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

Ueber die chemische Zusammensetzung des Wassers der neuen Wasserleitung und Vergleich desselben mit andern Trinkwässern Danzigs.

Vortrag von Otto Helm,

gehalten in der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig am 15. Juni 1870.

Die schlechte Beschaffenheit des nach Danzig geleiteten Trinkwassers und die Unmöglichkeit, durch Anlage von Grundbrunnen besseres zu erhalten, führten im Sommer 1868 zu dem Beschlusse der städtischen Behörden, aus dem 2¼ Meile ab belegenen Prangenauer Quellengebiete eine neue Wasserleitung nach Danzig zu führen. Ich wurde damals damit beauftragt, eine vorläufige chemische Prüfung dieser Gewässer vorzunehmen. Meine Untersuchungen erstreckten sich auf zehn Wasserproben, die aus verschiedenen dort entspringenden Quellen entnommen wurden und erwiesen sich sämmtliche bis auf eine welche einen ganz schwachen Geruch nach Schwefelwasserstoff zeigte, der jedoch durch chemische Reagenzien nicht nachgewiesen werden konnte, als tadellos.

Nachdem seit Ende vorigen Jahres die Wasserleitung für die Bewohner Danzigs in Wirksamkeit getreten ist, habe ich im Februar d. J. eine genaue chemische Analyse des hierher geleiteten Prangenauer Wassers (Wasserständer am Holzmarkte) ausgeführt und theile nachstehend das Resultat derselben mit:

In 1000 gramm Wasser sind enthalten:

Aufgelöste Gase: 23,2 cubiccentimeter Luft,
aus 87 pCt. Stickstoff
und 13 pCt. Sauerstoff bestehend.

Aufgelöste nicht flüchtige Bestandtheile:

51 cubiccentimeter (0,102 gramm) halbgebundene Kohlensäure (am 31. Mai 1870 erhielt ich 60 cubiccentimer = 0,118 gramm Kohlensäure):

0,213	gramm	kohlensaure Kalkerde,
0,011	„	kohlensaure Magnesia,
0,035	„	schwefelsaures Natron,
0,006	„	Chlornatrium,
0,002	„	schwefelsaures Kali,
0,019	„	phosphorsaures Eisenoxydul,
0,007	„	Kieselsäure,
0,023	„	organische stickstofffreie Substanz,
		Spuren von Thonerde und Salpetersäure,
0,316	gramm	in Summa.

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

Die Härte des Wassers war 17 ° Clarc, die Reaction auf Lacmus indifferent. Zur Vergleichung mit diesen analytischen Befunden lasse ich nachstehend auch die im Jahre 1866 von mir ausgeführten chemischen Analysen des Weichsel- und Radaunewassers folgen:

In 1000 gramm des Weichselwassers, bei der Fähre nach Bohnsack in Mitte des Stromes geschöpft, wurden gefunden:

Aufgelöste Gase: 22,5 cubiccentimeter Luft,
aus 64 procent Stickstoff
und 36 procent Sauerstoff bestehend.

Aufgelöste nicht flüchtige Bestandtheile:

22 cubiccent. oder 0,044 gramm halbgebundene Kohlensäure;
0,1403 gramm kohlensaure Kalkerde,
0,0051 „ kohlensaure Magnesia,
0,0033 „ salpetersaure Kalkerde,
0,0188 „ schwefelsaures Natron,
0,0185 „ Chlornatrium,
0,0060 „ Chlorkalium,
0,0200 „ Kieselerde,
0,0020 „ Eisenoxyd,
0,0460 „ organische Substanz,
Spuren Thonerde,

0,260 gramm in Summa.

Schwebende Theile: 0,001 gramm organischen Ursprungs,
0,004 „ anorganischen Ursprungs,

0,005 gramm in Summa.

Härtegrad: 10,8 Clarc.

