Zeitschrift: Protar

Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes

Band: 1 (1934-1935)

Heft: 5

Artikel: Einiges über die im Weltkriege verwendeten Giftstoffe [Fortsetzung]

Autor: H.L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-362376

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: 23.08.2025

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

März 1935

PROTAR

1. Jahrgang, No. 5

Schweizerische Monatsschrift für den Luftschutz der Zivilbevölkerung + Revue mensuelle suisse pour la protection aérienne de la population civile + Rivista mensile svizzera per la protezione aerea della popolazione civile

Redaktion: Dr. K. REBER, BERN, Neufeldstr. 128 - Druck, Administration und Inseraten-Regie: Buchdruckerei VOGT-SCHILD, SOLOTHURN
Jahres-Abonnementspreis: Schweiz Fr. 8.—, Ausland Fr. 12.—, Einzelnummer 75 Cts. - Postcheckkonto Va 4 - Telephon 155, 156, 13.49

Inhalt — Sommaire

	Seite
Einiges über die im Weltkriege verwendeten Giftstoffe. Von Dr. H. L. (Fortsetzung)	73
Das neue schweiz. Sauerstoffgerät „SOS". Von M. Höriger	75
Etude sur la désinfection et la neutralisation des moyens de transport qui ont subi l'action des gaz de combat	80
Wie lernt und lehrt man die Handhabung von Atemschutzgeräten? F. Schenk und Seidl. (Fortsetzung)	84
Flammenschutz gegen Luftangriffe. Von Ing.-Chem. M. Portmann. (Fortzetzung)	87
Ordonnance sur la formation d'organismes locaux de défense aérienne passive	88
Literatur	90
Ausland-Rundschau	91

Einiges über die im Weltkriege verwendeten Giftstoffe. Von Dr. H. L.

(Fortsetzung)

c) *Chlorpikrin (chem.: Trichlornitromethan, $C\,Cl_3NO_2$).*

Kriegsbezeichnungen, deutsch: Klopp, französisch: Aquinite. Diese Verbindung wurde im Jahre 1848 zum ersten Mal hergestellt. Es gibt viele Verfahren, um sie zu gewinnen, aber nur ein einziges wird praktisch angewandt: die Einwirkung von Chlorkalk auf Pikrinsäure. Pikrinsäure — bekannt seit 1799 — diente früher als gelber Farbstoff für Wolle und Seide. Heute werden ihre Salze als Sprengstoffe benützt. Das Chlorpikrin wurde früher zur Herstellung von Farbstoffen verwendet, heute hat es technisch keine Bedeutung mehr.

Chlorpikrin ist in reinem Zustande eine farblose Flüssigkeit, das technische Produkt ist mehr oder weniger gelb gefärbt. Trotz seines verhältnismässig hohen Siedepunktes: 113 ° ist es schon bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich flüchtig. Seine Dämpfe besitzen einen stechenden Geruch und üben auf die Schleimhäute der Augen, der Nase und des Rachen einen starken Reiz aus, der bei längerem Einatmen hartnäckige Katarrhe zur Folge hat. Eigentliche Vergiftungen durch Einatmen sind indessen nur selten.

d) *Diphosgen (chem.: Chlorameisensäuretrichlormethylester, $Cl\text{-}C\ O\ O\ CCl_3$).*

Kriegsbezeichnungen, deutsch: Perstoff, französisch: Superpalite. Bekannt seit 1847. Hergestellt wird dieser Stoff durch erschöpfendes Chlorieren von Ameisensäuremethylester oder Chlorameisensäuremethylester im Sonnenlicht. Während des Krieges diente an Stelle des oft fehlenden Sonnenlichtes Quecksilberdampflicht, das wie jenes reich an ultravioletten Strahlen ist. Farblose Flüssigkeit, Siedepunkt: 127—128 °, riecht erstickend.

Eigentümlich an diesem Stoff ist, dass er sich wie ein doppeltes Phosgen verhält, nicht nur gemäss seiner chemischen Formel ($C_2O_2Cl_4 = 2\,CO\,Cl_2$), sondern auch in Wirklichkeit. Beim Kochen zerfällt er teilweise zu Phosgen, erhitzt man ihn auf 300 °, so ist der Zerfall vollständig. Seine physiologische Wirkung ist gleich der des Phosgens, nur reizt er die Tränendrüsen nicht. Infolge seines hohen Siedepunktes und der damit verbundenen verhältnismässig geringen Flüchtigkeit, ist seine Wirkung jedoch langsamer als die des Phosgens; dadurch aber, dass der Uebergang in die Gasform nur allmählich stattfindet, bleibt er viel länger und nachhaltiger wirksam. Er wurde während des Weltkrieges in grossen Mengen verwendet.

