Gasschutz und Luftschutz

Zeitschrift für das gesamte Gebiet des Gas- und Luftschutzes der Zivilbevölkerung

Mitteilungsblatt amtlicher Nachrichten

Schriftleitung: Dr. **Rudolf Hanslian** und Präsident a. D. **Heinrich Paetsch.** Herausgeber: **Dr. A. Schrimpff**

Mit Unterstützung von

von Altrock, Generalleutnant a. D., Berlin; **Bleidorn,** General der Artillerie a. D., Berlin; Dr. **Brandenburg,** Min.-Dir. im Reichsverkehrsministerium; Dr. jur. **Bruns,** Univ.-Prof., Berlin; **von Cochenhausen,** Generalleutnant a. D., Berlin; **Delvendahl,** Oberpostrat im Reichspostministerium; Dr. **Dräger,** Lübeck; **von Düring,** Reichsstand d. Deutschen Industrie; Dr. **Ebeling,** Reichsbahndirektor bei der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft; Dr. **Flury,** Univ.-Prof., Würzburg; Dr. **Forstmann,** Leiter der Hauptstelle für das Grubenrettungswesen, Essen; Dr. **Frank,** Bayerischer Staatsminister der Justiz und Reichsjustizkommissar, München; **Gottheiner,** Min.-Dir. im Reichsministerium des Innern; **Großkreutz,** Oberregierungsrat im Reichsluftfahrtministerium; Dr. h. c. **von Haeften,** Präsident des Reichsarchivs; **Hampe,** Stellv. Reichsleiter u. Leiter des Gasschutzes der Teno, Berlin; **Heines,** Polizeipräsident in Breslau; **Heinrichs,** Ob.-Reg.-Rat im Reichspatentamt; Dr. **Knipfer,** Ministerialrat im Reichsluftfahrtministerium; Dr. **Kottenberg,** Geschäftsführer des Rheinischen Gemeindetages; Dr. **Kremer,** Ministerialrat im Preuß. Ministerium für Handel und Gewerbe; **Linnebach,** Oberregierungsrat im Reichsarchiv; **Lummitzsch,** Vorstand der Technischen Nothilfe; Dr. **Muntsch,** Oberstabsarzt, Berlin; Dr. **Nernst,** Geheimrat, Univ.-Prof., Berlin; **Neubrand,** Direktor, Luftschutzreferent der Stadt Berlin; Dr. **Quasebart,** Prof., Berlin; **Ronde,** Ministerialrat im Reichswirtschaftsministerium; **Rumpf,** Brandoberingenieur, Königsberg (Pr.); Dr. **Rüth,** Prof. an der Technischen Hochschule Dresden; **Sachsenberg,** Direktor, Dessau; **von Seeckt,** Generaloberst a. D.; **Sperr,** Bayer. Min.-Direktor und Bevollmächtigter zum Reichsrat; Dr. **Tübben,** Bergrat, Prof. an d. Technischen Hochschule Berlin; **Wagner,** Adolf, Bayerischer Staatsminister des Innern; **Wagner,** Ministerialrat im Reichsministerium des Innern; **Weineck,** Generalstabsarzt a. D., Deutsches Rotes Kreuz, Berlin; **Winnacker,** Oberberghauptmann, Berlin; Dr. **Wirth,** Prof. an der Technischen Hochschule Berlin; **Woltersdorf,** Prof. an der Technischen Hochschule Breslau; Dr. **Zernik,** Würzburg.

NR. 9 **BERLIN, IM SEPTEMBER 1933** **3. JAHRGANG**

Das Inhaltsverzeichnis dieses Heftes befindet sich auf S. 243.

Versuch einer Systematik des baulichen Brisanzschutzes

Dipl.-Ing. Hans Schoßberger, Berlin

Nachstehend soll das Problem des Brisanzschutzes unabhängig von anderen Fragen des baulichen Luftschutzes, wie etwa dem Schutzraum oder den konstruktiven Maßnahmen gegen Brand- und Gasbomben, behandelt werden. Die getrennte Behandlung erscheint insofern berechtigt, als sie die einzige Möglichkeit bietet, um eine grundsätzliche Untersuchung durchzuführen.

Nach den grundlegenden Arbeiten von Justrow[1]) und Peres[2]), die mit zu dem wichtigsten gehören, was bis heute auf dem Gebiete des baulichen Luftschutzes geschrieben worden ist, lassen sich die Wirkungen von Sprengbomben bereits genügend genau erkennen, um prinzipielle Schlußfolgerungen für die Schutzmaßnahmen daraus zu ziehen.

