

Analysen

von

Klagenfurter Brunnenwasser

von

Prof. J. Mitteregger.

Die vielseitigen Klagen über den Mangel von öffentlichen, annehmbares Trinkwasser führenden Brunnen in unserer Landeshauptstadt, bewogen den Verfasser, eine Analyse des Wassers der öffentlichen Wasserleitung und zweier Pumpbrunnen zu machen, um die Beschaffenheit und Bestandtheile des erstern mit letztern in Vergleich ziehen zu können.

Die Güte eines Trinkwasser ist vor allem andern abhängig von der Temperatur, und von der Beschaffenheit und Menge der in ihm aufgelösten gasförmigen und festen Stoffe.

Die Temperatur eines guten Wassers soll nicht höher als die mittlere Jahrestemperatur des Ortes sein, und soll in den verschiedenen Jahreszeiten ziemlich constant bleiben. Bei uns ist diese Temperatur 6° R.

Von den gasförmigen Stoffen ist es besonders die absorbirte Kohlensäure, welche die Güte und erfrischende Eigenschaft desselben erhöht; sie findet sich in verschiedenen Quellen und Brunnen in verschiedener Menge.

Die gewöhnlichen im Trinkwasser gelösten festen Stoffe sind: Kalksalze, besonders kohlenaurer und schwefelsaurer Kalk (Gyps), kohlenaurer Bittererde, Chlornatrium, Kieselsäure, und öfters Spuren von Eisenoxyd und Thonerde. Geringe Mengen dieser Bestandtheile schaden bei der Anwendung des Wassers zum häuslichen Gebrauche nicht nur nicht, sondern sind im Gegentheile für Trinkwasser sogar nothwendig, weil durch ihre Gegenwart das Wasser einen frischeren, angenehmeren Geschmack erhält.

Eine Brunnenwasser-Analyse erstreckt sich somit auf die quantitative Bestimmung der obgenannten im Wasser aufgelösten Stoffe. Hier soll in kurzen Umrissen die Methode einer solchen Analyse folgen.

1. Bestimmung der Summe der fixen Bestandtheile.

1000 Gramme (2 Zoll-Pfund) Wasser werden in einer gewogenen Platinschale im Wasserbade zum Trocknen verdampft, der Rückstand im Luftbade bei 150° getrocknet, bis sein Gewicht bei wiederholten Wägungen constant bleibt, und dieses bestimmt.

2. Bestimmung der Kieselsäure, des gesammten Kalkes, und der Bittererde.

Obiger fixer Rückstand wird mit Salzsäure versetzt und im Sandbade abermals zur vollständigen Trockne verdampft, dann mit Salzsäure und Wasser versetzt, wobei sich die Kieselsäure ausscheidet, und durch Filtration getrennt und gewogen werden kann. Die filtrirte Lösung wird mit etwas Salpetersäure gekocht, um das etwa vorhandene Eisen vollständig zu oxydiren, und hierauf mit Chlorammonium und Amoniak versetzt. Ein hiebei entstehender Niederschlag rührt von Eisen oder Thonerde her, welche beiden Substanzen aber meist in unbestimmbar geringer Menge vorhanden sind. Die vom Eisenoxyd und der Thonerde abfiltrirte Flüssigkeit wird zur Fällung des Kalkes mit Oxalsäure versetzt. Nach 12 Stunden wird der oxalsaure Kalk abfiltrirt, geglüht und gewogen, und das Filtrat mit phosphorsaurem Natron versetzt, worauf nach einiger Zeit die Bittererde vollständig als phosphorsaures Bittererde-Ammoniak herausfällt, und durch Filtration, Glühen und Wägen bestimmt wird.

3. Bestimmung der Mengen des Kalkes und der Bittererde, welche als Bicarbonate vorhanden sind.

Man kocht 1000 Grm. des Wassers in einem Glaskolben eine Stunde lang, und ersetzt das hiebei verdampfte Wasser durch destillirtes. Hiebei werden die Bicarbonate zerlegt und fallen als unlösliche einfach kohlen-saure Salze heraus, können filtrirt, durch Auflösen in Salzsäure und abermaliges Fällen durch oxalsaures Amoniak etc. bestimmt werden. Zieht man die Menge des Kalkes, der als kohlen-saurer vorhanden ist, von der Gesamtmenge des Kalkes ab, so erhält man als Rest: die Menge des Kalkes, der mit Schwefelsäure in Verbindung ist, da nämlich beim Kochen des Wassers der schwefelsaure Kalk sich nicht ausgeschieden hat.

