

von Natriumbenzoat Geschmack und Geruch verändern und damit die wahre Beschaffenheit der Waren vortäuschen können, wie wenn das durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 18./2. 1902 in Anlehnung an das Fleischbeschauigesetz vom 3./6. 1900 verbotene Alkali-hydroxyd bzw. -carbonat zur Herstellung der Margarine verwendet worden wäre. Der Fall, daß der Verkäufer der Ware — der Zwischenhändler — der in Zersetzung begriffenen Margarine Natriumbenzoat zumischt, ist freilich vielleicht ein seltener, aber keineswegs unmögliches Fall. Der Fabrikant wird von vornherein eine solche Arbeitsweise ausschalten, denn ihm kommt es in seinem eigenen Interesse darauf an, eine nach Möglichkeit unzersetzte Margarine in den Handel zu bringen. Nur der naive, gewissenlose Fabrikant würde eine zur Zersetzung neigende Ware „in der angegebenen Weise verbessern“. Also kann hierbei keine auf Täuschung der wahren Beschaffenheit der Ware beabsichtigte Handlung, wohl aber eine fahrlässige Handlung erblickt werden, die geeignet ist, bei längerer Aufbewahrung der Ware und dadurch ev. stattfindender Zersetzung die wahre Beschaffenheit derselben vorzutäuschen. Ist Feilhalten oder Verkauf einer solchen Ware vielleicht kein Vergehen im Sinne des Wortlautes des Nahrungsmittelgesetzes vom Jahre 1879, so ist doch wohl objektiv wie subjektiv ein Tatbestand des § 367 Ziffer 7 des Strafgesetzbuches für das Deutsche Reich vom 15./5. 1871 gegeben.

Andere Gesichtspunkte in der Beurteilung der Margarine treten ein, wenn zur Konservierung reine Benzoesäure benutzt wurde. Ich ersehe, daß die in Wasser schwer lösliche Benzoesäure sich in erwärmteten fetten Ölen bequem auflöst und beim Erkalten der solcher Art behandelten Öle in genügenden Mengen gelöst verbleibt. Ob nun die Benzoesäure, in fetten Ölen gelöst und der Fettlösung untermischt, als Säure auf die Fertigware eine genügende desinfizierende Wirkung ausübt, ohne deren Wohlgeschmack zu behindern, das wäre erst durch ausgedehnte Versuchsreihen zu entscheiden. Nach Sachlage dürfte das Resultat in mehrfacher Hinsicht Interesse erregen.

Der Jurist hat in einigen wenigen Gerichtsbeschlüssen entschieden, daß die Zugabe von Benzoesäure und deren Salzen zu Margarine keine strafbare Handlung ist. Damit ist die Frage der Verwendungserlaubnis der Benzoesäure zur Frischerhaltung der Margarine selbstredend keineswegs etwa endgültig entschieden. Wäre der richterliche Entscheid entgegengesetzt ausgefallen, also „die seitens der Chemiker getroffene Beanstandung der Ware aufrecht erhalten worden“, so würde das in Einklang stehen mit der Auffassung, welche wohl die Mehrzahl der „chemischen Sachverständigen, d. s. die approbierten bzw. geprüften Nahrungsmittelchemiker“, vertreten.

Hier schalte ich ein: Handelt es sich vor Gericht um ein medizinisches Gutachten wissenschaftlicher Art, so wird ganz mit Recht nur der „approbierte Mediziner“ zur Berichterstattung zugelassen. Ebenso wird in Fragen „juristischer Auslegung der Gesetze“ der Jurist nur den „Juristen“ anerkennen. Daß noch heute, nachdem durch das Prüfungsregulativ vom 22./2. 1894 der „geprüfte deutsche Nahrungsmittelchemiker“ geschaffen worden, ein jeder anderer nicht approbiert Chemiker wissenschaftliche Gutachten über Fragen der Untersuchung, der Herstellung und der Begutachtung von Lebensmitteln vor Gericht abgeben darf, ist ohne Zweifel eine Einschränkung berechtigter Interessen derjenigen Nahrungsmittelchemiker, die durch Ablegung einer staatlichen Prüfung sich darüber ausweisen müßten, ob sie während der vorgeschriebenen neun Semester der Ausbildung sich Kenntnisse in genügendem Umfange verschafft haben, um als Nahrungsmittelchemiker öffentlich tätig sein zu können. Der Wunsch, in lebensmittelchemischen Fragen „Gegengutachter“ zu sein, sollte daher meines Erachtens seitens der Gerichte nur dann erfüllt werden, wenn dieser Gutachter den Nachweis der Approbation als Nahrungsmittelchemiker oder den als öffentlich anerkannter Handelschemiker beizubringen imstande ist.

