder weniger ansteigend, in Folge der Erosion des von den Höhen herabfliessenden Wassers mehr oder weniger furchenartig vertieft und weggewaschen ist. So tritt er in der Elisabethstrasse unweit des Genie-Directionsgebäudes zu Tage, während er am Nordende der technischen Hochschule schon in 10·5$^{m}/$, im Jesuitenbohrbrunnen 11·06$^{m}/$ Tiefe angetroffen wurde.

Hingegen ist das Bachgerinne des Ponawkabaches im Augarten, oberflächlich von Alluvien bedeckt im Tegel eingeschnitten, der bei den Neubauten der nahen Huttergasse wiederum zu Tage tritt. Andere tertiäre Glieder, wie Leithakalk, Sandsteine und klastische lose Gebilde sind im Untergrunde der Stadt nicht sicher nachweisbar.

3. Posttertiäre Gebilde. Von posttertiären Gebilden sind mit Bezug auf den Untergrund der Stadt Brünn von grösster Bedeutung, der diluviale Thon, diluviale Sand und Schotter und schliesslich die Alluvionen der Flüsse und Bäche.

a) Der Diluvialthon oder Löss, fälschlich oft Lehm genannt, ist ein gelblicher Thonschlamm reich an mergeligen Concretionen und feinem beigemengten Quarzsande, sowie mit kohlensaurem Kalk imprägnirt,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der sich durch starkes Aufbrausen bei der Behandlung mit Säuren sogleich zu erkennen gibt. Auf Grund beigeschlossener Land- und Süsswasserconchylien sowie grösseren Säugethierresten ist der Löss zweifellos ein Product der Süsswässer, welche die feinsten Schlammtheile in den ruhigen Buchten abgesetzt und die offenbar ertrunkenen und von den Ueberschwemmungsfluthen mitgerissenen oft colossalen Thierkörper wie Mamuthe, Nashörner und andere Landthiere tief eingebettet haben.

In allen Buchten und Seitenthälern des Brünner Beckens, selbst auf dem hochgelegenen Südabhange des Spielberges ist Löss in bedeutender Menge, theils unmittelbar auf Syenit (wie in der Umgebung des Spielberges), theils auf Tegel wie bei der rothen Mühle und vielen Punkten der inneren Stadt (technische Hochschule), zumeist jedoch auf posttertiären Sand und Schotter abgelagert. Seine Mächtigkeit ist eine sehr variable; sehr bedeutend in den Ziegelschlägen des rothen Berges (bis 30^{m}/), geringer in den übrigen bis zu 5^{m}/ herab. Gegen die Stadt zu sinkt seine Mächtigkeit von 5 bis 1^{m}/, bis er in den tiefgelegenen Vorstadttheilen (etwa längs der Ponawka) ganz verschwindet, beziehungsweise in den Alluvialthon übergeht.

Wenn man von der künstlichen Anschüttung, der sogenannten Culturschichte, absieht, die selbstverständlich eine sehr verschiedene Mächtigkeit besitzt, so bildet der Diluvialthon mit Ausnahme des Syenitplateaus der inneren Stadt den Untergrund aller Gebäude der inneren Stadt, wie der höher gelegenen Vorstädte als: der Thalgasse, Eichhorngasse, Friedhofgasse mit dem städt. Friedhofe, Neugasse, des oberen Theiles der Franz-Josefstrasse von der Huttergasse bis Obrowitz, Bäckerstrasse, Schreibwaldstrasse und endlich der Wienergasse.

Mit Bezug auf die wasserführenden Schichten, welche von diesem Diluvialthon bedeckt werden, muss als besonders wichtig hervorgehoben werden, dass dieser Thon ganz entschieden wasserdurchlässig ist, sonst könnte überhaupt keine Verwesung der in ihm liegenden organischen Körper stattfinden. Die Einbettung von Unrathscanälen und Senkgruben, die Anlage von Friedhöfen und Aasplätzen in diesem Diluvialthone, wie dies leider an der für Brünn so bedeutungsvollen Westseite der Stadt in ihrer fast unmittelbaren Nähe der Fall ist, muss daher ohne den geringsten Zweifel von höchst bedeutendem Einflusse auf den Gehalt des unter diesem Thone fliessenden Wassers an organischen Beimengungen (beziehungsweise salpetersauren Salzen) sein.

b) Das zweite Glied der Diluvialperiode ist der diluviale Sand und Schotter, bestehend wesentlich aus kleineren und grösseren Quarz- oder Kieselfragmenten, mit Geröllen von Syenit und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

rothen Sandsteinen, die ohne weiteres Bindemittel aufeinander liegen. Diese klastischen Gebilde liegen stets auf Tegel und werden in den höher liegenden Stadttheilen (wie beispielsweise in der inneren Stadt) vom Löss, in den tieferen Vorstädten (wie in der Josefstadt) von Alluvialthon überlagert.

Diese Sand- und Schotterablagerungen sind als wasserführende Schichten für die Stadt von grösster Bedeutung, indem namentlich die höher liegenden Stadttheile nur aus diesen Schichten ein Trinkwasser erhalten können.

Aus der Entstehung dieser Schichten, nämlich aus der Einführung ihres Materiales durch das strömende Wasser, können wir schon schliessen, dass dieselben weder überall vorhanden sind, noch überall gleiche Mächtigkeit besitzen, noch auch in gleichen Tiefen unter dem Horizonte liegen. Und in der That ist diese wasserführende Schichte Brünns, wie schon aus den Terrainverhältnissen leicht begreiflich nur als die Summe aller verschiedenen unterirdischen Wasserläufe zu betrachten, welche durch Sattel- und inselartige Einlagerungen von wasserundurchlässigen Schichten (Tegel) mehr oder weniger von einander getrennt auch in ungleichen Niveaus liegen.

Diese Ansicht wird ebenso durch die vielen Erfahrungen, welche man bei Brunnenanlagen wie tieferen Fundirungen gemacht hat, hinreichend unterstützt. Sie erklärt leicht die oft überraschende Thatsache, dass von drei nahe liegenden gleichtiefen Brunnen, der eine viel, der zweite wenig Wasser enthält, der dritte als ganz wasserlos verschüttet werden musste. Sie erklärt ferner die vielfache Erfahrung, dass von zwei naheliegenden Punkten einer die wasserführende Schichte erreicht, der andere in derselben Tiefe nur deren Basis — den Tegel, antrifft.

Das beste Beispiel bietet wohl der Jesuitenbohrbrunnen in der Jesuitenkaserne selbst, der als wasserlos verschüttet wurde, während zwei andere Brunnen im nächsten Hofe derselben Kaserne in ungleicher Stärke ein, wenngleich wenig brauchbares Trinkwasser liefern.

Ein zweites lehrreiches Beispiel ergab jüngst eine Brunnenanlage im neuen Ständehause am Ratwitplatze, woselbst man in einer Tiefe von nahe 11·5^{m}/ den Tegel erreichte und in demselben gleichwie bei der nahen protestantischen Kirche noch 8^{m}/ tief erfolglos nach Wasser bohrte, während wenige Meter von dieser Stelle entfernt, an drei Punkten, nördlich, östlich und südlich, Sandschichten 1 bis 1·5^{m}/ mächtig, reichlich Wasser führend angebohrt wurden.

Die Anführung weiterer Beispiele erachte ich bei der grossen diesbezüglichen Erfahrung der Bewohner Brünns für überflüssig, glaube

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

jedoch aus diesen wie vielen analogen Fällen an der Nordwestseite der Stadt schliessen zu können, dass sich zwischen dem nördlichen Spielbergabhange einerseits und einem Tegelsattel, der sich vom Militärbackhause längs der Eichhorngasse bis zum Ratwitplatze hinzieht, entsprechend dem einstigen Gebirgsbache vom Urnberge, ein breiter unterirdischer Sand- und Geröllzug mit rasch strömenden Wasser bis zur protestantischen Kirche erstreckt, sich hier, abgesehen von kleineren inselartigen Einlagerungen in zwei Arme gabelt. Der rechte Arm geht unter dem Elisabethplatze, der Fröhlicher- und Rudolfsgasse zum grossen Platz, und nimmt seine Richtung längs der Krapfengasse zur Ponawka. Der linke Arm nimmt vom Ratwitplatze etwa den Verlauf des alten Wallgrabens, um die innere Stadt, unter den Neubauten des Schramm- und Kaiserringes und vereinigt sich beim neuen Zollhause mit dem aus der inneren Stadt kommenden, worauf beide dem Untergrunde der nahen Ponawka zueilen.

Wir haben somit in diesen Wasserläufen eine mächtige Wasserbezugsquelle für einen grossen Theil der inneren Stadt und der nordwestlich gelegenen Stadttheile (wie namentlich der Thalgasse und Jodokstrasse, deren Reinerhaltung ein Gebot der Nothwendigkeit ist).

c) Die Alluvialschichten. Die Diluvialperiode der posttertiären Zeit geht ohne feste Grenze in die noch heut fortschreitende Alluvialperiode über. Man umfasst unter Letzteren die Anschwemmungen der Flüsse und Bäche in der historischen Zeit.

Die hochgehenden Gewässer, periodisch anschwellend, sanken immer mehr und mehr, Flüsse und Bäche allmälig an Wassermenge abnehmend, zogen sich in immer kleinere Bette und Gerinne zurück, eine Erscheinung, die sich vor unseren Augen unaufhaltsam vollzieht, und weit mehr kosmischen als kulturellen Einflüssen zugeschrieben (wie Entwaldungen und Entsumpfungen) werden muss.

Die Alluvionen der in das Becken von Brünn eintretenden Flüsse und Bäche, wie der Schwarzawa im West, der Zwittawa und Ponawka im Nord, bestehen wesentlich aus alternirenden Schichten von Geröllen, Sand- und Thonmassen mit Dammerden, die ihrer Entstehung nach keinen zusammenhängenden Verlauf besitzen, daher dem Aufsteigen des Grundwassers kein Hindernis bereiten können.

Der Alluvialthon auch Lehm genannt ist durch seine auffällige Kalkarmuth, sowie durch zahlreiche Sand- und Geröllmassen characterisirt, welche die Kontinuität der Ablagerung des Thones unterbrechen und ihn so wesentlich vom Löss unterscheiden. Die Gesammtmächtigkeit dieser Alluvialschichten ist naturgemäss eine sehr wechselnde und in der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nähe der heutigen Flussgerinne am bedeutendsten. Sie variirt im Allgemeinen von 3 bis 10 Metern. Eine genaue Massbestimmung ist um so weniger möglich, als die bald aufsteigenden Grundwässer jede genauere Untersuchung verhindern.

Auf diesen Flussaluvionen sind, im Weichbilde der Stadt Brünn, alle tiefliegenden Vorstadttheile gelagert, so die Häuser der Franz-Josefstrasse vom Beginn bis zur Huttergasse, die Josefstadt, Obrowitz, Zeile, Kröna, Dornich, Dornrössel, Neustift und insbesondere Altbrünn, mit Ausnahme der Wienergasse und Schreibwaldstrasse.

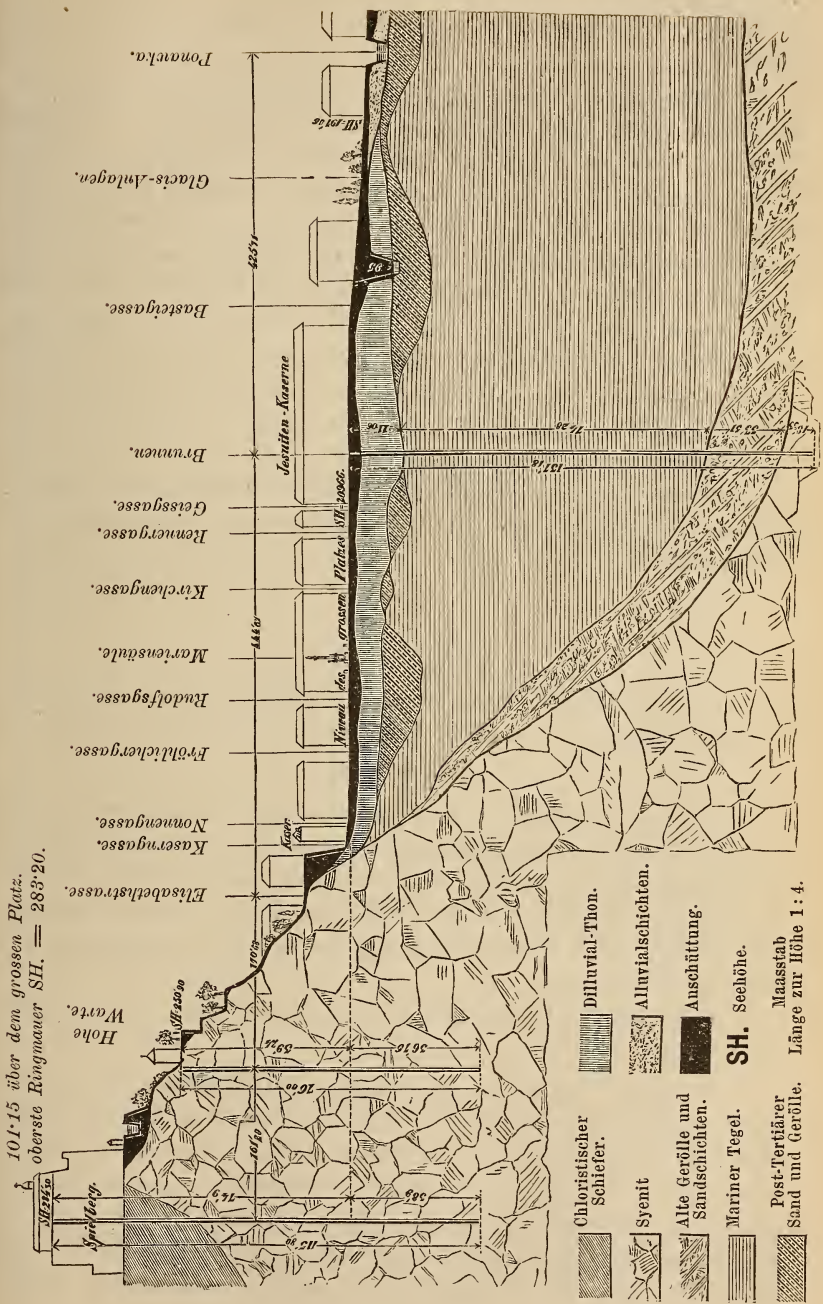
Alle diese genannten Stadttheile sind ursprünglich nur vom Gartenbau und der wasserbedürftigen Industrie aufgesucht worden und besitzen auch strenge genommen nur für diese Berufsinteressen Berechtigung. Sie verbreiten sich zum grossen Theile auf einem in bautechnischer wie sanitärer Beziehung ziemlich ungünstigen Terrain. Bedroht von Innundirungen der Flüsse oder mindestens der emporsteigenden Grundwässer besitzen sie in ihren Brunnen blos Seichwasser, das nur in den wenigen Fällen eines rascheren Wechsels des strömenden Grundwassers oder einer als natürliches Filter dienenden unterirdischen Sandschichte als Trinkwasser brauchbar ist. Zumeist jedoch wird deren Wasser verunreinigt durch gesundheitsschädliche Infiltrationen, welche theils aus den Unrathscanälen der höheren Stadttheile, theils aus den schlecht construirten Senkgruben dieser Bezirke, theilweise aber auch von den Auslaugungen der faulenden Stoffe im Humusboden und den oft bedeutenden künstlichen Anschüttungen in diesen tiefliegenden Stadttheilen herrühren.

d) Künstliche Anschüttungen, die sogenannte Kulturschichte, finden sich mit wenigen Ausnahmen im Syenitplateau fast im ganzen Territorium der Stadt. Sie bestehen der Hauptsache nach aus Bauschutt, Steinkohlenasche und Schlacke, unorganischen wie organischen Abfällen der verschiedensten Art. Ihre Mächtigkeit ist selbstverständlich durch die verschiedensten Umstände, namentlich durch Regulirung und Nivellirung des Bodens, Ausfüllung von Flussgerinnen und einstigen Wallgräben, Erhöhung des sumpfigen Terrains u. s. w. bedingt, demnach äusserst wechselnd. Im Allgemeinen in der inneren Stadt 0·5 bis 1 $^{m}/$, in den Vorstädten 0·5 bis 2 selbst 3 $^{m}/$ mächtig; am bedeutendsten längs der aufgelassenen und derzeitig verschütteten Wallgräben um die innere Stadt vom Elisabethplatze durch die Jodokstrasse, entlang der Schweden- und Basteigasse bis zum Nordbahnhofe, in welchem Terrain die Stärke von 5 bis 10 $^{m}/$ schwankt.

Gleichwie eine Fundirung von Gebäuden in diesem Gebiete mit vielen Kosten und Schwierigkeiten verknüpft ist, so resultirt aus einer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1.



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nicht sehr sorgfältig ausgeführten Canalisirung eine entschiedene Benachtheiligung beziehungsweise Verunreinigung des unterhalb zirkulirenden Wassers.

Schlusswort. Wenngleich aus geologischen Gründen sicher angenommen werden kann, dass das zwischen Nord und West in die wasserführenden Schichten Brünns eintretende Wasser vollkommen als Trinkwasser geeignet ist, so ist leider aus den oben skizzirten Bodenverhältnissen der Stadt und ihrer Vorstädte selbst eine Verunreinigung des Grundwassers fast unvermeidlich und nur geringe Aussicht auf eine wesentliche Verbesserung desselben vorhanden. Nachdem ferner aus klimatischen Rücksichten eher auf eine Verminderung als Vermehrung des Grundwassers geschlossen werden kann, die Quantität des derzeitig vorhandenen brauchbaren Trinkwassers für die rasch anwachsende Bevölkerung Brünns nicht mehr genügt, so bleibt die Herleitung eines ausreichenden, allen Anforderungen der Hygiene entsprechenden Trinkwassers wozu sich das erquickende Wasser der Punkwa bei Blansko besonders empfehlen dürfte, für die Zukunft ein kaum abweisbares Bedürfnis.

Ausweis

der, der städtischen Conservirung unterliegenden, öffentlichen Pumpbrunnen, Brunnen in Communalanstalten und Schulen.

(Von **R. Wenig.**)

Die von dem Comité gepflogenen Erhebungen beziehen sich zumeist auf eine Zahl öffentlicher Brunnen. Angaben über die Gesammtzahl und die Situation der öffentlichen und jener Pumpbrunnen, für deren Instandhaltung die Stadt Sorge zu tragen hat, so wie über das Mass der diesbezüglich bisher aufgewendeten Obsorge, sollen jene Erhebungen zum Theil vervollständigen.

Brünn besitzt 45 öffentliche Pumpbrunnen. Ihre Vertheilung ist die folgende:

Je Einer befindet sich am Krautmarkt, Dominikanerplatz, Jakobsplatz (Spranz'sches Caféhaus), Jesuitengasse bei Haus Nr. 19, Brandstätte, Krapfengasse vor Nr. 35, Elisabethstrasse beim Stadthof, Quergasse bei Nr. 18, Karlsglacis Nr. 19, Jodokstrasse, Augustinergasse bei Nr. 31, Schmalgasse Nr. 32, Bäckergasse Nr. 48, Berggasse Nr. 48, Kreuzgasse, Flurgasse, Kaserngasse, Hohlweg, Maierhofgasse Nr. 5, Steingasse, Schulgasse Nr. 10, Holzhofgasse am Getreidemarktplatz, verlän-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gerte Neugasse Nr. 145, Josefstadt Nr. 32, Karthaus, Bahnring Nr. 20/22, Schlachtviehmarktplatz.

Je Zwei Brunnen befinden sich am städtischen Friedhof, in der Thalgasse Nr. 13 und 39, Obrowitz Nr. 2 und 15, Köffilergasse Nr. 1 und 24, Franz Josefstrasse Nr. 93 und 115, Schreibwaldstrasse Nr. 9 und 34.

Je Drei öffentliche Brunnen sind situirt: Zeile Nr. 18, 42 und 111, Wienergasse Nr. 21, 31, 61.

Von Communalgebäuden, Communalanstalten etc. besitzen je einen Pumpbrunnen das Rathhaus, alte Landhaus, Schmetterhaus, städtische Holzzwinger, städtische Meierhof, Wasenmeisterei, Pfarrgebäude zu Sct. Jacob, Waisenhaus, Kleinkinderbewahranstalten Neustift und Köffilergasse, k. k. Oberrealschule, höhere Töchterschule, Volksschulen in der Zeile, Neustift, Schulgasse, Neugasse, Czechnergasse, Quergasse; das städtische Siechenhaus besitzt 3 Brunnen.

Bei diesen Brunnen erstreckt sich die Conservirung auf die Erhaltung des Pumpwerkes und auf die Verschlusskasten. Eine allfällig nöthig werdende Ausschöpfung, Reinigung etc. erfolgt nur über speciellen Antrag des Sanitätsreferenten.

Das Canalsystem der Stadt Brünn.

(Von **R. Wenig.**)

Aus dem allgemeinen Theile dieses Berichtes erhellt in genügender Weise der Einfluss, welchen die Art der Entfernung der Fäcalien und Abfallsstoffe und die Sorgfalt mit der dies geschieht, auf die Beschaffenheit des Grundwassers haben muss. Jede Untersuchung, welche sich mit diesem Thema befasst, muss nothwendiger Weise jene Momente in den Kreis ihrer Betrachtung ziehen. Leider sind die diesbezüglichen Verhältnisse Brünns nicht sehr einfacher Art und es musste darum die Beschränkung eintreten, eingehendere Daten nur bezüglich des Canalsystems zu sammeln, und sich bezüglich der Senkgruben mit allgemeineren Angaben zu begnügen.

Es folgt hier die Beschreibung des Verlaufes der Hauptunrathscanäle:

I. Bezirk

umfassend die ehemalige innere Stadt mit dem Spielberge, das Fröhlicherthor-, Neuthor-, Ferdinandsthor-, Altbrünnerthor-Viertel mit 20 Hauptcanälen in einer Gesammtlänge von 6607·4 m/.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hauptcanal I. Derselbe hat seinen Anfang Fröhlichergasse Nr. 4 (Canalgitter 1) und nimmt folgenden Verlauf: Mitte der Fröhlichergasse (Canalgitter 2 beim Hause Nr. 16), durch das Hože'sche Haus Nr. 1 in die Rudolfsgasse, über den grossen Platz (Canalgitter 3 nächst der Marienstatue, Canalgitter 4 nächst dem Auslaufständer, Canalgitter 5 vis-à-vis Steinbrecher) in die Krapfengasse (Canalgitter 6 beim Damenstift, Canalgitter 7 beim Haus Nr. 5, Canalgitter 8 beim Hause Nr. 17, Canalgitter 9 beim Hause Nr. 29, Canalgitter 10 beim Hause Nr. 35, Canalgitter 11 beim Hause Nr. 36) durch das ehemalige Neuthor (Canalgitter 12 beim Stransky'schen Hause) entlang dem Doret'schen Gebäude bis zur Ponawka, in die er mündet.

In seinem Verlauf nimmt er nebst den Hauscanälen folgende Hauptcanäle in sich auf: Den Hauptcanal V in der Fröhlichergasse vor dem Manner'schen Hause, Hauptcanal VI in der Rudolfsgasse, Hauptcanäle VII und VIII vom grossen Platz und Rennergasse am grossen Platz, Hauptcanäle IX, X, XI der Geiss-, Verlorenen-, Rosengasse, in der Krapfengasse, Hauptcanal II in der Krapfengasse beim Hause Nr. 36, Hauptcanal IV in der Nähe des Doret'schen Hauses.

