Zeitschrift: Protar
Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes
Band: 1 (1934-1935)
Heft: 6

Artikel: Einiges über die im Weltkriege verwendeten Giftstoffe [Schluss]
Autor: H.L.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-362382

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: 13.07.2025

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

April 1935

PROTAR

1. Jahrgang, No. 6

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. (Schluss)	93
Bombes incendiaires et moyens de protection	98
Erste Hilfe im Luftschutzraum. Von Dr. med. A. Schrafl	100
Une question vitale pour la Suisse. La défense aérienne de la Suisse est-elle assurée? Par Ernest Naef	103
Flammenschutz gegen Luftangriffe. Von Ing.-Chem. M. Portmann. (Fortsetzung)	106
Schweiz. Luftschutzverband - Association suisse pour la défense aérienne passive. Statuts	107
Ausland-Rundschau	108

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

(Schluss)

III. Die Durchführung der Gasangriffe.

Wie schon früher erwähnt, erfolgte der erste, gross angelegte Gasangriff von deutscher Seite im April 1915 am flandrischen Frontabschnitt. Verwendet wurde reines Chlor, das aus den im Handel üblichen Stahlflaschen «abgeblasen» wurde.

Die normalen Flaschen für verflüssigte Gase sind in der Regel nur für Entnahme von Gas eingerichtet. Man braucht nur das Ventil zu öffnen, um das unter Druck in ihnen enthaltene Gas entweichen zu lassen. Nach einiger Zeit nimmt der Druck in der betreffenden Flasche ab und die ausströmende Gasmenge verringert sich, trotzdem die Flüssigkeit, die ja bei viel tieferen Temperaturen als sie in unseren Breiten möglich sind, siedet und ständig neues Gas nachliefert. Eine Flüssigkeit kann nur sieden, wenn ihr die zum Uebergang vom flüssigen in den gasförmigen Zustand erforderliche Energie in Form von Wärme zugeführt wird. Die den Behälter umgebende atmosphärische Luft hat jedoch einen zu geringen Wärmeinhalt, um den für die Verdampfung des gesamten Flascheninhalts erforderlichen Wärmebedarf liefern zu können. Infolgedessen kühlt sich die Flüssigkeit in der Flasche allmählich stark ab, indem ein Teil ihrer eigenen Wärmekapazität für die Verdampfung aufgebraucht wird. Dies ist daran zu erkennen, dass sich das Gefäss äusserlich mit Wassertröpfchen beschlägt: es schwitzt. Die Flasche kühlt sich samt ihrem Inhalt soweit ab, dass das an ihr aus der Luftfeuchtigkeit niedergeschlagene Wasser gefriert oder die Luftfeuchtigkeit in Form eines Schneebelages an ihr verdichtet. Mit abnehmender Temperatur des Flascheninhaltes fällt auch der Druck, die ausströmende Gasmenge wird immer geringer und es kann Stunden oder Tage dauern, bis die Flasche entleert ist. Da aber ein Gasangriff nur dann Erfolg haben kann, wenn innerhalb ganz kurzer Zeit möglichst grosse Mengen Gas abgeblasen werden können, musste dafür gesorgt werden, dass der gesamte Flascheninhalt rasch entleert werden konnte. Da eine künstliche Erwärmung im Felde zu umständlich wäre, ergriff man den Ausweg, in die Ventile ein Rohr einzuschrauben, das im Innern der Flaschen bis auf deren Boden reichte. Wird nun das Ventil geöffnet, so presst der Dampfdruck der Flüssigkeit diese durch das Rohr und das Ventil hinaus. Das flüssige Chlor, das nun plötzlich unter Atmosphärendruck gelangt, verdampft beinahe sofort. In kürzester Zeit kann auf diese Weise die Flasche entleert werden.

Die zuerst verwendeten Behälter hatten den für Friedenszweck üblichen Inhalt von 40—50 kg, hierzu kam das Leergewicht der Gefässe in etwa derselben Höhe, sodass der volle Behälter 80 bis 100 kg wog. Da für einen Gasangriff auf einer Frontbreite von einigen Kilometern viele tausend solcher Flaschen gebraucht wurden, verlangte das hohe Einzelgewicht der vollen Flaschen einen grossen Arbeitsaufwand, zumal der Einbau in die vorderste Linie nur bei Nacht vor sich gehen durfte, um den Gegner nicht vorzeitig auf die Vorbereitungen aufmerksam zu machen. Damit wäre ja das wichtige Moment der Ueberraschung in Wegfall gekommen. In der Folge wurde daher für die Abblaseangriffe kleinere Spezialflaschen von nur 20 kg verwendet, die bei einem Gesamtgewicht von ca. 40 kg leichter von einem einzelnen Mann transportiert werden konnten.