In 1000 gramm Radaunewasser, bei Gischkau aus einer Tiefe von 8 Fuss geschöpft, wurden gefunden:

Aufgelöste Gase: 23 cubiccentimeter Luft,
aus 68 procent Stickstoff
aus 32 procent Sauerstoff bestehend.

Aufgelöste nicht flüchtige Bestandtheile:

31 cubiccentimeter (0,062 gramm) halbgebundene Kohlensäure,
0,1160 gramm kohlensaure Kalkerde,
0,0046 „ kohlensaure Magnesia,
0,0025 „ schwefelsaure Kalkerde
0,0160 „ schwefelsaures Natron,
0,0115 „ Chlornatrium,
0,0008 „ Chlorkalium,
0,0150 „ Kieselerde,
0,0018 „ phosphorsaures Eisenoxydul,
0,0320 „ organische Substanz,
Spuren Salpetersäure,

0,2002 gramm in Summa.

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

Schwebende Theile: 0,003 gramm organischen,
0,013 „ anorganischen Ursprungs,
0,016 in Summa.

Härtegrad: 9,2 ° Clarc.

Zur Erläuterung der Analyse des Prangenauer Wassers bemerke ich folgendes: Die in dem Wasser aufgelösten 23 cubiccent. Luft enthalten 13 pCt. Sauerstoff und 87 pCt. Stickstoff, d. h. 10 pCt. Sauerstoff weniger und 10 pCt. Stickstoff mehr, als die athmosphärische Luft. Im Allgemeinen ist dies Verhältniss bei fliessendem mit der Luft in Berührung kommenden Wasser ein umgekehrtes; letzteres nimmt im Verhältniss mehr Sauerstoff aus der Luft auf als Stickstoff, so enthält beispielsweise die in dem Radaunewasser aufgelöste Luft 32 pCt. Sauerstoff, die im Weichselwasser 36 pCt. Der angeführte geringere Gehalt von Sauerstoff im Prangenauer Wasser ist übrigens bei allen in unserm Schwemmlande frisch zu Tage tretenden Quellwässern zu finden und erklärt sich dadurch, dass Oxydationsprocesse organischer Substanzen, die im Innern der Erdkruste vor sich gehen, den Sauerstoff des in die Erde gedrungenen Tagewassers verbrauchen; von irgend welchem sanitätlichen Nachtheile ist dieser Mangel nicht.

Was die Temperatur des Prangenauer Wassers anbelangt, so war solche an dem Ursprunge der Quellen, als ich dieselbe in den Sommermonaten mass, 8 bis 8½ ° Cels., wobei zu bemerken, dass die durchschnittliche Jahrestemperatur unseres Ortes 7,6 ° C. ist. Zweifelsohne wird diese Durchschnittstemperatur, nachdem die Leitungen der Quellen bis in die Stadt nicht immer innerhalb der sogenannten Kellertemperatur liegen, in warmer Jahreszeit um etwas erhöht, in kalter um etwas erniedrigt werden. Wie weit diese Temperaturdifferenzen des Wassers hier in Danzig auseinander gehen werden, wird die Zeit lehren; vorläufig habe ich nur die Temperatur des aus dem Ständer des Holzmarktes tretenden Wassers mehreremale im verflossenen strengen Winter gemessen und gefunden, dass solche beispielsweise am 2. Februar bei — 20 ° C. Lufttemperatur + 6½ ° C., am 6. Februar bei — 25° C. + 3° C., am 16. Februar bei — 2½ ° C. + 5½ C. war; ein Einfrieren fand nicht statt. Am 31. Mai d. J. hatte hier bei + 11 ° C. Lufttemperatur das Wasser + 9¼ ° C.

Der Gehalt des Prangenauer Wassers an fixen anorganischen Stoffen beträgt nicht voll 3 decigramm in 1 litre und ist ein durchaus angemessener.