Ich bin ein Freund weniger der Margarine, als vielmehr der Margarineindustrie. Dieses sachliche Interesse habe ich u. a. schon 1896 als Sachverständiger bei Beratung eines

zu schaffenden Margarinegesetzes in landwirtschaftlichen Kreisen der Schweiz tatkräftig bewiesen. In ebenso sachlichem Interesse dieses ganz mit Recht aufblühenden Industriezweiges kann ich den Fabrikanten nur anraten, so früh als möglich die Deklaration des Benzoesäurezusatzes zur Margarine einzuführen, weil dadurch allein ein nach menschlicher Berechnung unzweifelhaft zu erwartender Erlaß eines „gesetzlichen Verbotes“ des Benzoesäurezusatzes zur Margarine gehemmt werden wird.

Eine gesetzliche Festlegung des Begriffs „Margarinfett“ erachte ich in volkswirtschaftlichem Interesse nicht für geboten. Denn bald nach dem Tage, da für die Margarine-industrie etwa nur die Verwendung einer engbegrenzten Art von Fetten vorgeschrieben ist, wird dieser Butterersatz unter dem Druck spekulativ erhöhten Preises der Ausgangsmaterialien in der Volksnahrung nicht mehr die Bevorzugung genießen, die ihm heute mit Recht zuerteilt wird.

Die vorstehenden Zeilen sind aus naheliegenden Gründen unabhängig von dem Wortlaut derjenigen, mir übrigens unbekannt gebliebenen Ausführungen gegeben, die den oben erwähnten Gerichtsverhandlungen angehören; aber auch die schlüffolgernden Gedankengänge in dem oben zitierten Gutachten der Kgl. wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen sind in diesem selbständigen Aufsatze absichtlich nicht mit vermerkt worden. Die vorstehenden Ausführungen sind daher der Ausdruck eines einzelnen Sachverständigen.

Bonn, den 20. November 1912.

[A. 233.]

Ein Vorschlag zur raschen Gerbstoff- und Aciditätsbestimmung in den Gerbebrühen.

Von Dr. RUDOLF VANIČEK, Dipl.-Ing.

(Eingeg. 30./11. 1912.)

Der dringenden Forderung des ununterbrochenen Fabrikbetriebes nach einer raschen und zuverlässigen Gerbstoffbestimmung genügt keine von den vorgeschlagenen Methoden. Sowohl die Hautpulvermethode als auch das Löwenthalische Verfahren und seine Modifikationen sind kompliziert und langwierig. Jede einzelne Gewichtsanalyse nimmt viele Stunden in Anspruch. Ich schlage daher die in folgendem beschriebene Methode¹⁾ vor, die von einer kaum zu überbietenden Einfachheit und Kürze ist. Sie ist eine titrimetrische Differenzmethode. Ihr Grundgedanke ist der folgende.

Ein jeder Gerbstoff (gerbende Substanz) besteht aus einer Gerbsäure und neutralen Substanzen. So enthielten 100 Teile des Gerbstoffes

	Gerbsäure	Neutrale Subst.	Gesamtgerbstoff
der Fichtenrinde a	49,9	50,1	100
der Fichtenrinde b	50,1	49,9	100
der Eichenrinde a	61,3	38,7	100
der Eichenrinde b	63,4	36,6	100
eines Sumach	85,7	14,3	100
eines Quebracho	88,2	11,8	100
der Eichenrinde c	99,8	0,2	100

Diese Tabelle gab mir zu denken. Man sehe sich ihre drei Kolonnen vom analytischen Gesichtspunkte an. Um in einer gegebenen Lösung den Gesamtgerbstoff zu bestimmen, ist nur eine zuverlässige Methode gangbar, eben die langwierige gewichtsanalytische Hautpulvermethode. Die neutralen Substanzen entziehen sich jeder Bestimmung, die genügend einfach wäre. Enthält jedoch der Gerbstoff als einen ungleich wichtigeren Bestandteil nicht eine Säure, d. h. eine Substanz mit scharf ausgeprägten chemischen Eigenschaften, mit Hilfe der Lauge leicht und rasch analytisch zugänglich? Mit anderen Worten: bietet sich in der Gerbsäure nicht ein äußerst bequemer analytischer Schlüssel zur Bestimmung des gesamten Gerbstoffes?

