

Zeitschrift: Der Fourier : offizielles Organ des Schweizerischen Fourier-Verbandes und des Verbandes Schweizerischer Fouriergehilfen

Herausgeber: Schweizerischer Fourierverband

Band: 9 (1936)

Heft: 1

Artikel: Gaskampfstoffe und Lebensmittel

Autor: Farine, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-516310>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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

Es ist vielleicht nicht allen Lesern bekannt, dass Herr Oberst Elmiger, Chef der Sektion Rechnungswesen des O. K. K., in verdankenswerter Weise die Beantwortung der ihm durch Vermittlung der Redaktion gestellten Fragen übernommen hat.— Unser Dank gebührt aber auch unsern Vorgesetzten, den obersten militärischen Stellen für das rege Interesse, das sie dem „Fourier“ bei jeder Gelegenheit entgegenbringen und bekunden.

Unsere Mitarbeiter bitten wir schliesslich, sich folgende Zustelladressen und letzte Einsendetermine zu merken:

Art der Einsendung:	Adresse:	Termin:
Artikel für den Textteil	{ Oblt. Adolf Lehmann Komm. Of. I. Br. 14 ad int. Mutschellenstrasse 35 Zürich. Telephon 36 839 }	} 3. eines jeden Monats
Es interessiert mich...	id.	} 26. des der Herausgabe vorangehenden Monats
Sektionsnachrichten	{ Fourier Willy Weber Stab I. R. 50 Drusbergstrasse 10 Zürich. Telephon 46 525 }	} 3. eines jeden Monats
Adressänderungen, Finanzielles, Geschäftliches etc. Nachbestellen von Nummern	{ Fourier Max Riess F. Art. Pk. Kp. 20 Postfach 820 Zürich - Fraumünster. }	
Inserate	{ Oblt. Q. M. Robert Müller Geb. I. Bat. 86 Gersau. Telephon 6 }	} 3. eines jeden Monats

Zeitungskommission und Redaktion.

Gaskampfstoffe und Lebensmittel

von Dr. chem. A. F a r i n e , Lebensmittel-Inspektor, Biel.

Vorbemerkung der Redaktion:

Schon wiederholt ist in unserer Zeitschrift darauf hingewiesen worden, daß wir Verpflegungsfunktionäre uns auch mit der wichtigen Frage zu befassen haben, wie die Gaskampfstoffe auf die verschiedenen Lebensmittel und Futtermittel einwirken und wie wir sie vor dieser Einwirkung am zweckmäßigsten schützen können. In der Oktober-Nummer des Jahres 1934 konnten wir einen ersten knappen Hinweis auf diese Frage veröffentlichen. Dieser kurze, von einem Instruktions-Feldweibel eingereichte Artikel fand allgemein große Beachtung, sodaß wir uns bemüht haben, zur Abklärung der noch dunklen Fragen nach Möglichkeit weiter beizutragen. Leider war dieses Vorhaben nicht ohne weiteres durchzuführen, da über die Einwirkung von Gaskampfstoffen auf Lebensmittel nur eine sehr dürftige Literatur vorhanden ist.

Umsomehr freut es uns, daß es uns gelungen ist, von einem angesehenen Fachmann, Herrn Dr. A. F a r i n e, Lebensmittel-Inspektor in Biel, einen Auszug aus einem Referat zu erhalten, welches er an der 25. Jahresversammlung der Schweiz. Lebensmittel-Inspektoren am 19. Oktober 1935 in Basel gehalten hat. Wir möchten Herrn Dr. Farine auch an dieser Stelle für seinen für uns wertvollen Artikel bestens danken.

Der sehr interessante Auszug aus dem Referat zeigt, daß wir hier einer ziemlich komplizierten Materie gegenüberstehen. Vor allem müssen wir uns merken, daß die verschiedenen Arten von Gaskampfstoffen je nach ihrer chemischen Zusammensetzung auch verschieden auf die einzelnen Lebensmittelkategorien einwirken. Aber nicht nur das, sondern ein und dasselbe Kampfgas greift auch die verschiedenen Arten von Lebensmitteln ungleich an. Eine besondere Rolle spielt dabei der Wassergehalt des Lebensmittels. Allgemein darf wohl gesagt werden, daß die Einwirkung auf wasserarme Nahrungsmittel, wie Mehl, Getreide, Teigwaren, Kaffee etc. in der Regel geringer ist, als diejenige auf wasserreiche Lebensmittel. Bei letzteren ist ganz besondere Vorsicht geboten, da sich bei bestimmten Gaskampfstoffen, die im Wasser löslich sind, durch Hinzutreten von Wasser neue Produkte bilden, die allerdings zum Teil harmlos, zum Teil aber auch giftig sind. Aber auch die harmlosen Spaltungsprodukte können den Geschmack eines Nahrungsmittels derart beeinträchtigen, daß es ungenießbar wird.