Praktisch findet er heute keine Verwendung mehr, obwohl er an Stelle von Phosgen zur Herstellung von Farbstoffen gebraucht werden könnte.

e) *Zyklon (chem.: Cyanameisensäuremethylester, $CN\text{-}COOCH_3$).*

Bekannt seit 1879. Wird hergestellt aus Oxaminsäuremethylster ($NH_2\text{-}CO\text{-}COOCH_3$) durch Wasserabspaltung. Farblose Flüssigkeit, Siedepunkt 100—101 °. Riecht zugleich stechend und ätherisch. Dieser Stoff wurde im Kriege verwendet, weil er durch Wasser in Blausäure, Kohlensäure und Methylalkohol zersetzt wird. Beim Einatmen bildet sich unter dem Einfluss der Feuchtigkeit in den Atemwegen in geringer Menge die sehr giftige Blausäure. Als besonders wirksam scheint Zyklon sich jedoch nicht erwiesen zu haben.

Heute wird dieser Stoff noch als Schädlingsbekämpfungsmittel verwendet, er ist aber auch auf diesem Gebiete, wenigstens teilweise, durch andere neue Verbindungen verdrängt worden.

f) *Arsenhaltige Giftstoffe.*

Es sind hauptsächlich drei derartige Giftstoffe verwendet worden:

1. Aethylarsendichlorid (chem.: C_2H_5-As Cl_2). Kriegsbezeichnung, deutsch: Dick. Wird aus arseniger Säure und Aethylchlorid hergestellt. Flüssigkeit, Siedepunkt 156 °. Riecht stechend, zwiebelartig. Reizt sehr stark die Schleimhäute der Augen und Nase und erzeugt auf der Haut schmerzhafte Brandblasen.
2. Diphenylarsinchlorid (chem.: $[C_6H_5]_2$ AsCl). Kriegsbezeichnung, deutsch: Clark I. Wird erhalten aus arseniger Säure, Anilin, Salzsäure und schwefliger Säure. Fester Stoff, der in feiner Verteilung die Schleimhäute der Atemwege stark reizt und Uebelkeit, Erbrechen, Beklemmung und Angstgefühl hervorruft. Die Wirkungen gehen jedoch in frischer Luft meist nach etwa einer Stunde ganz zurück.
3. Diphenylarsincyanid (chem.: $[C_6H_5]_2$ AsCN). Kriegsbezeichnung, deutsch: Clark II. Fester Stoff, der ähnlich wirkt, wie der eben beschriebene.

1. und 2. sind schon längst bekannt, 3. ist wohl einer der wenigen Stoffe, die während des Krieges erstmals hergestellt wurden. Alle drei haben keinerlei Bedeutung, abgesehen von ihren Wirkungen als Kampfstoffe.

g) *Dichlordiäthysulfid (chem.: $S[CH_2\text{-}CH_2Cl]_2$).*

Kriegsbezeichnungen, deutsche: Senfgas, Lost; franz.: Yperite; engl.: Mustard-Gas. Dieser, neben dem Phosgen wichtigste Kampfstoff, wurde zuerst 1854 von Richie und 1860 von Guthrie unrein erhalten. Im Jahre 1886 untersuchte ihn Victor Meyer näher und beschrieb schon damals die physiologischen Eigenschaften des Dichlordiäthylsulfids. Bis 1917 geriet es vollkommen in Vergessenheit und tauchte erst in diesem Jahre als Kampfstoff wieder auf und zwar beinahe gleichzeitig bei beiden Gegnern an der Westfront. Es eroberte sich bald einen ebenbürtigen Platz neben dem Phosgen.

Yperit wurde nach zwei Verfahren hergestellt. Auf Seiten der Ententestaaten durch Einwirkung von Aethylen ($CH_2 = CH_2$) auf Chlorschwefel (S_2Cl_2):

$$S_2Cl_2 + CH_2 = CH_2 \quad = \quad S(CH_2 = CH_2Cl)_2 + S$$

Das nach dieser Methode erhaltene Produckt war infolge seines Gehalts an freiem Schwefel stets trübe und soll auch etwas weniger wirksam sein als das reine Dichlordiäthylsulfid.

Deutschland stellte es her, indem durch Einwirkung von Aethylenchlorhydrin ($CH_2OH\text{-}CH_2Cl$) auf Schwefelnatrium (Na_2S) zunächst Thiodiglykol ($S[CH_2\text{-}CH_2OH]_2$) gewonnen und dieses mittelst Salzsäure in ein sehr reines Dichlordiäthylsulfid übergeführt wurde.