Es stellte sich jedoch bald heraus, dass man sich gegen die Wirkung des Chlors verhältnismässig leicht zu schützen vermag. Man ging deshalb dazu über, dem Chlor Phosgen beizumischen. Die beigemischten Phosgenmengen wurden graduell erhöht und schliesslich nur noch reines Phosgen verwendet. Da der Dampfdruck des Phosgens, dessen Siedepunkt bei + 8° liegt, bei kühler Witterung nicht mehr ausreicht, um die Flüssigkeit aus dem Behälter zu drücken, wurde in das Phosgen eine gewisse Menge Kohlensäure gepresst, bis der Druck die erforderliche Höhe erreichte. — Im Winter jedoch, wenn die Temperatur weit unter 0° sank, zeigte sich ein anderer Misstand. Das ausgespritzte Phosgen blieb vor den Schützengräben in flüssiger Form liegen und verdunstete nur langsam. So kam es, dass die langsam sich bildenden Gase die eigenen Truppen belästigten, besonders bei abflauendem Winde oder wenn die Windrichtung sich änderte.

Hier ist nun der Ort, auf einige Umstände hinzuweisen, die für ein erfolgreiches Abblasen von Giftgasen von ausschlaggebender Bedeutung sind. Die gestellte Aufgabe lautet: ein grosses Quantum Kampfgas in Freiheit zu setzen, damit es in die gegenüberliegenden Schützengräben des Feindes gelangt. Es bedarf also noch eines Transportmittels um das von den eigenen Stellungen abgeblasene Gas weiter bis zum Gegner zu bringen. Es gibt nur ein solches Mittel: ein in Feindesrichtung wehender Luftzug. Man hatte vorher in besonderen Versuchen die geeignete Windstärke ermittelt, sie beträgt für Gase, die wie Chlor und Phosgen etwa drei mal so schwer sind als Luft, ca. vier Sekundenmeter. Bei stärkeren Luftströmungen wird das Gas 1. zu schnell über den Feind hinweg geführt, 2. durch die stärkere Bewegung zu rasch mit der Luft vermengt und dadurch in seiner Wirksamkeit beeinträchtigt. Die Schützengräben laufen auf grössere Strecken nicht genau parallel, sondern passen sich dem Gelände an und sind darum bald weiter, bald näher beieinander. Bei weit von einander entfernten Stellungen würde die Wirkung zu schwach werden. Man muss also die Windstärke der mittleren Entfernung anpassen. Ein zu schwacher Wind ist noch ungünstiger, da er das Gas in den eigenen Schützengräben zur Wirkung bringen kann, wenn die grossen, innerhalb ganz kurzer Zeit abgeblasenen Gasmengen nicht rasch genug feindwärts abgetrieben werden.

Ein anderes Moment, das bei dem Abblaseverfahren eine ausschlaggebende Rolle spielt, ist die Terraingestaltung zwischen den Stellungen. Waren z. B. Bodensenkungen vorhanden, oder, was natürlich sehr häufig vorkam, grosse oder zahlreiche Granattrichter, so sammelten sich die schweren Gase in diesem tiefer gelegenen Granattrichter an und blieben unter Umständen stundenlang darin liegen oder wurden bei veränderlicher Windrichtung in die eigenen Stellungen zurückgetrieben. Es kam mehrmals vor, dass während des Abblasens, das bei günstigem Winde begonnen hatte, der Wind plötzlich umschlug und nun den eigenen Truppen empfindliche Verluste beibrachte. Auf den Umstand, dass das Einbauen der Flaschen in die vorderste Stellung viel Zeit erforderte, nur bei Nacht vorgenommen werden konnte und stets mit ziemlich viel Geräusch verbunden war, haben wir bereits hingewiesen. Tatsächlich kam es mehrfach vor, dass man auf der Gegenseite, durch die vermehrte Bewegung in den Schützengräben bei der Anfuhr und Einrichtung des Materials, auf den bevorstehenden Gasangriff vorbereitet war.

Alle diese ungünstigen Begleiterscheinungen des Abblaseverfahrens führten denn auch schon bald dazu, diese unzuverlässige Methode ganz aufzugeben. Man ging dazu über, die Gase in Granaten einzufüllen und durch die Artillerie zum Gegner befördern zu lassen. Die Granaten hatten zwei getrennte Räume: einen für die Sprengladung und einen zweiten, der als Behälter für das Gas diente. Das Verschiessen der Giftstoffe brachte zudem einige sehr wertvolle Vorteile: man konnte auch sehr entfernt liegende Linien oder Objekte vergasen, ausserdem war es möglich, auch schwer verdunstende oder feste Giftstoffe an den Gegner zu bringen. Ferner konnten Granaten mit verschiedener Kampfstoffüllung zugleich verfeuert werden und dadurch der Gegner in Bezug auf die Natur der Gifte getäuscht und in seinen Abwehrmassnahmen verwirrt werden.