Der Verfasser gibt interessante Methoden an, wie vergaste Lebensmittel wieder entgiftet werden können. Die Verschiedenheit dieser Methoden je nach der Art des Lebensmittels und des Kampfgases, mit dem es in Berührung gekommen ist, macht unbedingt die Mitwirkung des Chemikers erforderlich. Nur er wird letzten Endes entscheiden können, welcher Entgiftungsprozeß in einem bestimmten Fall anzuwenden ist, wie er durchzuführen ist, und wird dann nachher auch zu prüfen haben, ob das vergaste Nahrungsmittel wirklich auch wieder genießbar geworden ist.

Eine große Rolle bei diesen Entgiftungsprozessen spielt — wie der Verfasser zeigt — die Durchlüftung mit warmer Luft, wie auch das Auswaschen mit Sodalösung. Interessant ist ebenso die Feststellung, daß Brot durch nochmaliges Backen oft wieder verwendungsfähig wird.

Noch ein Hinweis sei hier einleitend gestattet: Unsere Konserven sind nicht unter allen Umständen gegen Kampfgas immun, wie man vermuten könnte und wie auch im erwähnten ersten Artikel über dieses Thema zu lesen war. Der Verfasser zeigt, daß beispielsweise Phosgen oder Perstoff zusammen mit Wasser Salzsäure bildet, welches die Büchsen angreift.

Die grossen Schwierigkeiten der Entgiftung vergaster Nahrungsmittel machen entsprechende Schutzmaßnahmen dringend notwendig. Diese haben für uns Verpflegungsfunktionäre vor allem Bedeutung; mit ihnen müssen wir uns so rasch als möglich vertraut machen. Mit vergasten Lebensmitteln können wir in vorderer Linie, auf dem Fassungsplatz, auf dem Transport vom Fassungsplatz zur Truppe etc. nichts anfangen. Wir werden diese, sofern eine Entgiftung als möglich erscheint, bei der nächsten Fassung zurückgeben. Ob dann die Entgiftung auf dem im Artikel geschilderten, chemischen Wege bei den Magazinen der Verpflegungstruppen oder noch weiter hinten durchgeführt werden kann, können wir nicht beurteilen. Es wäre interessant hierüber einen Offizier der Verpflegungstruppen zu hören. Auf jeden Fall sollte irgend eine Stelle, sei es bei der Endetappe, am Übergabeort oder bei der Verpflegungskp., im Stande sein, allfällig vergaste Lebensmittel, die noch zu retten sind, zu entgiften.

Wir gedenken diese Veröffentlichungen über Gaskampfstoffe weiter zu führen und ersuchen Kameraden, die hier zur Aufklärung Positives beitragen können, um ihrer Mitarbeit.

Herr Dr. F a r i n e schreibt:

Einleitung.

Da durch die moderne Kriegsführung der Gegner nicht nur die feindlichen Truppen und militärischen Werke zu zerstören sucht, sondern auch darnach trachten wird, die Verpflegung der Armee und der Zivilbevölkerung zu verunmöglichen, ist es von größter Wichtigkeit zu erfahren, wie die Lebensmittel vor Verderbnis geschützt werden können, ferner wie sie nach stattgefundener Begasung zu entgiften sind, damit sie als Nahrungsmittel oder Futtermittel noch Verwendung finden können. Die Lösung dieser Probleme ist gegenwärtig eine der wichtigsten in Bezug auf den Schutz der Zivilbevölkerung im Kriegsfall.— Die Literaturangaben über die Einwirkung der Gaskampfstoffe sind spärlich. Deßhalb werden Verwaltungszweige gezwungen sein, selbst Versuche in dieser Hinsicht zu unternehmen.

Die Einwirkung der Gaskampfstoffe auf die Nahrungsmittel hängt von der Art des Gases ab. Daher ist es notwendig, dass jedes Gas einzeln mit jeder Lebensmittelkategorie auf sein Verhalten geprüft wird. Die Versuche sind sehr langwierig und erstrecken sich meist auf Monate. Es ist deshalb verständlich, wenn nur von Zeit zu Zeit hierüber Resultate veröffentlicht werden können.