¹⁾ Vorläufige Mitteilung: Chem.-Ztg. 1905, 1280.

Die Gerbsäure soll uns daher als Ausgangspunkt dienen. Wir setzen sie gleich Einheit: — das Prinzip der Methode gewinnt hierdurch an Klarheit. Einige typische Gerbstoffgattungen wählend, finden wir alsdann die betreffenden Verhältniszahlen Gesamtgerbstoff:

seine Gerbsäure

	Gerbsäure	neutr. Subst.	Gesamtgerbstoff
Fichtenrinde a	1	1,003	2,003
Eichenrinde b	1	0,576	1,576
Eichenrinde c	1	0,002	1,002

Auf der Konstanz dieser Verhältniszahl bei einem und demselben Material und während des ganzen Gerbeprozesses beruht nun meine Methode. Wir können bei einem und demselben Gerbstoffmaterial jederzeit die Menge des Gesamtgerbstoffes durch die Menge seiner Gerbsäure bestimmen. Die Menge der Gerbsäure ihrerseits aber können wir durch die zu ihrer Neutralisation verbrauchte Menge der Lauge bestimmen. Also können wir, kurz, die gesamte Gerbstoffmenge jederzeit durch die verbrauchte Laugenmenge, d. h. titrimetrisch, bestimmen.

Hierzu müssen wir den Titer des jeweiligen Gerbstoffes im voraus kennen. Meine Methode besteht demnach in:

1. einer einmaligen, grundlegenden Bestimmung des Gerbstoftiters;
2. in den Titrationen der Gerbebrühen.

Die Bestimmung des Gerbstoftiters.

Was ist also unser Gerbstoftiter? Es ist diejenige Menge Gerbstoff, welche gerade die zur Neutralisation eines Kubikzentimeters zehntelnormaler Natronlauge nötige Menge Gerbsäure enthält. Wir drücken den Titer durch die einfache Gleichung aus:

$$1 \text{ ccm } \frac{1}{10}\text{-n. NaOH} = 0, \dots \text{ g des betreffenden Gerbstoffes.}$$

Die Feststellung des Titers wäre nun eine äußerst einfache Sache, wenn wir Gerbstoffe leicht in reinem Zustande isolieren könnten. Nichts wäre einfacher, als eine genau abgewogene Menge des betreffenden Gerbstoffes in Wasser zu lösen und mit zehntelnormaler Natronlauge zu titrieren.

Da uns nun in der Praxis nicht reine Gerbstoffe zu Gebote stehen, sondern nur handelsübliche Gerbstoffmaterialien, die neben Gerbstoffen auch Nichtgerbstoffe enthalten, muß uns über den genauen Gehalt einer mit diesem Gerbstoffmaterial hergestellten Lösung an reinem Gerbstoff die Gewichtsanalyse Aufschluß geben.

Bei der Titration andererseits haben wir zu berücksichtigen, daß eine solche mit Gerbstoffmaterialien hergestellte Brühe an sauren Bestandteilen nicht nur Gerbsäure, sondern auch nichtgerbende Säuren enthält, die eigentliche Acidität der Brühe. Doch auch diese Schwierigkeit — die eigentlich ein wichtiger Vorteil ist, da sie uns in einer Operation automatisch die Acidität zu erfahren erlaubt — ist leicht behoben: wir brauchen eben nur in einem Lösungsvolumen die Gerbsäure mit Gelatinelösung zu entfernen, und statt einer Titration deren zwei auszuführen. Wir titrieren zuerst die ursprüngliche Lösung, die also Gerbsäure und nichtgerbende Säuren enthält. Verbraucht a ccm. In einem gleich großen Lösungsvolumen haben wir nun die Gerbsäure mit Gelatine entfernt: wir filtrieren von dem gebildeten „Leimtannat“ ab und titrieren das gerbsäurefreie Filtrat. Verbraucht b ccm. Diese letzte Zahl gibt uns die Kochsche Acidität an. Uns interessiert jedoch dasjenige Laugenquantum, welches zur Neutralisation der Gerbsäure allein erforderlich war. Es ist gegeben durch die Differenz (a—b) ccm.

Hiermit sind nun die beiden Daten, die wir zur Titerbestimmung nötig hatten, gegeben. Auf der einen Seite haben wir das

gewichtsanalytische Resultat: es gibt uns in Gramm die Gerbstoffmenge an, die in einem bestimmten Lösungsvolumen, sagen wir 50 ccm, enthalten ist. Andererseits das

titrimetrische Resultat: dies gibt uns die Zahl Kubikzentimeter zehntelnormaler Natronlauge, die zur Neutralisation der in gleichem Volumen, also z. B. 50 ccm, enthaltenen Gerbsäure erforderlich sind.