Schwach gelblich gefärbte, süsslich riechende Flüssigkeit. Erstarrt bei 0 ° und siedet bei 217 °. Infolge des hohen Siedepunktes ist die Dampfspannung bei gewöhnlicher Temperatur so gering (bei 15 °:0,04 mm Hg-Säule, entsprechend 401 mgr des Stoffes in 1 m³ Luft), dass seine Dämpfe nur geringe Wirkung auf die Atemwege ausüben, sofern es sich nicht um längere Einatmung in geschlossenem Raume handelt.

Durch Wasser wird Yperit zersetzt:

$$S\left\{\begin{matrix} CH_2-CH_2Cl \\ CH_2-CH_2Cl \end{matrix}\right. + 2H_2O \rightleftarrows S\left\{\begin{matrix} CH_2CH_2OH \\ CH_2CH_2OH \end{matrix}\right. + 2HCl$$

Es bildet sich Salzsäure und das ganz unschädliche Thiodiglykol. Die Zersetzung führt zu einem von der Temperatur und der Konzentration der gebildeten Salzsäure abhängigen Gleichgewicht. Bei gewöhnlicher Temperatur beträgt der Umsatz in der ersten Stunde ca. 30 %, die weitere Zersetzung erfolgt viel langsamer und hört schliesslich ganz auf.

Dichlordiäthylsulfid erzeugt auf der menschlichen Haut zuerst Rötung, nach einiger Zeit tritt Jucken und Brennen ein und nach einigen Stunden bilden sich Blasen, die allmählich in schwer heilende Geschwüre übergehen. Besonders gefährlich ist die Wirkung des Stoffes in den Augen und auf die Schleimhäute (z. B. der Nase oder des Mundes). Desgleichen sind von dem Kampfstoff benetzte Kleidungsstücke, wenn sie längere Zeit mit der Haut in Berührung bleiben, sehr schlimm. Sind einmal Geschwüre vorhanden, so ist der Betroffene auf längere Zeit kampf- bzw. arbeitsunfähig. Die Heilung von Hautschädigungen ist bei geeigneter Pflege ohne weitere Gefahr möglich. Viel bedenklicher sind jedoch Schädigungen der Augen und besonders der Lungen; die letztern können in ungünstigen Fällen zum Tode führen.

Ein wirksames Gegenmittel besteht darin, dass die von Dichloräthylsulfid betroffenen Stellen der Haut (innerhalb der ersten halben Stunde), mit Chlorkalk oder Chloraminlösung behandelt werden. Chlorkalk und Chloramin oxidyieren Yperit augenblicklich zu dem ganz unschädlichen Dichlordiäthylsulfon

$$SO_2\left\{\begin{matrix} CH_2-CH_2Cl \\ CH_2-CH_2Cl \end{matrix}\right.$$

Die Zerstörung des Yperits durch Chlorkalk ist von einer sehr starken Wärmeentwicklung begleitet, weshalb der Chlorkalk im Verhältnis von 1:10 mit Borsäure oder Talk zu vermischen ist, um Verbrennungen zu vermeiden. Die Behandlung der Augen darf nur von erfahrenen Personen vorgenommen werden, da sonst Schädigungen durch den Chlorkalk möglich sind.

Der Angriff der Haut durch Dichlordiäthylsulfid beruht, wenigstens zum Teil, auf der Bildung von Salzsäure in der Haut, durch die Einwirkung des in den Geweben vorhandenen Wassers.

h) *Dichlordivinylarsinchlorid*

$$\left.\begin{matrix} Cl-CH=CH \\ CCl-CH=CH \end{matrix}\right\} AsCl$$

Kriegsbezeichnung: Lewisit, auch «Todestau» genannt. Dieser Stoff wurde von den Amerikanern

gegen Ende 1918 hergestellt, kam aber während des Weltkrieges nicht mehr zur Verwendung, weil schon vorher der Waffenstillstand abgeschlossen wurde. Er soll ähnlich wirken wie Yperit, jedoch rascher. Er soll aber im Vergleich zum Yperit wesentlich empfindlicher gegen Wasser sein, sodass seine Wirkung vielleicht doch weniger gefährlich ist als die des Dichlordiäthylsulfids.

i) *Neue Giftstoffe.*

Von Zeit zu Zeit treten in der Tagespresse Gerüchte auf über neue Giftstoffe mit verheerenden Wirkungen, die in kommenden Kriegen zur Anwendung gelangen sollen. Gewiss enthält die chemische Literatur noch ganze Gruppen von Giftstoffen, sicher ist auch, dass in den Kriegslaboratorien der verschiedenen Staaten an der Herstellung bisher noch unbekannter Gifte gearbeitet wird. Hier sei nur darauf hingewiesen, dass wenn eine Militärmacht ein neues Gift mit starker Wirkung kennen lernt, sie sich schwer hüten wird, dies bekannt zu geben. Die Zeitungsmeldungen sind daher meistens in das Reich der Fabel zu verweisen. Im übrigen sei noch daran erinnert, dass im Weltkriege, kurz nach dem Auftauchen neuer Giftstoffe, stets auch die Mittel gefunden wurden, ihrer Wirkung entgegen zu treten. Hievon wird im letzten Kapitel die Rede sein.

