

N° 8.

Preis : 20 Centimes.

Separatabzug in deutscher Sprache : 10 Cts.

E(1)

677



Ueber Giftgase.

Von Dr. Gertrud WOKER,

Privatdozent und Leiterin des Laboratoriums für biologische Chemie
an der Universität Bern.

Es kann kaum einen grössern Widerspruch geben, als den weitgehenden Schutz vor ihresgleichen, den der Staat den Individuen gewährt, die sich in seiner Rechtssphäre befinden, und der Brutalität, mit der derselbe Staat diese selben Individuen der völligen Vernichtung preisgibt, indem er in seinen Beziehungen zu anderen Staaten den Raub- und Mordinstinkten wilder Horden folgt. In den Methoden des Tötens hat allerdings der moderne sogenannte Kulturstaat vor einer Kannibalenhorde einiges voraus. Er tötet vor allem en gros, und nicht nur die feindliche Armee ist Angriffsziel, sondern weit darüber hinaus die industriellen Zentren und letzten Endes die ganze Zivilbevölkerung des angegriffenen Staates, — eine Masse von Menschen also, deren einziges Verbrechen darin liegt, jenseits der Grenzen des angreifenden Staates geboren zu sein. Das Agens, das im Selbstzerfleischungskampf der weissen Rasse die wesentlichste Rolle als Menschenvertilgungsmittel spielt, ist die Giftgaswaffe in Verbindung mit den Errungenschaften der modernen Flugtechnik. Wohl fehlt es nicht an Beruhigungsversuchen, die durchsichtig genug sind, um erkennen zu lassen, dass es sich darum handelt, das erwachende öffentliche Gewissen und die in weiten Kreisen der Bevölkerung sich regende Angst um die persönliche Sicherheit einzulullen. Den Beschwichtigungsversuchen ist ganz einfach entgegenzuhalten:

1. Dass die Beobachtungen während des Krieges die furchtbaren Wirkungen der Giftgase zur Genüge gezeigt haben. So fand man an der österreichischen Alpenfront jeweilen des morgens ganze Schützengräben, in denen sämtliche Soldaten dem aufsteigenden Giftgas der Italiener über Nacht erlegen waren. Nicht minder grauenerregend sind Berichte von Aerzten, die mit den österreichischen Truppen in die mit Giftgasen behandelten italienischen Linien vorrückten. Es war dies in

der Zeit, als die ersten Cyangase zur Wirkung kamen. Der rasche Blausäuretod hatte so und so viele Soldaten in ihrer momentanen Stellung fixiert. Da sassen z. B. versteinerte Männer beim Kartenspiel, die Karten in den erstarrten Händen verkrampft, — ein unbeschreibliches Bild.

2. Dass sich die Giftgastechnik seit dem Kriege so stark entwickelt hat, dass man heute mit Giftgasen rechnen muss, deren Wirkung die stärksten der im Kriege verwendeten um ein hundertfaches übertrifft. Auf Grund der Vervollkommnung dieser teuflischen Waffe ist sogar im Hinblick auf das blasenziehende amerikanische Lewisitegas von Irwin angegeben worden, dass 12 grosse Bomben, die über einer Stadt von der Grösse von Chicago oder Berlin durch Flugzeuge abgeworfen werden, alles Leben in dieser Stadt in kürzester Frist zu vernichten vermögen*. Nicht einmal die Keller bieten hier Rettung, denn jenes Gas ist schwer, es sinkt zu Boden, es dringt in die Tiefe und folgt den Abzugskanälen unter der Erde, selbst das pflanzliche Leben erlischt, Quellen und Grundwasser werden vergiftet.

Und nicht einmal bemannte Aeroplane sind es, die so fürchterliches auszuführen vermögen. Wir wissen heute, dass es pionierlose Aeroplane gibt, die auf dratlosem Wege auf weite Entfernungen hin genau gelenkt werden können. Die Todbringer der Zukunft arbeiten exakter als es irgendeine Menschenkraft vermag. Ich selbst sah in dem herrlichsten Werk der Technik, das amerikanische Wissenschaft und amerikanisches Geld geschaffen, dem „Bureau of Standards“ in Washington, ein kleines Relais, das, wie seine Aufschrift zeigte, zu solchem Zerstörungswerk herangezogen werden kann. Die Wissenschaft, die sich ihr eigenes Grab gräbt, — musste ich schaudernd denken.