Seine Gesammtlänge beträgt 840·1 $^{m}/$, die sich auf die Entfernung der einzelnen Canalgitter voneinander folgendermassen vertheilt:

Canalgitter 1 von 2, 86·3$^{m}/$; 2 von 3, 110·0$^{m}/$; 3 von 4, 45·5$^{m}/$; 4 von 5, 26·5$^{m}/$; 5 von 6, 38·9$^{m}/$; 6 von 7, 68·3$^{m}/$; 7 von 8, 87·7$^{m}/$; 8 von 9, 56·9$^{m}/$; 9 von 10, 55·0$^{m}/$; 10 von 11, 20·8$^{m}/$; 11 von 12, 19·9$^{m}/$ und 12 bis zur Mündung 232·3$^{m}/$.

Hauptcanal II beginnt Dominikanerplatz Nr. 1 (Canalgitter 1), geht durch die Herrengasse (Canalgitter 2 beim Hause Nr. 18, Canalgitter 3 beim Hause Nr. 6) und die Johannesgasse (Canalgitter 4 beim Hause Nr. 1, Canalgitter 5 beim Hause Nr. 9, Canalgitter 6 beim Postgebäude, Canalgitter 7 bei der k. k. Oberrealschule) und mündet beim Hause Nr. 36 der Krapfengasse in den Hauptcanal I.

Nebst den Hauscanälen nimmt er den aus der Altbrünner- und Schwertgasse kommenden Hauptcanal XIII in sich auf.

Die Entfernung der einzelnen Canalgitter ist die folgende:

1 von 2, 42·6$^{m}/$; 2 von 3, 53.6$^{m}/$; 3 von 4, 53·1$^{m}/$; 4 von 5, 56·9$^{m}/$ 5; von 6, 66·3$^{m}/$; 6 von 7, 55$^{m}/$; 7 zur Mündung 45·87$^{m}/$, d. i. zusammen eine Länge von 373·6$^{m}/$.

Hauptcanal III nimmt seinen Anfang beim Hause Nr. 20 der Adlergasse (Canalgitter 1), geht durch dieselbe (Canalgitter 2 bei Nr. 19) daselbst die Hauscanäle der Häuser Nr. 17—7 der Ferdinandsgasse,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nr. 15—1 der Adlergasse, Nr. 4—14 der Minoritengasse und Nr. 12 der Johannesgasse aufnehmend, durch das Haus Nr. 8 der Neuthorgasse in die Neuthorgasse (Canalgitter 3 beim Mönitzerthor, Canalgitter 4 beim Hause Nr. 6) und mündet nächst dem Stransky'schen Hause in den Hauptcanal I.

Seine Länge beträgt 198·1 m/ mit folgenden Abständen der Canalgitter:

1 von 2, 51·2 m/; 2 von 3, 26·5 m/; 3 von 4, 48·36 m/; 4 bis zur Mündung 71·6 m/.

Hauptcanal IV. Er beginnt im städtischen Bräuhaus Nr. 20 der Altbrünnergasse (Canalgitter 1), geht durch das Alumnat, alte Landhaus, Nonnengasse (Canalgitter 2), Stadtkaserne, Altstädterkaserne (Canalgitter 3), Kaserngasse (Canalgitter 4 beim Hause Nr. 8) zur Knabenschule zu Sct. Jacob, unter derselben und dem Hause Nr. 26 der Rudolfsgasse auf den Lažanskyplatz (Canalgitter 5), von dort durch das Statthaltereigebäude (Canalgitter 6 im Statthaltereigarten) zwischen der Schwedengasse, (Canalgitter 7) den Schramm- und Kaiserring in die verlängerte Krapfengasse, wo er gegenüber dem Doret'schen Hause in den Hauptcanal I einmündet.

In seinem Verlaufe nimmt er nebst den Hauscanälen noch den aus der Rennergasse kommenden Hauptcanal XIV in sich auf.

Die Entfernung der Canalgitter von einander beträgt:

1 von 2, 217·1 m/; 2 von 3, 218·1 m/; 3 von 4, 77·4 m/; 4 von 5, 266·1 m/; 5 von 6, 171·2 m/; 6 von 7, 56·8 m/; 7 bis zur Einmündung 419·1 m/; daher seine Gesammtlänge 1426·1 m/.

Hauptcanal V geht vom Hause Nr. 39 der Fröhlichergasse (Canalgitter 1) durch diese Gasse (Canalgitter 2 beim Hause Nr. 29) nimmt die Hauscanäle dieser und eines Theiles der Rudolfsgasse, sowie den Hauptcanal XV aus der Jakobsgasse auf und mündet beim Hože'schen Hause in den Hauptcanal I.

Er hat eine Gesammtlänge von 135·6 m/, die sich wie folgt auf die Entfernung der Canalgitter von einander vertheilt:

1 von 2, 82·4 m/; 2 bis zur Mündung 52·4 m/.

Hauptcanal VI nimmt seinen Anfang bei dem Hause Nr. 6 der Rudolfsgasse, vereinigt in sich die Hauscanäle der Häuser Nr. 4 und 6 der Jakobsgasse, Nr. 4 der Rudolfsgasse und Nr. 1, 2, 3 am grossen Platz und mündet in den Hauptcanal I. Seine Länge beträgt 28·5 m/.

Hauptcanal VII beginnt am grossen Platz beim Hause Nr. 21 (Canalgitter 1), nimmt die Hauscanäle aus den Häusern Nr. 21—25 auf, geht bei der Hauptwache und ehemaligen Nicolaikirche (Canal-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gitter 2) vorbei und endigt nächst dem Auslaufständer in den Hauptcanal I.

Seine Länge beträgt 113·8^{m}/ mit folgenden Abständen der Canalgitter: 1 von 2, 75·8^{m}/; 2 bis zur Einmündung 38.0^{m}/.

Hauptcanal VIII geht vom Hause Nr. 6 der Jacobsgasse (Canalgitter 1) unter den Häusern Nr. 4 und 5 des grossen Platzes in die Kirchengasse (Canalgitter 2), von dort durch die Häuser Nr. 6, 7, 8 des grossen Platzes in die Rennergasse (Canalgitter 3) und mündet nachdem er in seinem Laufe die Hauscanäle obiger Häuser, sowie auch der Kirchen- und eines Theiles der Rennergasse aufgenommen hat, beim Damenstift in den Hauptcanal I.

Er besitzt eine Länge von 202·1^{m}/, wovon jedoch nur 73·1^{m}/ als Hauptcanal, die übrigen als Haupteinschnittscanäle zu betrachten sind. Die Canalgitter sind wie folgt von einander entfernt:

1 von 2, 91·6^{m}/; 2 von 3, 63·5^{m}/; 3 bis zur Mündung 47·0^{m}/.

Hauptcanal IX nimmt seinen Anfang beim Hause Nr. 6 (Canalgitter 1) der Geisgasse, durchzieht diese Gasse (Canalgitter 2, Haus Nr. 15) die Canäle aus den Häusern der einen Seite der Rennergasse aufnehmend und mündet beim Hause Nr. 5 der Krapfengasse in den Hauptcanal I. Seine Länge beträgt 110·^{m}/, mit folgender Canalgitterentfernung: Canalgitter 1 von 2, 56·9^{m}/; 2 bis zur Einmündung 53·1^{m}/.

Hauptcanal X erstreckt sich vom Hause Nr. 1 durch die Verlorene Gasse, hier sämmtliche Hauscanäle von Nr. 1—13 der Johannesgasse und Nr. 10—18 des grossen Platzes aufnehmend, in die Krapfengasse, wo er beim Hause Nr. 5 in den Hauptcanal I einmündet. Er ist 26·5^{m}/ lang.

Hauptcanal XI beginnt beim Hause Nr. 12 der Rosengasse (Canalgitter 1) verläuft in dieser Gasse (Canalg. 2 Haus Nr. 4), nimmt deren sämmtliche Hauscanäle auf und mündet beim Kreisamtsgebäude in den Hauptcanal I.

Canalgitter 1 von 2, 39 2^{m}/; 2 von der Mündung 35·4^{m}/ entfernt, die Gesammtlänge beträgt daher 74·6^{m}/.

Hauptcanal XII verläuft vom Hause Nr. 23 der Jesuitengasse ausgehend (Canalgitter 1) hinter der Jesuitenkaserne in die Reitschulgasse (Canalgitter 2, Haus Consp. 555, derzeit demolirt, Canalgitter 3 beim Hause Nr. 5, Canalgitter 4 Haus Nr. 11, Canalgitter 5 Haus Nr. 17, Canalgitter 6 Haus Nr. 19) und schneidet bei Nr. 36 der Krapfengasse in den Hauptcanal I.

Er ist 255·7^{m}/ lang, u. z. beträgt die Entfernung des Canalgitters 1 von 2, 57·3^{m}/; 2 von 3, 24·3^{m}/; 3 von 4, 76.9^{m}/; 4 von 5, 32·3^{m}/; 5 von 6, 23·3^{m}/; 6 bis zur Einmündung 40·9^{m}/.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hauptcanal XIII geht vom Hause Nr. 3 der Altbrünnergasse (Canalgitter 1) durch die Schwertgasse und die Frohnfeste (Canalgitter 2 beim Hause Nr. 4 der Schwertgasse) in die Herrengasse, wo er beim Hause Nr. 5 in den Hauptcanal II einschneidet. In seinem Verlauf nimmt er die Canäle der Häuser Nr. 2, 3, 5 und 7 der Altbrünnergasse, Nr. 1, 3 und 5 der Flederwischgasse, Nr. 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18 und 19 des Krautmarkts, sowie sämmtliche der Schwertgasse auf. Seine Länge beträgt 138·4$^{m/}$, die sich folgendermassen vertheilt: Canalgitter 1 von 2, 58 8$^{m/}$; 2 bis zur Mündung 79·7$^{m/}$.

Hauptcanal XIV beginnt beim Hause Nr. 11 der Jacobsgasse (Canalgitter 1) geht durch diese Gasse (Canalgitter 2 Haus Nr. 8) in die Rennergasse (Canalgitter 3 Nr. 13), nimmt die Hauscanäle der einen Seite dieser Gasse auf und mündet beim Dicasterialgebäude in den Hauptcanal IV.

Er ist 151·1$^{m/}$ lang und hat folgende Canalgitterentfernungen: 1 von 2, 53·1$^{m/}$; 2 von 3, 37·4$^{m/}$; 3 bis zur Einmündung 60·6$^{m/}$.

Hauptcanal XV beginnt beim Hause Nr. 13 der Jacobsgasse (Canalgitter 1), durchzieht diese Gasse (Canalgitter 2 Haus Nr. 3) und geht durch die Rudolfsgasse (Canalgitter 3 bei Haus Nr. 2 der Jacobsgasse) in die Fröhlichergasse, wo er beim Hause Nr. 29 in den Hauptcanal V mündet. Er nimmt keine Hauscanäle in sich auf, sondern dient blos zur Ableitung des Regenwassers. Seine Länge beträgt 145·8$^{m/}$; die Entfernungen der Canalgitter von einander sind folgende: 1 von, 2 62.0$^{m/}$; 2 von 3, 43·0$^{m/}$; 3 von der Einmündungsstelle 40·8$^{m/}$.

Hauptcanal XVI erstreckt sich vom Hause Nr. 1 der Domstiege (Canalgitter 1) entlang dem Oberlandesgerichtsgebäude über den Krautmarkt (Canalgitter 2 Haus Nr. 9, vis-à-vis der Dreifaltigkeitssäule, Canalgitter 3 Haus Nr. 5, Canalgitter 4 Haus Nr. 10) und den Kapuzinerplatz in die Ferdinandsgasse (Canalgitter 5 Haus Nr. 35, Canalgitter 6 Haus Nr. 39) gegen das ehemalige Ferdinandsthor (Canalgitter 7), vereinigt sich dort mit dem Hauptcanal XVII und geht nun durch den Eisenbahnhof, dort den Hauptcanal der Franziskanergasse aufnehmend, zum Schwarzawa Mühlgraben, in den er nächst der Offermann'schen Fabrik mündet.

Er nimmt die Hauscanäle des Petersberges, Nr. 1 am Stadthofplatz, Nr. 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 der Altbrünnergasse, Nr. 3 der Bischofsgasse, der einen Seite des Krautmarktes und sämmtlicher Häuser des Kapuzinerplatzes in sich auf. Seine Gesammtlänge von 469·4$^{m/}$ vertheilt sich folgendermassen auf die Entfernungen der einzelnen Canal-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gitter von einander: 1 von 2, 68·3$^{m/}$; 2 von 3, 72·1$^{m/}$; 3 von 4, 26·5$^{m/}$; 4 von 5, 100·5$^{m/}$; 5 von 6, 35·1$^{m/}$; 6 von 7, 33·2$^{m/}$; 7 von der Mündung 133·7$^{m/}$.

Hauptcanal XVII nimmt seinen Anfang unweit dem Hause Nr. 26 am Krautmarkt (Canalgitter 1), geht von hier in die Ferdinandsgasse auf diesem Wege die Canäle der Häuser: Nr. 6 Ferdinandsgasse, Nr. 17 und 11 Rathhausgasse und Nr. 26 Krautmarkt in sich aufnehmend, durchzieht einen Theil der Ferdinandsgasse (Canalgitter 2 Haus Nr. 16, Canalgitter 3 Haus Nr. 28) und vereinigt sich beim Hause Nr. 30 Ferdinandsgasse mit dem Hauptcanal XVI.

Seine Länge beträgt 169·7$^{m/}$; Canalgitter 1 ist von 2, 63·5$^{m/}$; 2 von 3, 58·9$^{m/}$; 3 von der Einmündung 47·4$^{m/}$ entfernt.

Hauptcanal XVIII verlauft, vom Hause Nr. 11 der ehemal. Franziskanergasse ausgehend (Canalgitter 1) durch das Transporthaus und den Garten des Aerarialgebäudes Nr. 31 der Ferdinandsgasse in die Josefsgasse (Canalgitter 2) und von hier aus durch das Haus Nr. 15 über den Bahnhofplatz (Canalgitter 3 nächst dem Bahnhof) in den Bahnhof, wo er sich mit dem Hauptcanal XVI vereinigt.

Von seiner Gesammtlänge 297·7$^{m/}$ entfallen auf die Entfernung des Canalgitters 1 von 2, 79·6$^{m/}$; 2 von 3, 159·3$^{m/}$; und 3 bis zur Vereinigung 58·9$^{m/}$.

Hauptcanal XIX geht vom Hause Nr. 8 der Elisabethstrasse (Canalgitter 1) entlang der einen Seite der Bäckergasse (Canalgitter 2 Haus Nr. 8, Canalgitter 3 Haus Nr. 16) bis zum Hause Nr. 16, übersetzt dann die Strasse, sie senkrecht durchschneidend und mündet hinter dem Hause Nr. 23, nachdem er sämmtliche Hauscanäle der Bäckergasse bis zum Hause Nr. 16 aufgenommen hat, in den Hauptcanal XXVI.

Er ist 251·3$^{m/}$ lang mit folgenden Entfernungen der Canalgitter: 1 von 2, 147·9$^{m/}$; 2 von 3, 83·5$^{m/}$; 3 bis zur Einmündung 19·9$^{m/}$.

Hauptcanal XX beginnt bei dem ehemaligen evangelischen Bethause rückwärts im Brünnerthorgraben (Canalgitter 1), durchschneidet diesen (Canalgitter 2 Haus Conspr. Nr. 246 (demolirt), Canalgitter 3 Haus Conspr. Nr. 257/b) nimmt die Hauscanäle auf und mündet bei Haus Nr. 4 (Canalgitter 4) in den Hauptcanal XIX.

Canalgitter 1 ist von 2, 25·6$^{m/}$; 2 von 3, 37·9$^{m/}$; 3 von 4, 38·8$^{m/}$; 4 von der Mündung 11·4$^{m/}$ entfernt, das sind zusammen 113·7$^{m/}$.

Ausser diesen Hauptcanälen besitzt der 1. Bezirk noch:

Eine Fortsetzung des Canals in der Jesuitengasse mit 94·8$^{m/}$ Länge, eine Fortsetzung des Canals in der Elisabethstrasse vom Hrubi-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schen Hause bis in den alten Canal der Bäckergasse in einer Ausdehnung von 91·0$^{m/}$; einen Canal in der Jodokstrasse, der von der Sct. Thomaskirche (Lažanskyplatz) ausgehend durch die Jodokstrasse bis zur Technik in einer Länge von 288·2$^{m/}$ geht; ferner einen Canal in der Bahnringstrasse 403·9$^{m/}$ lang; einen Canal in der Elisabethstrasse 132·7$^{m/}$ lang, vom Spielberge herab längs des Geniedirectionsgebäudes und dem Pražak'schen Hause in die Kaserngasse verlaufend, wo er in den Hauptcanal IV einmündet; einen Canal in der Schwedengasse 53·1$^{m/}$ lang, der beim Hause Nr. 3 beginnt und in den Hauptcanal IV einschneidet und endlich noch einen Canal in der Pilgramgasse 155·5$^{m/}$ lang.

II. Bezirk

umfasst die ehemaligen Vorstädte: Schwabengasse (Thalgasse), Augustinergrund, kleine Neugasse, rothe Gasse, grosse Neugasse, Franz Josefsstrasse, Josefstädter Graben, Josefstadt, Obrowitz, Radlas, Unterzeil und Ledergasse bis zum Viaduct der Staatseisenbahn und besitzt 2 ältere Hauptcanäle und 12 neuere Canäle mit einer Gesammtausdehnung von 4658·9$^{m/}$.

Hauptcanal XXI beginnt im ehemaligen Maierhofe (Eichhorngasse) (Canalgitter 1) geht quer durch die Maierhofgasse hinter den Häusern Nr. 31—1 der Friedhofgasse (Canalgitter 2), deren Hauscanäle aufnehmend, auf den Kiosk (Canalgitter 3 beim Garten des Hauses Nr. 9 am Kiosk) entlang desselben und des Franzensglacis (Canalgitter 4 Nr. 9) in die Franz Josefsstrasse (Canalgitter 5 vis-à-vis dem Hause Nr. 12) und endigt unterhalb der Schleusse in der Franz Josefsstrasse in den Ponawkabach.

Seine Länge beträgt 1033·6$^{m/}$, von der auf die Entfernung des Canalgitters 1 von 2, 290·2$^{m/}$; 2 von 3, 197·3$^{m/}$; 3 von 4, 172·6$^{m/}$; 4 von 5, 180·1$^{m/}$; 5 von der Einmündung 193·4$^{m/}$ entfallen.

Hauptcanal XXII geht vom Hause Nr. 6 der Ratwitgasse neben dem Blindeninstitute über den Ratwitplatz und mündet beim Hause Nr. 1 in den Hauptcanal XXI.

Er ist 252·2$^{m/}$ lang mit folgenden Canalgitterentfernungen: Canalgitter 1 (Haus Nr. 6 Ratwitgasse) von 2 (Nr. 5 Ratwitplatz) 144.1$^{m/}$; 2 von 3 (Haus Nr. 3 Ratwitplatz) 49·3$^{m/}$; 3 von 4 (Nr. 2 Ratwitplatz) 37.9$^{m/}$; 4 von der Mündung 20·9$^{m/}$.

Neben diesen beiden älteren Canälen, besitzt dieser Bezirk noch folgende neuere Canäle:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1. Von der Thalgasse entlang der Ratwitgasse bis zur Einmündung in den Hauptcanal XXI bei Nr. 1 der Friedhofsgasse, in einer Länge von 314·8^{m}/.
2. In der Eichhorngasse bis zum Hause Nr. 3, 100·5^{m}/ lang.
3. In der Eichhorngasse vom Ratwitplatz bis Nr. 34 der Eichhorngasse mit Einschluss der neuen Quergasse hinter dem ehemaligen städt. Maierhofe, 474·1^{m}/ lang.
4. In der Neugasse vom Hause Nr. 95 an bis zur Franz Josefsstrasse, 796·5^{m}/.
5. In der Franz Josefsstrasse vom Wasserauslaufständer nächst dem Hause Nr. 27 beginnend, zur rückwärtigen Ecke dieses Hauses verlaufend und hierauf an der linken Seite der Franz-Josefstrasse unter den Häusern bis zur Ponawkaschleusse hinziehend, mit einer Ausdehnung von 170·7^{m}/.
6. In der Zeile von der Verzehrungssteuerlinie durch das Haus der grauen Schwestern bis in die Zwittawa, 113 8^{m}/.
7. In der Zeile vom Suchanek'schen Hause bis zum Zwittawa-Mühlgraben, 422·9^{m}/ lang.
8. In der Zeile vom Hause Nr. 25 bis zur Ponawka und auf der anderen Seite von dem Pumpbrunnen bis unter die Ponawkabrücke, 348·9^{m}/ Länge.
9. In der Jodokstrasse vom Ecke der Technik bis zur Thalgasse, 118·8^{m}/ lang.
10. In der Thalgasse, die ganze Gasse entlang bis zum Hause Nr. 37, 246·5^{m}/ Länge.
11. In der Bindergasse vom Kühn'schen Garten bis zum Canalfragment in der Zeile gegenüber dem Schmal'schen Hause, 94·8^{m}/ lang.
12. In der Turnergasse von der Turnhalle längs des Gartengitters der Technik in den Canal der Thalgasse einmündend, 170·7^{m}/ lang.

III. Bezirk

umfasst die ehemaligen Vorstädte: Mühlgraben, Kröna, Olmützergasse, Petersgasse, Dornich, Dörnrössel, Neustift, Strassengasse, Lackerwiese, Sct. Annagrund und Bäcker-, Wiener- und Kreuzgasse. Er besitzt 4 Hauptcanäle älterer Zeit und 9 neuere Canäle in einer Ausdehnung von 2967·7^{m}/.

Hauptcanal XXIII beginnt in der Dornichgasse bei dem Schulhause Nr. 3, geht durch die Mitte der Mühlgasse am Rande des Gartens vom Hause Nr. 22 vorbei und mündet in der Wawra'schen Dampfmühle in den Zwittawa-Mühlgraben. Seine Länge beträgt 298·7^{m}/.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hauptcanal XXIV erstreckt sich vom Hause Nr. 16 der Bäckergasse durch diese Gasse, die Canäle der Häuser Nr. 18, 20, 22, 24 aufnehmend in einer Länge von 74^{m}/ und mündet in den Hauptcanal XIX.

Hauptcanal XXV nimmt seinen Anfang beim Hause Nr. 26 der Bäckergasse (Canalgitter 1) zieht zur rechten Seite dieser Gasse abwärts (Canalgitter 2 Nr. 38, Canalgitter 3 Nr. 48, Canalgitter 4 Nr. 56, Canalgitter 5 Nr. 62) in einer Länge von 392·6^{m}/ und mündet in der Bürgergasse in den Schwarzawa-Mühlgraben.

Die Entfernung der Canalgitter von einander beträgt: 1 von 2, 76·8^{m}/; 2 von 3, 65·4^{m}/; 3 von 4, 53·0^{m}/; 4 von 5, 41·7^{m}/; 5 von 6, 155·5^{m}.