Sein Gehalt an Kohlensäure ist gleichfalls ein günstiger; es enthält eine genügende Menge freier Kohlensäure, um ihm neben dem noch darin befindlichen kleinen Kochsalzgehalte einen angenehmen und erfrischenden Geschmack zu ertheilen.

Kalk und Magnesia sind an Kohlensäure gebunden und in einer solchen Menge darin gelöst, dass sie weder den Magen des Trinkenden belästigen, noch beim Kochgebrauche störend auftreten können. Zum Waschgebrauche ist das Wasser etwas hart; der Härtegrad desselben ist nämlich 17 bis 17½ ° Clarc, während vergleichsweise das Hermannshöfer Wasser 15 ° Cl., das Pelonker 12,5 ° Cl. besitzt; dieser Härtegrad des Prangenauer Wassers ist ein ausserordentlich glücklicher zu nennen; wäre es härter, so stände zu befürchten, dass es einerseits in den Leitungen schwer zu beseitigende Absätze hervorbringen würde,

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

anderseits nicht immer zum Kochgebrauche verwendbar wäre. Auch zum Trinken ist ein nur mässig hartes Wasser, wie das vorliegende, zuträglicher als völlig hartes. Zwar sagt letzteres dem Geschmacke, wenigstens vieler Bewohner Danzigs mehr zu, welche gewohnt waren, das oft 26° Clarc harte sogenannte Springwasser zu trinken, dagegen hatte das harte Wasser auch Verdauungsstörungen mancher Art im Gefolge. Ich bemerke hierzu, dass die Härte des Springwassers nicht immer diesen hohen Grad zeigt, sondern dass dieselbe mannigfachem Wechsel unterworfen ist, je nachdem die Jahreszeit viel Regen oder Thauwasser in die Erde führt; niemals jedoch sinkt die Härte bis zu der des Prangenauer Wassers herab. Während der Härtegrad des letzteren seit dem Aufschlusse der Quellen bis jetzt nur ganz unmerklich differirte, lässt die erwähnte veränderliche Concentration des Springwassers den Schluss zu, dass sein Ursprung entweder ganz oder theilweise aus nicht allzu weiter Ferne herzuleiten ist. Es ist ein begründeter Erfahrungssatz, dass Quellwässer, deren Ursprung aus weitabliegenden Gebieten herzuleiten ist, von constanterer Zusammensetzung sind, als solche aus nahebelegenen Gebieten, weil erstere während ihres weiten Laufes durch die Erdschichten hinreichend Gelegenheit hatten, sich mit der ihnen eigenthümlichen Menge anorganischer Bestandtheile zu sättigen, während letztere naturgemäss durch jeden Regenguss und andere Tagewässer leicht und bald verdünnt werden. Die Annahme, dass auf unser Springwasser die nahegelegenen alten und neuen Begräbnissstätten influiren, ist daher keine völlig unberechtigte, zumal auch die chemischen Bestandtheile des Wassers (z. B. ihr hoher Salpetersäuregehalt) verdächtig sind und das Terrain, aus dem die Quelle entspringt, ein durchweg sandiges, durchlässiges, wenig kalkhaltiges ist, welches Oxydationen der Stickstoffkörper zu Salpetersäure erfahrungsgemäss begünstigt.

Der Gehalt des Prangenauer Wassers an schwefelsauren Salzen und organischen stickstofffreien Bestandtheilen ist völlig unbedenklich.

Der Eisengehalt ist kein gerade hoher. Letzterer ist hier zur Zeit offenbar kleiner, als die Analyse vor dem Aufschluss der Quellen ergab. Man sollte annehmen, dass durch die meilenlangen eisernen Leitungen eher eine Erhöhung desselben eingetreten wäre, als eine Erniedrigung, doch scheint es fast, als ob der Contact des Wassers mit den eisernen Leitungsröhren einen Theil des aufgelösten Eisens disponirt, sich auszufüllen. Wenigstens habe ich durch Versuche festgestellt, dass schwache Lösungen von Eisen, wenn sie mit Guss- oder Schmiedeeisen in Berührung gebracht werden, das Eisen zum grössten Theile als unlösliches Oxyd abscheiden, während dieselbe Eisenlösung für sich völlig unzersetzt bleibt.