Es ist unmöglich, über die Einwirkung aller Gaskampfstoffe heute schon zu berichten. Wir werden uns begnügen müssen, hier die Wichtigsten genauer zu besprechen. Vor allem muß betont werden, daß nicht alle Lebensmittel auf einmal unter die Lupe genommen werden können, sondern daß gewisse Klassen, welche für die Ernährung besonders wichtig sind, zuerst untersucht werden müssen. Es handelt sich um folgende Gattungen:

1. Trinkwasser
2. Milch
3. Brot, Getreide, Mehl
4. Teigwaren
5. Fleisch
6. Fette und Öle
7. Gemüse und Kartoffeln
8. Eier
9. Kaffee
10. Konserven (Fleisch, Gemüse, Früchte).

I. Lungenreizende Stoffe (Grünkreuz der Deutschen).

Wir erwähnen als Vertreter dieser Klasse: Chlor, Brom, Chlorpikrin, Phosgen und die gechlorten Ameisensäuremethylester.

Allgemein kann gesagt werden, daß Lebensmittel, welche mit lungenätzenden Stoffen in Berührung kommen, in den meisten Fällen durch starkes Lüften oder gewöhnliches Abspülen mit Wasser wieder genießbar gemacht werden können. Durch Wasser wird eine Zersetzung der lungenätzenden Stoffe ermöglicht, wobei neue unschädliche Stoffe entstehen. Bei wasserreichen Produkten ist diese Methode jedoch nicht ohne weiteres anwendbar, da die entstandenen Derivate sich nur schwer aus dem Gemisch entfernen lassen, was bei wasserarmen oder wasserfreien Lebensmitteln ohne Schwierigkeit erfolgen kann.

1. Chlor.

Die Verwendung von Chlorgas in der Sterilisation des Trinkwassers ist allgemein bekannt. Sie beruht auf der Tatsache, daß Chlorgas schon in einer kleinen Konzentration (0,3 gr pro m³) die schädlichen Bakterien, speziell diejenigen der Typhusgruppe, zu vernichten mag. Da Chlor in Wasser löslich ist, wird es in großen Mengen aufgenommen. Es ist aber möglich durch Lüften und Filtrieren auf Absorptionskohle den Überschuß an Chlor zu beseitigen, sodaß Wasser, welches übergechlort ist, genießbar gemacht werden kann. Eine Reduktion des Chlorgehaltes auf maximal 0,3 gr pro m³ ist leicht durchführbar.

Mit Milch, Wein, Limonaden wachsen die Schwierigkeiten sehr rasch, weil es schwierig ist, durch Lüften das meiste Chlor zu vertreiben. Es bleibt stets ein Chlorgeschmack zurück, der den Genuß dieser Flüssigkeiten beinahe verunmöglicht. Da sich an den Bestandteilen der Milch Chloranlagerungen bilden, läßt sich Chlor weder mit Durchleiten von warmer Luft, noch durch Filtration über starken Absorptionsmitteln vollständig vertreiben.

Bei rohem Fleisch ist es möglich, Chlormengen bis zu 3 gr pro kg, sei es durch Kochen, Abschneiden der Oberfläche oder Abwaschen mit verdünnter Sodalösung (1%) unschädlich zu machen, bzw. zu entfernen. Dabei gehen allerdings große Mengen wertvoller Bestandteile verloren.

Bei getrocknetem Fleisch ist die Einwirkung von Chlor weniger gefährlich, indem durch starkes Lüften mit Luft im Gegenstrom bei 40—50 ° C das meiste Chlor entfernt werden kann. Durch Abwaschen mit einer verdünnten Sodalösung kann man die letzten Anteile Chlor noch neutralisieren.

Mehl, Getreide und Teigwaren, welche nur mit Gasschwaden in Berührung kamen, können durch starkes Lüften unter Benützung von Luft bei 40—50 ° C wieder vollständig genießbar gemacht werden. Größere Mengen Chlor werden auch vertrieben bei der Verarbeitung der Rohstoffe, wie z. B. beim Backen etc. Brot kann durch nochmaliges Backen von anhaftendem Chlor befreit werden.