Hauptcanal XXVI verläuft von dem obersten Ende der Berggasse (Canalgitter 1 vis-à-vis Restauration zu den 3 Lämmern) hinter den Häusern der Bäckergasse, die Hauscanäle von Nr. 27—37 und 23 der Bäckergasse, sowie den Hauptcanal XIX in sich aufnehmend, durch die Berggasse zum Schwarzawa-Mühlgraben (Canalgitter 2 Nr. 74 Berggasse, Canalgitter 3 Nr. 70, Canalgitter 4 Nr. 64, Canalgitter 5 Nr. 40, Canalgitter 6 Nr. 15 Berggasse), in welchen er zwischen den Häusern 6 und 1 der Mondscheingasse mündet.

Seine Länge beträgt 368·5^{m}/, die sich wie folgt vertheilt: Canalgitter 1 von 2, 37·9^{m}/; 2 von 3, 14·8^{m}/; 3 von 4, 39·3^{m}/; 4 von 5, 162·7^{m}/; 5 von 6, 67·3^{m}/; 6 von 7, 46·5^{m}/.

Neuere Canäle:

1. In der Kröna vom Creditanstaltsgebäude bis in den Zwittawa-Mühlgraben und von der Ecke des Gräf'schen Hauses bis in den Zwittawa-Mühlgraben, zusammen 367·9^{m}/ Länge.
2. Canal in der Stiftsgasse, 199·1^{m}/ lang.
3. Der sogenannte Putterlick'sche Canal vom Werner'schen Hause (Spitalswiese) bis zum Wawra'schen Garten, Ende der Stephansgasse, 265·5^{m}/ lang.
4. Canal in der Cyrillgasse, 278·8^{m}/ lang.
5. Canal in der Czechnergasse und Verbindungscanal der Czechner- und Cyrillgasse, zusammen 208·6^{m}/ Länge.
6. Canal in der Dornichgasse, 212·4^{m}/ lang.
7. „ „ „ Fabriksgasse, 44·5^{m}/ lang.
8. „ „ „ Kröna vom Haus Nr. 29 bis 45, 114·7^{m}/ lang.
9. Canal in der Strassengasse vom ehemaligen Glöckl bis zur Neustift Nr. 4, 142·2^{m}/ lang.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

IV. Bezirk

umfässt die ehemalige Marktgemeinde Altbrünn und die Lehmstätte. Die Länge seiner Canäle beträgt zusammen 473·8^{m}/.

1. Canal in der Bürgergasse vom Gasthaus zum blauen Löwen bis in die Schwarzawa, 212·4^{m}/ lang.
2. Canal vom blauen Löwen bis zur Bleichwiese, 49^{m}/ lang.
3. Hauptcanal in der Ugartestrasse, in die Schwarzawa mündend, 212·4^{m}/ lang.

Brünn besitzt demnach in seinen 4 Bezirken ein Canalnetz von zusammen 14707·9^{m}/ Ausdehnung. Von diesem nimmt nun:

der Ponawkabach	9214·9^{m}/,
„ Schwarzawa-Mühlgraben . . .	2272·6 „
„ „ Wildfluss . . .	473·8 „
„ Zwittawa-Mühlgraben . . .	1945·8 „
„ „ Wildfluss	631·5 „

in sich auf, während der Canal 9 (Strassengasse III. Bezirk) in eine Cisterne unter der Strasse einmündet, und das Ueberfallwasser in einem offenen Graben abläuft.

Die Canäle münden, wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, zum grössten Theile in den Ponawkabach, zum kleineren Theile in die Mühlgräben der Zwittawa und Schwarzawa. Aus der Beschreibung des Verlaufes der Canäle ist weiters zu ersehen, dass:

1. Die Hauptcanäle der Stadt nicht immer in der Mitte der Strasse gehen, sondern sehr oft den Weg durch einzelne Häuser und Häusergruppen nehmen, und dass die Seitencanäle nicht immer direct in den Hauptcanal einmünden, sondern oft früher unter einander ein ganzes Netzwerk bilden, so dass der Unrath eines Hauses mit allen übrigen einer ganzen Gruppe communiciren muss.
2. Es sehr oft am nothwendigen Gefälle, immer aber an dem nöthigen Spülwasser mangelt, wodurch die Excremente an den Wänden haften bleiben und dort in die eigentliche Krankheit erzeugende Zersetzung übergehen.
3. Die meisten Hauptcanäle die Auswurfsstoffe in die Ponawka, einem kleinen, den grössten Theil des Jahres hindurch wasserarmen, ja oft genug ganz trocken gelegten, Bache führen.

Nicht viel günstigeres lässt sich in Betreff des Bauzustandes der Canäle sagen. Speciell für den Hauptcanal I, dem wichtigsten des I. Bezirkes, konnten bei den in jüngster Zeit vorgenommenen Auf-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

grabungen detaillirte, diesbezügliche Erhebungen gepflogen werden. Es zeigte sich, dass das Widerlagsgemäuer durchwegs auf 12—18% in die Tiefe und auf die ganze Höhe angegriffen, herausgefault und verwittert ist, so dass der Canal nicht den geringsten Schutz gegen das Versickern der Canaljauche in den Boden bieten kann und ein Aehnliches wird sich für alle übrigen Canäle constatiren lassen.

Durch solche Verhältnisse werden natürlich die Mängel, die der Canalisation überhaupt anhaften, in ausserordentlich hohem Masse gesteigert und die Vergiftung der Luft in Strassen, Häusern und Wohnungen durch das Ausströmen der Gase, sowie die Inficirung des Bodens und der Brunnen durch das Eindringen der flüssigen Excremente in den Untergrund sind die unausbleiblichen Folgen des in so hohem Grade mangelhaften Systems der Stadtreinigung in Brünn.

Aehnlich den dargelegten Verhältnissen bei den Canälen, sind die der Senkgruben, die im Allgemeinen alle Uebelstände mit denselben gemein haben. Man wird in Brünn nur sehr wenige, den gesetzlichen Vorschriften entsprechend angelegte Senkgruben finden, sehr häufig sind dieselben in die Nähe der Brunnen situirt und deren Mauerwerk so gefügt, dass man vermuthen muss, man lasse die Jauche absichtlich in den Boden versickern, um die Kosten der Entleerung zu ersparen.

Alle diese Momente lassen uns zu folgendem Schlusse gelangen:

Das derzeit bestehende Canalsystem Brünns, namentlich der inneren Stadt ist eigentlich nichts anderes, als eine grossartige, den Untergrund der Stadt einnehmende Senkgrube, mit dem besonderen Nachtheil, dass die Reinigung derselben nicht wie die einer offen liegenden Grube vorgenommen und entsprechend überwacht werden kann.

Chemischer Bericht

von

J. Habermann und **M. Hoenig.**

Die Aufgabe, die der chemischen Analyse zufiel, war, auf Grund der von ihr zu Tage geförderten Ergebnisse, zunächst den Einfluss der geologischen Verhältnisse Brünns auf die Qualität seiner Brunnenwässer zu ermitteln, die Abhängigkeit der Qualität der Brunnenwässer von diesen geologischen Verhältnissen festzustellen, mit anderen Worten zu constatiren, ob das von Infiltrationen aus Canälen, Senkgruben etc. freie Wasser ein zum Genusse geeignetes sei.

Dementsprechend hatte das Comité festgesetzt aus jeder der 3 geologischen Formationen, denen Brünn sein Trinkwasser entnimmt, Brunnen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der chemischen Untersuchung unterziehen zu lassen und hiebei jene ausgewählt, bei denen, den äusserlichen Momenten nach zu urtheilen, — andere konnten zunächst nicht zu Hilfe gezogen werden — die Wahrscheinlichkeit einer Infiltration eine höchst geringe war. Neben den Erhebungen des Bauzustandes der Brunnen, der Entfernung von den Aborten, Canälen etc. bildete in erster Linie die Frequenz eines Brunnens den Anhaltspunkt zu seiner Wahl und die der Untersuchung unterzogenen Brunnen sind daher, mit wenigen Ausnahmen, solche, die sich des besten Leumunds erfreuen und vom Publikum stark benützt werden.

Nach diesen Gesichtspunkten wurden folgende Brunnen für die Untersuchung ausgewählt:

a) Syenitgebiet: 1. Brunnen am Spielberg, 2. Brunnen im Hofe zur blauen Kugel (Altbrünnergasse), 3. Brunnen nächst dem Stadthof.

b) Aus den diluvialen Ablagerungen: 4. Brunnen beim Hause 32 der Thalgasse (Wachstube), 5. öffentl. Brunnen vor dem Hause 39 Thalgasse, 6. öffentl. Brunnen vor dem Hause 5 der Maierhofgasse, 7. Brunnen im Hofe der k. k. techn. Hochschule, 8. Brunnen im 1. Hofe des Statthaltereigebäudes, 9. Brunnen im adeligen Damenstift, 10. Brunnen im Kloster der Ursulinerinen (Adlergasse), 11. Brunnen an der Freitreppe am Bahnring.

c) Aus den alluvialen Ablagerungen: 12. öffentl. Brunnen im Augarten, 13. öffentl. Brunnen vor dem Schulhause in der Quergasse (Josefstadt), 14. Brunnen im kleinen Hofe des Militärspitals in Obrowitz, 15. Brunnen im Hofe des Armenhauses in der Zeile, 16. Brunnen im Hofe der k. k. Realschule in der Kröna, 17. öffentl. Brunnen vor dem Hause Nr. 48 Bäckergasse, 18. öffentl. Brunnen im Hohlweg, 19. Brunnen im 2. Hofe des Hauses Nr. 49 Bürgergasse (Altbrünn), 20. öffentl. Brunnen vor dem Hause Nr. 34 Wienergasse. In die Untersuchung einbezogen wurden dann weiters noch: 21. Brunnen im Hause Nr. 10 der Maierhofgasse, 22. Brunnen im Hause Nr. 4 der Maierhofgasse, 23. Brunnen im Hause Nr. 22 der Eichhorngasse, 24. Brunnen im Sct. Annaspital, 25. Brunnen im Königskloster in Altbrünn, 26. Brunnen im Hause Nr. 93 der Neugasse.

Wie schon hervorgehoben handelte es sich zunächst darum, durch die chemische Analyse zu constatiren, ob das, dem äusseren Anscheine nach von Infiltrationen freie Brunnenwasser wirklich von solchen schädigenden Einflüssen bewahrt ist, um dann eventuell einen Schluss auf die Güte eines nur von den geologischen Verhältnissen abhängigen Brunnenwassers ziehen zu können.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die chemische Analyse bietet, wie dies schon in der Einleitung zu diesen Berichten des Ausführlicheren besprochen ist, in vollstem Masse die Mittel, eine derartig gestellte Frage zweifellos beantworten zu können; es ist hiezu strenge genommen nur die Ermittlung der Grösse des Abdampfungsrückstandes, der Härte und des Salpetersäuregehaltes nothwendig. Ueberschreiten die gefundenen Werthe die von der Wiener Wasserversorgungs-Commission hiefür festgesetzten Grenz- oder Maximalwerthe, so muss ein solches Wasser als Verunreinigungen von aussen ausgesetzt, bezeichnet werden; denn diese Maximalwerthe ziehen wirklich jene Grenzen, über die hinaus man bisher niemals die entsprechenden Bestandtheile in einem vor Infiltrationen geschützten Brunnenwasser vorfand. So sei hier nur recapitulationsweise erwähnt, dass ein, welcher geologischen Formation immer, entspringendes Quell- resp. Brunnenwasser niemals eine grössere Härte als jene, welche 18 deutschen Härtegraden d. i. 18 Thl. Kalk in 100.000 Thl. Wasser entspricht, enthält — haben doch selbst die von Gorup-Besanez untersuchten 18 Dolomitquellen aus den Kalkgebirgen des Frankenjura und der fränkischen Schweiz nur Härten zwischen 8·69—21·39 deutschen Härtegrade, im Maximum die Grenze also blos um ein Geringes überschreitend, gelegen, aufgewiesen, — dass ferner für derartige Wässer bisher niemals ein grösserer Abdampfrückstand als 5 grm. für 10.000 Thl. Wasser gefunden wurde — bei den obenerwähnten 18 Dolomitquellen schwankten die Gesammtrückstände zwischen 2·334—3·186 grm. — und endlich wurden bis heute in solchen Wässern entweder gar keine oder nur höchst geringe Mengen von Salpetersäure gefunden, so dass der von der Wiener Wasserversorgungs-Commission eingesetzte Grenzwerth von 0·04 grm. auf 10.000 Thl. Wasser bezogen, in der That das Maximum des noch Zulässigen repräsentirt. Eine die Grenze überschreitende Menge an diesem letzteren Bestandtheile zeigt auf das Evidenteste, dass das Wasser Infiltrationen von einem Tagewasser etc. führenden Canale erfährt, oder dass das Grundwasser und das von demselben passirte Erdreich durch allerlei Abfälle organischer Natur, die dem im allgemeinen Theile zu diesem Berichte ausgeführten nach, die Rohstoffe zur Bildung der Salpetersäure abgeben, stark verunreinigt ist, denn auf einem anderen Wege kann das Brunnenwasser organische Substanzen nicht aufnehmen.

Damit ist aber — und darin liegt das Schwergewicht der ganzen Ausführung — wie die in England und an anderen Orten gemachten umfassenden Studien, leider auf Kosten von tausenden Menschenleben, ergeben haben, auch festgestellt, dass der Genuss dieses Trinkwassers in epidemischen Zeiten inficirend wirken kann, da die krankheit-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

verbreitenden Keime auf demselben Wege ihre Verbreitung finden. Wie aber mit dem steigenden Salpetersäuregehalt eine Zunahme des Abdampfrückstandes und der Härte erfolgt, ist gleichfalls schon in dem einleitenden Theil des Weiteren erörtert worden.

Ein Anderes ist es, wenn man die Frage aufwirft, welche Minimalmenge an einem der genannten Bestandtheile im Wasser genossen unter normalen Salubritätsverhältnissen schon bereits gesundheitsschädlich sei; so gestellt kann die Frage nach dem heutigen Stande unseres Wissens überhaupt nicht beantwortet werden, da aus Mangel jeglicher Versuchsergebnisse die Ansichten der competenten Kreise sehr weit auseinandergehen. Zum Beweise dafür sei erwähnt, dass Müller ein Trinkwasser bereits als bedenklich erklärt, welches im Liter 4 Milligramm Salpetersäure enthält, ebenso Reich und Reichhardt. Die hannoversche Commission will 10 Milligrm. Salpetersäure zulassen, während Brandes und F. Fischer als Grenzwerth 27 Milligrm. Salpetersäure aufstellen.

In unserem Falle, wo es sich zunächst darum handelt, zu entscheiden, ist ein Wasser verunreinigenden Zuflüssen ausgesetzt oder nicht kann die Frage auf Grund des ermittelten Gehaltes an Salpetersäure, der Härte und des Abdampfrückstandes, wie aus dem Vorstehenden wohl zur Genüge hervorgeht, präcise beantwortet werden. Es hätte darum genügt in den zu untersuchenden Wässern blos diese 3 Bestimmungen auszuführen; wenn nichts destoweniger auch noch andere Bestandtheile, als: Chlor, Schwefelsäure, organische Substanz mit in den Kreis der Untersuchung gezogen wurden, so geschah dies nur, weil man mit denselben, wenn man so sagen darf, eine Controle für die zunächst in Betracht zu ziehenden Beimengungen gewonnen hat. Die ausserordentlich zahlreich angestellten Analysen haben ergeben, dass mit einer Vermehrung der organ. Substanz stets die des Chlors verbunden ist, und dass mit der gleichzeitigen Zunahme der die Härte bedingenden Stoffe und der organ. Substanz die Menge der Schwefelsäure wächst, somit aus der Grösse des Chlor- und Schwefelsäuregehaltes ein Rückschluss auf die Menge des Kalkes, der Magnesia und organ. Substanz gestattet ist. Der Abdampfrückstand als die Summe aller Bestandtheile wächst natürlich in dem Masse als die einzelnen der genannten Bestandtheile zunehmen.

Bei der durchgeführten Untersuchung der ausgewählten Brunnenwässer wurde daher auf die Ermittlung folgender Bestandtheile Rücksicht genommen: Abdampfrückstand, Chlor, Schwefelsäure, Salpetersäure, Kalk, Magnesia und organ. Substanz.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ueber die Methoden, nach denen die einzelnen Bestimmungen vorgenommen wurden, ist nur wenig hervorzuheben.

Was die Ermittlung des Chlors, der Schwefelsäure, Magnesia und des Kalkes anbelangt, so genügt es anzuführen, dass die allgemein üblichen, gewichtsanalytischen Methoden zur Anwendung kamen. In Betreff der Salpetersäurebestimmung wurde nach mehreren vergleichenden Versuchen die Methode von Schulze: Ueberführung der Salpetersäure in Stickoxydgas und Messen des letzteren, als die bei gleicher Exactheit am raschesten zum Ziele führende, beibehalten. Zudem gestattet diese Methode die gleichzeitige Bestimmung des Stickstoffes, welcher als salpetrige Säure enthalten ist, ein Umstand der darum von Wichtigkeit ist, weil die salpetrige Säure als Zwischenproduct bei dem Uebergange von organ. Substanz in Salpetersäure auftritt, so wie diese selbst auch wieder unter Umständen durch Bacterien zu salpetriger Säure reducirt werden kann.

Zur Bestimmung der Gesammtmenge an organ. Substanz besitzen wir dermalen noch keine, zahlreiche, rasch durchzuführende Untersuchungen, ermöglichende Methode. Es muss bei der Beurtheilung der Brauchbarkeit eines Trinkwassers bis auf Weiteres genügen, die Gesammtmenge der organ. Substanz wenigstens annähernd zu ermitteln, wobei besonders Rücksicht genommen werden muss auf die Menge der in chemischer Zersetzung begriffenen oder zu einer solchen besonders disponirten organ. Substanz, weil, nach dem heutigen Stande unseres Wissens, besonders von dieser eine schädliche Einwirkung auf unsere Gesundheit zu fürchten ist. Dieser Theil der organ. Substanz lässt sich ungemein einfach mit einer Lösung von übermangansaurem Kali von genau gekanntem Gehalt mit einer dem bestimmten Zwecke entsprechenden Genauigkeit dadurch bestimmen, dass man aus der Menge von übermangansaurem Kali, welche zur völligen Oxydation der in einer gemessenen Menge des zu untersuchenden Wassers enthaltenen organ. Substanz erforderlich ist, auf die Menge der letzteren schliesst.

Man lässt bei dieser Bestimmungsart am vortheilhaftesten das übermangansaure Kali in alkalischer Lösung auf die organ. Substanz einwirken, da man nicht, so wie bei Einwirkung in saurer Lösung, zu fürchten hat die Uebermangansäure werde Sauerstoff auch an andere als organ. Substanz abgeben und kann daher die Vollendung des Reactionsprocesses durch Hitze bewerkstelligen und beschleunigen, ohne einen Fehler zu verursachen. Neben diesen quantitativen Bestimmungen wurde noch qualitativ auf Ammoniak und spectralanalytisch auf das Vorhandensein der einzelnen Alkalien geprüft.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bezeichnung des Brunnens nach Gasse und Haus-Nr.	Bauzustand, Art des Mauerwerks etc.
1. Thalgasse Nr. 32 (Wachstube)	im guten Bauzustand, trocken gemauert mit Bruchsteinen
2. Meierhofgasse Nr. 5 und 7 (öffentlich)	im guten Bauzustand, oben mit Ziegel unten mit Bruchsteinen gemauert
3. Meierhofgasse Nr. 10	im guten Bauzustand (nach Aussage)
4. Ursulinerinenkloster Adlergasse Nr. 20	gemauert?
5. Hohlweg (öffentl.) Beginn d. Bräuhausg.	gemauert, gut erhalten
6. Obrowitz (Militärspital) im kl. Hof rechts	im guten Bauzustand
7. Wienergasse Nr. 34 (öffentlich)	gut erhalten, gemauert
8. Stadthof (öffentl.) Elisabethstrasse Nr. 2	gemauert, im guten Bauzustand
9. Bürgergasse Nr. 49	im guten Bauzustand, gemauert
10. Augarten (öffentlich)	im guten Bauzustand, gemauert mit Steinplatten bedeckt
11. Meierhofgasse 4	zum Theil in Ziegel, zum Theil in Bruchstein gemauert, gut erhalten
12. Zeile Nr. 73 (Armenhaus)	im guten Bauzustand, gemauert
13. Statthaltereigebäude	im guten Bauzustand, gemauert
14. Spielberg (Kaserne)	—
15. Bäckergasse 48 (öffentlich)	gemauert, im guten Bauzustand
16. Adeliges Damenstift Krapfeng. Nr. 1	gemauert
17. Quergasse (Schulhaus) öffentl.	im guten Bauzustand
18. Technische Hochschule	gemauert, im guten Bauzustand
19. Thalgasse 39 (öffentlich)	im guten Bauzustand
20. Kröna Nr. 36 (Realschule)	im guten Bauzustand, gemauert
21. Altbrünnerg. Nr. 7 (blaue Kugel)	im guten Bauzustand, gemauert
22. Bahnring Freitreppe (öffentlich)	im guten Bauzustand, gemauert
23. Eichhorngasse 22	gemauert in Bruchsteinen, gut erhalten
24. Königskloster	gemauert, gut erhalten
25. Neugasse 93	gemauert, gut erhalten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

I.

Des Brunnens		Abstand des Brunnens von Canälen, Senkgruben, Wohngebäuden etc. in Meter
Tiefe	Wasserstand	
in Meter		
14·45	8·0	freie Lage
19·0	4·8	Abstand vom Hause 2·5^{m}
gegraben 30·3 weiter gebohrt 20·8	9·4 — 11·3	von der Hofflucht dieses Hauses 4·42^{m} entfernt, freie Lage im Garten; neben dem Brunnen 2·5^{m} entfernt eine Eisgrube, die 7·58^{m} tief ist
18 01	3·79	im 2. Hof, freie Lage
6·95	1·05	von der Mauer des Königsklosters 0·8^{m} entfernt
4·38	1·23	steht in der Ecke des Gebäudes
13·15	1·2	frei stehend
13·25	1·0	vom Stadthof 2·8^{m} entfernt
3·75	1·8	im 2. Hofe, in der Nähe des Brunnens Grube für trockene Küchenabfälle
5·35	2·35	freie Lage
9·4	1·18	von der Hofflucht des Hauses 4^{m}, von der Senkgrube 3·3^{m} entfernt
3·65	1·00	Schleppbrunnen unter dem Hause situirt
5·2	3	Brunnenschacht im Keller
284	—	freie Lage
9·0	1·2	Schleppbrunnen, vom Hause 6^{m} entfernt, jedoch unmittelbar am Hauptcanal gelegen
6·4	2·0	im 1. Hof, vom Quertract 2^{m} entfernt
7·1	1·8	Schleppbrunnen vom Schulgebäude 3^{m} entfernt
—	—	im Hof, an der Gartenumfriedung, 19^{m} vom Hauscanal entfernt, gelegen
17·43	1·0	Abstand vom Hause 1·0^{m}
5·95	2·7	Brunnen im Hofraum
23·84	6·84	im Hofe von der Mauer 0·6^{m} entfernt
6·58	1·47	im aufgeschütteten Terrain des früheren Wallgrabens gelegen, versumpft
8·22	2·7	8·85^{m} von der Hofflucht entfernt, 3·16^{m} Entfernung ein Pissoir mit Canal der ein entgegengesetztes Gefälle besitzt, so dass das Ablaufwasser mit Jauche vermengt stehen bleibt
7·5	1·5	freie Lage in einer Ecke an der rückwärtigen Seite des Gebäudes
11·0	4·7	im Garten freie Lage, 1·2^{m} vom Nachbargebäude entfernt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tab. I.