3. Wissen wir, dass die Herstellung von Giftgasgeschossen während und nach dem Krieg in solchem Masse zugenommen hat, dass wohl kaum anzunehmen ist, es handle sich dabei lediglich um ein Privatvergnügen der Herren Militärs.

Zur Illustration füge ich nur ein Beispiel hinzu: die enorme Entwicklung, welche das Edgewood Arsenal, der Sitz des „American Warfare Service“ seit dem Kriegsende genommen hat. Vor 1918 war dieses Departement, das dem hochentwickelten amerikanischen Volksempfinden absolut zuwider sein musste, nur eine ganz unbedeutende Gründung. Heute ist daraus ein über 100 Acres (ca. 400 Hektaren) umfassendes Arsenal geworden, dessen Ausführung auf mehr als 30 Millionen Dollars veranschlagt worden ist. Meine schwedische Kollegin Dr. Sahlbom und ich hatten selbst Gelegenheit, als Gäste der Ende April 1924 in Washington tagenden amerikanischen Chemiker-Gesellschaft dieses Arsenal zu besichtigen, und uns persönlich von den entsetzlichen

* Die grössten zu Ende des Krieges hergestellten Bomben waren 8 Fuss hoch und fassten $\frac{1}{2}$ -1 Tonne Giftgas in verflüssigtem oder festem Zustand, oder explosives Material, oder beides zugleich, da die vorausgehende Explosion das Wirkungsfeld der Giftgase vergrössert. Diese Zahlen dürften seither, was die Grösse der Bomben und die Quantität der Ladung betrifft, noch bedeutend übertroffen sein. (Vergl. Irwin's Buch: „The next war.“)

P5891

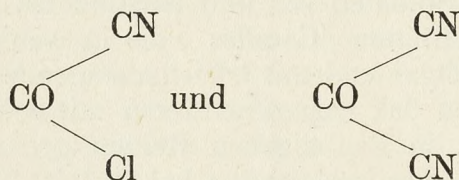
Wirkungen der verschiedenen Anwendungsarten der Giftgase, kombiniert mit den Wirkungen des weissen Phosphors und verdunkelndem Rauch, zu überzeugen. Zwei Aeroplane kreisten über dem Versuchsfeld und näherten sich der Erde. Plötzlich stiessen sie dunkelgraue Wolken aus, die sich langsam zu Boden senkten, und wo sie hinkamen, hüllten sie alles in ein undurchdringliches Grau. Nicht minder wirksam war ein dicke Gaswolken ausstossender Tank. Dann folgte die Demonstration der Wirkung moderner Giftgas- und Phosphorgranaten und Shrapnells. Wo sie platzten, ergoss sich ein Feuerregen, begleitet von Wolken weisslich-grauen Rauches. Ein herrliches Schauspiel für jeden, der darin nur die elegante Demonstration eines neuen Feuerwerks erblickte. Entsetzen für jeden, der sich lebende Wesen in jener Hölle vorstellte! Dann sahen wir die gleichen Effekte in einer dem Nahkampf entsprechenden Demonstration, in all ihren fürchterlichen Einzelheiten. Truppen mit Handgranaten stürmten vor; etwas entferntere Stellungen wurden durch Gewehre mit Giftgas- und Phosphorgeschossen übersät; überall ein Meer von Feuer und weissem Rauch. Zum Schluss stürmten einige Soldaten vor und entzündeten an vorgeschobenen Stellungen die berüchtigten „Candles“, die in wenigen Minuten die ganze Umgebung mit Giftgas und mit tränenerzeugendem Gas erfüllten. Kein Wunder, dass schon das Experimentieren mit solchen Gasen, wie auch deren Herstellung, in den eigenen Reihen grosse Verheerungen anzurichten vermag, wie dies zur genüge bekannt ist*. Viele von den amerikanischen Chemikern, die bei dem Besuch in Edgewood zugegen waren, sowie auch wir Gäste, wurden selbst von einer Wolke tränenerzeugenden Gases überrascht, als sich plötzlich die Windrichtung änderte.

