dem Rande hin. Die Anwesenheit von Diphenylamin in dem fraglichen Wasser scheint somit bewiesen.

Die Möglichkeit des Vorhandenseins dieser Verbindung in dem Abwasser der Gasanstalten leuchtet ohne Weiteres ein.

Freilich kann es sich dabei nur um minimale Spuren handeln, da der Körper so ausserordentlich schwer löslich ist. Die grosse Empfindlichkeit der Reaction, die Einfachheit der Ausführung und die grosse Beständigkeit des Diphenylamins im Vergleich zu den Rhodan- und Cyanverbindungen würden für die Anwendung derselben empfehlend in's Gewicht fallen. Eine andere Frage ist es, ob das Auftreten dieses Körpers im Ammoniakwasser, oder in dem dadurch verunreinigten Brunnenwasser, ein regelmässiges oder zufälliges ist. Ich hatte seither keine Gelegenheit Beobachtungen und Versuche in dieser Beziehung anzustellen, und es steht auch nicht zu hoffen, dass ich in Zukunft in diese Lage kommen werde.

Dies veranlasst mich meine Beobachtungen bekannt zu geben und die Aufmerksamkeit der Fachgenossen darauf zu lenken.

Ein Beitrag zur Härtebestimmung natürlicher Wasser mittelst Seifenlösung.

Von

Edmund L. Neugebauer.

Es dürfte bekannt sein, dass die Härtebestimmung natürlicher, magnesiahaltiger Wasser mittelst Seifenlösung nach der Clark'schen Methode, ausgeführt in der von A. Faiszt und C. Knauz modificirten Weise, ausser bei stark verdünntem Normalvolumen, oft bedeutend von der auf gewichtsanalytischem Wege ermittelten Härte differirt. Der hauptsächlichste Grund hiervon ist, wie bereits von Campbell*), Schneider**), E. Reichardt***), A. Wagner†), H. Jackson††)

*) Jahresber. von Liebig und Kopp 1850, S. 610.

**) Wagner's Jahresber. 1865, S. 564; diese Zeitschrift 4, 224.

***) Diese Zeitschrift 10, 284.

†) Dingler's polyt. Journ. 201, 426; Wagner's Jahresber. 1871, S. 683; diese Zeitschrift 11, 333.

††) Chem. News 49, 149; Wagner's Jahresber. 1884, S. 1075.

und E. Waller*) hervorgehoben wurde, in dem Umstande zu suchen, dass äquivalente Kalk- und Magnesiasalzlösungen zwar gleiche Mengen Seifenlösung zur Hervorrufung des bleibenden Schaumes beanspruchen, dass dieses aber für Mischungen beider nicht zutreffend ist. Trotz der aus dieser, und, wenn auch in geringerem Grade, aus anderen Fehlerquellen sich ergebenden geringen Genauigkeit der Resultate kann die Methode ihrer schnellen Ausführbarkeit halber in speciellen Fällen dem Chemiker doch gute Dienste leisten und ist dieselbe ferner zum Zwecke der fortlaufenden Controle in der Wassererweichungstechnik von ausserordentlichem Werth. Aus diesen Gründen suchte ich einerseits die im Eingange erwähnte Fehlerquelle zu verringern, indem ich zur Einstellung der Seifenlösung sowohl, als zur Ermittlung der Scala eine in Bezug auf den Gehalt an alkalischen Erden einem durchschnittlichen natürlichen harten Wasser nahe kommende Mischung von 8 Volumen 12gradiger Gypslösung mit 2 Volumen 12 gradiger Bittersalzlösung anwandte, — andererseits durch Verminderung des Seifenvolumens und Uebertragung der Scala auf die Bürette die Methode handlicher zu machen. Die in gewöhnlicher Weise**) aus Bleipflaster und reinem Kaliumcarbonat bereitete Seifenlösung wurde so eingestellt, dass 12 cc davon in 100 cc der erwähnten 12 gradigen Mischung den bleibenden Schaum hervorriefen. Die Seifenlösung wurde bei jedesmaligem Durchschütteln anfangs in Menge von je 1 cc***), gegen Schluss tropfenweise zugefügt. Der Versuch wurde als beendet betrachtet, sobald in der Schüttelflasche von 200 cc Inhalt ein dichter, mindestens 5 Minuten lang sich wesentlich unverändert haltender Schaum entstand.

Durch Verdünnung der 12 gradigen Calcium-Magnesiumsulfatmischung mit destillirtem Wasser wurden sodann Lösungen von 1—12° Härte dargestellt und durch wiederholte Versuche die denselben entsprechenden Mengen Seifenlösung ermittelt.

*) Anal. VIII., 108; Vierteljahresschrift über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel 1889, Heft 3.

**) Siehe R. Fresenius, quantit. Analyse, 6. Aufl., Bd. 2, S. 181.

***) Die gleichmässige Zugabe der Seifenlösung ist eine unerlässliche Bedingung zur Erlangung gleichmässiger Resultate, indem zur Hervorrufung eines Schaumes von gleicher Stärke erheblich mehr Seifenlösung verbraucht wird, wenn man dieselbe auf einmal, als wenn man dieselbe bei jedesmaligem Durchschütteln in kleinen Mengen zufließen lässt.

100 cc destillirtes Wasser erforderten 0,6 cc Seifenlösung.

Fig. 24.

« Wasser von 1° Härte erforderten 1,7 cc Seifenlösung.

Titanometer
(deutsche Grade).

«	«	«	2°	«	«	2,8	«	«
«	«	«	3°	«	«	3,9	«	«
«	«	«	4°	«	«	4,9	«	«
«	«	«	5°	«	«	5,9	«	«
«	«	«	6°	«	«	6,9	«	«
«	«	«	7°	«	«	7,8	«	«
«	«	«	8°	«	«	8,7	«	«
«	«	«	9°	«	«	9,6	«	«
«	«	«	10°	«	«	10,4	«	«
«	«	«	11°	«	«	11,2	«	«
«	«	«	12°	«	«	12,0	«	«

Durch Subtraction der auf einander folgenden Seifenmengen erhält man die auf der in Fig. 24 abgebildeten Bürette verzeichneten Intervalle oder Härtegrade, deren jeder in 10 gleiche Theile getheilt ist.

Derartige Büretten sind für mich von der Glasinstrumentenfabrik Alt, Eberhardt und Jäger in Ilmenau am Thüringer Wald angefertigt worden und von dort unter der Bezeichnung Titanometerbüretten (*τίτανος* = Kalk, *μέτρον* = Maass) zu beziehen.

Wie aus obigen Auseinandersetzungen ersichtlich, werden die Angaben der Bürette um so genauer ausfallen, je verdünnter bis zu gewisser Grenze das Normalvolumen ist, und je mehr in dem zu prüfenden Wasser das Verhältniss von Kalk zu Magnesia, ausgedrückt in Härtegraden, sich dem von 80 zu 20 nähert.

Zur Einstellung der Seifenlösung lässt sich statt der obigen Calcium-Magnesiumsulfatmischung allenfalls auch ein reines, hartes Brunnenwasser verwenden, nachdem dasselbe auf Grund des Ergebnisses der Gewichtsanalyse mit destillirtem Wasser bis 12° verdünnt wurde.

Warschau, im Mai 1890.

$\frac{1}{2}$ der nat. Gr.