Käse, welcher in Schachteln verpackt ist, erleidet keine merkliche Beeinträchtigung durch Chlor, insofern der Käse noch speziell in Folie eingepackt ist. Käse, welcher an freier Luft großen Mengen von Chlorgas ausgesetzt ist, wird dagegen in seinen geschmacklichen Eigenschaften stark beeinflusst. Es entsteht sogar eine Zersetzung des Fettes. Trotz nachheriger Behandlung durch Lüften, Extraktion etc. wird es nicht gelingen, Käse wieder genießbar zu machen.

Kartoffeln und Gemüse werden nicht in dem Sinne durch Chlorgas beschädigt, daß sie nicht mehr als Nahrungsmittel Verwendung finden können. Es genügt, diese Stoffe zuerst durch starkes Lüften mit warmer Luft vom übermäßigen Chlor zu befreien. Sodann werden sie durch Waschen mit verdünnter Sodalösung ohne großen Verlust wieder genießbar gemacht. Eine Ausnahme bilden die stark wasserhaltigen Gemüse, wie Rüben etc., welche bei der Behandlung mit einer Sodalösung wertvolle Bestandteile verlieren.

Eier widerstehen der Einwirkung von Chlorgas ziemlich gut. Es ist möglich durch geeignetes Waschen und nachträgliche Behandlung mit Sodalösung (5%) den Chlorgeruch zu beseitigen.

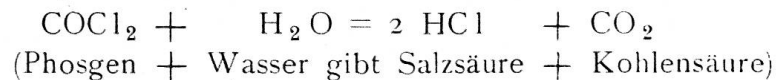
Was die Konserven anbelangt, ist zu sagen, daß sie als hermetisch verschließende Blechbüchsen den Angriffen des Chlors ziemlich gut widerstehen. Es ist dabei aber zu bedenken, daß Metallteile bei andauernder Einwirkung durch Chlor einer lange nachwirkenden Korrosion unterliegen, was die Lebensdauer der Büchsen beeinträchtigt.

Roher Kaffee kann vom Chlorgeruch leicht durch Dörren befreit werden. Sollte gerösteter Kaffee der Einwirkung von Chlor ausgesetzt sein, so wird ein nochmaliges Rösten empfohlen.

Die Abtrennung von Chlor wird in der Regel erschwert durch den Umstand, daß es nicht allein, sondern in Mischung mit andern Gasen als Kampfgas verwendet wird, so z. B. mit Chlorpikrin. Obgleich letzteres in Wasser unlöslich ist, wird ein wasserhaltiges Nahrungsmittel dadurch geschmacklich derart verändert, daß seine Verwertung ausgeschlossen ist. — Ist die Chlormenge derart groß, daß es nicht möglich ist, die Nahrungsmittel von ihm vollständig geruch- und geschmackfrei zu machen, ist eine Verwendung derselben als Viehfutter immer noch möglich.

2. Phosgen und Diphosgen (Perstoff).

Man findet in der Literatur Angaben, wonach Flüssigkeiten und Nahrungsmittel durch diesen Kampfstoff nicht vergiftet werden und somit genießbar bleiben. Diese Behauptung ist zum Teil richtig, denn Phosgen wird durch Wasser zersetzt nach der Gleichung:



Wasserreiche Lebensmittel absorbieren Phosgen und Perstoff sehr stark, wobei unter Bildung von Salzsäure die angegebene Zersetzung eintritt. Je nach der Menge der entstandenen Säure wird das Lebensmittel eventuell aber ungenießbar. Es muß also dieselbe entfernt werden.

Trinkwasser, Milch etc. sind als verloren anzusehen, wenn sie mit großen Mengen Phosgen oder Diphosgen in Berührung kommen. Denn es ist nicht denkbar, die Salzsäure durch Destillation oder durch Chemikalien aus der Flüssigkeit zu entfernen. Das Verfahren wäre viel zu kostspielig. Bei andern Lebensmitteln ist es teilweise möglich, die Säure durch Waschen mit einer Sodalösung zu entziehen, und nachher die Sodalösung durch wiederholtes Waschen mit großen Mengen Wasser auszuziehen. Dabei gehen aber nicht unbedeutende wertvolle Bestandteile des Lebensmittels, wie z. B. beim rohen Fleisch, Gemüse etc., verloren.

Bei Getreide, Mehl, Teigwaren usw., bei Lebensmitteln also, die praktisch als wasserfrei zu taxieren sind, kann man Phosgen leicht entfernen durch trockene, warme Luft im Gegenstrom.

