O. Schulz Ueber eine Modification des Clark'schen Verfahrens zur Bestimmung der Wasserhärte.

Bei der titrimetrischen Bestimmung der Wasserhärte nach Clark[1]) kommt als Maassflüssigkeit eine Seifelösung in Anwendung, welche so eingestellt ist, dass 45 ccm derselben in 100 ccm Wasser von 12 deutschen Härtegraden den als Endreaction anzusehenden bleibenden Schaum hervorrufen. 45 ccm Seifelösung entsprechen mithin 12 Härtegraden. Bekanntlich ist der Wirkungswerth der Seifelösung nicht constant; prüft man dieselbe gegen Wässer von 1,2 . . . bis 11 Härtegraden, so zeigt sich, dass der Seifeverbrauch weder proportional noch in irgend einer anderen arithmetisch einfach zu bezeichnenden Weise mit steigenden Härtegraden zunimmt. Clark und nach ihm Faisst und Knauss haben deshalb in einer Tabelle die empirisch ermittelten Mengen Seifelösung zusammengestellt, welche den einzelnen Härtegraden entsprechen. Bei der Ausführung von Härtebestimmungen nach der Clark'schen Methode ist diese Tabelle unentbehrlich.

Der aus diesem Umstande entspringenden Unbequemlichkeit ist man überhoben, wenn man das Verfahren in folgender, von J. Rosenthal[2]) angegebener Weise modificirt. Man bereitet sich eine concentrirtere Seifelösung (wie üblich, durch Auflösen reiner Kaliseife in Alcohol von 56 Volum-Proc.) und stellt sie so ein, dass 21,8 ccm derselben in 100 ccm Wasser von 10 Härtegraden den charakteristischen Schaum erzeugen. Von dieser Lösung sind 1,8 ccm erforderlich, um

---

[1]) Vgl. Tiemann-Gärtner, Untersuchung des Wassers. 1889. S. 69 ff.

[2]) J. Rosenthal, Vorlesungen über Gesundheitspflege. 2. Aufl. S. 343.

in 100 ccm reinen destillirten Wassers einen bleibenden Schaum hervorzurufen. Die gleiche Menge wird bei jeder Wasseranalyse erforderlich sein, um, nachdem die hartmachenden Kalk- und Magnesiasalze durch den Zusatz des fettsauren Kalis bereits vollständig als fettsaure Salze ausgefällt sind, die Beendigung dieser Umsetzung an der Schaumbildung erkennbar werden zu lassen. Die Zahl 1,8, welche die nicht an der chemischen Reaction theilnehmenden, lediglich die Schaumbildung bewirkenden ccm der vorerwähnten Seifelösung angiebt, wäre passend als Wasserfactor dieser Lösung zu bezeichnen. Für die Beurtheilung der Härte kommen hiernach bei jeder Titration nur die über 1,8 verbrauchten ccm Seifelösung in Betracht, und zwar entsprechen von diesen, falls die Härte des zu prüfenden Wassers innerhalb der Grade 6 und 15 liegt, je 2 ccm einem Härtegrad. Aus dieser einfachen Relation ergiebt sich für die Berechnung der Härtegrade, wenn die Bestimmung mit der concentrirteren Seifelösung ausgeführt wurde, die Regel: Von der Anzahl der verbrauchten ccm Seifelösung wird der Wasserfactor 1,8 subtrahirt und der Rest durch 2 dividirt, der Quotient zeigt alsdann die Härtegrade an.

Diese Regel gilt, wie bemerkt, nur in den Fällen, wo es sich um die Untersuchung von Wässern von 6 bis 15 Graden handelt. Das sind aber diejenigen Härtegrade, deren rasche und bequeme Ermittelung von Belang ist. Liegt ein mehr als 15grädiges Wasser vor, so wird die Bestimmung, wie beim Clark'schen Verfahren, in einer passend verdünnten Probe ausgeführt. Bei sehr weichen Wässern — von 0,5—5 Härtegraden — liefert die Titration mit der concentrirteren Seifelösung Resultate, welche mit der aufgestellten Regel nicht mehr übereinstimmen; der Seifeverbrauch ist nicht unbeträchtlich grösser, als diese erwarten lässt (bei 5 Härtegraden um 1 ccm, bei 4 und 3 Härtegraden sogar um etwa 2 ccm). Indess werden so geringe Härten bei natürlichen Wässern nur ausnahmsweise beobachtet, und ihre Bestimmung ist selten von praktischem Interesse.

Die Verwendung der concentrirteren Seifelösung bietet neben dem Vorzug der einfachen Berechnung noch den Vortheil, dass sie eine raschere Ausfällung der Erdalkalien und der Magnesia bewirkt. Sie gestattet ein schnelleres Arbeiten und ein schärferes Erkennen der Endreaction. Der bei Verwendung einer verdünnteren Maassflüssigkeit oft beobachtete störende Einfluss

der Magnesiaverbindungen macht sich bei dieser Lösung nach unseren bisherigen Erfahrungen nicht geltend.

In einem Punkte lässt die concentrirtere Seifelösung zu wünschen übrig, und zwar in ihrer Haltbarkeit. Ihr Titer bleibt nur kurze Zeit constant. Es ist daher rathsam, denselben öfter zu controliren. Den gleichen Fehler zeigen jedoch auch verdünntere Lösungen, wenn schon nicht in demselben Grade. Kann man sich aber überhaupt nicht auf die Haltbarkeit der Seifelösungen verlassen, so dürfte es gleichgültig sein, ob man bei einer erneuten Einstellung der Maassflüssigkeit eine kleinere oder grössere Titerdifferenz corrigirt.

Die Durchprüfung der von J. Rosenthal angegebenen Seifelösung war Gegenstand einer Arbeit, welche Hr. Dr. Eisenstädt in der chemischen Abtheilung des physiologischen Instituts ausgeführt hat. Im Vorstehenden sind die von Demselben gefundenen Ergebnisse kurz zusammengestellt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen

Jahr/Year: 1889-1891

Band/Volume: 21

Autor(en)/Author(s): Schulz Oskar

Artikel/Article: Ueber eine Modification des Clark'schen Verfahrens zur Bestimmung der Wasserhärte. 74-76