Der Versuch einer Systematik ergab, daß es sich in folgendem vor allem um den Schutz von Neubauten handelt. In einer derartigen Systematik darf aber der Schutz gegen die Auftreffwucht nicht von vornherein als unmöglich abgelehnt werden. Es darf auch nicht gleich bei Beginn der Untersuchung festgelegt werden, ob von Brisanzbomben getroffene Häuser wieder verwendet werden oder neu aufgebaut werden sollen. Die einzige Frage, die wir uns vorlegen, lautet: Wie kann durch bauliche Vorkehrungen der durch den Abwurf von Sprengbomben hervorgerufene Schaden klein gehalten werden?

Die fünf Systeme des Schutzes gegen Brisanzbomben bei Hochbauten.

Nr. 1. Abhalten.

Das Eindringen der Bombe in das Innere des Gebäudes wird durch ein starkes Schutzdach verhindert (Romani[3]), Laviano (metallene Netze)[3]).

Da das Abhalten schwerster Bomben durch ein Schutzdach wirtschaftlich untragbare Konstruktionen erfordern würde, beschränkt sich eine Reihe von Vorschlägen darauf, nur bis zu einer gewissen Gewichtsgrenze der Bomben Schutz zu bieten (Weiß[4]), Schroeter[5]) u. a.).

Vorteile: 1. Absoluter Schutz des ganzen Hauses gegen Bomben bis zu einem bestimmten Gewicht.

1) „Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen", April, Mai, Juni 1927.
2) „Gasschutz und Luftschutz", Heft 11 1932, Heft 6 1933.
3) Vauthier, „Le danger aérien et l'avenir du pays", Paris 1930.
4) „Militär-Wochenblatt" Nr. 27, 1930.
5) „Gasschutz und Luftschutz", Heft 6, 1933.

2. Luftstoß- und Splitterschutz möglich.

Nachteile: 1. Begrenzter Schutz.

2. Bei Volltreffer schwerster Bomben schlechter als ein Gebäude ohne Schutzdach, da Sekundärschaden.

3. Teuer.

4. Daher nur in Einzelfällen anwendbar.

5. Hohes Eigengewicht, daher erschwerter Erdstoßschutz.

Nr. 2. Abbremsen.

Die Bombe wird während des Falles durch mehrere Decken abgebremst (Vauthier[3]), Rüth[6])). (Schutzdächer über dem Treppenhaus als Schutzraum.)

Vorteile: 1. Absoluter Schutz der unteren Geschosse gegen Bomben bis zu einem bestimmten Gewicht.

2. Billiger als Nr. 1.

3. Luftstoß- und Splitterschutz möglich.

Nachteile: 1 bis 5 wie bei Nr. 1.

6. Nur die unteren Geschosse bleiben geschützt.

Nr. 3. Schutzwand.

Auf den Schutz gegen Volltreffer wird verzichtet; gegen Luftstoß-, Splitter- und Erdstoßwirkung benachbart detonierender Bomben wird Schutz geboten. (Brisanzschutzvorschlag der meisten Luftschutztechniker für bestehende Bauten.)

Vorteile: 1. Luftstoß-, Splitter- und Erdstoßschutz gegen benachbart detonierende Bomben bis zu einem bestimmten Gewicht.

2. Billiger als Nr. 1 und 2.

Nachteile: 1. Kein Schutz gegen Volltreffer.

2. Beschränkter Schutz gegen Luftstoß-, Splitter- und Erdstoßwirkung.

3. Teurer als Nr. 4.

Nr. 4. Sicherheitsventil.

Dem örtlichen Druck der Detonationsgase der innerhalb des Gebäudes detonierenden Bomben leistet die Ausfachung eines Skelettbaues keinen Widerstand, so daß der tragende Teil, das Skelett, nicht zerstört wird (Siedler[7]), Müller[8]), Herzka[9])).

Vorteile: 1. Gleicher Schutz gegen alle Kaliber.

2. Nicht teurer als Normalbauweisen.

3. Daher allgemein anwendbar.

4. Erdstoßschutz möglich.

Nachteile: 1. Auch kleine Bomben drücken die Ausfachung heraus.

2. Benachbart detonierende Bomben zerstören die Ausfachung.

3. Daher Luftstoß- und Splitterschutz nicht möglich.

Nr. 5. Kombination von Nr. 1 und Nr. 4.

Leichte Bomben hält ein Schutzdach ab, schwere Bomben schlagen durch und wirken gegen eine unter Nr. 4 beschriebene Skelettkonstruktion. (Wettbewerb der Reichsbank Juli 1933, Luftschutzvorschlag von Mebes und Emmerich.) Dadurch wird der Nachteil 1 von Nr. 4 vermieden; es fallen aber auch zwei Vorteile weg: Die Konstruktion ist teurer als eine Normalausführung und somit nicht mehr allgemein anwendbar.

6) Rüth, Prof. Dr.-Ing., „Bautechnische Fragen", Vortrag im Luftschutzseminar der TH. Dresden am 20. 1. 1933.