Bei Konserven genügt ein Abwaschen der Büchsen mit einer Sodalösung, heißem Wasser und darauffolgendes Trocknen. Sofern die Büchsen nicht zu lange der Einwirkung der entstandenen Salzsäure, die sich als Zersetzungsprodukt aus dem Phosgen oder Diphosgen mit Wasser oder Feuchtigkeit ergibt, ausgesetzt waren, kann der Inhalt ohne weiteres genossen werden, weil das Blech der Büchse nicht angegriffen ist. Sollte aber die Säure schon Löcher hervorgerufen haben, so müßte der Inhalt gründlich entgiftet werden, bevor derselbe genossen würde. Ist die Elimination der Säure unmöglich, muß der Inhalt als wertlos fortgeworfen werden.

Zu der Schwierigkeit, Phosgen und Diphosgen zu „neutralisieren“ kommt auch bei diesen Gasen der Umstand hinzu, daß sie meistens nicht allein, sondern ebenfalls mit andern Gasen, wie z. B. Arsenrichlorid, Zinntetrachlorid etc., gebraucht werden. Diese zusätzlichen Gase vergiften die Lebensmittel dadurch, daß Arsenrichlorid mit Wasser zusammen arsenige Säure entwickelt, welche ein starkes Gift darstellt.— Man könnte daran denken, die arsenige Säure oder die Zinnsäure, die aus dem Zinntetrachlorid entsteht, durch Waschen der Lebensmittel mit einer verdünnten Sodalösung zu entfernen. Dies ist praktisch durchführbar bei wasserarmen Lebensmitteln, wie Getreide, Mehl etc. Nach der Behandlung müssen dann diese Produkte stark ventiliert und getrocknet werden können, damit sie eine längere Aufbewahrung erleiden können.

3. Chlorpikrin.

Bei der Wahl der Verfahren, welche geeignet sind, Chlorpikrin aus Lebensmitteln zu entfernen, muß man Folgendes in Erwägung ziehen:

Chlorpikrin ist eine Flüssigkeit, welche ziemlich flüchtig ist. In Wasser, gegen welches es sehr beständig ist, ist es unlöslich. Chlorpikrin wird aber durch eine wässrige Natriumsulfit-Lösung leicht zerstört. Ferner ist Chlorpikrin in den meisten organischen Lösungsmitteln löslich.

Aus wasserarmen Nahrungsmitteln bietet die Entfernung des Chlorpikrin keine besonderen Schwierigkeiten, da es — gleich wie Phosgen und Diphosgen — durch starkes Lüften vertrieben werden kann. Wasserreiche Lebensmittel, wie Wasser selbst, Milch, Konfitüren etc. werden durch Chlorpikrin meist ungenießbar. Brot kann durch nochmaliges Backen entgiftet werden. Die Qualität des Getreides wird durch Chlorpikrin nicht beeinträchtigt, wohl aber wird die Keimfähigkeit wesentlich reduziert. Die Backfähigkeit von Mehl, welches einer mäßigen Einwirkung von Chlorpikrin ausgesetzt war, bleibt erhalten.

Man muß auch hier in Erwägung ziehen, daß Chlorpikrin im Kriege meist nicht allein angewandt wird, sondern in Mischungen mit andern Stoffen, wodurch die Entgiftung wiederum erschwert wird, so z. B. wenn Blausäure, Bromessigsäuremethylester und Arsine zusammen in Anwendung kommen.

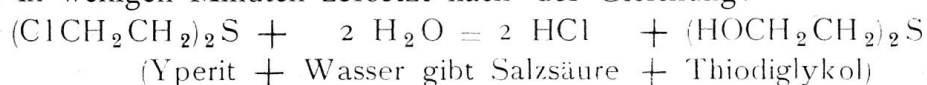
Es sei noch nebenbei bemerkt, daß seit dem Kriege Chlorpikrin als Schädlingsbekämpfungsmittel allgemein Verwendung gefunden hat.

II. Blasenziehende Kampfstoffe (Gelbkreuz).

Als Vertreter dieser Kategorie müssen wir vor allem nennen: das Yperit (oder Senfgas) und das Lewisit (Chlor- und Arsen enthaltend).

