

Prüfung von Trinkwässern auf ihren Gehalt an salpetriger Säure und Organischen Bestandtheilen, womöglich unter Angabe einer neuen zuverlässigen Methode.

Von R. Hercher, d. Z. in Pyritz.

(Auszug aus der Preisarbeit für Gehülfen 1876.)

Nach einer kurzen Einleitung, in welcher der Verfasser den hohen Werth der Trinkwasseruntersuchung im Allgemeinen, sowie besonders der Untersuchung des Wassers auf organische Substanzen und deren Zersetzungsproducte hervorhebt, geht er, nachdem er noch die ihm zu Gebote stehende Litteratur angeführt, direct auf den qualitativen Nachweis der salpetrigen Säure über. Er erwähnt zuerst die von Schönbein vorgeschlagene Methode, die darauf beruht, dass durch Schwefelleber entfärbte Indigolösung durch salpetrige Säure ihre Farbe theilweise wieder erhält. Von eigenen Versuchen in dieser Hinsicht sieht er ab, da die Methode sich schon als unbrauchbar erwiesen hat. Er unterscheidet dann die verschiedenen Untersuchungsarten in solche, die auf Abscheidung von Jod aus Jodiden, und solche, die auf der Oxydation leicht oxydirbarer Körper beruhen.

1) Abscheidung von Jod aus Jodiden.

Die zu diesem Zwecke angewandten Salze sind die Jodide: des Kaliums, Cadmiums und Zinks. Das einzuschlagende Verfahren ist bei allen drei Jodiden ziemlich gleich, es beruht darauf, dass das fragliche Wasser mit Stärkekleister, welcher eines der Jodide gelöst enthält, versetzt und darauf Schwefelsäure hinzugefügt wird. Eine Abscheidung von Jod — Bläuung des Stärkekleisters — beweist die Anwesenheit salpetriger Säure.

Da jedoch bei Anwesenheit organischer Substanzen etwa vorhandene Nitrate reducirt werden, so hat Fresenius eine Destillation des fraglichen Wassers mit Essigsäure vorgeschlagen. Verfasser constatirt durch eigene Versuche, dass die oben angegebene Reaction im Destillate sehr scharf auf-

tritt. Ebenso findet er durch seine Versuche, dass bei Anwendung von Zinkjodid die Reaction am empfindlichsten ist.

2) Oxydation leicht oxydirbarer Körper.

Als solche sind angeführt: Pyrogallussäure, Eisenoxydulsalze und Amidobenzoësäure. Die Reaction, welche durch Pyrogallussäure hervorgerufen wird — Auftreten stark gefärbter Huminkörper — steht an Empfindlichkeit weit gegen die Jodide zurück.

Verfasser hat die Reaction dadurch sehr scharf erhalten, dass er das fragliche Wasser fast bis zur Trockene eindampft, den Rückstand mit Alkohol aufnimmt, filtrirt und vorsichtig auf das mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure versetzte Reagenz fliessen lässt. Bei jeder leisen Bewegung sieht man dann röthlichgelbe Wellen entstehen.

Die Nachweisung der salpetrigen Säure durch Eisenoxydulsalz führt der Verfasser in der Weise aus, dass er das fragliche Wasser in ein Cylinderglas bringt, auf dessen Boden sich einige Eisenvitriol- und Salicylsäurekrystalle befinden, dann durch einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure die Salpetrigsäure frei macht und ruhig hinstellt. Bei Anwesenheit der letzteren bildet sich um die Krystalle ein röthlicher Hof, sind nur Spuren vorhanden, so tritt die Reaction erst nach längerer Zeit ein. Hinsichtlich der Empfindlichkeit dieser Methode giebt der Verfasser an, dass 0,00025 Millig. Salpetrigsäure in 100 C.C. Wasser noch deutlich angezeigt werden.

Die Versuche mit Amidobenzoësäure haben ergeben, dass sich damit 0,001 Millig. salpetrige Säure in 100 C.C. Wasser nachweisen lassen. Verfasser glaubt jedoch, diese Reaction als zu wenig charakteristisch verwerfen zu müssen.

Die quantitative Bestimmung der salpetrigen Säure geschieht durch Vergleichen der auftretenden Farbennüancen bei der Zinkjodidreaction mit Flüssigkeiten von bestimmtem Nitritgehalt, sie kann daher nur eine annähernde genannt werden.

