

Überschusses an Kalkwasser keine einheitlichen sicheren Werte erhalten werden, da mit steigendem Zusatz von Kalk steigende Mengen dieses Körpers mit dem ausfallendem Carbonat mit niedergelassen werden, wie dies Tillmans und Heublein (Z. Nahr.- u. Genußm. **33**, 289–304 [1917]; Angew. Chem. **30**, II, 409 [1917]) bei Verwendung von Ätzbaryt gemäß dem Pettenkofer-Trillichschen Verfahren ausführlich nachgewiesen haben. Ganz ähnlich tritt ein solcher Mehrverbrauch an Kalkwasser, wie sich Vi. überzeugt hat, ein, je größer der Zusatz an Kalkwasser bei dem Versuche ist. Von dieser Unsicherheit kann man sich aber fernhalten und der Berechnung des erforderlichen Kalkzusatzes eine Bestimmung der freien Kohlensäure nach dem Trillichschen Verfahren in seiner Neugestaltung durch Tillmans (Z. Nahr.- u. Genußm. **33**, 299 [1917]) und der Carbonatkohlensäure nach dem üblichen allgemein anerkannten Verfahren durch Titration mit $\frac{1}{10}$ -n. Säure unter Anwendung von Methylorange als Indicator zugrunde legen.

Zum Schlusse möge noch erwähnt werden, daß nach den auf breiter Basis ausgeführten Versuchen von Tillmans und Heublein (Gesundh.-Ing. **35**, 669 [1912]) alle Wässer, welche Bicarbonate enthalten, auch eine gewisse über die Bicarbonatkohlensäure hinausgehende Menge an überschüssiger (also theoretisch gesprochen freier) Kohlensäure enthalten müssen. Diese Menge an überschüssiger freier Kohlensäure steigt mit höherem Gehalt des Wassers an gelöstem Bicarbonat in gesetzmäßigem Verhältnis. Daraus geht wohl ohne weiteres die Notwendigkeit der Berücksichtigung der freien Kohlensäure bei der Wasserreinigung hervor, obwohl zugegeben sein mag, daß dieser Punkt auch in den meisten Lehrbüchern übersehen ist. Gerade deshalb sollte bei dieser Gelegenheit einmal nachdrücklich darauf hingewiesen werden.

[Zu A. 137.]

Zu Vorstehendem bemerkt Herr Prof. Dr. H. Noll folgendes:

Viktor Rodt weist darauf hin, daß ich bei der Berechnung der erforderlichen Zusätze die freie Kohlensäure unberücksichtigt gelassen hätte, und dadurch eine richtige Enthärtung des Wassers unmöglich wäre. Die Antwort darauf ist eigentlich schon in meiner Veröffentlichung gegeben, in welcher ich unter Bezugnahme auf das Drawesche Verfahren (Angew. Chem. **23**, 52 [1910]), bei welchem die zur Fällung von Eisen, Aluminium, Mangan, organischen Stoffen oder Kieselsäure, sowie die zur Neutralisation freier organischer und anorganischer Säuren erforderlichen Mengen an Zusatzstoffen berücksichtigt werden, ausdrücklich darauf hingewiesen habe, daß, wenn sich diese Stoffe einmal in größerer Menge im Wasser vorfinden sollten, die Enthärtung des Wassers dadurch ungünstig beeinflusst werden könnte. Solche Fälle würden sich aber bei der Kontrolle des Wassers bemerkbar machen und würden dadurch eliminiert werden können, daß man beim Kalk-Sodaverfahren den Kalkzusatz und beim Kalk-Natriumhydroxydverfahren bei den Beispielen I und II den Kalkzusatz und bei den Beispielen III und IV den Natriumhydroxydzusatz versuchsweise um einen Grad erhöhte. Man würde dann bald sehen, ob man zu wenig oder zu viel zugesetzt hätte und danach einen Durchschnittswert festlegen können. Handelt es sich um ganz anormale Wässer, so würde sich das Heranziehen eines Chemikers empfehlen. Die Trillichsche Methode ist von mir absichtlich nicht mit in Vorschlag gebracht worden, um die chemischen Bestimmungen auf das möglichste einzuschränken. Liegen nicht ganz anormale Verhältnisse vor, so wird sich der Nichtchemiker bei der Enthärtung von Wässern, die reichliche Mengen an Kohlensäure enthalten, in der von mir angegebenen Weise helfen können. Bei Wässern, die sich nur unwesentlich verändern, wird das wenig Mühe machen, da Kontrollen nur selten wiederholt zu werden brauchen, und bei Oberflächenwässern, die in bezug auf ihre Zusammensetzung größeren Schwankungen unterworfen sind und infolgedessen ständig kontrolliert werden müssen, ist der Kohlensäuregehalt in der Regel so gering, daß er ganz wird vernachlässigt werden können. Dabei würde noch zu berücksichtigen sein, daß die von mir empfohlene überschüssig zugesetzte Soda sowieso der Bildung von Bicarbonaten der Härtebildner entgegenwirkt.