1. Yperit oder Senfgas (Dichlordiaethylsulfid).

Yperit ist der wirkungsvollste Kampfstoff aus dem Weltkrieg und bis heute nicht übertroffen. Mit Wasser ist es kaum mischbar, darin unlöslich, während es sich in vielen organischen Lösungsmitteln leicht auflöst. Wichtig ist seine allmähliche Löslichkeit in Kautschuck, so daß Gummihandschuhe, Gummiüberkleider etc. nur einen zeitweiligen Schutz gewähren. Durch kochendes Wasser wird es in wenigen Minuten zersetzt nach der Gleichung:



Das Thiodiglykol ist in Wasser löslich und unschädlich. — Das Yperit ist sehr wenig flüchtig und haftet den Gegenständen hartnäckig an. Durch Oxidationsmittel, wie Chlorkalk, Kaliumpermanganat, Wasserstoffsuperoxyd usw. wird Yperit leicht zu harmlosen Sulfoxyden und Sulfonen oxydiert.

Wasserreiche Lebensmittel, welche mit flüssigem Yperit vergiftet sind, sind als verdorben zu betrachten. Die Entfernung aus wasserarmen Nahrungsmitteln kann analog wie bei den bisher behandelten Gaskampfstoffen durch intensives Lüften (mit Luft von ca. 50—60 ° C) geschehen, doch muß sofort eine Neutralisation des Giftes vorgenommen werden, um die letzten Spuren von Yperit unschädlich zu machen. Manchmal wird sich indessen die Behandlung kaum rentieren.

Versuche, welche mit Fleisch ausgeführt wurden, zeigten, daß man Yperit entfernen kann, indem die Kochzeit mit Wasser auf mindestens 45 Minuten angesetzt und das Fleisch nachträglich mit Sodalösung und darauf mit Wasser gründlich gewaschen und hernach getrocknet wird.

Auch das Yperit wird als Kampfgas häufig mit andern Stoffen, wie Chlorbenzol, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorpikrin etc. vermischt.

2. Lewisit (beta Chlorvinylarsindichlorid).

Das Lewisit ist in Wasser spurenweise löslich, wird aber dadurch rasch unter Bildung von harmlosen Produkten zersetzt. Seine Bekämpfung wäre daher leichter, als die des Yperits, da es erheblich wasserempfindlicher ist. Ein Abwaschen mit Sodawasser vernichtet es sofort. Jedoch müssen dann die Arsen-spaltungsprodukte entfernt werden, sonst bleibt das Lebensmittel trotzdem ungenießbar. Diese Entfernung ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, weshalb mit Lewisit infizierte Lebensmittel wertlos sind.

III. Tränenerregende Kampfstoffe (Weisskreuz).

Diese Gruppe umfaßt Bromaceton, Chlorazeton, Chloracetophenon, Benzyljodid, Benzylbromid, Bromomethyläethylketon etc. Nicht alle diese Stoffe wurden

im Weltkrieg mit Erfolg angewandt. Größeres Interesse boten lediglich die drei zuerst genannten.

Es ist sehr schwierig, Lebensmittel, welche mit diesen Stoffen in Berührung kamen, zu entgiften. Chloracetophenon verhält sich ungefähr gleich wie Chlopikrin, was die Entfernung aus wasserarmen Lebensmitteln anbelangt. Jedoch gelingt es selten, das Gas vollständig zu vertreiben. Die meisten Nahrungsmittel, die mit diesen Stoffen in Berührung kommen, müssen als vergiftet beseitigt werden.

IV. Niesenerregende Stoffe (Blaukreuz).

Es handelt sich hier vor allem um die Arsine (Clark I und II), Adamsit, Aethyldichlorarsin, Diphenylamincyanarsin, Phenylchlorarsin, Methylchlorarsin etc. -- Die Arsine sind dadurch ausgezeichnet, daß sie als ultramikroskopischer Staub vom Filter der Gasmaske nicht absorbiert werden. Sie wurden im Weltkrieg meistens im Gemisch mit Gelbkreuz und Grünkreuz im Buntfeuer verwendet.

Lebensmittel, die mit Blaukreuz in Berührung gekommen sind, müssen ebenfalls als verloren betrachtet werden.

V. Gifte.

Es ist auch interessant zu erfahren, wie Gifte (Blausäure, Kohlenoxyd, nitrose Gase etc.) auf Lebensmittel einwirken und wie hier eine Entgiftung möglich ist.

1. Blausäure.

Versuche über die Einwirkung von Blausäure auf Lebensmittel liegen nur wenige vor. Im Allgemeinen können wasserfreie Lebensmittel, welche der Blausäure ausgesetzt waren, durch Lüften wieder vollständig genießbar gemacht werden. Wasserhaltige Produkte dagegen wirken infolge der Auflösung der Blausäure in Wasser giftig.

