

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 16 (1925)

**Heft:** 1-2

**Artikel:** Nachweis und Bestimmung von Blei in Benzin

**Autor:** Fellenberg, Th. von / Werder, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-984341>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Nachweis und Bestimmung von Blei in Benzin.

Von Dr. Th. von FELLENBERG.

(Aus dem Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes,  
Vorstand: Dr. J. Werder.)

Seit einiger Zeit werden besonders in Amerika Versuche gemacht, das Stossen der Benzinmotore durch Zusatz geeigneter, katalytisch wirkender, das heisst die Verbrennung beschleunigender Zusätze zu verhüten. Sehr gut soll sich dabei Bleitetraäethyl bewähren. Diese Verbindung ist aber ausserordentlich giftig. Laut Chemiker-Zeitung<sup>1)</sup> sind in einer kleinen Fabrik in Bayway, N. J., die der Standard Oil Co. of New Jersey gehört, bei der Herstellung von Bleitetraäethyl trotz angeblich grösster Vorsicht, Massenvergiftungen vorgekommen, wobei von 45 beschäftigten Personen 5 tödlich verunglückten und 30 weitere erkrankten.

Besonders eindringlich warnt *H. Zangger*<sup>2)</sup> vor den Gefahren, welche die Verwendung des Bleitetraäthyls als Zusatz zu Autobenzin mit sich bringen müsste. Die Anregung zu den vorliegenden Untersuchungen wurde uns denn auch durch Herrn Prof. *Zangger* gegeben.

Die Vergiftungsmöglichkeit ist eine dreifache. Erstens kann unverbranntes Benzin entweichen; dann wird die furchtbar giftige organische Bleivergiftung als solche in die Atmosphäre gesendet. Zweitens, das Benzin verbrennt vollständig, was der normale Vorgang ist; dann wird Bleioxyd in höchst disperser Form an die Luft abgegeben. Die Verteilung ist so fein, dass sich das Bleioxyd längere Zeit in der Luft halten kann. Es muss sehr giftig wirken, da die Toxicität fester Stoffe mit ihrem Verteilungsgrad zunimmt. Drittens wird Benzin vielfach als Fleckenreinigungsmittel benutzt. Dabei kann nun die organische Bleiverbindung im Stoff zurückbleiben und später durch die Haut resorbiert werden; denn Bleitetraäethyl wirkt auch giftig, wenn es nur auf die Haut gebracht wird.

Obwohl in Amerika die Verwendung des Bleitetraäthyls inzwischen verboten worden sein soll, bestände doch die Möglichkeit der Einfuhr derartig präparierten Benzins in die Schweiz. Es ergab sich daraus die Notwendigkeit, Methoden zum Nachweis und zur Bestimmung des Bleis in Benzin auszuarbeiten, um mit Erfolg gegen die Einfuhr und Verwendung solchen Benzins einschreiten zu können.

Nach dem schweizerischen Patent Nr. 105242 wird empfohlen, dem Benzin 0,25% Bleitetraäethyl zuzusetzen, um das Stossen der Motoren zu verhüten. In einzelnen Fällen sollen bereits 0,05% die gewünschte Wirkung ausüben. Diese Zahlen zeigen uns, innert welchen Werten wir uns bei unsern Versuchen zu halten haben.

<sup>1)</sup> 1924, S. 902.

<sup>2)</sup> Schweiz. medicin. Wochenschr., 1925, 55, 26.

Bleitetraäthyl ist eine unter gewöhnlichem Druck bei 200° unter teilweiser Zersetzung siedende Flüssigkeit. Wir verwendeten ein Präparat der Firma *Kahlbaum*. Es war etwas trüb. Wie die weiter unten angegebenen Analysen zeigen, war es auch nicht rein. Sein Bleigehalt betrug nur 54,9 statt 64,1%. Man stellte sich eine Stammlösung in Benzин her, welche in 100 cm<sup>3</sup> 3,94 g des Präparates enthielt. Nach ihrem Bleigehalt berechnet sich der Gehalt an Bleitetraäthyl zu 3,37 g in 100 cm<sup>3</sup> oder zu 85,6% im ursprünglichen Präparat. Unsere Analysen wurden meist mit Mischungen ausgeführt, welche 0,25 oder 0,05 g des Bleipräparates in 100 cm<sup>3</sup> enthielten. Die wirklichen Gehalte an Bleitetraäthyl sind somit 0,214 und 0,0428 g in 100 cm<sup>3</sup>.