Ihre enormen Wirkungen verdanken die Giftgase ihren chemischen sowohl wie ihren physikalischen Eigenschaften. Was die physikalischen Eigenschaften betrifft, so ist allen Gasen die Fähigkeit gemeinsam, bei einer bestimmten tiefen Temperatur und einem gewissen Druck in den flüssigen und selbst festen Aggregatzustand überzugehen. Sie nehmen dann einen so geringen Raum ein, dass sich leicht eine grosse Menge des giftigen Prinzips in einem selbst kleinen Geschosse unterbringen lässt. Mit dem Platzen des Geschosses sinkt plötzlich der Druck und hierdurch, wie durch die Temperaturerhöhung beim Auftreffen des Geschosses, geht der eingeschlossene Giftstoff aus dem festen und flüssigen Zustand in den Gaszustand über, eine Aenderung, die mit einer enormen Vermehrung des von dem betreffenden Stoff eingenommenen Volumens verbunden ist.

Die Moleküle der Gase sind winzigen Geschossen zu vergleichen, die mit grosser Geschwindigkeit, geradlinig fortschreitend, den Raum durchheilen und wo sie auf einen Widerstand stossen, macht sich die spezifische Wirkung, in diesem Fall der Giftgaseffekt, geltend. Der ursprüngliche Angriffsort der Giftgase waren die Atemwege. So verursachten die ersten Giftgase, bei denen freies Brom und Chlor bezw.

* S. z. B. Haber, *Zur Geschichte des Gaskrieges* (aus „5 Vorträge“), Berlin (1924), S. 88.

Brom, Chlor (oder Fluor) abspaltende Verbindungen, vor allem das Phosgen, das wirksame Prinzip darstellten, jene tiefgreifenden Zerstörungen des Lungengewebes, die für die unglückseligen Opfer eine über Tage und Wochen sich hinziehende entsetzliche Todesqual bedeuten. Man sagt, dass nichts so sehr die Hassgefühle aufgestachelt habe, wie das Leiden jener Unglücklichen in ihrer Erstickungsnot und der unbeschreibliche Anblick, den ihre verzerrten, blauroten, gedunsenen Gesichter darboten. Als dann durch Gasmasken ein weitgehender Schutz gegen diese Giftgase erzielt wurde, die lediglich mit der Atemluft Eingang in den Körper finden können, musste für die Giftgase eine neue Eingangspforte geschaffen werden. Sie mussten so beschaffen sein, dass sie von irgend einer Stelle der Haut ihren tödlichen Einfluss auszuüben vermögen. Dazu war in erster Linie eine enorme Verstärkung der Giftwirkung notwendig. Eine solche Verstärkung lässt sich z. B. in einfacher Weise dadurch erzielen, dass man in dem schon erwähnten Phosgen ein oder beide Chloratome durch die Cyangruppe CN ersetzt. Man erhält so Verbindungen von folgender Konstitution:



In ähnlicher Weise liesse sich Schwefelmonochlorid in Schwefelcyanid oder das Chloracetophenon $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CO-CH}_2\text{Cl}$, einer der verbreitetsten Lacrymatoren, in Cyanacetophenon $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CO-CH}_2\text{Cn}$ überführen. Das von den Amerikanern als persistenter Lacrymator verwendete Brombenzylcyanid enthält Brom sowohl als auch die Cyangruppe. Verbindungen dieser Art sind häufig dadurch ausgezeichnet, dass die Feuchtigkeit der Luft, des Bodens, des Atems oder der Haut hinreicht, um daraus die schon in minimalsten Mengen* tödliche Blausäure abzuspalten. Im erstgenannten Fall entsteht neben Blausäure und der indifferenten Kohlensäure Chlorwasserstoff oder — bei Verwendung von Carbonylfluorid an Stelle des Phosgens — Fluorwasserstoff, Verbindungen also, die äusserst ätzende Eigenschaften besitzen und auf der Haut schmerzhaft Wunden erzeugen. Es ist leicht verständlich, dass eine solche Aetzwirkung in hohem Masse geeignet ist, das Eindringen der Blausäure in den Organismus zu begünstigen.

Aehnlicher Art ist die Wirkung von Doppelverbindungen zwischen Blausäure und den Halogenwasserstoffen. So zerfallen die Doppelver-

* Einige Tropfen ins Auge geträufelt, töten grössere Tiere in weniger als einer Minute. Innerlich genommen reichen 0,05 gr. im allgemeinen hin, um einen Menschen zu töten. Dabei darf jedoch nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Wirkung von Blausäure im Entstehungszustand, also z. B. bei der Abspaltung aus den erwähnten Verbindungen, noch bedeutend intensiver ist.