Ehe wir zum nächsten Abschnitt übergehen, noch kurz einige Worte über diejenigen Chemikalien, die als «Reizstoffe» dienen. Eine scharfe Grenze zwischen diesen und den eigentlichen Giftstoffen lässt sich indessen kaum ziehen, denn unter den letztern gibt es mehrere, die neben ihren schädigenden oder tödlichen Wirkungen zugleich den Charakter von Reizstoffen haben, wie Chlor, Phosgen, Chlorpikrin und die arsenhaltigen Gifte.

Als Augenreizstoffe oder Tränenerreger wurden hauptsächlich folgende Verbindungen verwendet:

1. Bromaceton (chem.: CH_3-CO-CH_2Br). Kriegsbezeichnung, deutsch: B-Stoff; franz.: Martonite. Farblose, stechend riechende Flüssigkeit, Siedepunkt 136,5 °.
2. Brommethyläthylketon (chem.: CH_5-CO-CH_2-CH_2Br). Kriegsbezeichnung, deutsch: Bn-Stoff. Farblose Flüssigkeit.
3. Chlorkohlensäureester (chem.: zum Beispiel Cl-$COOC_2H_5$).
4. Chloride der Schwefelsäure: Chlorsulfonsäure ($H\ SO_3Cl$) und Sulfurylchlorid (SO_2-Cl_2).
5. Eine Anzahl von Stoffen, die zugleich Nebel bilden (z. B. Schwefeltrioxyd (SO_3), Silicumchlorid ($Si\ Cl_4$), Titanchlorid ($Ti\ Cl_4$), Zinnchlorid ($Sn\ Cl_4$).

Während die unter 1—3 angeführten Stoffe hauptsächlich auf die Tränendrüsen wirken und diese zu starker Tränenabsonderung reizen, wodurch die Betroffenen gezwungen werden, die Augen zu schliessen und kampfunfähig werden, ohne jedoch einen dauernden Schaden zu erleiden, wirken die unter 4 und 5 angeführten Verbindungen hauptsächlich auf Nase und Rachen. Sie rufen Hustenreiz hervor, führen aber noch selten zu wirklichen Schädigungen, höchstens können Katarrhe hervorgerufen werden *(Fortsetzung folgt.)*

Das neue schweizerische Sauerstoffgerät „SOS".

Besprechung von Max Höriger, Basel

Es ist von verschiedenen Seiten als rückständig empfunden worden, dass die Schweiz den Bau von Sauerstoffkreislaufgeräten ganz dem Ausland überlassen hat.

Die Vorbedingungen, bei uns in der Fabrikation solcher Apparate Tüchtiges zu leisten, waren von jeher gegeben. Der Vorläufer der heutigen Sauerstoffgeräte wurde nämlich im Jahre 1895 von Feuerwehrkommissär Rudolf Horner in Basel gebaut. Trotz der damaligen vorzüglichen Pressemeldungen ist die Entwicklung seines Atemschutzgerätes nicht über jene Anfänge herausgekommen, wahrscheinlich aus Unterschätzung seiner Nützlichkeit. Anders verhält es sich im Auslande. Die jetzt führenden deutschen Firmen haben seither den Sauerstoffgerätebau zu einer grossen Vervollkommnung gebracht.

Angesichts des bei uns sich steigernden Bedarfes an solchen Schutzgeräten bei der Feuerwehr, in der Industrie, in der Armee und im zivilen Luftschutz ist es heute eine absolute Notwendigkeit, dass sie im eigenen Lande hergestellt werden. Besitzen wir doch ein grosses Heer von Spezialisten der Feinmechanik. Im Ernstfalle wäre es für uns ein Verhängnis, wenn wir für den Bezug dieser wichtigen Apparate auf das Ausland angewiesen wären.

Diesen Ueberlegungen entspricht die von der Firma *Stero-Handels A.-G. in Basel* aufgenommene Fabrikation des zuverlässigen, neuzeitlichen und verbesserten *Universalgasschutzgerätes «SOS»*. Es handelt sich um ein wirkliches Kreislaufgerät, das alle Todräume ausgeschaltet hat und das wegen seiner einfachen Bauart, von jedem Laien leicht zu warten ist.

Das Sauerstoffgerät SOS ist ein Kreislaufgerät für ein bis zwei Stunden Arbeitsdauer, mit vollständig getrennten Atmungswegen. Schon nach Austritt der Ausatmungsluft aus den Atmungsorganen des Geräteträgers wird diese vermittelst