Indem wir nun das gewichtsanalytische durch das titrimetrische Resultat dividieren, erfahren wir den Titer des betreffenden Gerbstoffes.

Die praktische Ausführung der Gewichtsanalyse ist bekannt. Die praktische Ausführung der Titrationen gebe ich in folgendem an. Da nun die Ausführung der eben besprochenen Titrationen, die zur Bestimmung des Gerbstoftiters dienen, mit der Ausführung der Gerbebrühentitrationen, die die Überwachung des Gerbeprozesses zur Aufgabe haben, vollkommen identisch ist, so dient die folgende Beschreibung beiden Zwecken.

A u s f ü h r u n g d e r T i t r a t i o n e n .

Erforderlich: zehntelnormale Natronlauge; eine Gelatinelösung; eine Phenolphthaleinlösung; zwei 50 ccm-Pipetten; eine Stöpselflasche; eine Porzellanschale; ein Filter, zweckmäßig Saugfilter.

Man füllt 50 ccm der Gelatinelösung in die Stöpselflasche. Hierzu läßt man unter Umschwenken 50 ccm der zu untersuchenden Brühe zufließen. Das Leimtannat fällt flockig aus. Man verschließt die Flasche und schüttelt gut durch. Weitere 50 ccm der Brühe pipettiert man in die Porzellanschale hinein. Man filtriert nun die Stöpselflaschenfüllung, zweckmäßig am Saugfilter und wäscht die Flasche und das Filter einmal aus.

Man titriert die Porzellanschalenflüssigkeit mit zehntelnormaler Natronlauge bis zum Eintritt alkalischer Reaktion. Verbraucht a ccm, entsprechend der Gerbsäure und nichtgerbender Säuren.

Nun titriert man das gerbsäurefreie Filtrat. Verbraucht b ccm, entsprechend der Acidität. Die Differenz (a—b) ccm gibt die zur Neutralisation der Gerbsäure allein verbrauchte Laugenmenge an.

Wurden nun diese Titrationen zum Zwecke der Titerbestimmung ausgeführt, so setzen wir das titrimetrische dem gewichtsanalytischen Resultate gleich. In 50 ccm der Lösung haben wir c g Gerbstoff festgestellt; zur Neutralisation seiner in gleich großem Volumen enthaltenen Gerbsäure haben wir (a—b) ccm zehntelnormaler Natronlauge verbraucht; c dividiert durch (a—b) gibt uns den gesuchten Titer.

War uns nun der Titer bekannt und führten wir die Titrationen zur Untersuchung der Gerbebrühen aus, so multiplizieren wir den Titer mit der Zahl (a—b) und erfahren so, wie viel Gerbstoff in 50 ccm der Gerbebrühe enthalten ist.

Man sieht hieraus, wie diese Methode neben der Forderung der Einfachheit auch derjenigen der Kürze gerecht wird: statt einer Reihe langwieriger Gewichtsanalysen nur eine einzige Gewichtsanalyse mit folgenden innerhalb weniger Minuten ausführbaren Titrationen.

Da die Methode ihrem Wesen gemäß nach der Natur der verschiedenen Gerbsäuren gar nicht fragt, ist sie selbstverständlich ebenso geeignet zur Untersuchung von Brühen, die Mischungen von Gerbstoffmaterialien enthalten.

Die Gelatinelösung wird durch Auflösen von 6 g bester, vollkommen neutraler Gelatine in einem Liter heißen Wassers bereitet. Man kann sie, um sie zu konservieren und gleichzeitig die Fällung des Leimtannats zu unterstützen, mit neutralem Kochsalz versetzen.

Als Indicator benutze ich Phenolphthalein. Bei dunkelgefärbten Flüssigkeiten tüpfle ich auf Phenolphthaleinpapier und zwar so, daß ich von jedem herausgenommenen Tropfen zuerst etwas auf ein gewöhnliches weißes Filtrerpapier und erst dann den Rest auf einen Streifen von Phenolphthaleinpapier abfließen lasse. Auf diese Weise konnte ich die geringste Rosafärbung scharf konstatieren.

Z u s a m m e n f a s s u n g .