Rodt führt in seinem Artikel dann noch aus, daß für die Berechnung der erforderlichen Zusätze an Kalkmilch nicht die Ermittlung der Carbonathärte genügt, sondern die Bestimmung der freien

und halbgebundenen Kohlensäure erforderlich wäre. Ich verstehe diese Auffassung nicht, da aus der Carbonathärte ja die zur Abbindung der halbgebundenen Kohlensäure erforderlichen Kalkmengen berechnet werden. Die gebundene Kohlensäure, die sich bei der Bestimmung der Carbonathärte ergibt, ist der halbgebundenen Kohlensäure stets gleich, wenn die Wässer freie Kohlensäure enthalten, was praktisch immer der Fall ist. Außer der Carbonathärte muß man aber die Gesamtmagnesiummenge kennen, um die Kalkmengen für Magnesiummonocarbonat und Chlormagnesium berechnen zu können.

Das Niederreißen von Kalk durch die Carbonate, was Rodt noch erwähnt, dürfte für die Wasserreinigungsfrage von nebensächlicher Bedeutung sein. Beim Hamburger Leitungswasser habe ich vergleichende Untersuchungen nach dem Draweschen und nach dem von mir vorgeschlagenen Verfahren angestellt und bin dabei zu sehr gut übereinstimmenden und brauchbaren Resultaten gekommen. Für die Enthärtung des Wassers ist das einfachste und am schnellsten ausführbare Verfahren das beste, zumal für die Nichtchemiker, da diesen dadurch Gelegenheit gegeben ist, sich von fremder Hilfe unabhängig machen zu können.

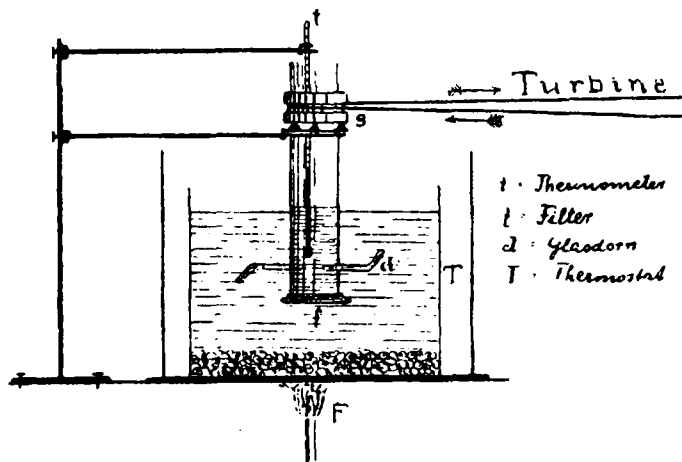
[Zu A. 137].

Eine einfache Vorrichtung zum gleichzeitigen Rühren und Filtrieren.

Von Ing.-Chem. FRITZ FEIGL, dzt. im Felde.

Aus dem chemischen Laboratorium des Vereins „Volksheim“ Wien.

Versucht man, die Löslichkeitsverhältnisse einer Verbindung oder eines Salzgemeses bei höherer Temperatur dadurch zu bestimmen, daß man aliquote Teile der Flüssigkeit außerhalb des Thermostaten durch ein Warmwasserfilter usw. filtriert und im Filtrat die Konzentration des Gelösten ermittelt, so erhält man meist falsche Resultate.



Abgesehen von der Schwierigkeit des Gleichhaltens der Temperatur, stört stets die Absorptionwirkung des Filters.

Folgende einfache Vorrichtung (vgl. Abbildung) ermöglicht die Entnahme einer vom Bodenkörper völlig freien Probe direkt aus dem Thermostaten.

Ein unten umgestülptes Glasrohr von geeigneter Weite (etwa Hartglasprouvette) wird mit einem Mullenstück oder gehärtetem Filterpapier abgeschlossen und in einem Holzring befestigt, der zum Antrieb durch eine Turbine eine seitliche Rille trägt. — Durch Anschmelzen mehrerer Glasdorne wirkt das Rohr gleichzeitig als Rührer.

Bei Anwendung geeigneten Filtermaterials ist die Flüssigkeit im Glasrohr völlig rein, und zur Analyse kann direkt aus demselben pipettiert werden.

Verwendet man statt eines Filters eine halbdurchlässige Membran, so eignet sich dieselbe Vorrichtung für Bestimmungen der Diffusionsgeschwindigkeiten bei Kolloiden unterhalb deren Koagulationstemperatur.

[A. 144.]