Es sei noch bemerkt, daß Begasungsversuche mit Blausäure in Verbindung mit Bromessigsäuremethylester, die in letzter Zeit gemacht wurden, folgende Resultate ergaben:

- a) Luft, welche 12 gr Blausäure pro m³ enthält, vermag innerhalb von 2 Std. an Äpfeln keine Schädigung hervorzurufen. Erst bei Einwirkung während 6 Std. war eine Schädigung festzustellen.
- d) Bromessigsäuremethylester in der Konzentration von 0,2 gr pro m³ Luft vermag ebenfalls Äpfel erst nach 3—6stündiger Einwirkungszeit zu schädigen.
- c) Dagegen wirkt ein Gemisch von Blausäure mit Bromessigsäuremethylester bei Äpfeln schon nach kurzer Zeit schädigend.

Blausäure wird auch angewandt zur Vertilgung von Wanzen. Während der Begasung können trockene Lebensmittel in Küche, Keller etc. belassen werden.

2. Kohlenoxyd.

Kohlenoxyd hat allgemein keinen Einfluß auf Lebensmittel. Daher sind gegen dieses Gas keine Schutzmaßnahmen zu treffen.

3. Nitrose Gase.

Lebensmittel, welche nitrose Gase aufgelöst haben, können durch Waschen mit verdünnter Sodalösung entgiftet werden. Ganz kleine Mengen sind unschädlich, insofern die Grenzen wie beim Fleisch, das mit Nitritpöckelsalz behandelt wurde, nicht überschritten werden. Die Entgiftung von wasserarmen Produkten ist ebenfalls leicht. Sie erfolgt auch hier durch intensives Lüften und event. nachheriger Waschung mit Sodalösung.

Schutzmaßnahmen.

Es ist selbstverständlich, daß sämtliche Behandlungsmaßnahmen, die in diesem Aufsatz besprochen sind, nur dann praktisch Anwendung finden werden, wenn die Nahrungsmittel in solchen Quantitäten vorhanden sind, daß sich die Behandlung überhaupt lohnt. Im Übrigen heißt es auch hier: „Vorbeugen ist besser als heilen“. So erscheint es denn vor allem wichtig, geeignete Maßnahmen zum Schutze der lagernden Lebensmittel vor der Einwirkung von Gaskampfstoffen zu treffen. Es muß dafür gesorgt werden, daß große Lagerräume, Keller, Silos etc. Waren derart aufnehmen können, daß eine Schädigung durch Gaskampfstoffe auf ein Minimum reduziert ist.

Gute Isolation und Absorption bieten folgende Stoffe: Kieselguhr, Torf, Kohle Teer, Teerpappe, Paraffin. Kleinere Behälter für Lebensmittel kann man mit Paraffin, Cellophan oder geöltem Papier dicht machen. Konservenbüchsen sind in ein Paraffinbad einzutauchen, damit die ganze Oberfläche geschützt wird. Nach dem Erkalten haftet die Paraffinschicht dann genügend, um ein Eindringen von Gas zu verhindern.

Lebensmittel, welche in Gasbehältern aufbewahrt werden können, sind im Allgemeinen vor Verderbnis genügend geschützt. Gleichwohl ist es ratsam, den Verschuß durch Paraffin und dergleichen dichter zu machen. Die gewöhnlichen Flaschenverschlüsse, wie man sie bei Limonaden- und Bierflaschen findet, bieten ebenfalls einen ausreichenden Schutz, vorausgesetzt, daß das Gummi neu ist. Auch hier ist es vorteilhaft, durch Paraffinüberzug den Abschluß noch dichter zu machen.

Lagerkeller, welche eine Lüftung benötigen, können mit filtrierter Luft gespiesen werden. Als Filter muß ein solcher angebracht werden, der auch gegen Arsine etc. Schutz bietet.

Nicht nur hinsichtlich der Entgiftung von Lebensmitteln, die mit Gaskampfstoffen in Berührung kamen, sondern auch hinsichtlich der Festlegung geeigneter Schutzmaßnahmen sind die Versuche noch im Anfangsstadium. Auch hier werden weitere Versuche in nächster Zeit Abklärung bringen. Die Arbeit lohnt sich zum Schutze der Bevölkerung in einem künftigen Kriege.