Ich benützte die drei gebräuchlichsten Benzinsorten, leichtes, mittelschweres und schweres mit den spezifischen Gewichten 0,715, 0,723 und 0,745 bei 18°.

Für die Bestimmung ist es notwendig, das Blei in anorganische Form überzuführen. Das lässt sich wohl kaum anders, als durch Verbrennung, sei es auf trockenem oder auf nassem Wege, erreichen.

### **Verbrennung im 1 mm-Docht-Lämpchen.**

Es wurden nur wenige Bestimmungsversuche durch trockene Verbrennung ausgeführt. Die Resultate fielen ungenügend aus. Ich beschreibe das angewandte Verfahren aber trotzdem, da es in vereinfachter Form in ausgezeichneter Weise zum qualitativen Nachweis des Bleis Verwendung finden kann.

Die Verbrennung wurde in einem kleinen, gläsernen Spirituslämpchen vorgenommen. Das Lämpchen hatte als Führung für den Docht ein Messingrohr von 11 mm Durchmesser. Für unsere Zwecke darf aber als Docht nur ein Baumwollfaden von ungefähr 1 mm Durchmesser verwendet werden; dickere Dichte rauchen. Als Fassung für den Docht dient ein dünnes Kupferblech, welches mit einem Nagel entsprechend durchlocht worden ist. Beim Durchlochen entsteht in dem Blech eine trichterartige Vertiefung, welche mit ihren scharfen Kanten den Docht festhält. Die Höhe des Dochtes wird auf ungefähr 2—3 mm eingestellt. Das Lämpchen steht zur Sicherung gegen eventuelle Feuersgefahr in einem geräumigen Blechkasten. Ueber dem Lämpchen befindet sich ein Trichterrohr mit einem cylindrischen Trichter von 6 cm Durchmesser und 17 cm Höhe, an welchen ein 8 mm weites, 80 cm hohes, oben umgebogenes Glasrohr angeschmolzen ist. Das Rohr mündet in eine mit verdünnter Salpetersäure beschickte Waschflasche, welche ihrerseits mit einer Wasserstrahlpumpe in Verbindung steht. Durch ziemlich energisches Absaugen sollte beziekt werden, dass die gesamten Verbrennungsgase durch die Waschflüssigkeit streichen und ihr Blei, welches in Form von Oxyd darin auftreten muss, entweder im Trichterrohr oder in der Waschflasche zurücklassen.

Man verbrannte 20 cm<sup>3</sup> mittelschweres Benzin mit 0,0428 g Bleitetraäethyl oder 0,214 g in 100 cm<sup>3</sup> in der beschriebenen Weise. Die Verbrennung dauerte 5 Stunden. Auf dem Docht blieben zwei kleine Bleireguli von zusammen 0,0050 g Gewicht zurück, entsprechend 0,0078 g Pb(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>.

Auf dem durchlochten Kupferblech, welches dem Docht als Stütze diente, war ein weisser Beschlag von Bleicarbonat im Umkreis von 1 cm zu sehen. Beim Abkratzen fand sich unter der weissen Schicht eine schwarze, offenbar durch Kupfer reduziertes, metallisches Blei. Der Beschlag ergab bei der Bestimmung 0,0029 g PbSO<sub>4</sub>.

Das Trichterrohr war mit einer opaleszierenden Schicht von Bleioxyd beschlagen. Man fand 0,0088 g PbSO<sub>4</sub>.

In der Waschflasche war schliesslich noch ein letzter Rest Blei, entsprechend 0,0004 g PbSO<sub>4</sub> zu finden.

Zusammen wurden somit wiedergefunden 0,0050 g metallisches Blei und 0,0121 g PbSO<sub>4</sub>, entsprechend 0,0207 g Pb(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub> oder 49% der angewendeten Menge.

Bei einem weiteren Versuch wurde das 80 cm hohe, an den Trichter angeschmolzene Rohr auf 20 cm reduziert. Man verbrannte diesmal 20 cm<sup>3</sup> leichtes Benzin, wieder unter Zusatz von 0,0428 g Bleitetraäethyl. Die Verbrennung dauerte 4½ Stunden. Das Blei wurde zusammen weiter verarbeitet. Man fand 0,0138 g PbSO<sub>4</sub>, entsprechend 0,0147 g Pb(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub> oder 43%.