Bezeichnung des Brunnens nach Gasse und Haus-Nr.	Bauzustand, Art des Mauerwerks etc.	Des Brunnens Tiefe (in Meter)	Des Brunnens Wasserstand (in Meter)	Abstand des Brunnens von Canälen, Senkgruben, Wohngebäuden etc. in Meter
1. Thalgasse Nr. 32 (Wachstube)	im guten Bauzustand, trocken gemauert mit Bruchsteinen	14·45	8·0	freie Lage
2. Meierhofgasse Nr. 5 und 7 (öffentlich)	im guten Bauzustand, oben mit Ziegel unten mit Bruchsteinen gemauert	19·0	4·8	Abstand vom Hause 2·5m
3. Meierhofgasse Nr. 10	im guten Bauzustand (nach Aussage)	gegraben 30·3 weitergebohrt 20·8	9·4 — 11·3	von der Hofflucht dieses Hauses 1·42m entfernt, freie Lage im Garten; neben dem Brunnen 2·5m entfernt eine Eisgrube, die 7·58m tief ist
4. Ursulinerinenkloster Adlergasse Nr. 20	gemauert?	18·01	3·79	im 2. Hof, freie Lage
5. Hohlweg (öffentl.) Beginn d. Bräuhausg.	gemauert, gut erhalten	6·95	1·05	von der Mauer des Königsklosters 0·8m entfernt
6. Obrowitz (Militärspital) im kl. Hof rechts	im guten Bauzustand	4·38	1·23	steht in der Ecke des Gebäudes
7. Wienergasse Nr. 34 (öffentlich)	gut erhalten, gemauert	13·15	1·2	frei stehend
8. Stadthof (öffentl.) Elisabethstrasse Nr. 2	gemauert, im guten Bauzustand	13·25	1·0	vom Stadthof 2·8m entfernt
9. Bürgergasse Nr. 49	im guten Bauzustand, gemauert	3·75	1·8	im 2. Hofe, in der Nähe des Brunnens Grube für trockene Küchenabfälle
10. Augarten (öffentlich)	im guten Bauzustand, gemauert mit Steinplatten bedeckt	5·35	2·35	freie Lage
11. Meierhofgasse 4	zum Theil in Ziegel, zum Theil in Bruchstein gemauert, gut erhalten	9·4	1·18	von der Hofflucht des Hauses 4m, von der Senkgrube 3·3m entfernt
12. Zeile Nr. 73 (Armenhaus)	im guten Bauzustand, gemauert	3·65	1·00	Schleppbrunnen unter dem Hause situirt
13. Statthaltereigebäude	im guten Bauzustand, gemauert	5·2	3	Brunnenschacht im Keller
14. Spielberg (Kaserne)	—	284	—	freie Lage
15. Bäckergasse 48 (öffentlich)	gemauert, im guten Bauzustand	9·0	1·2	Schleppbrunnen, vom Hause 6m entfernt, jedoch unmittelbar am Hauptcanal gelegen
16. Adeliges Damenstift Krapfeng. Nr. 1	gemauert	6·4	2·0	im 1. Hof, vom Quertract 2m entfernt
17. Quergasse (Schulhaus) öffentl.	im guten Bauzustand	7·1	1·8	Schleppbrunnen vom Schulgebäude 3m entfernt
18. Technische Hochschule	gemauert, im guten Bauzustand	-	—	im Hof, an der Gartenumfriedung, 19m vom Hauscanal entfernt, gelegen
19. Thalgasse 39 (öffentlich)	im guten Bauzustand	17·43	1·0	Abstand vom Hause 1·0m
20. Kröna Nr. 36 (Realschule)	im guten Bauzustand, gemauert	5·95	2·7	Brunnen im Hofraum
21. Altbrünnerg. Nr. 7 (blaue Kugel)	im guten Bauzustand, gemauert	23·84	6·84	im Hofe von der Mauer 0·6m entfernt
22. Bahnring Freitreppe (öffentlich)	im guten Bauzustand, gemauert	6·58	1·47	im aufgeschütteten Terrain des früheren Wallgrabens gelegen, versumpft
23. Eichhorngasse 22	gemauert in Bruchsteinen, gut erhalten	8·22	2·7	8·85m von der Hofflucht entfernt, 3·16m Entfernung ein Pissoir mit Canal der ein entgegengesetztes Gefälle besitzt, so dass das Ablaufwasser mit Jauche vermengt stehen bleibt
24. Königskloster	gemauert, gut erhalten	7·5	1·5	freie Lage in einer Ecke an der rückwärtigen Seite des Gebäudes
25. Neugasse 93	gemauert, gut erhalten	11·0	4·7	im Garten freie Lage, 1·2m vom Nachbargebäude entfernt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Wasserproben wurden den einzelnen Brunnen im Beisein der Commission unter Einhaltung aller bei solchen Manipulationen nothwendigen Vorsichtsmassregeln entnommen, dabei gleichzeitig die Temperatur des Wassers und der Luft, sowie der Abstand jener Objecte, die auf die Güte eines Wassers Einfluss nehmen können, von dem Brunnen ermittelt, der Bauzustand des Brunnens, die Art seines Mauerwerks, der Eindeckung, des Saugrohrs etc. erhoben und die Tiefe des Brunnens, sowie die Höhe des Wasserstandes bestimmt.

Die so ermittelten Daten finden sich in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt.

Ueber die Höhenlage der untersuchten Brunnen stellte Herr Prof. G. v. Niessl die Resultate früherer Nivellements zur Verfügung und knüpfte daran einige Bemerkungen über die Beziehung der in Tab. I angeführten Wasserstände zur Lage des Terrains, welche hier folgen:

Als Grundlage dient die Seehöhe der Mariensäule auf dem „Grossen Platze“ erste Stufe = 209·66 Meter. (Siehe G. v. Niessl im XI. Bande der Verh. des naturf. Vereines in Brünn.)

Tab. II.

№	Brunnen	Seehöhe des Terrains Meter	Tiefe des Wasserspiegels unter dem Terrain Meter
1	Spielberg, Kasernenhof	284·3	—
2	Thalgasse 32, Wachstube (gelber Berg)	273·2	6·4
3	Elisabethstrasse 2 (Stadthof)	223·3	12·3
4	Thalgasse 39	223·4	16·4
5	Altbrünnergasse 7	223·0	17·0
6	Meierhofgasse 5	220·0	14·2
7	„ 10, Privat	220·1	?
8	„ 4 „	219·3	8·2
9	Eichhorngasse 22	219·0	5·5
10	k. k. technische Hochschule	218·1	—
11	k. k. Statthaltereigebäude 1. Hof	213·4	2·2
12	Neugasse 93, Privat	213·0	6·3
13	Damenstift (Krapfengasse), Privat	208·0	4·4
14	Wienergasse 34	207·4	12·0
15	Ursulinerinenkloster, Privat	207·3	14·2
16	Bäckergasse 48	203·0	7·8

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

№	Brunnen	Seehöhe des Terrains	Tiefe des Wasserspiegels unter dem Terrain
		Meter	Meter
17	Augarten	202·9	3·0
18	Hohlweggasse bei Nr. 3	202·5	5·9
19	Stiege am Bahnring	200·6	5·1
20	Obrowitzer Militärspital	200·2	3·2
21	Königskloster im Hofe hinter der Kirche, Privat	200·0	6·0
22	Josefstadt, Quergasse 18	199·0	5·3
23	Zeile, Armenhaus	198·0	2·7
24	Bürgergasse 49, Privat	197·0	2·0
25	Kröna 36, Realschule, Privat	195·6	3·3

Zu bemerken ist, dass bei den vor längerer Zeit vorgenommenen Nivellements nicht genau auf die Brunnen Rücksicht genommen wurde. Mehrere der angegebenen Daten sind also durch Interpolation zwischen den nächstliegenden Punkten gefunden, doch wird die Genauigkeit der Angaben dem vorliegenden Zwecke überall entsprechen.

Der Wasserstand wurde der früher mitgetheilten Tafel entnommen, und da die Wasserstandmessungen nicht gleichzeitig, auch nicht einmal zur selben Jahreszeit vorgenommen wurden, auch locale Verhältnisse wie es scheint dabei nicht durchweg berücksichtigt worden sind, so sind die Tiefen der Wasserspiegel eigentlich nicht mit einander vergleichbar. Dennoch ist aus der vorstehenden Zusammenstellung, insbesonders wenn man jene Fälle ausschliesst, in welchen locale Einflüsse vorkommen, der Zusammenhang der Tiefe des Grundwassers mit der Höhenlage des Brunnens innerhalb der Seehöhen von 195—223^{m}/ im Allgemeinen ziemlich deutlich ausgeprägt. Nr. 2 und 11 sollen Cisternen sein, welche theilweise durch die Wasserleitung auf dem Franzensberge, beziehungsweise jene von Karthaus gefüllt werden, wodurch sich der höhere Wasserstand, welcher insbesonders bei 11 abnorm wäre, erklärt. Nr. 5 ist ein Syenitbrunnen bei dem die wasserführende Schichte nicht in Betracht kommt, doch stimmt die Grundwassertiefe zufällig nahe mit dem normalen Nr. 4. — Nr. 17 und 20 dürften wegen ihrer Nähe an den Gerinnen der Ponawka und Zwittawa durch Infiltration gefüllt werden. Auffallend sind ferner die Unregelmässigkeiten von Nr. 8 und 9 gegenüber dem naheliegenden Nr. 6, ferner insbesonders Nr. 13, welcher einen abnorm hohen Wasserstand zeigt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tab. III. Ergebnisse de

(Monat Ma

Bezeichnung der Brunnen		Datum	Temperatur		Boden-verhältnisse	Gehalt i				
№	Lage		der Luft Cels.	des Wassers Cels.		Chlor	Schwefel-säure	Salpeter-säure	Kalk	Magnesia
	Maximal-Grenzwerthe	—	—	—	—	0·08	0·63	0·04	—	—
1	Wachstube (Thalg. 32)	27/5. 1876	12·4°	9·6°	Diluvium	0·232	0·082	0·354	0·984	0·49
2	Meierhofgasse Nr. 5/7	dto.	12·4°	11°	dto.	0·078	0·600	—	1·146	0·59
3	Ursulinerinenkloster .	1/7. 1876	28°	10°	dto.	0·337	0·572	0·483	1·260	0·40
4	Hohlweg	10/6. 1876	28°	12·7°	Alluvium	0·509	0·563	0·849	1·556	0·76
5	Obrowitz, Militärspital	3/6. 1876	21·5°	8°	dto.	0·720	0·645	0·570	1·384	0·23
6	Wienergasse Nr. 34 .	10/6. 1876	27·5°	13°	dto.	0·724	1·030	0·838	1·688	1·01
7	Stadthof	dto.	28°	12·5°	Syenit	0·564	0·467	1·245	1·748	0·65
8	Bürgergasse Nr. 49 .	dto.	28°	12°	Alluvium	2·196	0·865	0·774	2·404	0·65
9	Augarten	27/5. 1876	12·4°	8°	dto.	0·814	3·104	1·505	2·142	1·10
10	Zeile, (Armenhaus) .	3/6. 1876	21°	9·7°	dto.	0·814	2·129	1·730	2·377	1·71
11	Statthalterei	25/6. 1876	20°	12·2°	Diluvium	1·326	1·502	5·026	3·068	1·66
12	Spielberg	19/5. 1876	18°	8°	Syenit	2·628	1·124	4·770	3·522	1·46
13	Bäckergasse Nr. 48 .	10/6. 1876	29°	12°	Alluvium	2·002	1·442	4·885	2·731	1·46
14	Damenstift	1/7. 1876	28°	10°	Diluvium	1·755	1·705	4·151	3·479	1·40
15	Quergasse (Schulhaus)	3/6. 1876	26°	10·5°	Alluvium	2·190	1·001	3·172	3·933	1·82
16	Technik	27/5. 1876	21°	12°	Diluvium	1·985	2·130	4·563	5·064	1·78
17	Thalgasse Nr. 39 . .	dto.	12·4°	11°	dto.	2.524	1·177	5·597	4·766	2·32
18	Kröna (Realschule) .	3/6. 1876	21·5°	9·7°	Alluvium	1·826	3·557	3·240	7·866	1·97
19	Blaue Kugel (Altbg. 7)	10/5. 1876	28°	12·5°	Syenit	2·202	1·496	7·210	3·332	2·38
20	Bahnring (öff. Stiege)	3/6. 1876	21·5°	9°	Diluvium	3·790	3·282	9·851	5·189	1·27

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

. Untersuchungsperiode
nd Juni 1876).

0.000 Theilen an					Untersucht von	Bemerkungen	
organ. Substanz	Abdampfrückstand	Glührückstand	Glühverlust	Härte		über die spectralanalytische Untersuchung	über die Brunnenumgebung
0·5	5·0	—	—	18	—		
—	3·68	2·81	0·87	16·79	Habermann und Hoenig	Natrium sehr deutlich, Kalium und Lithion weniger deutlich	freie Lage
0·12	4·25	3·64	0·61	19·78	dto.	Natrium sehr deutlich, Kalium und Lithion deutlich	öffentlicher Brunnen 2·5m vom Hause entfernt
0·45	6·280	5·856	0·424	18·20	Hoenig und Mucha	Ueberaus reich an Natrium, sehr deutliche Kalium- und Lithionreaction	im 2. Hof freie Lage
·130	6·40	5·28	1·12	23·21	Habermann und Hoenig	Reich an Natronsalzen, Kalium und Lithion sehr deutlich	öffentlicher Brunnen
0·25	7·36	7·00	0·36	17·11	dto.	Sehr viel Natrium, Kalium deutlich, Lithion keine Spur	im kleinen Hof rechts vor dem Gebäude befindlich
0·52	7·56	6·04	1·52	31·07	Hoenig und Mucha	Natrium. Kalium und Lithion sehr deutlich	öffentlich, frei stehend
0·20	8·24	5·24	3·00	26·60	Habermann und Hoenig	Natrium sehr viel, Kalium sehr deutlich, Lithion deutlich	öffentlich, 2·8m vom Stadthof entfernt
0·28	9·20	7·62	1·48	33·14	dto.	Natrium überaus reich, Kalium sehr deutlich, Lithion weniger deutlich	im 2. Hof, freie Lage in der Nähe von Mauerwerk
0·17	9·88	8·44	1·44	36·89	dto.	Natrium überaus reich, Kalium und Lithion deutlich	öffentlich, freie Lage
0·16	12·28	9·16	3·12	47·75	dto.	Natrium sehr viel, Kalium deutlich, Lithion sehr deutlich	Schleppbrunnen unter dem Gebäude befindlich
0·37	15·184	11·264	3·92	53·96	Hoenig und Mucha	Natrium überaus reich, Kalium sehr deutlich, Lithion deutlich	Brunnenschacht im Keller
0·27	15·36	13·68	1·68	55·73	Habermann und Hoenig	Natrium überaus reich, Kalium und Lithion sehr deutlich	freie Lage
0·16	17·08	12·92	4·16	47·88	Hoenig und Mucha	Natrium überaus reich, Kalium sehr viel, Lithion weniger deutlich	öffentlich, Schleppbrunnen, unmittelbar am Hauptcanal gelegen
0·37	17·132	13·048	4·084	54·42	dto.	Natrium sehr viel, Kalium sehr deutlich, Lithion deutlich	im 1. Hof, vom Quertract 2·0m entfernt
0·24	18·44	17·16	1·28	64·81	Habermann und Hoenig	Natrium überaus reich, Kalium und Lithion sehr deutlich	Abstand vom Schulgebäude 3m, öffentlich
0·41	19·12	15·12	4·00	75·63	Mucha	Natrium überaus reich, Kalium und Lithion sehr deutlich	im Hofe in unmittelbarer Nähe des Gartens gelegen
0·18	19·96	13·00	6·96	80·26	Habermann und Hoenig	Natrium überaus reich, Kalium nicht erkennbar, Lithion weniger deutlich	öffentlich, Abstand vom Hause 1m, im Hause eine Jauchgrube
0·52	23·24	20·04	3·20	106·25	dto.	Natrium überaus reich, Kalium sehr deutlich, Lithion weniger deutlich	im Hofraum, ehemals Zuckerfabrik
0.39	24·56	18·08	6·48	66·68	dto.	Natrium überaus reich, Kalium und Lithion deutlich	0·6m von der Mauer entfernt im Hofe links
0·42	34·04	27·84	6·20	69·78	dto.	Natrium abnorm viel, Kalium überaus viel, Lithion weniger deutlich	im Terrain des früheren Wallgrabens gelegen, versumpft

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tab. III. Ergebnisse der I. Untersuchungsperiode

(Monat Mai und Juni 1876).

№	Bezeichnung der Brunnen — Lage	Datum	Temperatur der Luft Cels.	Temperatur des Wassers Cels.	Bodenverhältnisse	Gehalt in 10.000 Theilen an: Chlor	Schwefelsäure	Salpetersäure	Kalk	Magnesia	Organische Substanz	Abdampfrückstand	Glührückstand	Glühverlust	Härte	Untersucht von	Bemerkungen: über die spectralanalytische Untersuchung	Bemerkungen: über die Brunnenumgebung
	Maximal-Grenzwerthe	—	—	—	—	0·08	0·63	0·04	—	—	0·5	5·0	—	—	18	—		
1	Wachstube (Thalg. 32)	21/6. 1876	12·4°	9·6°	Diluvium	0·232	0·082	0·354	0·981	0·436	—	3·68	2·81	0·87	16·79	Habermann und Hoenig	Natrium sehr deutlich, Kalium und Lithion weniger deutlich	freie Lage
2	Meierhofgasse Nr. 5/7	dto.	12·4°	11°	dto.	0·078	0·600	—	1·146	0·599	0·12	4·25	3·64	0·61	19·78	dto.	Natrium sehr deutlich, Kalium und Lithion deutlich	öffentlicher Brunnen 2·5m vom Hause entfernt
3	Ursulinerinnenkloster	1/7. 1876	28°	10°	dto.	0·337	0·572	0·483	1·260	0·400	0·45	6·280	5·856	0·424	18·20	Hoenig und Mucha	Ueberaus reich an Natrium, sehr deutliche Kalium- und Lithionreaction	im 2. Hof freie Lage
4	Hohlweg	10/6. 1876	28°	12·7°	Alluvium	0·509	0·563	0·819	1·556	0·763	0·130	6·40	5·28	1·12	23·21	Habermann und Hoenig	Reich an Natronsalzen, Kalium und Lithion sehr deutlich	öffentlicher Brunnen
5	Ohrawitz, Militärspital	3/6. 1876	21·5°	8°	dto.	0·720	0·645	0·570	1·384	0·234	0·25	7·36	7·00	0·36	17·11	dto.	Sehr viel Natrium, Kalium deutlich, Lithion keine Spur	im kleinen Hof rechts vor dem Gebäude befindlich
6	Wienergasse Nr. 31	10/6. 1876	27·5°	13°	dto.	0·724	1·030	0·838	1·588	1·014	0·52	7·56	6·01	1·52	31·07	Hoenig und Mucha	Natrium, Kalium und Lithion sehr deutlich	öffentlich, frei stehend
7	Stadthof	dto.	28°	12·5°	Syenit	0·564	0·467	1·245	1·748	0·852	0·20	8·24	5·24	3·00	26·60	Habermann und Hoenig	Natrium sehr viel, Kalium sehr deutlich, Lithion deutlich	öffentlich, 2·8m vom Stadthof entfernt
8	Bürgergasse Nr. 49	dto.	28°	12°	Alluvium	2·196	0·865	0·771	2·401	0·650	0·28	9·20	7·62	1·48	33·14	dto.	Natrium überaus reich, Kalium sehr deutlich, Lithion weniger deutlich	im 2. Hof, freie Lage in der Nähe von Mauerwerk
9	Augarten	21/5. 1876	12·4°	8°	dto.	0·814	3·104	1·505	2·142	1·116	0·17	9·88	8·41	1·44	36·89	dto.	Natrium überaus reich, Kalium und Lithion deutlich	öffentlich, freie Lage
10	Zeile, (Armenhaus)	3/6. 1876	21°	9·7°	dto.	0·814	2·129	1·730	2·377	1·713	0·16	12·28	9·16	3·12	47·75	dto.	Natrium sehr viel, Kalium deutlich, Lithion sehr deutlich	Schlepptrommen unter dem Gebäude befindlich
11	Statthalterei	25/6. 1876	20°	12·2°	Diluvium	1·326	1·502	5·026	3·068	1·663	0·37	15·184	11·264	3·92	53·96	Hoenig und Mucha	Natrium überaus reich, Kalium sehr deutlich, Lithion deutlich	Brunnenschacht im Keller
12	Spielberg	19/5. 1876	18°	8°	Syenit	2·628	1·124	4·770	3·522	1·463	0·27	15·36	13·68	1·68	55·73	Habermann und Hoenig	Natrium überaus reich, Kalium und Lithion sehr deutlich	freie Lage
13	Backergasse Nr. 18	10/6. 1876	29°	12°	Alluvium	2·002	1·442	4·885	2·731	1·168	0·16	17·08	12·92	4·16	47·88	Hoenig und Mucha	Natrium überaus reich, Kalium sehr viel, Lithion weniger deutlich	öffentlich, Schlepptrommen, unmittelbar am Hauptcanal gelegen
14	Dominostift	1/7. 1876	28°	10°	Diluvium	1·755	1·705	4·151	3·173	1·402	0·37	17·132	13·048	4·084	54·12	dto.	Natrium sehr viel, Kalium sehr deutlich, Lithion deutlich	im 1. Hof, vom Quertract 2·0m entfernt
15	Quergasse (Schulhaus)	3/6. 1876	26°	10·5°	Alluvium	2·190	1·001	3·172	3·433	1·849	0·24	18·44	17·16	1·28	64·81	Habermann und Hoenig	Natrium überaus reich, Kalium und Lithion sehr deutlich	Abstand vom Schulgebäude 3m, öffentlich
16	Technik	31/5. 1876	21°	12°	Diluvium	1·985	2·130	1·563	5·061	1·583	0·41	19·12	15·12	4·00	75·63	Mucha	Natrium überaus reich, Kalium und Lithion sehr deutlich	im Hofe in unmittelbarer Nähe des Hauptcanals gelegen
17	Thalgasse Nr. 30	dto.	12·4°	11°	dto.	2.524	1·177	5·507	1·766	2·329	0·18	19·96	13·00	6·96	80·26	Habermann und Hoenig	Natrium überaus reich, Kalium nicht erkennbar, Lithion weniger deutlich	öffentlich, Abstand vom Hause 1m, im Hause eine Jauchegrube
18	Krona (Realschule)	1/6. 1876	21·5°	9·7°	Alluvium	1·826	3·557	3·210	7·866	1·761	0·52	23·24	20·01	3·20	96·25	dto.	Natrium überaus reich, Kalium sehr deutlich, Lithion weniger deutlich	im Hofraum, ehemals Zuckerfabrik
19	Blaue Kugel (Altbg. 7)	10/6. 1876	28°	12·5°	Syenit	2·202	1·496	7·210	3·332	2·783	0·39	21·56	18·08	6·48	66·68	dto.	Natrium überaus reich, Kalium und Lithion deutlich	0·6m von der Mauer entfernt im Hofe links
20	Bahnring (off. Stiege)	3/6. 1876	21·5°	9°	Diluvium	3·790	3·282	9·851	5·189	1·278	0·42	34·01	27·84	6·20	69·78	dto.	Natrium überaus viel, Kalium überaus viel, Lithion weniger deutlich	im Terrain des früheren Wallgrabens gelegen, versumpft

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Versuchte man sich ein beiläufiges Bild von dem allgemeinen Gange der wasserführenden Schichten wenigstens jener Parthien zu bilden, welche an den äusseren Ausläufern der Terrainerhebung zwischen Schwarzawa, Ponawka und Zwittawa und dem zunächst angrenzenden Terrain liegen, so würde man erhalten:

	Seehöhe des Terrains	Wasserspiegel unter dem Terrain
Mittel aus 4 und 6	221·7	15·3
„ „ 14 und 15 . . .	207·4	13.1
„ „ 16, 18, 19, 21, 22	201·0	6·0
„ „ 23, 24, 25 . . .	196·9	2·7

Welche Beziehungen nahe durch den Ausdruck

$$t = 3{\cdot}2 + 0{\cdot}50\ (S - 195)$$

dargestellt werden, wo S die Seehöhe, t die Tiefe des Grundwassers bedeutet.