4. Bestimmung der Alkalien

(gewöhnlich Natron.)

Man kocht 1000 Grm. auf etwa 600 Grm. ein, versetzt mit überschüssigem Barytwasser, filtrirt, fällt den Barytüberschuss und den Kalk mit kohlsaurem Ammoniak, filtrirt, verdampft das Filtrat zur Trockne, glüht den Rückstand mit Schwefelsäure und wägt ihn.

5. Bestimmung des Chlors.

Man säuert 500 Grm. Wasser mit Salpetersäure an, kocht und fällt das Chlor mit salpetersaurem Silberoxyd, und bestimmt aus der Menge des gebildeten Chlorsilberes das Chlor.

6. Bestimmung der Schwefelsäure.

Man säuert 500 Grm. Wasser mit Salzsäure an, kocht und fällt die Schwefelsäure mit Chlorbaryum, und bestimmt aus der Menge des gebildeten schwefelsauren Baryts die Schwefelsäure.

7. Bestimmung der Kohlensäure im Ganzen.

Man nehme 500 Grm. Wasser, versetze dasselbe mit kohlensaurem freiem Ammoniak und mit Chlorkalcium, koche und filtrire den dabei entstandenen Niederschlag ab. Dieser enthält sämtliche Kohlensäure an Kalk gebunden. Hat man ein Kohlensäure hältiges Ammoniak, was meistens der Fall ist, so versetze man dasselbe früher mit Chlorkalcium, koche und filtrire es. Zieht man nun von der so bestimmten gesammten Kohlensäure, die Menge der an Kalk und Magnesia gebundenen ab, so erhält man als Rest die Menge der freien und halbgebundenen Kohlensäure.

8. Zusammenstellung der Resultate.

Die nach obigen Methoden erlangten Resultate sind unmittelbare Ergebnisse directer Versuche, und sind unabhängig von theoretischen Ansichten, welche man über die Verbindungsweise der Bestandtheile untereinander haben kann. Da aber durch Angabe dieser Resultate der Nichtchemiker doch keine klare Vorstellung von den gelösten Bestandtheilen eines Wassers erhalten kann, so vereinigt man die vorhandenen Säuren und Basen zu Salzen, nach dem Prinzipte, dass man sie nach ihren relativen Verwandtschaften verbunden denkt, d. h. man denkt sich die stärkste Säure mit der stärksten Base in Verbindung etc. Man nimmt hiebei jedoch gleichzeitig Rücksicht auf die grössere oder geringere Löslichkeit der Salze, welche auf die Verwandtschaftsausserungen von wesentlichem Einflusse ist. So denkt man sich z. B. den nicht als kohlsauren Kalk vorhandenen Kalk, an Schwe-

felsäure gebunden (Gyps), und stellt ihn mit der vorhandenen Menge Schwefelsäure zusammen. Bleibt hiebei noch Schwefelsäure übrig, was bei Brunnenwassern wohl selten der Fall ist, so denkt man sich diesen Rest an Natron oder Kali gebunden. Das Gleiche gilt vom Chlor, dass man sich an vorhandene Natron gebunden denkt usw.

Nach dieser Methode wurden folgende 3 Trinkwasseranalysen gemacht und die Resultate zusammengestellt:

	1. Wasser der öffentlichen Wasserleitung an der Quelle gefasst	2. Wasser des Brunnens im fürstlich Rosenbergschen Hause	3. Wasser des Brunnens im Baron Herbert'schen Hause
Temperatur	5° bei -14° R. Lufttemperatur	8° bei - 6° R. Lufttemperatur	5° bei - 12° R. Lufttemperatur
Summe der fixen Bestandtheile in 1000 Theilen Wasser:	0.226	0.321	0.182
Davon sind:			
kohlensaurer Kalk	0.136	0.188	0.111
Gyps	—	0.012	0.010
kohlensaure Bittererde	0.069	0.055	0.030
Chlornatrium	—	0.032	0.018
Kieselsäure	0.018	0.008	0.008
freie u. halögebundene Kohlensäure	nicht bestimmt	0.115	0.120
Organische Substanz	—	Spuren	—