Die Methode ist also in dieser Form für genauere Bestimmungen unbrauchbar. Die grossen Verluste kommen daher, dass ein bedeutender Teil der Verbrennungsgase trotz des Absaugens unten abfliesst. Das sieht man daran, dass der Glastrichter bis ganz nach unten hin einen Beschlag aufweist. Nun eignet sich aber die Verbrennung im Lämpchen ausgezeichnet zum qualitativen Nachweis des Bleis, wie folgende Versuche zeigen:

1. Das Lämpchen enthält eine Mischung von mittelschwerem Benzin mit 0,214 g Bleitetraäethyl in 100 cm<sup>3</sup>. Darüber wird ein gewöhnlicher Glastrichter von 16 cm Durchmesser angebracht. Nach 10 Minuten wird der Trichter entfernt, mit etwas 30%iger Essigsäure ausgespült und in diese Flüssigkeit Schwefelwasserstoff eingeleitet. Es tritt eine deutliche Bleireaktion auf. Auch ist das Kupferblech bereits nach dieser kurzen Zeitdauer im Umkreis der Flamme mit Bleicarbonat beschlagen. Das Blei ist somit auf doppelte Weise nachgewiesen.

2. Man bringt ein geräumiges, mit Wasser gefülltes Reagensglas über der Benzinfiamme an, so dass sein Boden 1 cm höher steht als die Spitze der Flamme. Nach 10 Minuten ist ein deutlicher Belag am Gläschen zu sehen. Man löst ihn in 1 cm<sup>3</sup> verdünnter Essigsäure und leitet H<sub>2</sub>S ein. Die Reaktion ist schöner, als im vorhergehenden Fall. Diese Ausführungsform ist vorzuziehen. Ihr Vorteil besteht darin, dass man mit

sehr wenig Flüssigkeit auskommt. Bei diesen beiden Versuchen verbrannten ungefähr  $\frac{2}{3}$  cm<sup>3</sup> Benzin mit 1,4 mg Bleitetraäethyl.

3. Man verbrennt eine Benzinmischung mit 0,05 g Bleitetraäethyl in 100 cm<sup>3</sup>. Wie im vorhergehenden Versuch wird ein geräumiges Reagensglas mit Wasser darüber gebracht. Nach 15 Minuten wird der Boden des Glases mit 0,5 cm<sup>3</sup> in einem kleinen Porzellantiegel befindlicher, 30%iger Essigsäure abgewaschen und die Lösung auf Blei geprüft. Auch hier entsteht eine deutliche Schwärzung. Der Beschlag auf dem Kupferblech hatte sich hier nicht gebildet. Die Reaktion mit dem Beschlag am Reagensglas ist somit empfindlicher. Während der Versuchsdauer ist ungefähr 1 cm<sup>3</sup> Benzin mit 0,5 mg Bleitetraäethyl verbrannt.

4. Man verbrennt eine Benzinmischung von 0,005 g Bleitetraäethyl in 100 cm<sup>3</sup>, also 1:20000 in gleicher Weise und findet auch hier eine deutliche Bräunung der Essigsäure beim Einleiten von Schwefelwasserstoff. Die während der Versuchsdauer verbrannte Menge Bleitetraäethyl beträgt hier 0,05 mg.

Die Empfindlichkeit der Reaktion ist also so gross, wie man sich sie nur wünschen kann. In der Regel wird ein 5 Minuten langes Verbrennen im 1 mm-Docht-Lämpchen vollkommen genügen.

### **Verbrennung mit Salpeter-Schwefelsäuremischung.**

Es handelt sich bei der nassen Verbrennung natürlich nicht um die schwierige Aufgabe, das gesamte Benzin zu verbrennen. Es war vorauszusehen, dass Bleitetraäethyl und eventuelle andere organische Bleiverbindungen sich viel leichter oxydieren lassen, als die Kohlenwasserstoffe des Benzins, dass also bereits eine beginnende Oxydation das Blei vollständig in anorganische Form überführt. Man arbeitete deshalb auch mit ziemlich kleinen Säuremengen.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, erhielten wir, nachdem einmal die richtigen Säuremengen und die nötige Einwirkungsdauer ausprobiert waren, ungefähr gleiche Werte, wenn kleine Mengen der Stammlösung für sich, oder wenn sie in Mischung mit 10 oder 40 cm<sup>3</sup> Benzin verarbeitet wurden. Das zeigt uns, dass die Bestimmungen praktisch in jeder Konzentration ausgeführt werden können; es zeigt uns aber auch, dass sie richtig sein müssen. Wir haben denn auch die angewendeten Bleitetraäthylmengen (siehe Tab. 1) nach der Analyse der Stammlösung und nicht nach dem Resultat der Abwägung des Präparates berechnet. Die Angabe über den Gehalt der Stammlösung (siehe weiter oben) bezieht sich also auf diese Analysen.