Natürlich haften dem Schiessen mit Gasgranaten auch Nachteile an. Erst durch die Explosion der Granate werden die Gase frei. Aber durch die bei der Sprengung entwickelten Explosionsgase zerstreuen sie sich sehr und wirken daher nicht mehr so intensiv wie die geschlossene Gaswolke des früheren Verfahrens. Um grosse Effekte zu erreichen, müssen gewaltige Mengen Munition verschossen werden. Dieser Nachteil führte zur Verwendung der sogenannten Gasminen und Gasbomben. Während die Gasminen noch aus Lafettengeschützen abgeschossen wurden, konnten die Gasbomben aus in die Erde eingebauten Rohren, deren Schussrichtung allerdings ohne vollständigen Umbau nicht zu ändern war, abgefeuert werden. Dafür war die Gasladung bei Minen und besonders bei Bomben viel grösser als bei den Granaten. Die Bomben hatten eine Sprengladung, die eben hinreichte, um den schwachen Mantel zu zerreissen, und die Gase frei zu geben. Dadurch kamen die Gase in dichteren Wolken zur Wirkung.

Es wurde auch versucht, die Giftstoffe in Handgranaten, ja sogar in Infanteriegeschossen unterzubringen. Ein grosser Erfolg war diesen Versuchen, hauptsächlich wegen der geringen Giftmengen, die frei wurden, nicht beschieden, weshalb dieses Verfahren nur in Spezialfällen angewandt wurde, z. B. wenn es sich darum handelte, den Feind aus geschlossenen Räumen, wie Kellern, Tanks und dergleichen zu vertreiben oder unschädlich zu machen.

Eine auffallende Tatsache ist, dass während des Weltkrieges von der Möglichkeit, die Giftstoffe durch Abwurf von Flugzeugen in die feindlichen Linien zu bringen, kein Gebrauch gemacht wurde. Vielleicht ist hier der Umstand schuld daran, dass zum sichern Abwurf auf bestimmte Ziele die betreffenden Flugzeuge verhältnismässig tief hätten fliegen müssen, und die Verluste, bei der grossen Anzahl von Maschinen, die für eine durchgreifende Wirkung hätten eingesetzt werden müssen, zu gross gewesen wären.

Es besteht aber eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass in einem künftigen Kriege mittelst Flugzeugen Gasangriffe auf Städte und wichtige Objekte des gegnerischen Hinterlandes ausgeführt werden. Ein Erfolg solcher Kampfhandlungen gegen die Zivilbevölkerung wird in erster Linie von der Wirksamkeit der getroffenen Abwehrmassnahmen abhängen.

Wir haben bisher nur von den gasförmigen Giften, Chlor und Phosgen, gesprochen. Das Ablaseverfahren scheidet für schwerflüchtige oder feste Kampfstoffe von vornherein aus. Diese traten darum erst in Erscheinung, als das Schiessverfahren zur Anwendung kam. Chlorpikrin und die arsenhaltigen Kampfstoffe wurden nicht für sich, sondern in Phosgen oder Perstoff gelöst, verwendet. Die leichtflüchtigen Lösungsmittel verdunsten mehr oder weniger rasch und lassen die schwer flüchtigen oder festen Stoffe in Form kleinster Tröpfchen als Nebel bzw. in Form von Rauchwolken zurück.

Das Dichlordiäthylsulfid wurde wohl meist für sich allein verschossen. Als Hautgift kam es bei ihm nicht so sehr darauf an, eine feine Verteilung zu erhalten. Es konnte z. B. dazu verwendet werden, das Vorgelände einer feindlichen Stellung für kommende Angriffe des Gegners zu verseuchen. Beim Vorgehen des ahnungslosen Feindes kamen seine Schuhe und Kleider mit dem auf dem Boden oder im Grase befindlichen Gift in Berührung und machten ihn nach einigen Stunden kampfunfähig. Gerade dieser Stoff ist dadurch besonders heimtückisch, dass er je nach der herrschenden Temperatur, noch nach Tagen, Wochen, ja bei strenger Kälte sogar noch nach Monaten wirksam bleibt. In gleicher Weise kann natürlich auch das Hintergelände einer Stellung für die den Nachschub von Munition und Verpflegung versehenden Mannschaften, oder für die Ablösungen der Grabenbesetzung, für Sanitäter usw., gefährlich gemacht werden. Auch können im voraus die Umgebungen von Geländeobjekten, an deren Besitz dem Gegner gelegen ist, infiziert werden, lange ehe ein Angriff auf dieselben stattfindet.