1. Ein jeder Gerbstoff besteht aus einer Gerbsäure und neutralen Substanzen. Die Verhältniszahl

Gesamtgerbstoff
seine Gerbsäure

ist für jede Gerbstoffgattung eine konstante Größe. Wir können daher bei einem und demselben Material jederzeit den Gerbstoff an seiner Gerbsäure, die Gerbsäure wiederum an der zu ihrer Neutralisation erforderlichen Laugenmenge messen.

2. Ist nun die Gerbstoffmenge so, daß zur Neutralisation ihrer Gerbsäure gerade ein ccm zehntelnormaler Natronlauge erforderlich ist, so nennen wir diese Gerbstoffmenge den Titer dieses Gerbstoffes. Wir schreiben dann:

1 ccm $\frac{1}{10}$ -n. NaOH = 0, . . . g des Gerbstoffes der Fichtenrinde a,
1 ccm $\frac{1}{10}$ -n NaOH = 0, . . . g des Gerbstoffes der Fichtenrinde b,
1 ccm $\frac{1}{10}$ -n. NaOH = 0, . . . g des Gerbstoffes der Eichenrinde a,
1 ccm $\frac{1}{10}$ -n. NaOH = 0, . . . g des Gerbstoffes des Quebrachoextraktes usw.

3. Um den Titer eines Gerbstoffes festzustellen, bestimmen wir in gleichen Volumina der mit diesem Gerbstoffmaterial hergestellten Brühe:

einerseits gewichtsanalytisch die darin enthaltene Menge des Gesamtgerbstoffes;

andererseits titrimetrisch die Zahl Kubikzentimeter einer $\frac{1}{10}$ -n. Natronlauge, die zur Neutralisation seiner im gleichen Volumen enthaltenen Gerbsäure erforderlich sind.

Die beiden Resultate werden sich gleichgestellt: das gewichtsanalytische durch das titrimetrische Resultat dividiert, ergibt den gesuchten Gerbstofftitler.

4. Mit diesem Titer ausgerüstet, führen wir nun alle weiteren Analysen der Gerbebrühen nur titrimetrisch aus. Wir stellen die Zahl Kubikzentimeter der Natronlauge fest, die in einem bestimmten Volumen der zu untersuchenden Gerbebrühe zur Neutralisation der darin enthaltenen Gerbsäure erforderlich sind. Indem wir nun den vorhergefundenen Titer mit dieser Zahl multiplizieren, erfahren wir den Gehalt dieser Brühe an Gerbstoff.

Ich schlage vor, die hier eingeführten Gerbstofftitler für die verschiedenen Gerbstoffe möglichst oft festzustellen und zu veröffentlichen. Die resultierenden Tabellen dürften bald zu einer unentbehrlichen Stütze eines rationellen Gerbereibetriebes werden. Der Tag, wo die Wissenschaft auch in dieser Industrie die Zügel in die Hand bekommt, läßt sich nicht mehr gefahrlos verschieben. Präzedenzfälle sind nicht weit zu suchen: ist z. B. die Gesundung der stammverwandten Färberei, ihre heilsame Umwandlung aus einer empirischen zu einer wissenschaftlichen Industrie nicht lehrreich genug? Der Gerber ist bis jetzt blind: vor dem ewigen Einerlei der langwierigen und umständlichen Gewichtsanalyse ergriff seinen Chemiker bald Panik, und er fand im Aräometer einen anscheinend bequemen Ersatz. Schon in meiner vorläufigen Mitteilung habe ich die Benutzung des Aräometers als absolut irreführend verurteilt. Ist übrigens der Wert einer Analyse, deren Resultat der Gerber erst nach 24 Stunden erfahren kann, für eine ergebnisvolle Kontrolle der Schnellgerbung nicht problematisch? Die umständliche, sonst natürlich vorzügliche Gewichtsmethode konnte also der Gerbstoffverschwendug, d. i. einer unnötigen Betriebsverteuerung, auch keinen Einhalt tun. In den trüben Wässern der Brühen gehen an unausgenütztem Gerbstoffmaterial nach wie vor Kapitalien zu grunde. Wenn aber die Industrie je Ökonomien bedurfte, so ist es heute: Ersparnisse sind nicht mehr allein empfehlenswert, sie sind geboten. Der Gerbprozeß als der wichtigste Arbeitsgang, muß endlich verwissenschaftlicht werden. Nur dann wird es möglich werden, die Gerbstoffmaterialien der heute dringenden Forderung nach dem größten Nutzeffekt aller Arbeitskomponenten wirksam unterzuordnen. Dies zu ermöglichen, mit anderen Worten, den Gerbereibetrieb gewinnbringender zu gestalten, — das ist das Ziel dieser Methode.