Ammoniac ist in dem Prangenauer Wasser keines, Salpetersäure nur Spuren vorhanden; diese Substanzen lassen in allen Fällen, wo auffallende Quantitäten davon in den Gewässern unseres Schwemmlandes gefunden werden, auf Fäulnissprocesse organischer Stickstoffverbindungen, die ehedem mit diesem Wasser in Berührung gekommen oder noch darin enthalten sind, schliessen. Zu dieser Gattung von Wässern, welche entweder Ammoniac oder Salpetersäure enthalten, gehören alle in Danzig anzutreffenden Grund- und Flusswässer.

Das Wasser der Radaune, welches vor ihrem Eintritte in die Vorstädte Danzigs bis auf die in dasselbe hineingespülten erdigen Theilchen von guter Be-

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

schaffenheit ist, nimmt bekanntlich in den Vorstädten und der Stadt selbst alle Arten Unreinigkeiten oft der ekelhaftesten Art auf und finden dadurch in ihm fortdauernde Fäulnissprocesse statt, deren Endproduct Ammoniac ist; in der That ist diese Ammoniacbildung im Radaunewasser der Stadt und ihrem Laufe wachsend auf chemischem Wege zu erkennen und von Herrn Dr. Lissauer und mir seiner Zeit nachgewiesen worden (0,0008—0,0027 gramm in 1000 gramm). Wie hier die Ammoniacerzeugung ein Indicator der im Wasser vor sich gehenden Fäulnissprocesse ist, so ist es in den Grundwässern Danzigs, namentlich im Springwasser und in dem Brunnen des schwarzen Meeres die Salpetersäure (0,09—0,10 gramm in 1000 gramm). Salpetersäure ist das letzte Product der Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Substanzen; ob diese Zersetzung bereits beendet, oder noch vor sich geht, ist kaum chemisch nachzuweisen; man nimmt aber heute allgemein an, dass Wässer, in denen Ammoniac oder Salpetersäure n auffälliger Menge enthalten sind, jedenfalls verdächtig und zum Trinkgebrauche nicht verwendet werden dürfen.

Das Prangenauer Wasser ist ferner frei von stickstoffhaltigen organischen Substanzen, welche in den meisten innerhalb Danzigs Ringwällen befindlichen Grund- und Flusswässern enthalten sind. Diese Substanzen sind unbedingt die verdächtigsten Gäste unter allen, sie sind die eigentlichen Träger der Schädlichkeit unserer früheren Trinkwässer; ihre Anwesenheit in den Flüssen unserer Stadt ist leicht erklärlich und jeden Tag ersichtlich, ihre Anwesenheit in den Grundbrunnen erklärt sich durch Infiltrationen aus den mit menschlichen Dejectionen der ekelhaftesten Art oft angefüllten Erdreiche und durch Abwesenheit einer diese Infiltrationen hindernden Thonschicht im Untergrunde unseres Bodens.

Aus den hier vorgetragenen Notizen geht nun hervor, dass die glücklichsten Umstände sich an hiesigem Orte vereinigt haben, um uns ein völlig tadelloses Wasser zu liefern; es gelangt jungfräulich rein, wie es aus dem Schoosse der Erde entquillt, ohne künstliche Arbeitsleistung zu uns, kann in allen Etagen unserer Wohnungen abgelassen werden und wird sicherlich fast allen Ansprüchen, welche Wirthschaft und Technik an dasselbe stellen, genügen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: NF_2

Autor(en)/Author(s): Helm Otto

Artikel/Article: Ueber die chemische Zusammensetzung des Wassers der neuen Wasserleitungen und Vergleich desselben mit andern Trinkwässern Danzigs 10-14