

## Bestimmung der freien Kohlensäure im Wasser an der Entnahmestelle.

Von L. W. WINKLER, Budapest.

(Eingeg. 17./7. 1916.)

Die zur Beschreibung gelangende neue Ausführungsförder der Kohlensäurebestimmung bietet den Vorteil, daß sie ohne meßbaren Kohlensäureverlust zu Ende geführt werden kann.

Es kommt das von Trillich angegebene Bestimmungsverfahren zur Anwendung, welches Verfasser schon früher dahin abgeändert hatte<sup>1)</sup>, daß man reichlich Phenolphthaleinlösung nimmt und durch Anbringen von entsprechenden Verbesserungen für die Richtigkeit der Ergebnisse sorgt.

Das Wasser wird in passender Weise durch einen Meßkolben von 100 ccm geleitet, dessen Marke sich möglichst tief unten am Halse befindet. Am Kolbenhals ist außerdem die Raummenge von 1 ccm und die von 5 ccm bezeichnet; die 5 ccm sind in  $\frac{1}{10}$  ccm geteilt.

Aus dem regelrecht beschickten Kolben wird das über der 100 ccm-Marke stehende Wasser mittels des aus der Zeichnung ersichtlichen Stechhebers entfernt; der dünne Stiel des Stechhebers ist nämlich genau so lang, daß die Spitze des Stiels eben bis zu der erwähnten Marke reicht, wenn die bauchige Erweiterung des Stechhebers an dem Kolbenmund anliegt.

In den Kolben wird nun die nötige Menge (1 ccm) Anzeigerlösung aus einem Tropffläschchen geträufelt; die Raummenge wird am Kolbenhals abgelesen. Nimmt man aber die gewöhnliche

weingeistige Phenolphthaleinlösung, so bleibt diese leichte Flüssigkeit an der Oberfläche, man ist also genötigt, um die Flüssigkeiten zu mengen, den Kolben umzuwenden, wodurch eben der Kohlensäureverlust verursacht wird. Ist aber die Anzeigerlösung schwerer als Wasser, so sinkt sie natürlich unter und zwar besonders leicht und vollständig, wenn man nach dem Einträpfeln der Anzeigerlösung den Kolben etwas schief hält, damit die leichtere und schwere Flüssigkeit einander ausweichen können. Um die Anzeigerlösung in der Flüssigkeit gleichmäßig zu verteilen, versetzt man den Kolbeninhalt ruckweise in drehende Bewegung, indem man den Hals, zwischen den Handflächen haltend, den Kolben quirlartig bewegt.

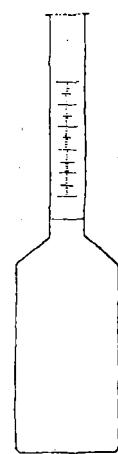
Die Anzeigerlösung wird nach folgender Vorschrift bereitet: Man löst 1,00 g reinstes Phenolphthalein in 50 ccm starkem (90%igem) Weingeist und mengt die filtrierte Lösung mit 50 ccm Glycerin. Zu dieser Anzeigerlösung wird dann noch so viel Normalnatronlauge geträufelt, bis sie eben rosenrot gefärbt erscheint.

Als Meßflüssigkeit benutzt man eine Natriumcarbonatlösung, die merklich schwerer ist als Wasser. Man löst 4,818 g scharf getrocknetes (bei 160—180°) Natriumcarbonat mit 100 g reinem krystallisierten Glaukarsalz in ausgekochtem dest. Wasser zu 1000 ccm (1 ccm Lösung = 2 mg CO<sub>2</sub>). Auch diese Meßflüssigkeit wird aus einem Tropffläschchen in den Kolben geträufelt, durch Schieffalten des Kolbens das Untersinken der Meßflüssigkeit beschleunigt und wieder durch Quirlen der Inhalt des Kolbens gemengt. Das schädliche Schütteln wird also wieder vermieden. Die Ablesung der verbrauchten Natriumcarbonatlösung erfolgt am Kolbenhals.

Die Verbesserungswerte bleiben die alten: Man nimmt den 50. Teil der Carbonathärte des Untersuchungswassers und zählt diese Zahl der verbrauchten Meßflüssigkeit zu<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Z. anal. Chem. 53, 746 [1914].