IV. Die Abwehrmassnahmen gegen Giftgase.

Man kann die Abwehrmassnahmen einteilen erstens in allgemeine, zum Schutze eines grösseren Geländeabschnittes, und zweitens in solche zum Schutze des Einzelindividuums. Man kann auch unterscheiden zwischen militärischen und zivilen Massnahmen, je nachdem es sich um Gasangriffe gegen Truppenteile oder gegen die Zivilbevölkerung des Gegners handelt.

Die taktischen Abwehrmassnahmen berücksichtigen wir hier nicht, da sie nicht in den Rahmen dieses Aufsatzes gehören. Als allgemeine Abwehr im Sinne unserer Ausführungen kommt z. B. die Vernichtung von Giften in Frage, die vor oder hinter den Stellungen ausgestreut wurden. So kann man z. B. Yperit durch Chlorkalk, Diphosgen durch Kalk oder Soda zerstören. Eine weitere Abwehrmassnahme besteht darin, dass die Unterstände genügend gasdicht, event. sogar für Ventilation mit Frischluft eingerichtet werden.

Hier interessiert uns aber hauptsächlich der individuelle Schutz. Schon kurz nach dem ersten grossen Gasangriff in der Gegend von Ypern versahen die Alliierten ihre Truppen mit einem zunächst noch primitiven Schutz gegen Chlor, dem Vorläufer der Gasmaske. Er bestand in einem sackartigen Gebilde aus starkem Gewebe, das über den Kopf gezogen wurde. Vor den Augen befand sich ein Fenster aus Glas oder Glimmer. Das Wesentliche daran aber war, dass der Stoff mit Natriumthiosulfat ($Na_2S_2O_3$, jedem Photographen als Fixiernatron bekannt) imprägniert war. Dieses Salz hat die Eigenschaft, Chlor sofort unschädlich zu machen, wobei es in Natriumtetrathionat ($Na_2S_4O_6$) übergeht. Weder das Thiosulfat, noch sein Umwandlungsprodukt, besitzen irgendwelche schädlichen Eigenschaften für die menschliche Haut, mit der sie natürlich bei dieser primitiven Schutzmaske in Berührung kommen. Diese Urgasmaske schützte den Träger natürlich nur gegen Chlor, versagte aber, sobald andere Giftgase verwendet wurden. Gerade der Umstand, dass es verhältnismässig leicht war, den Wirkungen des Chlors entgegenzutreten, veranlasste nun den Gegner, dem Chlor andere Stoffe wie Chlorpikrin und Phosgen zuzusetzen, gegen die Natriumthiosulfat ganz unwirksam ist.

Natürlich musste man bei der Anwendung der neuen Kampfstoffe auch beim Angreifer darauf bedacht sein, die eigenen Truppen zu schützen, da die schlimmen Folgen von Gasrückschlägen, wie sie bei Chlor ab und zu eingetreten waren, unbedingt vermieden werden mussten. So entwickelte sich auf beiden Seiten der Westfront allmählich die Gasmaske, die durch die wachsenden Anforderungen, denen sie standhalten musste, immer mehr vervollkommnet wurde. Besondere Schwierigkeiten verursachten in der ersten Zeit die Augengläser. Gewöhnliches Glas läuft nämlich in der geschlossenen Gasmaske durch die Feuchtigkeit der Atemluft rasch an und der Beschlag macht jede Sicht unmöglich. Mit andern Worten, der Träger des Gasschutzgerätes wurde kampfunfähig, weil er nichts mehr sah. Man versuchte durch Einfetten der inneren Glasflächen Abhilfe zu schaffen, was aber nur teilweise gelang, zumal

das Fetthäutchen sehr empfindlich gegen jede Berührung war. Im Laufe der Zeit gelang es schliesslich, durch Ersatz des Glases durch künstliche Stoffe (z. B. Acetylzellulose und dgl.) Augenfenster zu erhalten, die sich nicht oder kaum mehr beschlugen. — Eine andere Schwierigkeit bestand darin, einen absolut sicheren Abschluss des Maskenrandes gegen die Gesichtshaut zu erreichen. Bei Leuten mit starkem Bart konnte ein dichtes Anliegen überhaupt nicht erzielt werden, ebensowenig bei solchen mit stark hervortretenden Backenknochen, oder bei ausgeprägtem Mangel an Fettpolstern (letzteres war natürlich bei den ausserordentlichen Strapazen, denen die Soldaten im Felde ausgesetzt waren, häufig der Fall). Zunächst wurden verschiedene Grösseklassen von Masken hergestellt, sodann musste jedem Manne seine Maske genau angepasst werden, unter Zuhilfenahme von besonderen Gaszellen, in denen durch praktischen Gasversuch der dichte Abschluss festgestellt werden konnte. Auch der Stoff, aus dem der eigentliche Maskenkörper bestand, erfuhr mehrfache Verbesserungen, ebenso die Befestigung am Kopf.