7) Siedler, Prof. Dr.-Ing. E. J., „Modernes Bauwesen und Luftschutz", Privatdruck des Deutschen Luftschutzverbandes e. V., Berlin, ohne Jahr.

8) Müller, Dipl.-Ing. O., „Das Bauwesen unter dem Einfluß veränderter Kriegstechnik" in „Deutsche Bauzeitung", Berlin 1929. Konstruktionsbeilage.

9) „Gasschutz und Luftschutz", Heft 2, 1933.

Kritik dieser fünf Systeme.

Zu Nr. 1: Der Vorschlag des Abhaltens von Bomben bis zu einer bestimmten Gewichtsgrenze stützt sich darauf, daß Bomben schwersten Kalibers voraussichtlich nur gegen wichtige Sonderziele Einsatz finden werden. Wegen der hohen Kosten der Schutzdachkonstruktion kann diese nur bei Gebäuden besonderer Bedeutung angewendet werden. Derartige Gebäude sind aber Spezialziele und werden deshalb womöglich den Einsatz von Spezialbomben lohnen. Da der Fachmann aus den Dimensionen der Stützen im Erdgeschoß hinlänglich genau auf die Abmessungen des Schutzdaches schließen kann, wird voraussichtlich die Stärke dieses Schutzdaches dem Angreifer in allen wichtigen Fällen bekannt sein. Gegen jede Schutzdecke, die im Hochbau konstruktiv möglich ist, lassen sich Spezialbomben konstruieren, die sie durchschlagen.

Die Schutzdecke hat eine wesentliche Erhöhung des Eigengewichtes des Gebäudes zur Folge. Das hohe Eigengewicht der Konstruktion ist für den Widerstand gegen Luftstoßwirkung gut, bedingt aber nicht, wie vielfach angenommen wird, eine erhöhte Standfestigkeit gegen Erdstöße. Die schädigende Horizontalkraft ist im Gegenteil dem Eigengewicht direkt proportional. Nach den zusammenfassenden Auswertungen der Bauerfahrung in Erdbebengebieten von Freeman[10]), die zum Vergleich mit der Wirkung des Erdstoßes herangezogen werden müssen, beträgt die auftretende Horizontalkraft 7—15 Prozent des Eigengewichtes des Gebäudes je nach der zulässigen Beanspruchung des Baugrundes. Die Kraft des Erdstoßes wirkt nicht gegen die Fläche des Hauses wie der Wind, sondern gegen seine Masse. Der Widerstand gegen den Erdstoß verlangt eine steife, aber leichte Konstruktion[11]). Das sehr günstige Verhalten der Eisenbetonbauten bei Erdbeben beruht auf anderen Ursachen als auf dem verhältnismäßig höheren Eigengewicht. Für die Konstruktion der Decke des Schutzraumes, die imstande sein muß, die eingestürzten Bautrümmer zu tragen, ist ein hohes Eigengewicht und damit auch ein Schutzdach von Nachteil.

Zu Nr. 2: Der Vorschlag des Abbremsens kann nur bei Hochhäusern Anwendung finden, da nur dann die Teilung des Schutzdaches in einzelne Schutzdecken möglich ist. Die Wirtschaftlichkeit des Hochhauses wurde verschiedentlich nachgewiesen[12]) [13]). Auch Corbusier hat versucht, die Wirtschaftlichkeit seines von Vauthier für den Luftschutz herangezogenen „Plan Voisin" zu beweisen[14]). Alle diese Berechnungen beziehen sich aber auf die Auflockerung des teuren Bodens der City, wo das Hochhaus auch tatsächlich die einzige Zwischenlösung bleibt, um sowohl die vom Luftschutz geforderte lockere Bebauung als auch eine maximale finanzielle Ausnutzung des Bodens zu erreichen. Für die allgemeine Dezentralisation der Städte, für die Auflösung an der Peripherie ist das Hochhaus aus wirtschaftlichen Gründen ungeeignet und entspricht auch nicht den Tendenzen des neuen Bauens.

10) Freemann, J. R., „Earthquake Damage and Earthquake Insurance", New York 1932.

11) „Earthquakes and Building Construction", herausg. von „The Clay Products Institute of California", New York 1929.

12) „Großhaus und Citybildung", herausg. von der Freien Deutschen Akademie des Städtebaues, Berlin 1929.