Es wäre gewiss interessant, wenn durch zahlreichere und mit den nöthigen Vorsichten angestellte Beobachtungen über die Tiefe des Grundwassers etwas sichere und mehr vergleichbare Daten über die Lage der wasserführenden Schichten gewonnen würden, wobei auch die besonderen Einflüsse sich herausstellen würden.

Die chemische Analyse, die in dem dargelegten Umfange ausgeführt wurde, ergab die in den nebenstehenden Tabellen III und IV — in letzterer sind die gefundenen Werthe der wichtigsten Bestandtheile graphisch dargestellt — verzeichneten Resultate.

Vergleicht man nun diese Daten mit den in der ersten Reihe angeführten Maximal-Grenzwerthen für ein von Infiltrationen freies, gutes Trinkwasser, so zeigt sich, dass von den untersuchten 20 Brunnen der ersten Untersuchungsperiode nur ein Einziger u. z. der unter Nr. 2 der Meierhofgasse Nr. 5/7 aufgeführte, die einzelnen Bestandtheile in Mengen enthält, die unter den Grenzwerthen gelegen sind und der daher, als völlig frei von äusserlichen schädlichen Einflüssen, ein zum Genusse vollkommen geeignetes Trinkwasser liefert.

Von den übrigen Brunnen erweisen sich noch 4 nämlich Nr. 1 Wachstube Thalgasse 32, Nr. 3 Ursulinerinenkloster, Nr. 4 Hohlweg und Nr. 5 Obrowitz Militärspital, als solche, deren Wasser mit Rücksicht auf ihren Salpetersäuregehalt zwar Infiltrationen ausgesetzt, gleichwohl aber noch im Hinblick auf die oben angedeuteten verschiedenen Grenzwerthe für die Zulässigkeit eines Trinkwassers unter normalen Gesundheitsverhältnissen zum Genusse tauglich erscheint; dagegen müssen die übrigen 15 Brunnen als solche bezeichnet werden, die Infiltrationen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von Kanälen, Senkgruben etc. in bedeutendem, ja oft ausserordentlich hohem Grade erleiden und deren Wasser daher als zum Genusse entweder höchst bedenklich oder ganz untauglich erklärt werden muss; denn dieselben überschreiten die Grenzwerthe in einzelnen Bestandtheilen, um das Vier- und Fünffache, in anderen jedoch aber auch um das 200fache und noch mehr.

Fasste man diese Ergebnisse zusammen, so kommt man zu dem unerfreulichen Resultate, dass von 20 stark benutzten, im guten Bauzustande befindlichen Brunnen, welche nicht immer ungünstig situirt sind und auch in der Regel zu den besten der vorhandenen Brunnen gezählt werden, ein einziger Wasser führt, das strenge genommen als zum Genusse ohne Bedenken tauglich empfohlen werden kann; die übrigen Brunnen liefern fast ausnahmslos ein zum Genusse nicht taugliches Wasser, da dieses durch Infiltrationen in einem Grade verunreinigt ist, dass es von den einzelnen Bestandtheilen Mengen in sich gelöst enthält, die, die auf Erfahrung gestützten noch zulässigen äussersten Maximalwerthe namhaft übersteigen.

Die geologische Formation, der das Wasser entstammt, lässt sich in Folge dieser Verhältnisse aus den Ergebnissen der chemischen Analyse in keinem Falle mit zweifelloser Bestimmtheit angeben, da etwaige durch die verschiedenen Gesteinsarten bedingten Unterschiede in den Mengenverhältnissen der einzelnen Bestandtheile durch die gleichzeitig stattfindenden Infiltrationen meistens völlig verwischt sind.

Welch' bedeutende Einflüsse rein lokale Verhältnisse auf die Zusammensetzung eines Trinkwasser nehmen können, dafür möge das folgende eclatante Beispiel einen Beleg liefern: In der nachstehenden Tabelle finden sich 4 Brunnen verzeichnet, die auf demselben Terrain in unmittelbarster Nachbarschaft gelegen sind und denen im Monat April 1877 zu gleicher Zeit Wasserproben entnommen wurden. Während die beiden Ersteren ein Wasser führen, das auf die Bezeichnung zum Trinken vollkommen geeignet, Anspruch erheben kann, muss das der beiden Letzteren als ein sehr schlechtes bezeichnet werden, ein Umstand, der, bei der Gleichheit aller übrigen Bedingungen, seine Erklärung nur in dem schädlichen Einfluss der unmittelbarsten Brunnenumgebung finden kann und ein

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

№	Bezeichnung der Brunnen	Chlor	Schwefelsäure	Salpetersäure	Abdampfrückstand	Härte	Anmerkung
1	Meierhofgasse 5/7	0·040	0·585	—	3·990	20·00	öffentlicher Brunnen
2	Meierhofg. Nr. 10	0·282	0·620	Spuren	4·512	21·04	Tiefe 30·34^m, Wasserstand 9·5 — 11·4^m Neben dem Brunnen eine gemauerte Eisgrube
3	Meierhofg. Nr. 4	3·008	2·953	6·320	12·060	59·17	Tiefe 9·4^m, Wasserstand 1·1^m in 3·3^m Entfernung befindet sich die Senkgrube
4	Eichhorng. Nr. 22	6·820	2·789	5·747	38·508	106·64	in 3·16^m Entfernung die Senkgrube Brunnen mit Senkgrube durch einen gegen den ersteren geneigten Canal in Verbindung

Blick auf die in der Columne „Anmerkung" enthaltenen diesbezüglichen Notizen bestätigt diese Annahme auf das Unwiderleglichste.

Für die Richtigkeit der hier auf Grund der Ergebnisse der chemischen Analyse gezogenen Schlussfolgerungen können wir überdies mit höchst eindringlicher Beredsamkeit die an andererer Stelle dieses Berichtes von technischer Seite zusammengestellten Ergebnisse über die Untersuchung des dermaligen Bauzustandes und Verlaufes der Strassen- und Hauskanäle, Gossen, Senkgruben etc. sprechen lassen.

Ist nun auch der Einfluss der geologischen Formationen bei den meisten der untersuchten Brunnen nicht mehr zu erkennen, so muss jedoch gleich hier hervorgehoben werden, dass die Resultate der chemischen Analyse andererseits darauf hinweisen, dass Brünn in dem auf den Syenit und den diluvialen Ablagerungen gelegenen Stadttheilen über gutes Trinkwasser verfügen könnte; denn berücksichtigt man die bei der Untersuchung der Brunnen in der Meierhofgasse Nr. 5/7 und Nr. 10, ferner Wachstube (Thalgasse Nr. 32) — die sämmtlich dem Gebiet des Diluviums angehören — sowie des dem Syenit entstammenden Wassers der sogenannten Antoniwasserleitung (siehe weiter unten) erzielten Daten, so erhellt, dass diese Auffassung ihre volle Berechtigung hat und die Erfahrungen einer nicht allzulangen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vergangenheit bezüglich einiger Theile des bezeichneten Gebietes verleihen ihr weiters eine sehr wesentliche Stütze.

Bei der Schwere des Verdiktes, das auf Grund der bisher mitgetheilten chemischen Versuchsergebnisse über die zur Zeit herrschenden Trinkwasserverhältnisse Brünns, gefällt werden musste, erschien es dringend geboten die Untersuchung weiter fortzusetzen, sie theils auf noch andere, als die bereits mitgetheilten, Brunnenwässer, auszudehnen, theils bei den schon untersuchten zu erneuern um durch die neu zu erlangenden Daten die Richtigkeit der gezogenen Schlüsse zu erproben und ihren Werth durch die Stütze neuen Beweismaterials zu erhöhen.

Gleichzeitig schien es wünschenswerth den Einfluss zu ermitteln, den die Jahreszeiten auf die geschilderte Zusammensetzung der Brunnenwässer nehmen, wenn auch von vornherein mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit anzunehmen war, dass bei den statthabenden so intensiven Verunreinigungen der Einfluss der Jahreszeit ein verschwindend kleiner sein müsse.

Zu diesem Ende wurde noch in der Wintersaison 1876 eine grosse Anzahl der bereits einmal untersuchten Brunnenwässer neuerlich der Analyse unterworfen und das Gleiche hierauf unter Zuziehung einiger anderer Brunnen im Frühjahr 1877 wiederholt. Die Ergebnisse dieser beiden Untersuchungen sind in den folgenden Tabellen V und VI zusammengestellt.

Ein Vergleich zwischen den in diesen beiden Tabellen enthaltenen Werthen mit den entsprechenden in der Tabelle III niedergelegten — siehe Tabelle VI — ergibt, dass in Bezug auf die Grösse des Abdampfrückstandes, der Härte und des Salpetersäuregehaltes in den meisten Fällen zwar eine Herabminderung constatirt werden kann, zumeist aber der Unterschied ein so geringer ist, dass man den günstigeren Einfluss der kälteren Jahreszeit als einen sich in höchst unbedeutendem Masse geltend machenden bezeichnen muss, so dass die Zusammensetzung eines Brunnenwassers dadurch im Wesentlichen nur wenig geändert wird. Fast durchgehends ist der Abdampfrückstand, die Härte und der Salpertersäuregehalt ein geringerer, der Gehalt an organischer Substanz dagegen ein grösserer, welcher Umstand darin seine Erklärung findet, dass in der kälteren Jahreszeit die Oxydation der organischen Substanz zu Salpetersäure keine so energische sein kann, als in der wärmeren Jahreszeit, wo durch die höhere Lufttemperatur mit ein begünstigendes Moment zur vollständigeren Umwandlung der organischen Materie in Salpeltersäure geboten ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tab. V. Ergebnisse de

(Ende November, Decemb

Bezeichnung der Brunnen		Datum	Temperatur		Boden-verhältnisse	Gehalt				
№	Lage		der Luft Cels.	des Wassers Cels.		Chlor	Schwefel-säure	Salpeter-säure	Kalk	Magnesia
1	Thalgasse Nr. 39 . .	6/11. 1876	0°	10.5°	Diluvium	1·914	1·074	3·645	4·144	1·33
2	Meierhofgasse Nr. 5/7	25/11. 1876	5°	10°	„	0·040	0·585	—	1·200	0·57
3	Kröna (Realschule) .	2/1. 1877	—	—	Alluvium	1·403	3·777	2·484	5·64	1·21
4	Bahnring (öff. Stiege)	28/12. 1876	—	—	Diluvium	3·872	3·179	11·42	5·490	1·11
5	Statthalterei	27/12. 1876	—	—	„	1·450	1·583	5·270	3·260	1·77
6	Bäckergasse Nr. 48 .	30/12. 1876	—	—	Alluvium	1·898	1·452	4·809	2·724	1·52
7	Stadthof	4/1. 1877	3°	10°	Syenit	0·178	0·235	0·720	1·080	1·00

Ergebnisse der III

(Monat Mär

1	Thalgasse Nr. 39 . .	12/3. 1877	3°	8°	Diluvium	1 769	0·996	2·961	3·800	1·80
2	Quergasse (Schulhaus)	15/3. 1877	4·5°	9°	Alluvium	2·115	1·567	1·712	4·040	2·02
3	Kröna (Realschule) .	13/3. 1877	4°	8°	„	1·476	3·826	2·862	5·416	1·23
4	Bäckergasse Nr. 48 .	17/4. 1877	4°	9°	„	3·060	1·367	5·336	1·560	1·99
5	Sct. Annaspital . . .	13/3. 1877	5°	10°	„	0·888	0·267	1·369	2·326	0·33
6	Hohlweg	17/3. 1877	7°	10°	„	0·316	0·556	0·759	1·358	0·65
7	Bürgergasse Nr. 49 .	14/3. 1877	—3°	6·5°	„	0·955	0·968	1·033	2·796	0·79
8	Augarten	13/3. 1877	5°	7°	„	1·216	1·180	2·615	2·938	1·75
9	Meierhofgasse Nr. 10	18/4. 1877	7·5°	12·5°	Diluvium	0·282	0·620	Spuren	1·264	0·60
10	Meierhofgasse Nr. 4 .	„	7·5°	11°	„	3·008	2·953	6·320	3·392	1·80
11	Eichhorngasse Nr. 22	„	7·5°	12°	„	6·820	2·789	5·747	8·316	1·67
12	Königskloster (Altbrünn)	27/4. 1877	7°	10°	Alluvium	0·392	0·268	0·101	0·944	0·94
13	Neugasse Nr. 93 . .	30/4. 1877	8°	9·5°	„	0·550	1·044	1·772	1·730	0·73

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

II. Untersuchungsperiode
876, Anfang Jänner 1877).

0.000 Theilen an					Untersucht von	Bemerkungen	
organ. Substanz	Abdampfrückstand	Glührückstand	Glühverlust	Härte		über die spectralanalytische Untersuchung	über die Brunnenumgebung
)·316	14·66	—	—	60·00	Schneider	Siehe Tabelle III	Jauchgrube des an dem Brunnen befindl. Hauses inzwischen verschüttet
)·161	3·990	—	—	20·0	„		Siehe Tabelle III
—	18·80	16·625	2·148	73·39	Habermann		
—	34·86	29·63	5·23	70·49	„		
—	17·24	13·52	3·72	57·42	„		
—	15·54	13·80	1·74	48·53	„		
)·356	4·056	—	—	24·80	Schneider		

Untersuchungsperiode
nd April 1877).

0·25	13·70	10·20	3·52	63·3	Habermann	Siehe Tabelle III	Siehe Tabelle III
)·040	18·25	—	—	68·9	Schneider		
)·870	18·736	16·664	2·072	72·3	Hoenig		
)·552	16·876	16·516	0·360	43·5	Reiss		
)·540	10·064	—	—	27·8	Schneider	Natrium sehr viel, Kalium deutlich Lithion weniger deutlich	
)·529	4·936	4·300	0·636	22·8	Kariof	Siehe Tabelle III	Siehe Tabelle III
·733	9·720	8·220	1·500	36·6	Preiss		
·760	12·980	11·78	1·200	53·9	Hornitczek		
·088	4·512	4·304	0·208	21·04	Kariof	Natrium sehr deutlich Kalium und Lithion deutlich	Neben dem Brunnen eine gemauerte Eisgrube, Tiefe des Brunnens 30·34m
·518	12·060	8·686	3·374	59·17	Hornitczek		In 3·3m Entfernung befindet sich die Senkgrube.
·793	38·508	35·748	2·760	106·64	Preiss		Brunnen mit der Senkgrube durch einen gegen den ersteren geneigten Canal in Verbindung
·864	5·716	5·304	0·412	24·65	Reiss & Žiak	Natrium sehr viel, Kalium und Lithion sehr deutlich	Freie Lage an der Rückseite des Gebäudes
·319	7·572	7·272	0·300	27·54	Spitzer	Natrium sehr deutlich Kalium und Lithion deutlich	Im Garten gelegen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tab. V. Ergebnisse der II. Untersuchungsperiode

(Ende November, December 1876, Anfang Jänner 1877).

No.	Bezeichnung der Brunnen — Lage	Datum	Temperatur der Luft Cels.	Temperatur des Wassers Cels.	Bodenverhältnisse	Gehalt in 10.000 Theilen an: Chlor	Schwefelsäure	Salpetersäure	Kalk	Magnesia	Organ. Substanz	Abdampfrückstand	Glührückstand	Glühverlust	Härte	Untersucht von	Bemerkungen über die spectralanalytische Untersuchung	Bemerkungen über die Brunnenumgebung
1	Thalgasse Nr. 39	9/11. 1876	0°	10.5°	Diluvium	1·914	1·074	3·645	4·144	1·336	0·316	14·65	—		60·00	Schneider	Siehe Tabelle III	Jauchgrube des an dem Brunnen befindl. Hauses inzwischen verschüttet
2	Meierhofgasse Nr. 5/7	25/11. 1876	5°	10°	„	0·040	0·585	—	1·200	0·571	0·161	3·90	—	—	20·0	„		
3	Kruna (Realschule)	2/1. 1877	—	—	Alluvium	1·403	3·777	2·484	5·64	1·211	—	18·80	16·625	2·148	73·39	Habermann		Siehe Tabelle III
4	Baburing (Gff. Stiege)	28/12. 1876	—	—	Diluvium	3·872	3·179	11·42	5·490	1·413	—	34·86	29·63	5·23	70·49	„		
5	Statthalterei	27/12. 1876	—	—	„	1·450	1·583	5·270	3·260	1·73	—	17·24	13·52	3·72	57·42	„		
6	Bäckergasse Nr. 48	30/12. 1876	—	—	Alluvium	1·898	1·452	4·809	2·724	1·521	—	15·54	13·80	1·74	48·53	„		
7	Stadthof	4/1. 1877	3°	10°	Syenit	0·178	0·235	0·720	1·080	1·008	0·336	4·056	—	—	24·80	Schneider		

Ergebnisse der III. Untersuchungsperiode

(Monat März und April 1877).

No.	Bezeichnung der Brunnen — Lage	Datum	Temperatur der Luft Cels.	Temperatur des Wassers Cels.	Bodenverhältnisse	Chlor	Schwefelsäure	Salpetersäure	Kalk	Magnesia	Organ. Substanz	Abdampfrückstand	Glührückstand	Glühverlust	Härte	Untersucht von	Bemerkungen über die spectralanalytische Untersuchung	Bemerkungen über die Brunnenumgebung
1	Thalgasse Nr. 39	12/3. 1877	3°	8°	Diluvium	1·769	0·996	2·961	3·800	1·869	0·25	13·70	10·20	3·52	63·3	Habermann	Siehe Tabelle III	Siehe Tabelle III
2	Quergasse (Schulhaus)	19/3. 1877	4·5°	9°	Alluvium	2·115	1·567	1·712	4·040	2·029	0·10	18·25	—		68·9	Schneider		
3	Kruna (Realschule)	13/3. 1877	4°	8°	„	1·476	3·826	2·862	5·416	1·239	0·870	18·736	16·664	2·072	72·3	Hoenig		
4	Bäckergasse Nr. 48	12/4. 1877	4°	9°	„	3·060	1·367	5·336	1·560	1·091	0·552	16·876	16·516	0·360	43·5	Reiss		
5	Sct. Annaspital	13/3. 1877	5°	10°	„	0·888	0·267	1·369	2·326	0·331	0·40	10·064	—		27·8	Schneider	Natrium sehr viel, Kalium deutlich Lithion weniger deutlich	
6	Hohlweg	17/3. 1877	7°	10°	„	0·316	0·556	0·759	1·358	0·65	0·29	4·936	4·300	0·636	22·8	Kariof	Siehe Tabelle III	Siehe Tabelle III
7	Bürgergasse Nr. 49	14/4. 1877	—3°	6·5°	„	0·955	0·968	1·033	2·796	0·78	0·33	9·720	8·220	1·500	36·6	Preiss		
8	Augarten	12/3. 1877	5°	7°	„	1·216	1·180	2·615	2·938	1·762	0·60	12·980	11·78	1·200	53·9	Hornitczek		
9	Meierhofgasse Nr. 10	14/4. 1877	7·5°	12·5°	Diluvium	0·282	0·620	Spuren	1·264	0·601	0·88	4·512	4·301	0·208	21·01	Kariof	Natrium sehr deutlich Kalium und Lithion deutlich	Neben dem Brunnen eine gemauerte Rieselgrube. Tiefe des Brunnens 30·51m
10	Meierhofgasse Nr. 4	„	7·5°	11°	„	3·008	2·953	6·320	3·392	1·801	0·18	12·060	8·686	3·374	59·17	Hornitczek		In 3·30 Entfernung befinden sich die Senkgrube.
11	Eichburggasse Nr. 22	„	7·5°	12°	„	6·820	2·789	5·747	8·316	1·67	0·93	38·508	35·748	2·760	106·63	Preiss		Brunnen mit der Senkgrube durch einen gegen den ersteren geneigten Canal in Verbindung
12	Königskloster (Altbäuer)	16/4. 1877	7°	10°	Alluvium	0·392	0·268	0·101	0·941	0·91	0·84	5·716	5·304	0·412	21·65	Reiss & Zink	Natrium sehr viel, Kalium und Lithion sehr deutlich	Freie Lage an der Rückseite des Hofbaues
13	Neugasse Nr. 93	30/4. 1877	8°	9·5°	„	0·550	1·011	1·772	1·730	0·73	0·49	7·572	7·272	0·300	27·54	Spitzer	Natrium sehr deutlich Kalium und Lithion deutlich	Im Garten gelegen

Tab. VI. Vergleichende Zusammenstellung
der zwei- und dreimal untersuchten Brunnenwässer.