<sup>2)</sup> Versuchsweise wurde als Anzeiger auch 1 ccm 0,1%ige Tetra-chlorphenolphthaleinlösung benutzt. Es ergab sich, daß die Endreaktion zwar etwas schärfer ist, als mit gewöhnlichem Phenol-



Enthält das Untersuchungswasser in merklicher Menge Eisen, so kommt auch 1 ccm der schon früher (a. a. O.) empfohlenen Seignettesalzlösung zur Anwendung. Nach dem Hinzufügen der Seignettesalzlösung wird vorderhand nicht gemengt, sondern mit dem Stechheber die Flüssigkeit wieder auf 100 ccm gebracht; die Bestimmung wird dann in beschriebener Weise ausgeführt, und das Ergebnis um 1% vergrößert.

Zur Untersuchung von kohlensäurerreichem Wasser kann ein Kolben mit etwas weiterem (10 ccm fassenden) Halse Verwendung finden, oder eine doppeltstarke Meßflüssigkeit genommen werden. — Quirlflaschen mit Stechheber können von A. Huber, Budapest VIII, Eszterházystraße 9, bezogen werden.

Im allgemeinen kann das beschriebene „Quirlverfahren“ mit Verwendung von in entsprechender Weise genügend schwer gemachten Anzeigerlösungen und Meßflüssigkeiten besonders in solchen Fällen als maßanalytisches Verfahren vorteilhaft Anwendung finden, wenn die zu untersuchende Lösung durch Berührung mit der Luft sich verändert, wie z. B. die Lösung von H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub> usw. Natürlich kann das Quirlverfahren auch in der Form ausgeführt werden, daß man einen gewöhnlichen Meßkolben benutzt, an dessen nicht zu engem Halse die Marke sich möglichst tief unten befindet; die Anzeigerlösung mißt man mit einer Pipette ab, und die Meßflüssigkeit tropft man aus einer Bürette in den Kolben.

**Zusammenfassung:** Es wurde ein Bestimmungsverfahren der freien Kohlensäure im natürlichen Wasser beschrieben, welches besonders für genaue Untersuchungen an der Entnahmestelle bestimmt ist. Die verbrauchte Menge der Meßflüssigkeit wird an dem mit Einteilung versehenen Halse des zur Verwendung kommenden Kolbens abgelesen; die nötigen Lösungen werden in Tropffläschchen mitgenommen.

[A. 112.]

## Die Zerstörung von Untergrundbauten durch den Schwefel der Moorböden.

Von Dr. HANS KÜHL,

Inhaber des zement- und mörteltechnischen Laboratoriums Dr. Wilh. Michaelis, Berlin-Lichterfelde.

(Eingeg. 22./6. 1916.)

Thörner hat in Angew. Chem. 29, I, 233 [1916] einen Aufsatz über dieses Thema veröffentlicht; in jener Abhandlung werden für den in Moorböden vorkommenden Schwefel zwei verschiedene Formen angenommen, nämlich 1. „unschädlicher Schwefel“ in Gestalt von schwefelsaurem Kalk und Magnesiasalzen und 2. der gefürchtete sog. „reaktionsfähige Schwefel“.

Ohne auf die interessanten und zweifellos richtigen Ausführungen von Thörner über den reaktionsfähigen Schwefel einzugehen, glaube ich, darauf hinweisen zu müssen, daß der in Form von schwefelsaurem Kalk und Magnesiasalzen vorhandene Schwefel gegenüber Untergrundbauten, soweit dieselben in Zement hergestellt sind — und nur solche kommen in Frage — keineswegs als unschädlich bezeichnet werden darf. Thörner glaubt, daß Zerstörungen von Zementbauten nur durch freie Schwefelsäure hervorgerufen werden, und übersieht, daß die Gegenwart löslicher Sulfate für Zementbauwerke sicher ebenso gefährlich ist, wie die freier Schwefelsäure.

Es ist eine anerkannte Tatsache, daß der Schwefelsäuregehalt (Gipsgehalt) des Portlandzementes eine gewisse Höhe, die von den Deutschen Normen mit 2,5% SO<sub>3</sub> angenommen wird, nicht überschreiten darf, da der Zement anderenfalls Gipstreifen zeigen würde. Des weiteren lehrt die Praxis, daß Bauwerke aus Portlandzement, die anfänglich nicht mehr als die zulässige Schwefelsäuremenge ent-

phalein, jedoch trat die Endreaktion verfrüht auf, so daß die bisherigen Verbesserungswerte ihre Gültigkeit verloren; sie müßten fast auf das Doppelte vergrößert werden. Als Anzeiger Tetra-chlorphenolphthalein zu nehmen, ist also in diesem Falle unvorteilhaft.