Die Bestimmungen wurden folgendermassen ausgeführt:

10 cm<sup>3</sup> Benzin werden in einem birnenförmigen Kjeldahlkolben aus Jenaerglas von 300 cm<sup>3</sup> Inhalt mit 0,5 cm<sup>3</sup> reiner, konzentrierter Schwefelsäure und 2 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salpetersäure (spez. Gewicht 1,4) kräftig geschüttelt und gleichzeitig unter einer gut ziehenden Kapelle über

freier Flamme vorsichtig erwärmt, so dass der Hals des Kolbens warm wird und Dämpfe gerade beginnen, auszutreten. Anhaltendes 10 Minuten langes Schütteln genügt. Man lässt nun erkalten und giesst die überstehende Flüssigkeit möglichst vollständig ab. Bei schwerem Benzin ist ausser der leichten Benzinschicht und der wässrigen noch eine schwere, gelbe, ölige Schicht vorhanden, welche auch entfernt wird. Man kann zur Trennung einen Scheidetrichter benützen. Die wässrige Lösung wird mit ungefähr  $30 \text{ cm}^3$  Wasser verdünnt und in dem Kolben über freier Flamme so vollständig, wie möglich abgedampft. Wenn sie sich dabei dunkel färbt, was bei leichtem und mittelschwerem Benzin kaum, bei schwerem hingegen stets eintritt, setzt man noch etwas Salpetersäure hinzu und dampft sie wieder so weit wie möglich ab. Im Rückstand bestimmt man das Blei nach bekannten Methoden. Ich suchte in Anbetracht der kleinen Mengen jede Filtration zu vermeiden und ging daher wie folgt vor:

Nach dem Abkühlen spült man den Kolbeninhalt mit möglichst wenig Wasser in ein Reagensglas, lässt sehr gut nachtropfen und wäscht noch einige male mit einigen  $\text{cm}^3$  Wasser nach. Das Reagensglas wird dabei nahezu voll. Man zentrifugiert es aus, giesst die klare Flüssigkeit in den Kjeldahlkolben zurück, dampft wieder nahezu zur Trockne ein und spült den Inhalt wieder in das bereits benützte Reagensglas. Dazu sind nur ca. 4—5  $\text{cm}^3$  Flüssigkeit erforderlich. Man dampft nun unter kräftigem Umschütteln über freier Flamme ein, bis Schwefelsäuredämpfe entweichen, lässt abkühlen, verdünnt mit einigen  $\text{cm}^3$  Wasser, lässt einige Stunden stehen, zentrifugiert, giesst die Flüssigkeit ab, schwemmt den Niederschlag zwei mal mit einigen  $\text{cm}^3$  Alkohol von 95% auf und zentrifugiert wieder scharf ab. Das so gereinigte Bleisulfat wird mit Wasser in einen gewogenen Porzellantiegel gespült, auf dem Wasserbad eingedampft, schwach geäugt und gewogen.

Die hier angegebenen Mengen von Schwefel- und Salpetersäure wurden bei Verarbeitung von 40  $\text{cm}^3$  Benzin in der Regel nicht vervierfacht, sondern nur verdoppelt. Nur bei schwerem Benzin empfiehlt sich eine etwas grössere Menge, weil es mehr leicht oxydierbare Stoffe enthält. Die Tabelle 1 gibt die erhaltenen Zahlen wieder.

Die Resultate sind zufriedenstellend. Jedoch hat die Methode einige unangenehme Seiten. Es entweichen bei der Säurebehandlung übelriechende Dämpfe, vor denen man sich auch bei Benützung der Kapelle nicht ganz schützen kann; besonders auffallend war ein nitrobenzolartiger Geruch, der bei allen drei benützten Benzinsorten auftrat. Das Erwärmen des Benzens über freier Flamme bringt auch eine gewisse Feuersgefahr mit sich. Wahrscheinlich könnte das gleiche Resultat auch durch Eintauchen in heisses Wasser erreicht werden. Die grösste Vorsicht ist schliesslich auch beim Eindampfen im Reagensglas geboten, damit die Flüssigkeit nicht stösst und das Gläschen nicht springt.