Den Hauptbestandteil der Gasmaske bildet das Gasfilter, das ebenfalls eine lange Entwicklungsgeschichte aufweist, auf die wir hier jedoch nicht eingehen können. Wir beschreiben hier nur in kurzen Zügen ein modernes Gasfilter. Das Filter hat den Zweck, die in der Luft enthaltenen Giftgase aus der Atemluft zu entfernen. Es besteht aus einem zylindrischen Blechgefäss von etwa 9 cm Durchmesser, und 5 cm Höhe. Die eine Grundfläche ist geschlossen und trägt in ihrer Mitte einen Ansatz mit Gewinde, der dazu dient, das Filter in den eigentlichen Maskenkörper gasdicht einzuschrauben. Die andere, vordere Grundfläche ist durch ein gelochtes Blech verschlossen. Durch diese Löcher tritt die Atemluft von aussen ein. Der Raum zwischen den beiden Bodenflächen enthält die Filtermasse. An diese gibt die eintretende Luft ihren Gehalt an Giften ab und strömt dann durch den Ansatz in die eigentliche Maske und von da in die Lunge des Trägers. Die ausgeatmete Luft macht den umgekehrten Weg, d. h. sie tritt nach Durchstreichen des Filters wieder in die Atmosphäre zurück. Bei den heutigen modernen Gasmasken fliesst die ausgeatmete Luft durch ein besonderes Ventil am Maskenkörper ins Freie ab, ohne nochmals die Filtermasse zu passieren. Ein zweites Ventil befindet sich zwischen Filter und Maskeninnerem, es verhindert den Durchtritt der verbrauchten Luft ins Filter. Der Vorteil dieser neuen Einrichtung besteht hauptsächlich darin, dass die Filtermasse stets Frischluft enthält.

Die Filtermasse selbst besteht aus einer oder mehreren Schichten von verschiedenen Substanzen, je nach dem speziellen Zweck, den die Maske zu erfüllen hat. Die Grundsubstanz der Filtermasse ist stets sog. «aktive Kohle», eine mehr oder weniger fein gekörnte, besonders präparierte Holzkohle. Diese Kohle hat die Eigenschaft, aus der Luft Beimengungen, die leichter verflüssigbar sind als die Bestandteile der Luft, zu verschlucken, zu absorbieren und festzuhalten. Dieser Vorgang besteht gewissermassen in einer Verdichtung der fremden Beimengungen (in unserem Falle der giftigen Gase), die bis zu einem gewissen Grade einer Verflüssigung derselben gleichkommt. Die aktive Kohle ist ausserordentlich porös und in ihren feinen Hohlräumen und Kanälen spielt sich der erwähnte Vorgang der Verdichtung ab.

Im Kapitel II wurde erwähnt, dass das so sehr giftige Kohlenoxyd als Kampfstoff nicht tauglich ist, unter anderem weil es schwer zu verflüssigen ist. Diese Unbrauchbarkeit ist letzten Endes ein glücklicher Umstand, denn gerade das Kohlenoxyd wird wegen seiner Eigenschaften, die es schwer verflüssigbar machen, in den gewöhnlichen Gasmasken nicht zurückgehalten.

Nun wird die Frage gestellt werden: Ist die verhältnismässig geringe Menge aktiver Kohle, die das Filter einer Gasmaske enthält, im Stande, unbegrenzte Mengen Giftstoff aufzunehmen? Die Antwort lautet: nein. Für jeden einzelnen Giftstoff besitzt eine bestimmte Menge einer Kohle eine ganz genau bestimmbare Aufnahmefähigkeit. Ist die Kohle gesättigt, so hört ihre reinigende Wirkung auf. — Auch die Konzentration des Giftgases in der Luft hat einen Einfluss auf die Wirksamkeit der Filtermasse. Bei hohen Konzentrationen kann es vorkommen, dass die Zeit, während der die giftbeladene Luft im Filter weilt, nicht ausreicht, um alles Gift zu verschlucken. Der oben erwähnte Vorgang der Verdichtung geht nicht augenblicklich vor sich, sondern braucht eine gewisse Zeit, die allerdings sehr klein ist, aber eben bei grossen Giftmengen unter Umständen nicht hinreicht.