[A. 235.]

Zur Bestimmung des Magnesiumchlorids im Wasser.

Von E. BOSSHARD und W. BURAWZOW.

Aus dem Technisch-chemischen Laboratorium der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

(Eingeg. 9.11. 1912.)

Das von Pfeiffer angegebene Verfahren zur direkten Bestimmung des Chlormagnesiums im Wasser¹⁾ ist bereits durch H. Emde und R. Sennst als unrichtig bezeichnet worden²⁾. Pfeiffer wollte deren abweichende Ergebnisse aber auf die wesentlich verschiedene Versuchsanordnung zurückführen³⁾. Infolge der praktischen Bedeutung, die diese Bestimmung nach verschiedenen Richtungen hätte, haben wir die Pfeiffersche Methode eingehend nachgeprüft, um womöglich ein brauchbares Verfahren ausfindig zu machen. Dieser Zweck ist denn auch wenigstens teilweise erreicht worden.

Zunächst stellten wir fest, daß bei genauer Einhaltung der Pfeifferschen Versuchsbedingungen auch größere Mengen von Magnesiumchlorid bei genügender Dauer des Erhitzen völlig zersetzt werden können, so daß der Chlorgehalt vollständig in Form von Salzsäure entweicht. Die Lösungen wurden in einer Platinschale auf dem Wasserbade verdampft, dann auf dem Sandbade erhitzt. Die Temperatur wurde bei jedem Versuche durch einen Boden der Platinschale berührendes, in den Sand eingestecktes Quecksilberthermometer gemessen. Die Ergebnisse sind in den Versuchen 1—5 der Tabelle I zusammengestellt. Nr. 3 und 4 zeigen, daß bei erheblich größeren Mengen von Magnesiumchlorid eine längere Erhitzungsdauer, bis 3 Stunden, nötig ist.

Die Versuche 6 bis 9 zeigen, daß auch Calciumchlorid in nicht zu vernachlässigendem Maße Salzsäure abgibt. Natriumchlorid dagegen (Nr. 10 bis 12) verliert, wie zu erwarten war, erst bei längerem Erhitzen, nach 2—3 Std., einen erheblichen Teil seines Chlorgehaltes. Viel größer werden aber diese Verluste, wenn dem Kochsalz Magnesiumsulfat beigemengt ist (Nr. 13 bis 15). Auch Calciumsulfat treibt aus dem Kochsalz etwas Salzsäure aus (Nr. 16 und 17). Andererseits verhindert eine Beimischung von Calciumsulfat die völlige Zersetzung des Magnesiumchlorids (Versuche 18 bis 21) infolge teilweiser Umsetzung zu Calciumchlorid.

Ist aber Calciumsulfat neben Natriumchlorid und Magnesiumchlorid vorhanden (Nr. 22 und 23), so entweicht etwas mehr Salzsäure als dem Magnesiumchloridgehalt allein entspräche.

Bei der Mischung von Natriumchlorid, Magnesiumchlorid, Magnesiumsulfat und Calciumsulfat (Nr. 24 und 25) ist die entweichende Salzsäuremenge noch größer, der Magnesiumchloridgehalt würde erheblich zu hoch gefunden.

Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit theoretischen Erwägungen, wie sie teilweise von H. Emde und R. Sennst⁴⁾ unter Berufung auf van't Hoff's Untersuchungen angestellt wurden.

Wenn also auch unsere Versuche dartun, daß das Pfeiffersche Verfahren zu einer auch nur annähernden Bestimmung des Magnesiumchloridgehaltes in Gemengen verschiedener Salze nicht tauglich ist, so scheint uns doch die nach dieser Methode zu ermittelnde, beim Erhitzen des Trockenrückstandes entweichende Salzsäuremenge einen Maßstab zu liefern für das Korrosionsvermögen eines Wassers. Je mehr „abspaltbare“ Salzsäure ein Wasser dabei liefert, desto stärker wird es, z. B. im Dampfkessel, auf Eisen angreifend wirken können.

Die genaue Bestimmung des in dem Abdampfrückstand eines Wassers enthaltenen Magnesiumchlorids kann dagegen auf anderem Wege vorgenommen werden.

¹⁾ Diese Z. 22, 435 (1909).

²⁾ Diese Z. 22, 2038 (1909) und 22, 2236 (1909).

³⁾ Diese Z. 22, 2040 (1909).

⁴⁾ Diese Z. 22, 2236 (1909).