Tab. 1. Verbrennung mit Salpeter-Schwefelsäure.

	Ange-wandtes Benzin cm <sup>3</sup>	Angewandtes $Pb(C_2H_5)_4$ g	Gefunden		
			$PbSO_4$ g	$Pb(C_2H_5)_4$ g	%
Stammlösung ohne Verdünnung	—	0,0171	0,0164	0,0174	102
	—	0,0171	0,0158	0,0168	98
	—	0,0171	0,0160	0,0170	99
Leichtes Benzin 0,214 g in 100 cm <sup>3</sup>	10	0,0214	0,0187	0,0199	93
	10	0,0214	0,0194	0,0206	96
	10	0,0214	0,0197	0,0209	98
	40	0,0171	0,0136	0,0145	85
	40	0,0171	0,0141	0,0150	88
Mittelschweres Benzin 0,214 g in 100 cm <sup>3</sup>	10	0,0214	0,0179	0,0195	91
	10	0,0214	0,0191	0,0207	97
	40	0,0171	0,0149	0,0158	92
	40	0,0171	0,0150	0,0160	94
Schweres Benzin 0,214 g in 100 cm <sup>3</sup>	10	0,0214	0,0194	0,0206	97
	10	0,0214	0,0191	0,0202	94
	40	0,0171	0,0151	0,0161	94
	40	0,0171	0,0152	0,0162	92

**Verbrennung mit Kaliumpermanganat-Schwefelsäure.**

Um die eben genannten Schwierigkeiten zu umgehen, wurden Versuche gemacht, die Verbrennung des Bleitetraäthyls durch Permanganat durchzuführen. Beim Schütteln mit neutraler Permanganatlösung erfolgte regelmässig eine gewisse Abspaltung des Bleis; sie war aber recht unvollkommen. Auch durch Versetzen mit etwas verdünnter Schwefelsäure kam man nicht viel weiter. Als aber eine gesättigte Permanganatlösung mit konzentrierter Schwefelsäure versetzt und in der Wärme gearbeitet wurde, erhielt man einigermassen befriedigende Resultate. Man ging so vor:

Je 10 cm<sup>3</sup> Benzin werden in einem Kjeldahlkolben mit 2,5 cm<sup>3</sup> gesättigter Kaliumpermanganatlösung und 1 cm<sup>3</sup> konzentrierter Schwefelsäure versetzt und 2 Minuten lang kräftig geschüttelt, indem man den Kolben zwischenhinein durch Eintauchen in heisses Wasser erwärmt. Die Permanganatlösung wird dabei braun; höchstens bei leichtem Benzin bleibt gelegentlich ein Rest der violetten Färbung bestehen. Man setzt nun vorsichtig festes Natriumbisulfit in geringem Ueberschuss zu, trennt die Schichten im Scheidetrichter, giesst die wässrige Lösung in den Kolben zurück, spült den Scheidetrichter mit Wasser nach und dampft die Flüssigkeit ein. Dabei wird sie sich nach einiger Zeit bräunen. Man setzt nun 0,5—1 cm<sup>3</sup> Salpetersäure zu und dampft weiter nahezu zur Trockne ein. Durch Einblasen von Luft in den heissen Kolben mit Hilfe eines Kautschukgebläses, lässt sich die Salpetersäure nahezu vollständig entfernen.

dig entfernen. Nach dem Erkalten löst man den Rückstand in etwa 5 cm<sup>3</sup> Wasser, wobei nur das Bleisulfat ungelöst bleibt, und giesst die Lösung samt dem Rückstand in ein Reagensglas. Man zentrifugiert das Gläschchen nun aus, spült mit der klaren, überstehenden Flüssigkeit noch den Rest des Bleisulfates aus dem Kolben in das Reagensglas, oder wenn das nicht quantitativ gelingt, wiederholt man das Zentrifugieren und Nachspülen nochmals. Von einem Abrauchen im Reagensglas sieht man hier ab wegen der bedeutenden Menge von Natrium- und Mangansulfat. Nach einigen Stunden zentrifugiert man, wäscht den Rückstand einmal mit verdünnter Schwefelsäure (1:10) und zwei mal mit 95%igem Alkohol und fährt fort, wie bei der Verbrennung mit Salpeter-Schwefelsäure angegeben worden ist. Unsere Werte sind in der Tabelle 2 wiedergegeben.