Für gewisse Stoffe kann man die Mengen Giftes, die das Filter aufzunehmen vermag, dadurch erhöhen, dass man der Kohle solche Substanzen beimengt, die das betreffende Gift chemisch binden oder zerstören. So gibt man z. B. der Filtermasse, die zur Beseitigung von Phosgen aus der Luft verwendet wird, Urotropin (Hexamethylentetramin, $C_6H_{12}N_4$) zu. Diese Substanz enthält Ammoniak und vermag darum grössere Mengen Phosgen chemisch zu binden.

Es hat sich ferner herausgestellt, dass die Korngrösse und die Art der Herstellung der Filterkohle oder der anderen verwendeten Filterstoffe von ausschlaggebender Bedeutung für ihre Absortionsfähigkeit und ihre Kapazität sind. Die Ermittlung der besten Bedingungen zur Erreichung einer maximalen Wirksamkeit erforderte ein eingehendes Studium und langwierige Versuche. Sie führten allerdings dazu, dass die heute in den Handel gebrachten Gasmasken und Filterstoffe, vorausgesetzt, dass sie von zuverlässigen Herstellerfirmen stammen, unbedingt zuverlässig sind.

Es sei nebenbei erwähnt, dass die Gasmasken seit dem Kriege auch in der chemischen Industrie weitgehendste Verwendung finden, zum Schutze aller derer, die mit der Herstellung und Verarbeitung von Giftstoffen, wie Chlor, Phosgen usw., zu tun haben. Gerade auf diesem Gebiete hat der Gasschutz schon sehr viel Gutes bewirkt, und die im Kriege zunächst nur für Kampfzwecke ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten haben sich in der Folge auch für das Friedensgewerbe als segensreich erwiesen. Viele Giftstoffe, die als Kampfmittel nie verwendet wurden, aber für Friedenszwecke in grossem Ausmasse gebraucht werden und vor der Schaffung der Gasschutzmaske den Arbeiter grossen Gefahren aussetzten, können heute ohne irgend ein Risiko verarbeitet werden.

Schon bald nach der allgemeinen Einführung der Gasmaske bei den kämpfenden Heeren stellte sich heraus, dass die zuerst gebrauchten Filter, die z. B. gegen Chlor und Phosgen sehr gut schützen, absolut versagten, sobald es sich um nebel- oder staubförmige Giftstoffe handelte. Die zerstäubten, als feinste Tröpfchen oder feste Staubkörnchen in der Luft schwebenden Gifte gingen einfach durch die Kanäle zwischen den Körnern der Filtermasse hindurch. Es stellte sich bald heraus, dass es sich bei diesem merkwürdigen, zunächst gänzlich überraschenden Verhalten, hauptsächlich um elektrische Erscheinungen handelt. Sobald die Ursache dieser Erscheinung bekannt war, gelang es, Filter herzustellen, die auch gegen zerstäubte Giftstoffe wirksam waren. Diese neuen Filter wurden einfach als «Nebelfilter» vor die gewöhnlichen Filter gesetzt, und mit ihrer Hilfe konnte nun auch den Giftgasmischungen erfolgreich entgegengetreten werden.