Bezeichnung der Brunnen	Abdampfrückstand			Härte			Chlor			Schwefelsäure			Salpetersäure			organ. Substanz		
	I Juni 1876	II Decbr. 1876	III März 1877	I Juni 1876	II Decbr. 1876	III März 1877	I Juni 1876	II Decbr. 1876	III März 1877	I Juni 1876	II Decbr. 1876	III März 1877	I Juni 1876	II Decbr. 1876	III März 1877	I Juni 1876	II Decbr. 1876	III März 1877
Thalgasse 39	19·96	14·66	13·70	80·3	60	63.3	2·524	1·914	1·769	1·177	1·075	0·996	5·597	3·645	2·961	0·18	0·316	0·25
Meierhofg. 5/7	4·25	3·99	—	19·78	20·0	—	0·078	0·040	—	0·600	0·585	—	—	—	—	0·12	0·16	—
Statthalterei	15·18	17·24	—	53·96	57·42	—	1·326	1·450	—	1·502	1·583	—	5·026	5·270	—	0·37	—	—
Bahnring .	34·04	34·86	—	69·78	70·49	—	3·79	3·87	—	3·282	3·179	—	9·851	11·42	—	0·42	—	—
Stadthof .	8·24	8·106	—	26·60	24·8	—	0·564	0·356	—	0·467	0·470	—	1·245	0·72	—	0·20	0·35	—
Bäckerg. 48	17·08	15·54	16·87	47·88	48·53	43·5	2·002	1·898	3·06	1·442	1·452	1·367	4·855	4·809	5·336	0·16	0·56	0·522
Augarten .	9·88	—	12·98	36·89	—	53·90	0·814	—	1·216	3·104	—	1·180	1·505	—	2·615	0·17	—	1·76
Hohlweg .	6·40	—	4·936	23·21	—	22·8	0 509	—	0·316	0·563	—	0·556	0·849	—	0·759	0·130	—	0·529
Bürgerg. 49	9·20	—	9·720	33·14	—	36·6	2·196	—	0·955	0·865	—	0·968	0·774	—	1·033	0·28	—	0·733
Quergasse .	18·44	—	18·25	64·81	—	68.90	2·190	—	2·115	1·001	—	1·567	3·172	—	1·712	0·24	—	0·40
Kröna, Realschule	23·24	18·86	18 73	106·25	73·39	72·30	1·826	1·403	1·476	3·557	3·777	3·826	3·240	2·484	2·862	0·52	0·67	0·87

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

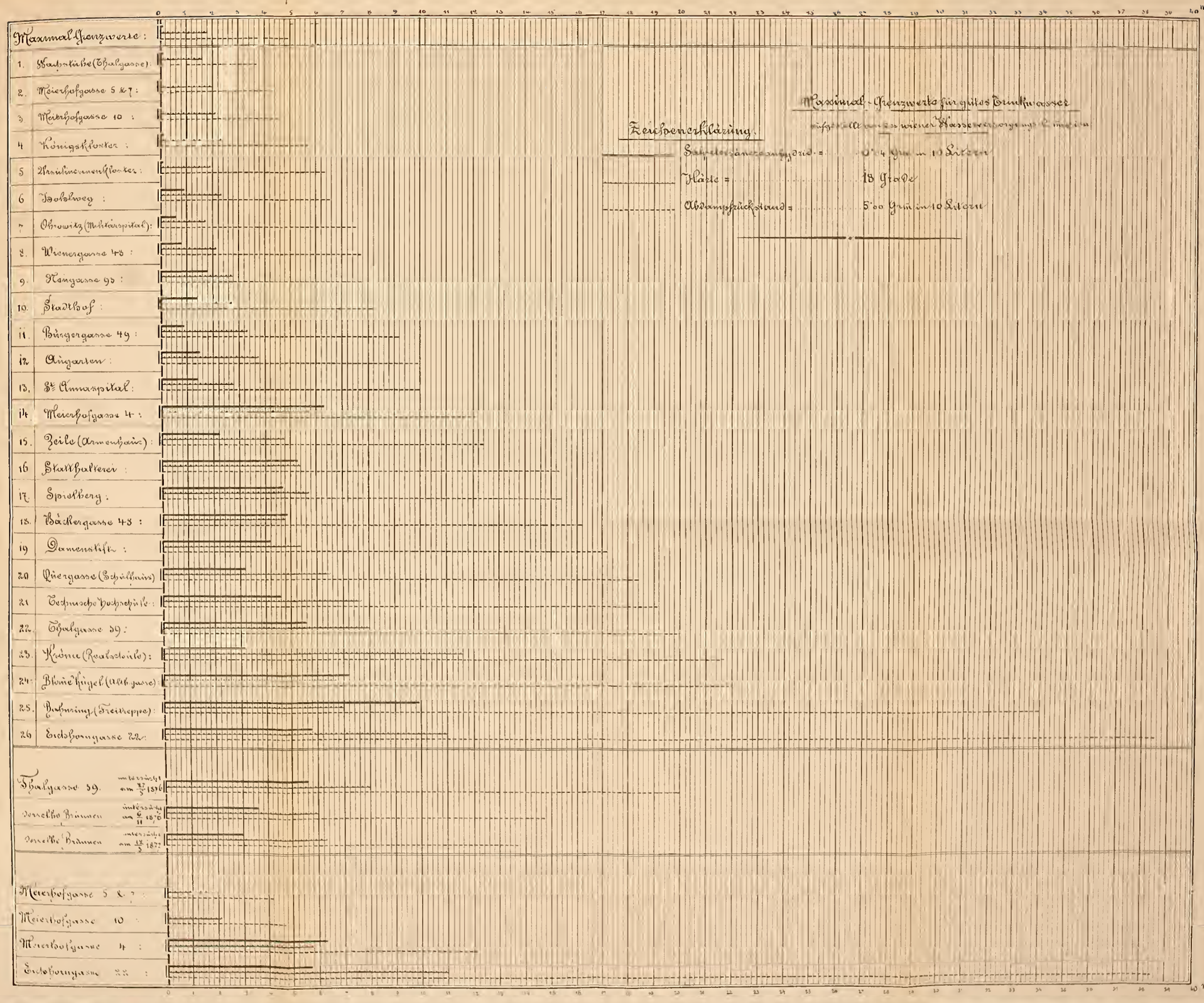
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© University Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Graphische Darstellung der chemischen Analyse

Tafel 4.



stanz	
	III März 1877
	0·25
	—
	—
	—
	—
	0·522
	1·76
	0·529
	0·733
	0·40
	0·87

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nur zwei von den in der Tabelle VI in Vergleich gezogenen Wässer bilden, u. zw. nach entgegengesetzten Richtungen, eine Ausnahme von der eben aufgestellten Regel. Es sind dies das Wasser des Augartenbrunnens und des Brunnens in der Thalgasse vor dem Hause Nr. 39. Bei ersterem zeigt sich nämlich eine sehr wesentliche Zunahme an den einzelnen Bestandtheilen, somit eine bedeutende Verschlechterung, die ihren Grund darin hat, dass im Winter, wo eine im Verhältnis zum Sommer höchst unbedeutende Wasserentnahme stattfindet, das Wasser, in steter Berührung mit dem umgebenden Erdreich bleibend, hinlänglich Gelegenheit zur Anreicherung der einzelnen Bestandtheile besitzt.

Bei letzterem Brunnen macht sich hingegen eine sehr auffällige Abnahme in allen Punkten geltend. Hier liegt der Grund in der gänzlichen Veränderung, die die unmittelbare Umgebung des Brunnens in der Zeit, die zwischen der I. und II. Untersuchungsperiode gelegen war, erfahren hatte. Zur Zeit der ersten Wasserentnahme, das war im Sommer 1876, lag der Brunnen in 1 Meter Entfernung vor einem von Arbeitern und Handwerkern (darunter ein Fleischselcher) stark bewohnten Häuschen, welches in seinem engen von Gebäuden rings umschlossenen Hofraume eine Cisterne besass, die, wenigstens nach der Qualität des Wassers, das in derselben vorgefunden wurde, zu urtheilen, offenbar auch anderen Zwecken, als der blossen Ansammlung des Regenwassers diente und welche, zufolge ihrer höchst primitiven Anlage, wenig Schutz gegen die Versickerung ihres Inhaltes bot.

Ausserdem verlief in fast unmittelbarer Nähe des Brunnens ein offenes Rinnsal. Kurz darauf wurde das Häuschen demolirt, die Cisterne verschüttet, das Rinnsal entfernt und die Folge davon war, dass 3 Monate später das Wasser dieses Brunnens bereits eine auffällige Besserung aufwies. Dieses Beispiel ist ganz besonders geeignet den oben entwickelten Anschauungen über die Ursachen der Verderbnis des Brünner Trinkwassers als Stütze zu dienen; denn offenbar waren durch die Wegräumung der erwähnten 3 Objekte ebensoviele Zuleitungen schädlicher Bestandtheile hinweggeschafft worden.

Was nun die in der III. Untersuchungsperiode neu der Analyse unterworfenen Brunnenwässer — es sind dies die Brunnen aus: St. Annenspital, Meierhofgasse Nr. 10 und Nr. 4, Eichhorngasse 22, Königskloster (Altbrünn), Neugasse Nr. 93 — anbelangt, so bestätigen sie vollinhaltlich die Conclusionen, die aus den Ergebnissen der zuerst in Untersuchung gezogenen 20 Brunnen deducirt werden mussten; auch hier finden wir wieder eine einzige Ausnahme von der Regel, die demselben Terrain wie die im ersten Falle aufgeführte — Meierhofgasse

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nr. 10 — entstammt. Erscheint ausser diesem das Wasser des Brunnens des Königsklosters noch geeignet, so ist auch hier wieder das Wasser aller übrigen Brunnen zum Genusse mehr oder weniger ungeeignet, denn die ermittelten Mengen für die einzelnen Bestandtheile überschreiten nicht unwesentlich selbst die weitgezogensten Grenzen.

Hält man die durch die 3 Untersuchungsperioden gewonnenen Ergebnisse mit der Erwägung zusammen, dass die überwiegende Zahl der untersuchten Brunnen zu den vom Publikum stark benützten und besten der vorhandenen Brunnen gehört, dass also bei allen übrigen die Verhältnisse womöglich noch ungünstiger gestaltet sind, so gelangt man zu der Annahme: das Grundwasser Brünn's erfährt höchst wahrscheinlich eine ebenso allgemeine, als intensive Verunreinigung und diese erfolgt zweifellos durch den Inhalt der Canäle, Senkgruben, Anschüttungen etc.

Um für die Grösse dieser Verunreinigung einen nur annähernden Zahlenausdruck zu gewinnen, wurde folgender Weg eingeschlagen:

Es ist aus der Zusammenstellung des Verlaufes der Canäle zu ersehen, dass diese mit sehr wenigen Ausnahmen in die Mühlgräben der Schwarzawa und Zwittawa einmünden, die sich bei ihrem Austritte aus der Stadt am Dornich nächst der Hochstetter'schen Fabrik alle vereinigen.

Würden die Canäle ihrer Anlage und ihrem Bauzustande nach die ihnen gestellte Aufgabe: eine Abfuhr der Auswurfsstoffe zu besorgen, vollkommen erfüllen, so müsste der durch die Vereinigung aller Mühlgräben gebildeten Wasserstrang den grössten Theil der organischen Substanz, die durch die Auswurfsstoffe in die Canäle gelangt, enthalten. Im gegentheiligen Falle, würde eine grössere Differenz erweisen, dass der Canalinhalt vor seiner Einmündung in die Mühlgräben, in dem umliegenden Boden versickert.

Zur Klarstellung dieser Verhältnisse, welche genügende Anhaltspunkte zu einer beiläufigen Berechnung liefern können, wurden nun zweimal an demselben Tage, zur selben Stunde, der Schwarzawa und Zwittawa vor ihrem Eintritt in die Stadt und 1 Stunde später den vereinigten Mühlgräben an der oben erwähnten Stelle Proben entnommen und einer Analyse unterworfen, deren Ergebnisse in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bezeichnung des Wassers	Datum 1877	In 10.000 Gewichtstheilen Wasser						
		Chlor	Schwefelsäure	Kalk	Magnesia	Abdampfrückstand	organ. Substanz	Anmerkung
Schwarzawa . .	16/1.	0·048	0·046	0·184	0·044	0·948	0·71	Salpetersäure und Ammoniak in nicht bestimmbaren Mengen vorhanden.
dto. . .	17/4.	0·052	0·076	0·250	0·029	0·940	0·76	
Zwittawa . . .	16/1.	0·083	0·360	0 440	0·210	1.844	0·49	
dto. . . .	17/4.	0·069	0·220	0·420	0·100	2·160	0·41	
Vereinigte Mühlgräben . . .	16/1.	0·110	0·123	0·541	0·041	2·040	1·61	
dto. . . .	17/4.	0·204	0·144	0·562	0·062	2·108	1·52	

Für den vorliegenden Zweck hat vorzugsweise die Menge der organischen Substanz bei den einzelnen Wässern Interesse, wenn auch die anderweitigen Daten entsprechende Schlüsse zulassen.

Aus der obigen Zusammenstellung geht hervor, dass das Wasser der vereinigten Mühlgräben im Mittel 1·56 Thl. organ. Substanz in 10,000 Thl. Wasser enthält; zu dieser Menge tragen das Schwarzawa- und Zwittawawasser gemeinsam im Mittel 0·59 Thl. bei, der Rest von 0 97 Thl. organ. Substanz für je 10,000 Thl. Wasser wird demselben offenbar durch den Inhalt der Canäle etc. zugeführt.

Nach den von Herrn Prof. J. G. Schön vorgenommenen Messungen beträgt bei einem mittleren Wasserstande die durch die vereinigten Mühlgräben pro Sekunde abgeführte Wassermenge 1180 Liter. Darnach berechnet sich die pro Tag bei mittlerem Wasserstande abgeführte Wassermenge auf 1,019.520 Hektoliter Wasser, durch die 9889 Kilogr. organischer Substanz, die den Canälen etc. entstammt, abgeführt werden.

Nehmen wir nun an, dass die zur Abfuhr gelangende organische Substanz zur einen Hälfte stickstoffhaltige, zur anderen stickstofffreie sei, die in Form von Seife, Fett, Farbstoff etc. als Abfallsprodukte der an den Mühlgräben situirten Fabriken in das Wasser gelangt — eine für die herrschenden Verhältnisse in Brünn in Bezug auf die letzteren Stoffe sehr niedrig gegriffene Ziffer — so repräsentiren obige 9889 Klg. 791 Klg. Stickstoff, die pro Tag mit dem Wasser fortgeführt werden, d. i. pro Jahr 288.770 Klg. Stickstoff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Machen wir weiters die Annahme, dass die von den Bewohnern Brünns gelieferte Menge an Auswurfsstoffen im Durchschnitt gleich ist den von 50.000 erwachsenen Menschen produzirten Quantum von Excrementen und dass von dieser Menge bloss die Hälfte durch die Canäle abgeführt wird, so sollten sich noch immer in dem Wasser der vereinigten Mühlgräben pro Jahr 380.000 Klgr. Stickstoff nachweisen lassen; thatsächlich werden aber im Maximum 288.770 Klgr. vorgefunden, daher eine Differenz von rund 91.230 Klgr. Stickstoff pro Jahr, die nach den gemachten Annahmen im Minimum dem Boden Brünns einverleibt werden. Diese Menge Stickstoff entspricht 352.000 Klgr. Salpetersäureanhydrid, die in Form von Nitraten (salpeters. Salzen) im Boden aufgespeichert werden.

Eine weiter fortgeführte Untersuchung würde jedenfalls ergeben, dass neben den bisher namhaft gemachten 2 resp. 5 Brunnen noch einige als solche zu bezeichnen sind, deren Wasser zum Genusse vollkommen geeignet erscheint; keineswegs wird aber ihre Zahl und die Wassermenge, welche sie abzugeben im Stande sind, eine so grosse sein, dass damit das Bedürfnis der Bewohner Brünns an Trinkwasser auch nur zum kleineren Theile gedeckt werden könnte. Bei der Betrachtung der Trinkwasserverhältnisse der Stadt Brünn müssen daher auch noch jene Wasserquellen mit in das Bereich der Untersuchung gezogen werden, die neben den Brunnenwässern an der Versorgung Brünns mit Trinkwasser theilnehmen.

Hieher gehört nun fast einzig und allein das Wasser der sogenannten Karthäuser (Antoni) Wasserleitung,

Die Analyse dieses Wassers ergab folgende Zahlen:

Datum 1876	In 10.000 Theilen									
	Chlor	Schwefelsäure	Salpetersäure	Kalk	Magnesia	organ. Substanz	Abdampfrückstand	Glührückstand	Glühverlust	Härte
30/6.	0·058	0·142	0	1·205	0·358	0·10	3·560	3·100	0·460	17·06

Das gänzliche Fehlen der Salpetersäure, die unter 18 liegende Härte, ebenso der innerhalb des Grenzwerthes noch befindliche Abdampfrückstand, kennzeichnen dieses Wasser als ein allen Anforderungen, die an ein gutes Trinkwasser gestellt werden können, vollkommen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

entsprechendes. Ebenso sind auch seine phisikalischen Eigenschaften gleich günstige.

Das Quantum jedoch, in dem das Wasser den Bewohnern Brünns, selbst an dem Orte seines Ursprunges, zur Verfügung steht, ist ein verhältnissmässig so geringes, dass auch wieder nur ein kleiner Bruchtheil derselben damit versorgt werden kann; dazu kommt aber weiters noch eine mangelhafte Fassung der Quelle und Fortleitung derselben, so dass dieses Wasser für Brünn in Bezug auf Trinkwasserversorgung nur von secundärer Bedeutung ist.

Brünn leidet demgemäss an einem effectiven Mangel genussfähigen Wassers und es tritt diesbezüglich zunächst die Frage an uns heran, wie kann diesem folgenschweren Uebelstande abgeholfen werden. Radical gelänge die Lösung dieser Frage offenbar durch Einleitung einer wasserreichen, trinkbaren Quelle aus der Umgebung Brünns und es soll dieser Gegenstand späterhin noch zu einer etwas ausführlicheren Besprechung gelangen. So viel sei aber jetzt schon hervorgehoben, dass es einer geraumen Zeit bedarf, eine so hochwichtige Frage ihrer Spruchreifheit zuzuführen; bis dahin, selbst wenn man den verhältnissmässig kürzesten Zeitraum dafür annimmt, darf man angesichts der dermalen herrschenden Verhältnisse, die sich von Tag zu Tag, ja von Stunde zu Stunde, verschlechtern und in jedem Momente verhängnissvoll zur Geltung gelangen können, unmöglich die Hände in dem Schoss ruhen lassen. Wenn es auch nicht gelingen wird, auf einem anderen Wege, welche Aushilfsmassregeln auch immer als Ersatz für die eben erwähnt einzig mögliche radicale Besserung ergriffen werden mögen, ein allen Anforderungen vollkommen entsprechendes Trinkwasser herbeizuschaffen, so ist doch ein Aushilfsmittel zu finden, welches als Surrogat ein Wasser in genügender Menge liefert, das unbeeinflusst bleibt von den schädlichen Einwirkungen des durch und durch inficirten Boden Brünns, ein Umstand, der mit Rücksicht auf die zur Zeit herrschenden Zustände, als ein wesentlicher Fortschritt bezeichnet werden muss.

Nach dieser Richtung hin kommt vor allem das Wasser der bestehenden Schwarzawawasserleitung, welches dermalen als Nutzwasser zur Verwendung gelangt, in Betracht zu ziehen. Von diesem Wasser wurden zu verschiedenen Jahreszeiten Analysen vorgenommen und deren Ergebnisse, die wir in nachstehender Zusammenstellung folgen lassen, geben uns genügende Anhaltspunkte zur Beurtheilung desselben:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Datum 1876	In 10.000 Theilen									
	Chlor	Schwefel-säure	Salpeter-säure	Kalk	Magnesia	organ. Substanz	Abdampf-rückstand	Glüh-rückstand	Glühverlust	Härte
4/3.	0·068	0·303	0·044	0·206	0·052	0·38	—	—	—	2·8
5/7.	0·046	0·062	—	0·375	0·039	0 58	1·11	0·89	0 22	4·29

Als charakteristisch für dieses Wasser muss seine geringe Härte auffallen, die es als sogenanntes weiches Wasser, zur Verwendung als Nutzwasser besonders geeignet, als Trinkwasser jedoch, wegen des dadurch bedingten schalen Geschmackes zum Genusse wenig einladend, erscheinen lässt. Wie jedes Tagewasser, das cultivirtem Lande entlang seinen Lauf nimmt, enthält es nicht unbedeutende Mengen organischer Stoffe in sich gelöst, die zwar während des Winters die Maximalgrenze nicht übersteigen, im Sommer hingegen, wo die Zuflüsse vom cultivirten Boden die Auslaugung der dort stets in grösseren Mengen angehäuften Dungstoffe besorgen, eine den Maximalwerth mehr oder weniger überschreitende Grösse annehmen. Dieses Moment ist es namentlich, welches die Anwendung dieses Wassers zu Trinkzwecken nicht zulässt, selbst wenn man davon absieht, dass es unter gewöhnlichen Verhältnissen selten klar und hell erscheint, nach starken atmosphärischen Niederschlägen stets von aufgeschwemmten festen Bestandtheilen derart verunreinigt ist, dass es so ohneweiters keineswegs genossen werden kann.

Damit dieses Wasser sich zum Genusse eignet, müsste es gelingen:

1. dasselbe unabhängig von allen Witterungseinflüssen stets klar und hell zu erhalten;
2. es — natürlich innerhalb der zulässigen Grenze — härter und dadurch wohlschmeckender zu machen und endlich
3. den Gehalt der organischen Substanz auf einen Werth herabzumindern, der den Grenzwerth selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen auch nicht annähernd erreicht.

Nach zahlreichen im Laboratorium der allgemeinen Chemie an der k. k. techn. Hochschule zu Brünn angestellten Experimenten im Kleinen ist es vollkommen gelungen diesen Anforderungen gerecht zu werden und zweifellos werden sich mit den weiter unten zu beschreibenden Apparaten gleich günstige Resultate im Grossen ergeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nach diesen Versuchen wird das Wasser pro Liter mit 5cc. einer 10% Alaunlösung versetzt und hierauf durch eine Schichte von Bitumenfreien Kalksteinstückchen filtrit, wobei folgender chemischer Process vor sich geht:

Die schwefelsaure Thonerde des Alauns wirkt zersetzend auf den kohlensauren Kalk ein, es wird Kohlensäurefrei und es bilden sich schwefelsaurer Kalk und Thonerdehydrat. Die beiden ersteren — die Kohlensäure und der schwefelsaure Kalk — werden vom Wasser gelöst, während sich Thonerdehydrat in Form eines sehr fein vertheilten, flockigen Niederschlages abscheidet, der in hohem Grade die Fähigkeit besitzt organische Substanz zu fixiren und auf Flüssigkeiten klärend zu wirken.

Durch die in Lösung gegangene Kohlensäure erhält das Wasser weiter die Eigenschaft kohlensauren Kalk in Lösung zu überführen, wodurch sein Gehalt an festen Bestandtheilen ein grösserer und in weiterer Consequenz hievon sein Geschmack ein vollmundigerer wird. Das Wasser verlässt alledem nach das Filter im geklärten Zustande, befreit von der grössten Menge der in Lösung gewesenen organischen Stoffe und besitzt einen grösseren Wohlgeschmack.

Die Versuche im Kleinen, bei denen der kohlensaure Kalk in Form von erbsengrossen Marmorstückchen angewendet wurde, ergaben folgende Resultate:

	Gehalt an organ. Substanz in 10.000 Theilen	
	vor der Filtration	nach Zusatz von 5cc pro Liter einer 10% Alaunlösung
Wasserleitungswasser	0·46	0·22
Wasserleitungswasser	0·45	0·15

In dem ersteren Falle, bei welchem die Filtration eine kürzere Zeit als in dem letzteren in Anspruch nahm, wurde die organische Substanz auf die Hälfte ihres ursprünglichen Gehaltes, bei dem zweiten Versuche auf ein Drittel desselben herabgemindert.

In Bezug auf die während der Filtration in Lösung gegangenen esten Bestandtheile wurden die folgenden Versuchszahlen ermittelt:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wasserleitungswasser	In 10.000 Theilen	
	vor der Filtration	nach Zusatz von 5cc pro Liter eine 10% Alaunlösung
Abdampfrückstand	1·110	4·428
Schwefelsäure	0·372	1·819
Chlor	0·048	0·048
Kalk	0·375	0·794
Magnesia	0·039	0·100
Härte	4·29	9·35

aus denen zu entnehmen ist, dass die Gesammtmenge an fixen Bestandtheile um das 4fache, die Härte um mehr als das Doppelte zugenommen hat.