Ebenso ist die maassanalytische Bestimmung mit Chämäleonlösung als eine nur annähernd richtige zu bezeichnen; denn etwa vorhandene organische Substanzen wirken leicht störend ein. Alle übrigen vorgeschlagenen Methoden verwirft der Verfasser als völlig unbrauchbar.

Nachdem so die Bestimmung der salpetrigen Säure sowohl qualitativ als auch quantitativ abgehandelt ist, geht der Verfasser zur Nachweisung organischer Bestandtheile über.

Es fällt hier die qualitative mit der quantitativen Bestimmung zusammen. Zuerst wird die Bestimmung aus dem Glühverlust besprochen, dieselbe jedoch, weil sie unrichtige Resultate giebt, verworfen.

Die elementaranalytischen Methoden werden nur erwähnt, da zur Prüfung derselben die nöthigen Vorrichtungen gefehlt haben.

Da nun vorzugsweise die in Zersetzung begriffenen oxydablen organischen Substanzen in Frage kommen, so hat man aus der Quantität Sauerstoff, die zur Oxydation derselben nöthig, auf die Anwesenheit und auf die Menge solcher Substanzen zu schliessen gesucht. Hier sind nun zuerst die beiden gebräuchlichsten Methoden, die von Schulze-Trommsdorf und die von Kubel. Nach Prüfung derselben wird der Kubel'schen der Vorzug ertheilt.

Beide Methoden beruhen auf der Verwendung von übermangansaurem Kali.

Man hat gegen diese Art der Untersuchung Einwürfe erhoben und Verbesserungsvorschläge gemacht.

Bellamy verlangt 8 — 10 tages Stehenlassen des Wassers mit dem Reagenz und empfiehlt den Titre auf eine normale Arsenigsäurelösung zu stellen. Die mit dieser Methode gemachten Versuche haben dem Verfasser ergeben, dass die Anwendung derselben nicht zu empfehlen ist.

Fleck empfiehlt die Verwendung alkalischer Silberlösung: 100 C. C. Wasser werden mit titrirter Silberlösung gekocht und die Quantität der zersetzten Silberlösung durch Jodkalium festgestellt. Nur leicht veränderliche organische Substanzen

reduciren die alkalische Silberlösung, beständigere bleiben jedoch wirkungslos.

Da bei einem Trinkwasser vorzugsweise der Gehalt an leicht zersetzbaren oder schon in der Zersetzung begriffenen organischen Substanzen in Betracht kommt, so glaubt Verfasser, dass diese Methode ganz besondere Beachtung verdiene. Er führt eine Reihe von Bestimmungen an, die er tabellarisch zusammenstellt verglichen mit den nach Schulze-Trommsdorf und nach Kubel erhaltenen Resultaten.

An dieser Stelle wird auch des Vorkommens ausserordentlich grosser Mengen flüchtiger organischer Substanzen Erwähnung gethan und durch Beispiele belegt.

Wenn man nun auch in der oben gezeigten Weise Schlüsse auf grösseren oder geringeren Gehalt an in der Zersetzung begriffenen organischen Substanzen ziehen kann, so ist doch über die chemische Natur derselben nur wenig bekannt. Nach Lersch hat man bis jetzt nachgewiesen: Ameisensäure, Essigsäure, Propion-, Butter-, Quell- und Quellsäure, endlich Leucin und Tyrosin. Die vom Verfasser ausgeführten Untersuchungen haben nur Ameisensäure, Essigsäure, Propion- und Buttersäure als nachweisbar ergeben.

Eine weitere Untersuchungsart ist nicht angegeben, wohl aber noch auf die mikroskopische Prüfung hingewiesen. Durch das Mikroskop ist leicht die Anwesenheit noch lebender Organismen als Infusionsthierchen, Algen etc. zu entdecken. Das Vorkommen derselben schliesst die Verwendung als Trinkwasser von vornherein aus.

Zum Schluss sind zwei Tabellen angeführt, welche eine Uebersicht, der nach den verschiedenen Methoden erhaltenen Resultate sowohl an salpetriger als auch an organischer Substanz angeben.

Neue Methoden sind nicht aufgefunden worden.