Die Voraussetzung für die wirksame Anwendung der Gasmaske, sei es im Felde, sei es zur Beseitigung von gasförmigen Giften bei der Friedensarbeit, liegt in erster Linie darin, dass der Träger des Schutzgerätes dessen Handhabung vollkommen beherrscht. Die erste Bedingung ist eine gutsitzende Maske. Ferner muss sich der Träger darüber im klaren sein, ob die Filtermasse für seine Arbeit bzw. für das betreffende Gift, das er handhabt, wirksam ist. Die Masken müssen sorgfältig, möglichst trocken und im Dunkeln aufgehoben werden, jedoch so, dass sie im Bedarfsfalle sofort zur Hand sind. Vor Beschmutzung und vor Verstaubung, besonders der der Haut anliegenden Stellen, sind sie zu bewahren, mehr noch vor Stoffen, die ätzend wirken, wie Säuren, starken Laugen, Lösungsmitteln wie Benzin, Benzol, u. dgl. Die Verwechslung mit andern Masken, z. B. von Arbeitskollegen, ist unbedingt zu vermeiden und daher sollte jede Maske den Namen des Trägers bezw. eine ihm bekannte Nummer, deutlich aufgeschrieben tragen. Nur wenn diese Massnahmen streng befolgt werden, wenn von Zeit zu Zeit seitens der Vorgesetzten Kontrollen über den Zustand der Schutzgeräte und die Fertigkeit der Besitzer in ihrer Handhabung erfolgen, werden Fehlschläge vermieden, die unter Umständen schwerwiegende Folgen nach sich ziehen, eventuell den Tod eines Menschen verursachen können. Die Praxis in der Anwendung von Gasschutzmasken in der Industrie kennt eine grössere Anzahl solcher Versager, die zum Teil zu schweren Erkrankungen, zum Teil zu einer Reihe von Todesfällen führten. Die Ursache dieser Vorkommnisse ist zum Teil in der Verwendung schlechter Schutzgeräte (aus alten Kriegsbeständen erworben), falscher Filter, schlechtem Sitz der Masken, Nichtbefolgung der Vorschriften etc. zu suchen. So bedauerlich solche Fehlschläge an sich auch sind, wäre es natürlich ganz verfehlt, den Vorteil, den das Tragen geeigneter Masken unter allen Umständen bringt, leugnen zu wollen, wie dies leider mehrfach geschehen ist. Gewiss wird das Tragen der Maske von jedermann zunächst als lästig empfunden. Man gewöhnt sich aber rasch daran, zumal wenn man sich immer vor Augen hält, dass man ohne Maske zwar etwas leichter und bequemer arbeiten würde, dafür aber das Risiko einer Gasvergiftung mit ihren Folgen zu tragen hätte. Bald aber lernt auch der renitenteste Arbeiter die Wohltat des Schutzes zu empfinden und wird dann gerne die zuerst verpönte Maske aufsetzen und sein Gerät entsprechend nicht nur den Vorschriften, sondern dem Gebot der Klugheit und der Selbsterhaltung gehorchend behandeln, um unter allen Umständen seiner Schutzwirkung teilhaftig zu werden.

Für Personen, die Schutzmasken länger und unter erschwerter Arbeit zu tragen gezwungen sind, gibt es im Handel Schutzgeräte mit grösserem Schutzbereich. Bei diesen ist die Filtermasse (wie bei unserer schweizerischen Heeresmaske) in einem grösseren Blechbehälter untergebracht, der an der Seite oder auf dem Rücken getragen werden kann und durch einen Schlauch mit der eigentlichen Maske in Verbindung steht. Die grössere Menge Filtermasse gewährt natürlich einen längeren zeitlichen Schutz, der grössere Raum des Behälters erlaubt es, mehrere Schichten von Filtersubstanzen unterzubringen, die für verschiedene Gruppen von Giften wirksam sind.

Als zuverlässigstes Atemschutzgerät muss der Sauerstoffapparat angesehen werden. Er sperrt den Träger vollkommen gegen die Aussenluft mit allen ihren giftigen Beimengungen ab, indem er ihm aus einer kleinen Stahlflasche ständig frischen Sauerstoff liefert und zugleich dafür sorgt, dass die ausgeatmete Kohlensäure durch chemische Mittel aus dem Atemgas entfernt wird. Solche Apparate können stundenlang auch da getragen werden, wo das Giftgas infolge seiner hohen Konzentration allen Sauerstoff verdrängt hat und die gewöhnliche Filtergasmaske völlig zwecklos wäre. Die hohen Anschaffungskosten solcher Sauerstoffgeräte und ihre etwas umständliche Bedienung machen sie leider nur beschränkt an-

wendbar. In der Regel werden nur Feuerwehrleute, Sanitätsmannschaften und solche Leute damit ausgestattet, die bei Bränden oder sonstigen Unglücksfällen, bei denen Giftgase auftreten können, während längerer Zeit schwere Arbeit verrichten müssen.