Man hat es nach der Menge des vor der Filtration dem Wasser zugesetzten Alaunlösung ganz in seiner Macht dem Wasser jeden beliebigen Härtegrad zu ertheilen, denn die Umsetzung zwischen Alaun und kohlensauren Kalk ist, wie sich durch Rechnung aus den folgenden Versuchsdaten ergibt, eine vollständige und die Steigerung des Härtegrades demnach auch proportional dem Alaunzusatz:

Vor der Filtration	Nach der Filtration pro 1 Liter	
	5cc einer 10% Alaunlösung	10cc einer 10% Alaunlösung
	Härtegrade	Härtegrade
destillirtes Wasser	9·5	19·07

Zur vollständigen Umsetzung des Alauns bedarf es im Maximum 10 Minuten.

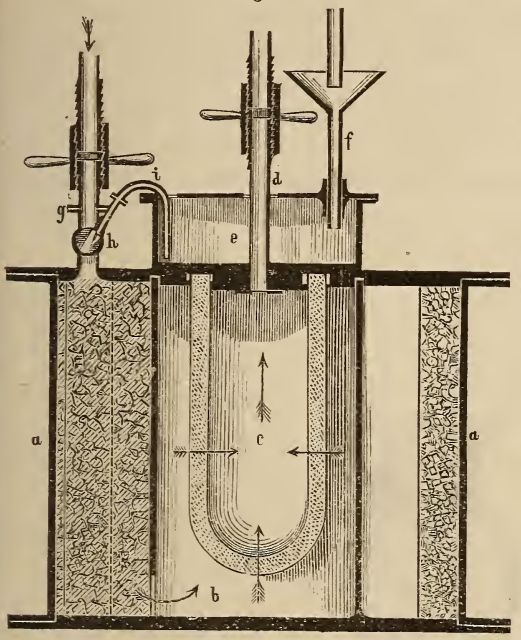
Für die Ausführung dieser Filtrationsmethode im Grossen werden sich die nachstehenden, von dem Herrn Bauadjuncten Alois Franz construirten Filter empfehlen.

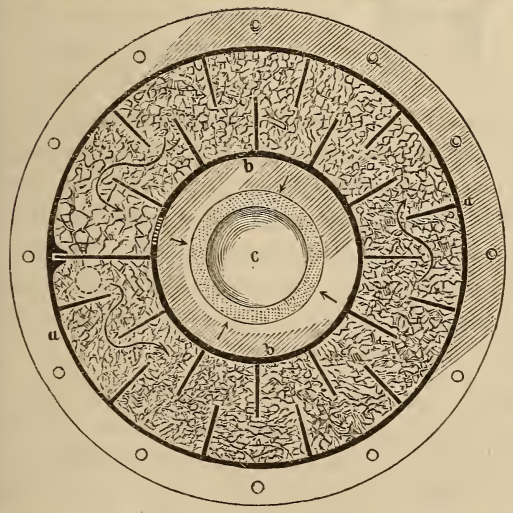
Da es sich dem früher Ausgeführten nach darum handelt, dass das entsprechende Gemisch von Wasser und Alaun eine kurze Zeit hindurch — im Maximum 10 Minuten — mit dem Kalksteingrus in Berührung bleiben muss, so hat der eigentliche Filterraum eine Form

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

erhalten, bei welcher unter Einhaltung gewisser Dimensionsverhältnisse dieser Forderung Genüge geschieht.

Fig. II.



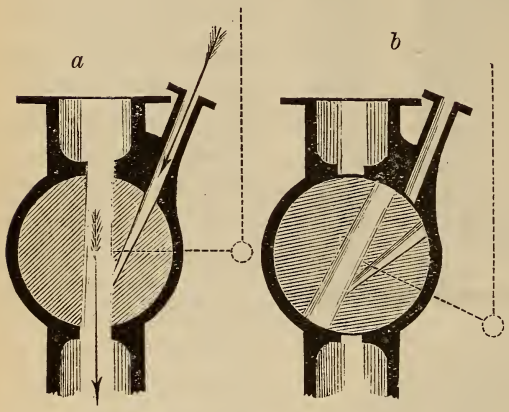


Das Filter, welches für öffentliche Zwecke zur Anwendung zu kommen hätte, besteht zunächst aus einem beiderseits offenen Cylinder *a* Fig. II, an dessen innerer Peripherie in bestimmten gleich grossen Abständen Radialwände angegossen sind. Nach unten wird dieser Cylinder durch einen mit Schrauben wasserdicht anziehbaren Boden abgeschlossen, an welchem ein zweiter Cylinder *b* von kleinerem Durchmesser angegossen ist, der an seiner äusseren Peripherie gleichfalls mit Radialwänden derart versehen wird, dass letztere zwischen denen des äusseren Cylinders, dieselben etwas übergreifend, so zu liegen kommen, wie es der Grundriss der Figur II veranschaulicht. Die so resultirenden Zwischenräume, die das Wasser in Form einer Wellenlinie passiren muss, werden mit bitumenfreien Kalksteinstückchen in dem beiläufigen Durchmesser von 2 $^{c}/_{m}$ angefüllt und erhalten nach obenhin einen Abschluss durch einen Deckel in dem wasserdicht ein cylinderförmiges äusserst poröses Thon-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gefäss *c* von geringerem Durchmesser als der des Cylinders *b* eingefügt ist und aus welchem ein Rohr *d* nach aufwärts zu dem Auslaufständer führt. Ausser diesem Thongefäss trägt der Deckel noch ein anderes aus Gusseisen bestehendes Gefäss, das sogenannte Alaungefäss *e*, von 45—50 Liter Fassungsraum, das durch das Trichterrohr *f* nachgefüllt werden kann. Durch das Rohr *g*, das gleichfalls in dem oberen Deckel festgemacht ist, strömt das zum Filtriren bestimmte Wasser hinzu, welches jedoch bevor es in das Filter gelangt kurz über der Ausflussöffnung einen conisch gebohrten Hahn *h*, dessen Details in der Figur III ersichtlich sind, passirt um aus dem Alaungefäss *e* selbstthätig die entsprechende Alaunmenge anzusaugen.

Fig. III.



Die Wirkungsweise des ganzen Apparates ist nun folgende: durch ein oberirdisch zu handhabendes Hebelwerk gibt man zunächst dem Hahne *h* die Stellung *a* der Figur III, wodurch dem Wasser der Eintritt in das Filter ermöglicht ist. Bei der hier zur Anwendung gebrachten Hahnconstruction besitzt das durch denselben hindurchströmende Wasser nach bekannten Lehrsätzen der Hydrodynamik einen sogenannten negativen hydraulischen Druck, d. h. die Luft drückt von aussen mehr, als das Wasser von innen und zufolge dessen wird durch die zweite im Hahne angebrachte engere Bohrung, die unter einem möglichst spitzen Winkel an die erstere stösst und durch das heberartige gestaltete Rohr *i* mit dem Alaungefäss *e* in Verbindung steht, eine bestimmte Menge Alaunlösung in das Wasser eingespritzt; die Menge der zufliessenden Lösung hängt von dem Durchmesser der engeren Bohrung ab.

Mit dem Alaun gemischt gelangt nun das Wasser in den eigentlichen mit Kalksteinstückchen ausgefüllten Filterraum, den es in Folge der hier angebrachten Radialwände in Form einer stark gekrümmten Wellenlinie passiren muss. Gleichzeitig erfährt das Wasser auf diesem seinem Wege durch das Filtermaterial einen nicht unbedeutenden Widerstand der natürlich eine Geschwindigkeitsverminderung des strömenden Wassers

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bedingt und man hat es nach der Wahl der Körnergrösse des Kalksteines und der Dimensionen des Filterraumes vollständig in seiner Macht das Wasser zu zwingen die Zurücklegung des Weges in einer bestimmten Zeit zu vollziehen, wie dies die nachstehende durchgeführte approximative Rechnung, welche keineswegs Anspruch auf völlige Genauigkeit erhebt, erweisen soll.

Nach Darcy (siehe dessen Werk: Les fontaines publiques de la ville de Dijon) besteht zwischen der pro Sekunde gelieferten Wassermenge, der Druckhöhe, der Dicke der Filterschichte und der Filterfläche folgende Beziehung:

$$M = k \frac{p}{d} Q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

wenn wir mit M die pro Sekunde gelieferte Wassermenge mit p die Druckhöhe, mit d die Dicke der Filterschicht, mit Q die Filterfläche und mit k einem vom Filtermateriale abhängigen Faktor bezeichnen, den Darcy durch direkte Versuche für Filtermaterial von $0{\cdot}77^{m/}$ bis $2^{m/m}$ Siebgrösse, bei $0{\cdot}58^{m/}$ bis $1{\cdot}7^{m/}$ Dicke der Filterschichte und $1{\cdot}1^{m/}$ bis $13{\cdot}9^{m/}$ Druckhöhe ermittelte.

Für eine Dicke des Sandkorns von $2^{m/m}$ erhielt er beispielsweise für k den Werth 0·0003 und dann können wir obiger Gleichung die specielle Form

$$M = 0{\cdot}0003 \frac{p}{d} Q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

geben.

Wir haben es aber in diesem Falle mit einem viel gröberen Materiale — der Durchmesser desselben beträgt $2^{c/m}$ — zu thun, für welche Grösse kein experimentell ermittelter Werth von k vorliegt. Durch eine einfache Ueberlegung kann man jedoch zu einem angenäherten Werthe durch Rechnung gelangen. Macht man die zulässige Annahme, dass das Filtermaterial Kugeln von gleichem Durchmesser darstellt, so wächst die Summe der Oberflächen in umgekehrtem Verhältnis zu dem Durchmesser der Kugeln und da der Widerstand bei der Bewegung des Wassers mit der benetzten Fläche wächst, so wird er umso kleiner werden, je grösser der Durchmesser der Kugeln ist. Für die Berechnung der Geschwindigkeit des Wassers in einer Röhre oder in einem Gerinne kommt der benetzte Umfang stets unter das Wurzelzeichen und wir können daher allgemein sagen die pro Sekunde gelieferten Wassermengen werden sich unter sonst gleichen Verhältnissen zu einander verhalten, wie die Quadratwurzeln aus dem Durchmesser der Kugeln.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bezeichnen wir mit M_1 die pro Sekunde gelieferte Wassermenge für eine Körnerdicke von $2^{c}/_{m}$ und mit M die für $2^{m}/_{m}$ so ist dem Entwickelten nach

$$M_1 : M = \sqrt{20} : \sqrt{2}$$

$$M_1 = 3{\cdot}16\ M \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

und mit Rücksicht auf die Gleichung 2

$$M_1 = 3{\cdot}16 .\ 0{\cdot}0003\ \frac{p}{d}\ Q$$

oder

$$\frac{M_1}{Q} = 0{\cdot}00095\ \frac{p}{d} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

die Wassermenge pro Sekunde für $1\square^{m}/$ Filterfläche oder auch anders die Geschwindigkeit

$$v = 0{\cdot}00095\ \frac{p}{d} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Nehmen wir nun weiters für unser Filter an, dass R der Halbmesser des äusseren Cylinders gleich $0{\cdot}375^{m}/$, r der Halbmesser des kleineren Cylinders gleich $\frac{R}{2} = 0{\cdot}187^{m}/$ ist und dass der eigentliche Filterraum d. i. der Raum zwischen den beiden Cylindern durch 16 Radialwände, die eine Länge von circa $0.1^{m}/$ besitzen und in einer Entfernung die ihrer Länge gleicht, gleich weit von einander angebracht sind, in ebenso viel Zwischenräume getheilt wird, so erhalten wir für die Dicke der Filterschichte d. i. die Länge der Wellenlinie, in welcher sich das Wasser durch den Filterraum bewegen muss, folgenden Ausdruck

$$d = 8\ (R - r) + \pi\ \frac{3\ R + r}{4} + \pi\ \frac{3\ r + k}{4}$$

der, wenn wir die entsprechenden Werthe in die Gleichung substituiren, übergeht in

$$d = 3{\cdot}2^{m}/$$

Mit Hilfe dieses Werthes und der Gleichung

$$d = v\ t$$

für v der Werth aus der obigen Gleichung 5 eingesetzt

$$d = 0{\cdot}00095\ \frac{p}{d}\ t$$

$$d^2 = 0{\cdot}00095\ p\ t$$

ergibt sich

$$t = \frac{d^2}{0{\cdot}00095\ p}$$

d. i. die Zeit, die das Wasser braucht die Kalkschichte zu passiren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Setzt man für p. die Druckhöhe, $30^m/$, ein den Verhältnissen in Brünn entsprechender Mittelwerth, so erhält man rund

t = 360 Sekunden gleich 6 Minuten,

durch welche hindurch das Wasser mit dem Kalke in Berührung bleibt, was der oben gestellten diesbezüglichen Anforderung vollkommen entspricht.

Die Höhe des Filterraumes hängt ab von der Wassermenge, welche das Filter pro Sekunde liefern soll. Verlangt man pro Sekunde beispielsweise $^2/_3$ Liter, so entspricht das einer Höhe des Filterraumes gleich $48^c/_m$, ein zu seinem Durchmesser sehr günstiges Verhältnis.

Durch ein im letzten Zwischenraum in der Nähe des Bodens angebrachte Oeffnung gelangt das Wasser aus dem eigentlichen Filterraum durch das poröse Thonfilter in dessen Hohlraum und von hier durch das Rohr d in den Auslaufständer. Das Thonfilter hat den Zweck das in feinvertheilter Form im Wasser aufgeschwemmte Thonerdehydrat vollständig zurückzuhalten, damit das Wasser vollkommen klar zum Austritt gelangt.

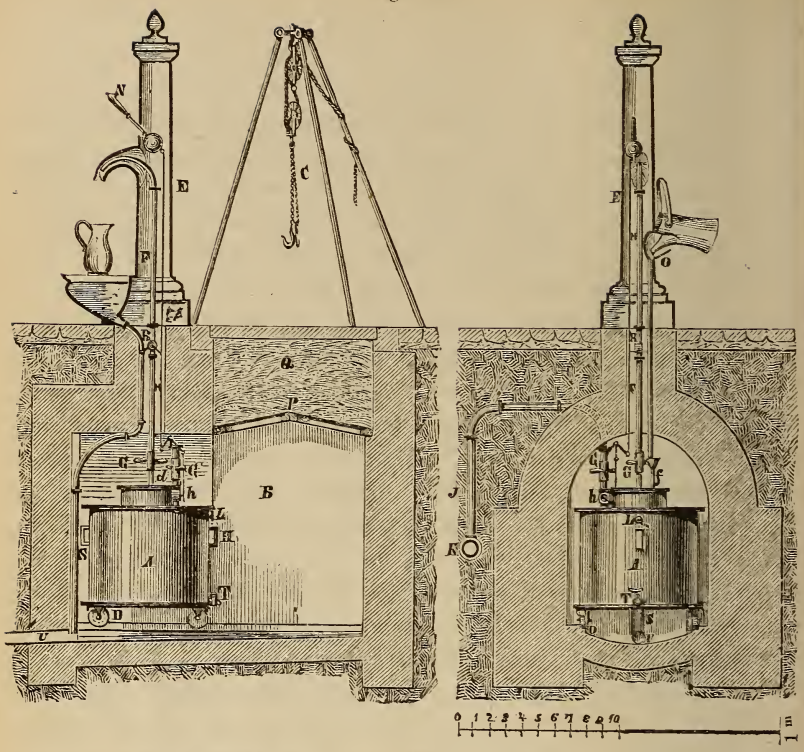
Diese Anordnung des Filters empfiehlt sich auch in Bezug auf die Leichtigkeit, mit der seine Reinigung nach längerer Gebrauchsanwendung bewerkstelligt werden kann. Zu diesem Behufe wird der Deckel abgeschraubt, das ganze Gefäss umgestürzt, hierauf der Boden sammt den inneren Cylinder herausgehoben, worauf die Reinigung der einzelnen Theile sehr bequem vollzogen werden kann.

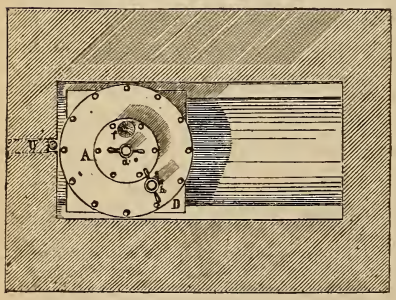
Setzt man fest, dass ein derartiges Filter täglich eine Menge von 3000 Litern filtrirtes Wasser abzugeben hat, so sind hiefür, wenn man dem Wasser die mittlere Härte von 9 deutschen Graden ertheilen will, nach den oben angegebenen Daten, die die Versuche im Kleinen ergaben, 1·5 Kilogr. Alaun in Lösung nöthig. Wegen des Einflusses, den der Wechsel der Temperatur auf die Concentrationsverhältnisse einer jeden Lösung hat, muss man den Alaun in Form einer bei 0^0 C gesättigten Lösung zur Anwendung bringen und für diesen Fall repräsentirt das angeführte Gewichtsquantum Alaun 33 Liter Lösung, die also pro Tag bei der festgestellten täglichen Entnahme an Wasser in das Alaungefäss nachzufüllen wären. Im Detailpreis stellt sich dermalen der metr. Ctr. Alaun auf ö. W. fl. 20; der jährliche Bedarf an Alaun würde sich demnach pro Filter auf 109 fl. 50 kr. ö. W. berechnen.

Da es ferner dem früher Entwickelten nach wesentlich ist, dass das Wasser in einem genau bestimmten Verhältnisse mit Alaunlösung gemischt in das Filter eintritt, so müssen die Dimensionen der beiden im Hahne h befindlichen Bohrungen so gewählt sein, dass durch die selbstthätige Wirkung des herabschiessenden Wassers stets die entsprechende Menge Alaunlösung angesaugt wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. IV.





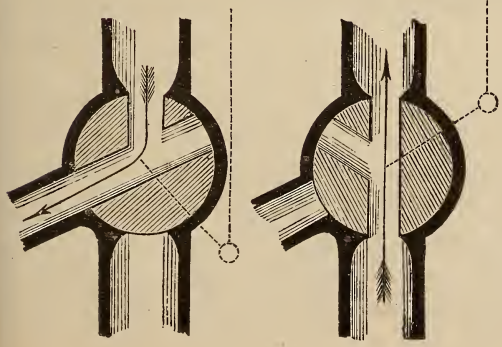
Aus den Versuchen, welche die Herren Professoren an der k. k. techn. Hochschule Arzberger und Zulkowsky mit der von ihnen construirten Wasserstrahlluftpumpe angestellt haben, ergibt sich, dass bei Zunahme des Wasserdrucks über eine gewisse Grösse hinaus der Ueberdruck der äusseren Luft keine Steigerung mehr erfährt, und dass das Maximum desselben einer Quecksilbersäule von $724^{m/m}$ Höhe entspricht, welche Grösse auch für unsere Verhältnisse Geltung haben wird. Nehmen wir ferner an, dass das Wasser unter einem Drucke von $30^{m/}$ in das Filter einströmt, so ergibt eine einfache Rechnung, dass, wenn je 1 Liter des zufliessenden Wassers dem früheren nach 11^{cc} einer bei 0^0 gesättigten Alaunlösung benöthigt, die Durchmesser der beiden Hahnbohrungen in dem Verhältnisse 1 : 0·26 stehen müssen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bei einem Verbrauche von 33 Litern Alaunlösung würden täglich 0·5 Kilogr. kohlensaurer Kalk zersetzt werden, woraus sich im gegebenen Fall sehr leicht das Maximum der Dauer, durch welche ein Filter in Verwendung bleiben darf, berechnen lässt.

Soll nun der Filtrirapparat *A* (Fig. IV) in Verwendung gezogen werden, so bringt man ihn entsprechend vorgerichtet vor die Einsteigöffnung einer gemauerten und gewölbten Kammer *B*, lässt ihn mittelst des Hebezuges *C* in dieselbe hinab und schiebt ihn auf der Schiebebühne *D* soweit unter den Auslaufständer *E*, dass das Rohr *d* mit dem Auslaufrohr *F* des Ständers mit Hilfe eines sogenannten Holländers *G* wasserdicht verbunden werden kann. Hierauf wird der Apparat mittelst der Handhabe *H* so weit nach rechts oder links gewendet, bis das Einlaufrohr *g* des Apparates mit dem Zuleitungsrohr *J* der Wasserleitung *K* ebenfalls durch einen Holländer *G'* verbunden werden kann. Ist dies geschehen, so wird der Apparat sofort in Thätigkeit gesetzt. Es wird zunächst der Pfropf *L* beseitigt, damit die Luft aus dem Apparat entweichen kann, das Hebelwerk *M* mit dem Hahn *h* in Verbindung gebracht und dieser durch Herabziehen der Handhabe *N* geöffnet. In Folge dessen tritt das Wasser in den Apparat; ist derselbe mit Wasser gefüllt, was sich daran erkennen lässt, dass es bei der Oeffnung *L* herausspritzt, so schraubt man den Pfropf wieder vor. Nun wird der Trichter *f* des Alaungefässes in dem Deckel desselben so eingeschoben, dass das in dem Auslaufständer befindliche Rohr, welches, behufs täglicher Nachfüllung von Alaunlösung mittelst einer Klappe von aussen zugänglich ist, in denselben einmündet. Hierauf schliesst man die Fallthür *P*, füllt den Raum *Q* mit Häcksel o. dgl. aus, damit das Innere der Kammer von den Einflüssen der wechselnden äusseren Temperatur nicht berührt wird und versetzt die Einsteigöffnung mit einer Steinplatte.

Fig. V.



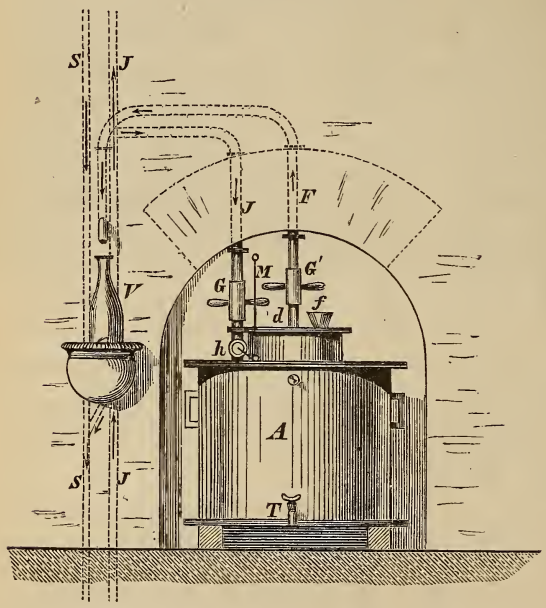
Zu bemerken ist noch, dass sich in dem Auslaufrohre *F* zunächst dem Austritte desselben aus der Kammer in den Auslaufständer ein Hahn *R* befindet, dessen Querschnitt in Fig. V ersichtlich gemacht ist, und der die Aufgabe hat, das in dem Auslaufrohr über dem Erdboden stehende

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wasser, welches in Folge der Temperatureinflüsse im Sommer leicht ungeniessbar werden würde, im Winter aber dem Einfrieren ausgesetzt wäre, nach jeder Wasserabnahme in das Ablaufrohr des Ständers *S* (Fig. IV) abzulassen. Die Bewegung dieses Hahnes geschieht mit demselben Hebelwerk, durch das der Hahn *h* geöffnet und geschlossen wird. Zum Behufe der Beseitigung des Abwassers der Auslaufmuschel, des Steigrohres und des Wassers aus dem Apparate vor seiner Auswechslung, das durch den Hahn *T* abgelassen wird, ist der Boden der Apparatenkammer mit einem Gefälle versehen und mittelst eines Rohres *U* (Fig. IV) mit dem Strassencanale in Verbindung gesetzt.