*Tab. 2. Verbrennung mit Kaliumpermanganat-Schwefelsäure.*

	Ange-wandtes Benzin cm <sup>3</sup>	Angewandtes $Pb(C_8H_5)_4$ g	Gefunden		
			$PbSO_4$ g	$Pb(C_8H_5)_4$ g	%
Leichtes Benzin . . . . .	10	0,00337	0,0029	0,0031	92
Mittelschweres Benzin . . .	10	0,0171	0,0133	0,0142	83
	40	0,0171	0,0151	0,0161	94
Schweres Benzin . . . . .	10	0,0171	0,0132	0,0141	82
	40	0,0171	0,0161	0,0171	100

Die Resultate sind also auch nach diesem Verfahren zufriedenstellend. Die Methode kann auch zum qualitativen Nachweis mit bestem Erfolg verwendet werden. So wurden 50 cm<sup>3</sup> Benzin mit 1 mg Bleitetraäthyl, also eine Lösung von 1 Teil der Bleiverbindung in 50000 Teilen Benzin, verarbeitet. Man erhielt eine deutliche Trübung, die sich nach einiger Zeit schön absetzte, während ein Parallelversuch ohne Zusatz von Bleitetraäthyl vollkommen klar blieb.

### Zusammenfassung.

Der Nachweis organischer Bleiverbindungen, wie Bleitetraäthyl in Benzin lässt sich mit grosser Schärfe erbringen, entweder als Sulfid nach Verbrennen in einem Lämpchen und Condensation der bleihaltigen Verbrennungsgase gegen ein mit Wasser gefülltes Reagensglas, oder als Sulfat nach Verbrennen mit Permanganat-Schwefelsäure. Für die quantitative Bestimmung eignet sich die Verbrennung mit Salpeter-Schwefelsäure oder mit Permanganat-Schwefelsäure nach angegebenen Verfahren.

*Anmerkung bei der Korrektur.* Im Laufe eines Monats wurden 76 Proben amerikanischen Benzins, welche uns in verdankenswerter Weise von den schweizerischen Zollämtern eingesandt worden waren, durch Verbrennen im 1 mm-Docht-Lämpchen nach S. 50, Ziff. 3, auf Blei geprüft. In keinem einzigen Fall liess sich dieses Schwermetall nachweisen.

### Ueber Vergiftungen durch Bleitetraäethyl.

F. M. Turner jr. berichtet in seinem Monatsbericht über die chemische Industrie der Vereinigten Staaten, der regelmässig in «Chimie et Industrie» erscheint, unter anderem von einer Reihe seltsamer Todesfälle, die sich im Baywayer Werk der Standard Oil Company ereigneten. In dieser Fabrik wird Bleitetraäethyl erzeugt, das zum leichteren Anlassen von Benzinmotoren Verwendung finden soll. Bei mehreren Arbeitern, die sich mit diesem Produkt beschäftigten, beobachtete man Vergiftungserscheinungen, die sich zuerst durch Geistesstörungen äusserten und schliesslich mit Tod endigten.

Obwohl die Standard Oil Company zugibt, dass die Herstellung eines Gemisches von Benzin und Bleitetraäethyl nicht ohne Gefahr ist, stellt sie doch in Abrede, dass die Verwendung desselben für Automobile dem Publikum schaden könnte. Dieser Brennstoff ist bereits in über 10000 Füllstationen und Garagen verbreitet, ohne dass irgendwelche Gesundheitsschädigung festgestellt werden konnte. Die Gesundheitsbehörden haben es aber dennoch für ratsam erachtet, diesen Zusatz zu verbieten. Trotzdem bis jetzt kein Vergiftungsfall infolge Einatmens der Auspuffgase dieses Brennstoffes beobachtet wurde, macht Dr. Y. Henderson darauf aufmerksam, dass damit die Unschädlichkeit dieser Gase noch nicht bewiesen sei. Nach ihm wäre die Wirkung dieses Gases so arglistig, dass sie sich erst nach langen Zeiträumen äussern kann, so dass man scheinbar keine Ursache mehr findet.