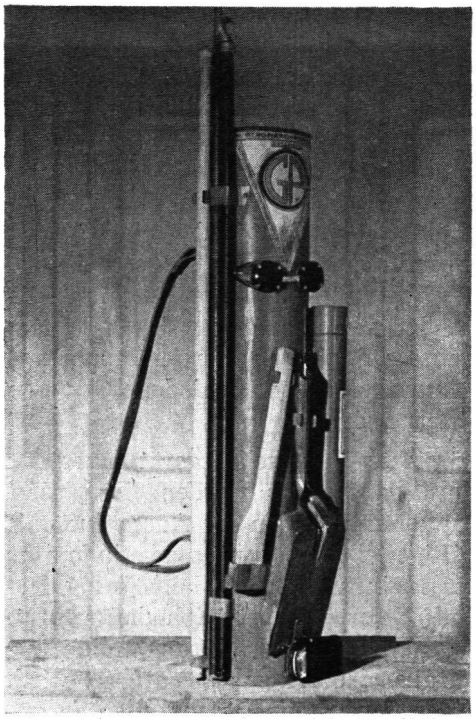
Am Schlusse seiner Ausführungen angelangt, möchte der Verfasser noch beifügen, dass er etwas länger und ausführlicher bei den Schutzmassnahmen gegen die Giftgase verweilte, weil die Bestrebungen des zivilen Luftschutzes in unserem Lande ein grösseres Publikum mit diesen Problemen in Berührung gebracht haben. Es hiesse heute Vogelstrausspolitik betreiben, wollte man die Möglichkeit, oder vielleicht richtiger ausgedrückt, die Wahrscheinlichkeit ableugnen, dass in einem zukünftigen Kriege Giftgase auch gegen die Zivilbevölkerung zur Anwendung gelangen könnten. Wir müssen daher dankbar anerkennen, was die Behörden unseres Landes unternommen haben, um schon jetzt die erforderlichen Massnahmen in die Wege zu leiten, damit im Ernstfalle der nichtkämpfende Teil des Volkes dieser Gefahr gegenüber nicht schutzlos dasteht. Vertrauen wir auf die Einsicht unserer Führer, und lassen wir uns nicht durch die Unkenrufe gewisser Unberufener dazu verleiten, in der Hoffnung auf einen imaginären Weltfrieden, die Hände in den Schoss zu legen und den Dingen ihren Lauf zu lassen, bis uns eines Tages die Tatsachen überraschen, ohne dass wir irgendwie gerüstet wären. Gerade diejenigen, die jetzt an den Luftschutzbestrebungen zu mäkeln für gut befinden, wären in einem solchen Falle die ersten, die sich über Mangel an Voraussicht beklagen und den Stein auf die Behörden werfen würden.

Bombes incendiaires et moyens de protection.

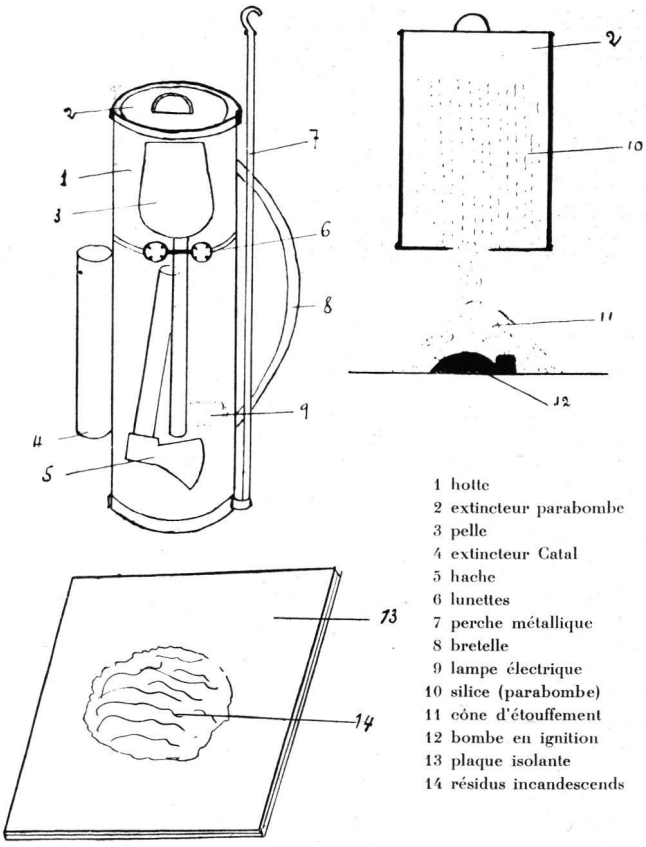
Il est bien connu que les bombes incendiaires ne peuvent pas être éteintes avec de l'eau, mais au moyen de sable sec.

Une maison suisse, *Guignard-Pollens* de Vallorbe, avec le concours d'ingénieurs spécialisés, a construit un dispositif pour simplifier l'équipement du pompier auxiliaire. Ce dispositif réalise un ensemble de moyens pratiques donnant une grande liberté de mouvements à celui qui l'emploie, une possibilité de déplacement très rapide et lui laissant constamment les deux mains libres.

Ce poste d'extinction se dénomme le poste G. P. Il est constitué par une hotte métallique à bretelle unique, se portant à l'épaule et renfermant 4 extincteurs parabombe G. P. Sur le pourtour de la hotte sont disposés: une perche métallique ex-



Poste extincteur G. P. complet



1 hotte
2 extincteur parabombe
3 pelle
4 extincteur Catal
5 hache
6 lunettes
7 perche métallique
8 bretelle
9 lampe électrique
10 silice (parabombe)
11 cône d'étouffement
12 bombe en ignition
13 plaque isolante
14 résidus incandescents