Auch in den Häusern selbst könnte man nach demselben Principe die Filtration des Schwarzawawassers vornehmen. Speciell für solche Wohngebäude, die mit der Wasserleitung bereits versehen sind, würde sich ein den Strassenfiltern analog construirter Apparat empfehlen, der zweckentsprechend in einer Nische Fig. VI anzubringen wäre. Das Rohr *g* wird mit dem Zuleitungsrohr der Wasserleitung *J* in Verbindung gesetzt, während das Rohr *d* zu einer Auslaufmuschel *V* führt, die an ihrem tiefsten Punkte behufs Wegfuhr des Abwassers mit dem Ablaufrohr der Wasserleitung *S* in Verbindung steht.

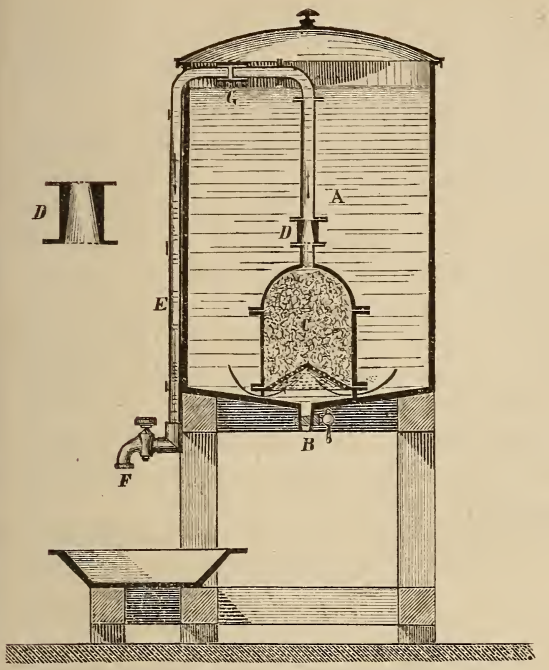
Fig. VI.



Für Häuser ohne Wasserleitung könnte vortheilhaft die Filtration mit folgendem Apparat — Fig. VII — ausgeführt werden. Er besteht aus einem hölzernen oder metallenen Randgefäss *A*, das zur Aufnahme des Wassers dient und auf einem Gestelle ruht; es ist mit einem Deckel verschliessbar und besitzt behufs Reinigung an seinem conisch geformten Boden einen Ablasshahn *B*. — Das nöthige Alaunquantum wird in diesem Falle vor der Filtration dem Wasser täglich unter Umrühren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 7.



aus einem, jedem Apparate beigegebenen Alaungefässe, das genau die entsprechende Menge zu fassen vermag, zufliessen gelassen, während der Kalkgrus sich in einem Gefässe *C* befindet, in das das Wasser durch einen conisch gestalteten, durchlöcherten Boden eintritt. Aus diesem Gefässe steigt das Wasser in einer Röhre empor, passirt in derselben um von den aufgeschwemmten, feinen Thonerdetheilchen befreit zu werden, das eingeschaltete Schwammfilter *D* und gelangt mittelst des Hebers *E*, dessen längerer Schenkel an der Aussenseite des Gefässes *A* festgemacht ist, durch den Hahn *F* zum Ausfluss. Zur bequemeren Auswechslung des Kalkgefässes besteht der Heber aus 2 Theilen, die bei *g* durch einen Holländer mit einander verbunden werden können. Wird der Apparat zum ersten Male in Thätigkeit gesetzt, so muss das Heberrohr bei *F* zunächst angesaugt werden.

Das mit Hilfe eines der im Vorstehenden beschriebenen Apparate erhaltene Wasser wird zwar in sehr vielen und wesentlichen Punkten verbessert erscheinen, aber der für ein gesundes Wasser nicht unwesentlichen Eigenschaft: Temperaturschwankungen nur innerhalb der Grenzen + 4 und + 12° C. zu unterliegen, wird es noch immer entbehren. Es wird wie bisher im Winter zu kalt, im Sommer zu warm das Filter verlassen und dagegen kann überhaupt durch keine wie immer geartete Filtrationsmethode angekämpft werden. Bei Hausfiltern lässt sich dieser Uebelstand wohl auch durch Kühlung mit Eis etc. beseitigen.

Die Versorgung Brünns mit gutem Trinkwasser kann, wie wir dies schon früher hervorgehoben haben, einzig und allein nur dadurch erreicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

werden, dass man aus der Umgebung ein allen Anforderungen entsprechendes Quellwasser in die Stadt einleitet und die diesbezüglichen Verhältnisse liegen für Brünn weit günstiger als für die Mehrzahl jener Städte des Continents, wo man die radicale Lösung dieser Frage bereits durchgeführt hat, oder sich mit derselben noch beschäftigt.

Die sich bis in die nächste Umgebung Brünns erstreckenden Ausläufer des böhmisch-mährischen Scheidegebirges — die sogenannte „mährische Schweiz" — sind von einer Reihe von Thälern durchschnitten, die alle nach dieser Richtung hin, zufolge der Qualität sowie des Reichthums ihrer Wasserquellen, Beachtung verdienen.

Bei näherem Eingehen auf diesen Gegenstand sind es zunächst die Quelle der Beczis-Skala nächst Adamsthal und der Punkwa nächst Blansko, die in Rücksicht gezogen werden müssen. Beide wurden aus diesem Grunde einer chemischen Analyse unterzogen u. z. zuvörderst einer weniger eingehenderen um nur überhaupt ein Bild über die Zusammensetzung der beiden Quellen zu erhalten. Die Ergebnisse dieser Analysen sind die folgenden:

Bezeichnung der Quelle	Datum 1876	Temperatur Cels.	In 10.000 Theilen									
			Chlor	Schwefelsäure	Salpetersäure	Kalk	Magnesia	organ. Substanz	Abdampfrückstand	Glührückstand	Glühverlust	Härte
Beczis-Skala	29/6.	11°	0·073	0·092	—	0·876	0·058	0·59	2·060	1·716	0·344	9·47
Punkwa . .	29/6.	9°	0·024	Spur	—	0·890	0·042	0·49	2·108	1·886	0·222	9·50

Die Differenz in den Mengenverhältnissen der einzelnen Bestandtheile ist bei beiden Quellen eine fast durchwegs höchst unbedeutende; sie entstammen ja beide demselben geologischen Terrain und dem entsprechend kann diese Aehnlichkeit in der Zusammensetzung früher Gesagtem nach nichts mehr befremdendes haben.

Das Wasser der Punkwa muss als ein allen Ansprüchen genügendes angesehen werden, wenn auch hervorgehoben zu werden verdient, dass die Menge der organ. Substanz schon sehr nahe, den Grenzwerth streift; dagegen erweist sich das der Beczis-Skala als ein den zu stellenden Anforderungen in 2 Punkten nicht Entsprechendes. Vor Allem ist es die organ. Substanz, deren Menge den Grenzwerth bereits überschreitet, und dann auch die Temperatur, welche die Quelle aufweist. Sie besass

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

im Juli 1876 an dem Orte ihres Ursprunges bereits 11° C. und diese Temperatur würde auf dem Wege durch eine Leitung noch eine nicht belanglose Steigerung erfahren, so dass das Wasser zweifellos schon zu warm für die Genusszwecke an den Bestimmungsort gelangen würde.

Von diesen beiden Quellen kann also nur strenge genommen die der Punkwa Berücksichtigung finden und von ihr wurden daher noch weitere Proben einer vollständigen Analyse unterzogen, die im Nachfolgenden zusammengestellt sind:

Bestandtheile in 10.000 Gewichtstheilen Wasser	Geschöpft im September 1876	Geschöpft im Juni 1877
	Untersucht von Hoenig und Schubert	Untersucht von Kariof und Schubert
	$t = 17{\cdot}2$; $t_1 = 9{\cdot}5$*)	$t = 16{\cdot}3$; $t_1 = 9{\cdot}7$
Kieselsäure	0·092	0·084
Kalk	0·991	0·390
Magnesia	0·028	Spuren
Kali	0·008	—
Natron	0·060	—
Schwefelsäure	0·056	0·045
Chlor	0·054	0·032
Gesammt-Kohlensäure	1·673	0·672
gebundene Kohlensäure	1·557	0·613
freie Kohlensäure	0·116	0·059
organ. Substanz	0·49	0·48
Härtegrade	10·30	3·9

Eisenoxyd in Spuren; Salpetersäure und Ammoniak nicht bestimmbar.

*) t bedeutet die Temperatur der Luft,
t_1 „ „ „ des Wassers.

Mit den hier angeführten wenigen chemischen Daten kann die Frage über die Zweckmässigkeit der Einleitung der Punkwaquelle nicht entschieden werden. Es müssten vor Allem noch weitere chemische Analysen mit Proben, die zu allen Jahreszeiten der Quelle entnommen wurden, angestellt werden, durch einige Jahre hindurch umfassende Messungen über den Wasserreichthum der Quelle mit Berücksichtigung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Grösse der atmosphär. Niederschläge, sowie die gleichzeitige Bestimmung der Temperatur des Wassers und der Luft zur Durchführung gelangen; ferner wären noch eine Reihe von genauen geodätischen Messungen vorzunehmen und endlich müsste auch die wasserrechtliche Frage eine eingehende, sachkundige Würdigung erfahren.

In Bezug auf eine Reihe von rein technischen Fragen verdanken wir dem Herrn Bauadjuncten Franz einige sehr interessante Daten, die wir hier folgen lassen:

Die Niveaudifferenz zwischen den Stationsplätzen Blansko und Brünn beträgt circa 72$^{m}/$ und da zwischen der Punkwaquelle und der Station Blansko gleichfalls eine nicht unbedeutende Niveauverschiedenheit ergibt, so wären nach dieser Richtung hin die Verhältnisse für eine Zuleitung der Quelle ziemlich günstige.

Die Wasserentnahme müsste am sogenannten „Punkwaausfluss" geschehen, der abzufassen wäre und von wo die Zuleitung in gusseisernen Röhren thalabwärts über Blansko, längs der Staatsbahntrace nach Brünn (etwa Obrowitz) zu geschehen hätte. Hier wäre ein kleines Klärungs- und Vertheilungsreservoir, eventuell Filtrirbassin anzulegen, da dass Wasser, zumal nach heftigen Regengüssen, trübe erscheint.

Sieht man von den Kosten der Vorstudien, sowie des rein juridischen Theils dieses Projectes und jener für das Röhrennetz innerhalb des Stadtrayons — welche sich so ziemlich bei jedem anderen Projecte gleich hoch stellen dürften — ab, so würden die blossen Baukosten der Zuleitung vom „Punkwaausfluss" bis Obrowitz nach einem **oberflächlichen Kalkül** sich wie folgt stellen:

Das Abfassen des Punkwaausflusses	öW. fl.	17.000
Die Kosten des Röhrenstranges, die Röhrenlänge mit Rücksicht auf die Krümmungen des Weges und die Umgehungen der Tunelle mit 37.930 curr. met. angenommen, ergibt bei einem Röhrendurchmesser von 200$^{m}/_{m}$ und einer Wandstärke von 20$^{m}/_{m}$ pro laufenden Meter 100 Kilogr. Gewicht gerechnet, ein Totalgewicht von 37.930 metr. Ctr., das sich mit ö. W. fl. 15 pro metr. Ctr. angesetzt, berechnet auf 568·950 fl. d. i. rund	„	569.000
Die Erdaushebung für die Röhrenleitung circa 1 Cubmtr. pro laufenden Röhrenmeter sammt Anschüttung, Stampfung, Planirung und Wiederherstellung der Fahrbahn angenommen à 1 fl. rund	„	38.000
Transport . . .	öW. fl.	624.000

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Uebertrag . . .	öW. fl.	624.000
Röhrenlegung und Dichtung rund	„	40.000
Flussübergänge	„	16.000
Bassin in Obrowitz	„	20.000
Totale . . .	öW. fl.	700.000

Die wasserrechtliche und Expropinationsfrage dürfte voraussichtlich auf nicht unbedeutenden Schwierigkeiten stossen und es hätte Interesse bei Erwägung dieser Frage in Betracht zu ziehen, ob die an der Punkwa Wasserberechtigten nicht durch Anlegung eines Compensationsreservoirs schadlos gehalten werden könnten.

Die in dem vorstehenden Theil des Berichtes niedergelegten Daten, Anschauungen und Schlussfolgerungen erheben, wie das nach der ganzen Sachlage wohl auch nicht anders sein kann, keineswegs Anspruch auf absolute Richtigkeit; gleichwohl werden sie heute und auch in der nächsten Zukunft als massgebend betrachtet werden müssen, weil sie vor allen anderen Anschauungen etc. die experimentelle Grundlage, die systematische Beobachtung voraus haben. Ebenso dürften die gemachten Vorschläge zum mindesten geeignete Anhaltspunkte bieten um die gröbsten der erkannten Uebelstände zu beseitigen, sowie auch die Richtung anzudeuten, in welcher sich eine radicale Lösung der ganzen Angelegenheit erwarten lässt. Dass eine solche in kürzerer oder späterer Zeit angestrebt werden muss, gebietet die Wichtigkeit dieser Angelegenheit, die tief einzugreifen vermag auf die Gesundheitsverhältnisse der ganzen Bevölkerung; jeder Schritt der irgend eine Besserung in einer der angedeuteten Richtungen anstrebt, wird segensreich zurückwirken auf die lebende sowohl, als noch weit mehr auf die kommenden Generationen und darum wollen wir diesen Theil des Berichtes nicht abschliessen, ohne zuvor der Hoffnung Raum gegeben zu haben, dass es nur dieses schwachen Impulses bedarf die Trinkwasserfrage Brünns einer gedeihlichen Lösung zuzuführen.

Eine wesentliche Stütze könnten die aus den erhobenen thatsächlichen Verhältnissen abgeleiteten Schlussfolgerungen noch dadurch erhalten, wenn für Brünn in genügender Zahl mit systematischer Umsicht vorgenommene Beobachtungen über Fälle vorlägen, in denen das Trinkwasser als Krankheitsverbreiter und als Krankheitsursache unbedingt anzusehen war.

Dieser Mangel erscheint vielleicht dadurch behoben, dass die auf den vorstehenden Bericht basirten Conclusionen und Anträge die volle

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zustimmung einer mit den sanitären Verhältnissen Brünns seit Decennien auf das innigste vertrauten medicinischen Autorität gefunden haben.

Die in den einzelnen Theilen dieses Berichtes niedergelegten Beobachtungen und Daten lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

A. Der Boden Brünns besteht aus Syenit, diluvialen und alluvialen Ablagerungen. Mit Rücksicht auf die wasserführenden Schichten sind von diesen der marine Tegel als undurchlässige Basis und der Diluvialthon als durchlässige Decke von Bedeutung. Die wasserführende Schichte selbst ist von verhältnissmässig geringer Mächtigkeit und besteht aus diluvialem Gerölle und Sand, welche als natürliches Filter eine Reinigung des Wassers bedingen, so lange sie durch Infiltrationen nicht völlig imprägnirt sind.

B. Die Entfernung der Abfalls- und Auswurfsstoffe erfolgt durch Canäle und Senkgruben. Anlage und Bauzustand sind derartig, dass eine intensive Verunreinigung des Bodens, also des Grundwassers, die nothwendige Folge sein muss.

C. Der Spiegel des Grundwassers senkt sich in demselben Sinne wie das Terrain.

D. Die chemische Untersuchung hat ergeben:

1. Von 26 zum Theile wiederholt untersuchten Brunnen, welche in überwiegender Zahl zu den vom Publikum stark benützten und besten der vorhandenen Brunnen gehören, können 2 als frei von Verunreinigungen bezeichnet werden, und nur noch bei 3 darf die Verunreinigung eine mässige genannt werden. Bei 21 Brunnen ist sie eine solche, dass der Genuss dieser Wässer zum Theil als im hohen Grade bedenklich, zum überwiegenden Theil aber als ganz unzulässig erscheinen muss.
2. Das Grundwasser aus dem Syenit und dem Diluvium ist, wenn frei von Verunreinigungen, zum Trinken nach seiner chemischen Beschaffenheit gut bis vorzüglich geeignet.
3. Die Verunreinigung des Grundwassers ist höchst wahrscheinlich eine ebenso allgemeine als intensive und erfolgt zweifellos durch den Inhalt der Canäle, Senkgruben, durch Anschüttungen, etc.
4. Ausser in einer geringen Anzahl von Brunnen besitzt Brünn nur noch in dem Wasser der Karthäuser Wasserleitung ein allen Anforderungen entsprechendes Trinkwasser.
5. Die Trinkwassermengen, welche den Bewohnern nach Punkt 4 zur Verfügung stehen, müssen in Berücksichtigung der Bevölkerungszahl als ganz unzulänglich bezeichnet werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

6. In Berücksichtigung der Quantität kann das Wasser der Schwarzawa-Wasserleitung als Trinkwasser dann verwendet werden, wenn es an dem Orte, wo es der Leitung entnommen wird, einer wiederholten Filtration unterworfen wird, wozu sich das im chemischen Theile des Berichtes beschriebene Filtrirverfahren empfiehlt.
7. Gleichwohl bleibt das nach Punkt 6 verbesserte Wasser ein Surrogat, weil es den, an ein gutes Trinkwasser zu stellenden Anforderungen nur zum Theil genügt.

E. Für eine eventuelle Versorgung Brünns mit gutem Trinkwasser in ausreichender Menge scheint sich das Wasser der Punkwa an ihrem Ursprunge besonders zu empfehlen. Doch sind in Bezug auf alle hiebei in Rücksicht zu ziehenden Verhältnisse weitere, umfassende Erhebungen zu pflegen.

Anträge:

Auf Grund der angestellten Erhebungen und ausgeführten Untersuchungen, empfiehlt das Comité, der naturforschende Verein wolle beschliessen: Es sei der vorliegende Bericht dem löbl. Gemeinderath der königl. Landeshauptstadt Brünn zur Kenntnis zu bringen und demselben die folgenden Punkte zur entsprechenden Würdigung zu empfehlen.

1. Es wären die Quellen der Karthäuser (Antoni) Wasserleitung kunstgemäss derart zu fassen, dass sie vor allen Verunreinigungen geschützt erscheinen und des Weiteren der Leitung der ganzen Ausdehnung nach die entsprechende Sorgfalt und Aufmerksamkeit zuzuwenden, um Störungen, Verluste, allfällige Ableitung von unberechtigter Seite u. dgl. m. womöglich hintanzuhalten.
2. Um einer weiteren Verschlechterung der Brunnenwässer Brünns vorzubeugen und eine allmälige Besserung anzustreben wären:
   a) der Friedhof jenseits der Zwittawa in der Richtung der Olmützer Strasse zu situiren;
   b) die im Westen und Nordwesten der Stadt befindlichen Kehrichtsammelplätze, Aasgruben etc. in Anbetracht des Abfallens der geologischen Schichtung und der dadurch bedingten Strömung des Grundwassers, zu entfernen;
   c) als Gegenstand der Brunnenconservirung wären in Zukunft nicht nur allein die Instandhaltung der Brunnenröhren, des Gestänges, der Verschlussklappen zu betrachten, sondern es wäre auch eine in bestimmten nicht zu grossen Zeitintervallen regelmässig vor-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zunehmende Reinigung der Brunnen anzuordnen und der Neu- wie Umbau von Brunnen von einer baubehördlichen Concession abhängig zu machen.

d) Bei Neu- und Umbauten von Canälen und Senkgruben wären den modernen Erfahrungen der Technik entsprechende Constructionen, die jedwede Durchlässigkeit unmöglich erscheinen lassen, als Normen aufzustellen. In Bezug auf jene schon vorhandenen Canäle und Senkgruben, bei denen der schädliche Einfluss auf das Grundwasser zweifellos constatirt werden kann, wäre eine diese Uebelstände radical beseitigende Reconstruction anzuordnen und die Ausführung strenge zu überwachen. Mit allen derartigen Reconstructionen wäre im Hinblick auf die Strömung des Grundwassers im Nordwesten der Stadt zu beginnen;

e) die Canal- und Senkgrubenräumer wären mittelst einer besonderen Instruction zu verhalten die Räumung der diesbezüglichen Objecte in bestimmten Intervallen nach Massgabe der Grösse der Wohngebäude, Fabriken, Schulen u. s. w. vorzunehmen und speciell bei der Räumung der Senkgruben, dermalen wenigstens noch, die zum Theil in Verwendung stehenden pneumatischen Apparate zu benützen, bis die Durchführung eines einheitlichen Abfuhrsystems auch diese Frage definitiv entschieden haben wird;

f) das Netz der hier bestehenden Unrathscanäle wäre in einem Situationsplan ersichtlich zu machen und auf diesem Plane die in der Nähe der Canäle befindlichen Brunnen, Wohngebäude und sonstigen Ubicationen zu markiren;

g) bei Erbauung des projectirten Schlachthauses verbunden mit absolutem Schlachtzwang wäre ein Hauptaugenmerk auf die entsprechende Abfuhr der Abfallsstoffe zu legen;

h) erscheint es als ein Gebot der Nothwendigkeit ehemöglichst die Abfuhr der Fäkalien u. s. w. nach einem einheitlichen, den Anforderungen der Hygiene vollkommen entsprechenden Systeme zu gestalten.

3. Wäre es vor Allem nothwendig die chemisch-mikroskopische Analyse der hierortigen Brunnen fortzusetzen und nach Umständen die bereits untersuchten Wässer einer nochmaligen Untersuchung zu unterziehen. Die Ergebnisse aller dieser Untersuchungen wären nach Art der meteorologischen Berichte sofort zu veröffentlichen um das Interesse des Publikums für diese Lebensfrage anzuregen und die Bevölkerung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

in fortwährender Kenntnis von dem Zustande des Trinkwassers zu erhalten.

4. Für jeden Gemeindebezirk wäre eine Revisions-Commission zu bestellen, welche successive die Besichtigung aller in dem Rayon befindlichen Brunnen vorzunehmen und wahrgenommene Gebrechen zur Kenntnis des Gemeinderathes zu bringen hätte.
5. Es wären eine Anzahl Wasserständer mit Filtrirvorrichtungen von der im Berichte angegebenen Construction für den allgemeinen Gebrauch mit dem Wasser der bestehenden Schwarzawa-Wasserleitung zu speisen und die Anbringung von ähnlich construirten Filtern den Privaten zu empfehlen.
6. Mit Rücksicht auf eine, wenn auch noch in ferner Zukunft liegenden Versorgung Brünns mit gutem Trinkwasser wären jetzt schon regelmässige Erhebungen über die Menge und Qualität des Wassers der Punkwa und des Riczkabaches aus dem Josefsthal bei Adamsthal an ihrem Ursprunge einzuleiten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Habermann J.

Artikel/Article: Das Trinkwasser Brünns, Bericht der vom naturforschenden Vereine in Brünn eingesetzten Commission 36-121