Th. Midgley jr., der die Verwendbarkeit des Bleitetraäthyls zur besseren Ausnützung des Motorenbenzins entdeckt hat, suchte natürlich sein Produkt zu verteidigen. Um zu zeigen, dass dasselbe in kleinen Mengen nicht gefährlich ist, rieb er sich etwas davon in die Hände ein. Nach ihm sind auch in der General Motors Chemical Company in Dayton zwei Todesfälle vorgekommen, wo dieses Gemisch ebenfalls hergestellt wird. Das Bergbauamt wurde ersucht, über die durch Bleitetraäethyl hervorgerufenen Vergiftungserscheinungen eingehende Untersuchungen anzustellen; die Resultate sollen demnächst publiziert werden. Midgley macht darauf aufmerksam, dass den Arbeitern überall wo dieses Produkt verwendet wurde, auch Schutzmittel zur Verfügung gestellt wurden; in Dayton vernachlässigten aber die Arbeiter dieselben, indem sie die Gefahr unterschätzten, der sie durch die fortgesetzte Absorption dieses Giftes durch die Hände und Arme ausgesetzt waren.

Man versichert jetzt, dass die Aerzte des Reconstruction Hospital in Natriumthiosulfat ein Gegengift gefunden hätten, welches den Opfern intravenös eingespritzt wird. Man hofft auf diese Weise Patienten, bei denen die Vergiftung erst im Anfangsstadium ist, retten zu können.

Die Geschichte der Chemie weist bisher keinen ähnlichen Fall auf. Wohl sind Todesfälle infolge chemischer Betätigung bekannt, die aber

nur einen kleinen Prozentsatz ausmachen und meistens auf Explosionen zurückzuführen sind. Die Katastrophe von Bayway ist ganz neuartig. Um das Einatmen der giftigen Gase zu verhindern, hatte man von Anfang an Gasmasken und ähnliche Apparate verwendet. Während mehreren Tagen zeigten die Arbeiter keine Anzeichen einer Vergiftung. Es scheint also, dass die minimen Mengen, welche der Organismus absorbieren konnte, sich akkumulierten und erst dann zur Wirkung kamen. K. Sch.

## Zwei kleine Beiträge zum Nachweis von Obstwein in Wein.

Von Dr. Th. von FELLENBERG.

(Aus dem Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes,  
Vorstand: Dr. J. Werder.)

Die vorliegenden Untersuchungen wurden bereits im Frühjahr 1921 ausgeführt, bisher aber nicht publiziert, da sie eine endgültige Lösung der Frage des Nachweises von Obstwein in Wein nicht bringen. Wenn ich sie nun doch bekanntgebe, geschieht dies in der Hoffnung, sie möchten doch da und dort neben andern Reaktionen Dienste leisten.

### 1. Flavogenprobe.

Es wurde beobachtet, dass Obstwein beim Alkalischmachen eine orangebraune Färbung annimmt, welche, nachdem die alkalische Lösung eine Zeit lang gestanden ist, beim Ansäuern in ein intensives Gelb umschlägt<sup>1)</sup>.

Man versuchte, diese Reaktion zum Nachweis von Obstwein in Wein zu verwerten. Leider zeigte es sich im Verlaufe der Untersuchungen, dass nicht alle Moste sich wie beschrieben verhalten, dass manche nur wenig von dem gelbwerdenden Körper, den wir vorläufig Mostflavogen nennen wollen, enthalten, dass er andern Mosten sogar ganz fehlt. Der Wert unserer Reaktion darf deshalb nur gering angeschlagen werden. Trotzdem mag sie hier beschrieben werden, da sie doch in gewissen Fällen Dienste leisten dürfte zum Nachweis von Obstwein in Wein.

Das Mostflavogen ist ein schwach saurer Körper, der aus der wässrigen Lösung leicht in Aether übergeht und zwar sowohl aus saurer, als aus neutraler oder bicarbonat- oder carbonatalkalischer Lösung. Durch Natronlauge wird er dem Aether entzogen und dabei durch Luftoxydation in einen orangegefärbten Körper verwandelt. Beim Ansäuern geht dieser in einen rein gelb gefärbten Körper über, welcher, wie das Obstflavogen selbst, mit ziemlicher Leichtigkeit von Aether oder auch von Amylalkohol aufgenommen wird.

<sup>1)</sup> Vergl. auch P. Balavoine, Une réaction colorée du cidre. Diese Mitt., 1924, 15, 216.