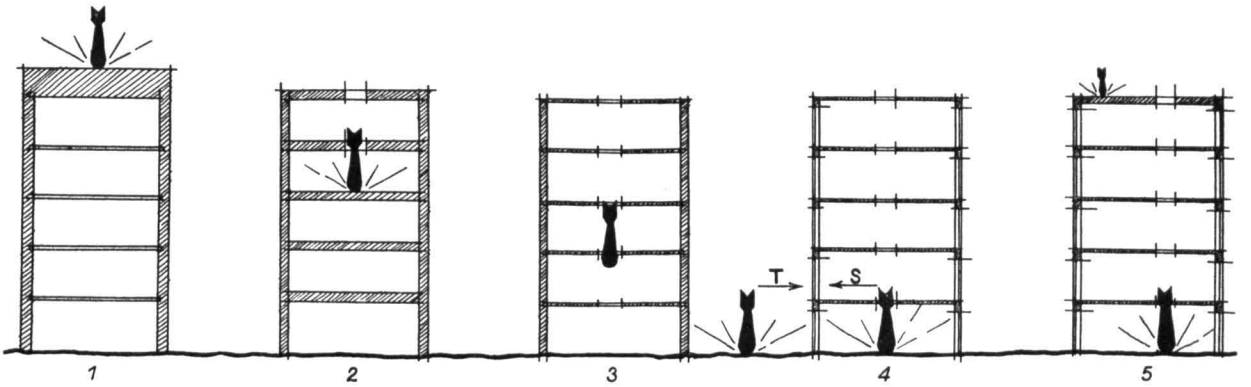
13) „Rationelle Bebauungsweisen", herausg. vom „Internationalen Kongreß für neues Bauen", Stuttgart 1932.

14) Corbusier u. P. Jeanneret, „Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme", Paris 1930.

Zu Nr. 3: Der Vorschlag der Schutzwand unter vollständigem Verzicht auf den Schutz gegen die Auftreffwucht der Bomben ist nur dann berechtigt, wenn durch eine entsprechend aufgelockerte Siedlung im Verein mit einer aktiven Abwehr ein Volltreffer tatsächlich als ein sehr unwahrscheinlicher Fall erscheint. Infolge der ungeheueren Menge von Bomben, die ein angreifendes Geschwader heute mitzuführen imstande ist, sowie infolge des ungünstigen Verhältnisses von überdachter Fläche zur Freifläche in der Innenstadt werden Volltreffer in diesen Bezirken sicher sehr häufig sein. Es kann also hier nicht auf den Schutz gegen die Auftreffwucht einfach verzichtet werden.

S dagegen ist eine relative Größe, die sich aus dem Festigkeitsunterschied zwischen Skelett und Ausfachung ergibt, um dem Gasdruck den freien Weg zu ermöglichen. S ist also bei einem Stahlskelett eine andere Festigkeit als bei einem Holzskelett. Um nun ein Ausfachungsmaterial zu finden, welches sowohl dem Schutz gegen den örtlichen Druck als auch der Fern- und Splitterwirkung entspricht, hat man folgendermaßen vorzugehen:

a) Durch Versuch und Berechnung sind jene Ausfachungsmaterialien zu bestimmen, die z. B. dem Luftstoß einer 300-kg-Bombe in 20 m Entfernung widerstehen.
b) Aus diesen Materialien sind jene auszuschalten, welche den Forderungen gegen die Splitterwirkung auf Grund der Struktur des Baustoffes nicht entsprechen. Die Baustoffe, die man nach a und b erhält, besitzen eine Festigkeit T.
c) Durch Versuche wird bestimmt, welcher Festigkeitsunterschied zwischen Skelett und Ausfachung vorhanden sein muß, damit der Luftstoß einer innerhalb des Hauses detonierenden Bombe das Skelett nicht beschädigt. Man erhält einen notwendigen Festigkeitsabfall s.
d) Jenes Skelettmaterial ist zu bestimmen, welches eine Festigkeit $T + s = S$ besitzt.
e) Unter den verschiedenen Baustoffen, welche die geforderten Festigkeiten S und T besitzen, wird nach wirtschaftlichen und hygienischen Gesichtspunkten eine Auswahl getroffen.



Schematische Darstellung der 5 Systeme des baulichen Brisanzschutzes.

Zu Nr. 4 und Nr. 5: Das System des „Sicherheitsventils" bedarf als einziges keiner besonderen finanziellen Aufwendung und hat daher den großen Vorteil der allgemeinen Anwendbarkeit. Zwei schwerwiegende Nachteile müssen aber beseitigt werden. Den ersten Nachteil, das Durchschlagen kleiner Bomben und das darauffolgende Herausdrücken der Ausfachung, beseitigt das System Nr. 5. Das Dach darf aber nicht zu stark werden, um dem geforderten Verhalten bei Nr. 4 nachkommen zu können. Ein gegen Brandbomben dimensioniertes Dach wird im allgemeinen Wohnungsbau diese Aufgabe miterfüllen, ohne daß neue Kosten entstehen. Der Hauptnachteil des Systems Nr. 4 liegt aber darin, daß durch Luftstoß- und Splitterwirkung auch benachbart detonierender Bomben die Ausfachung eingedrückt wird. Erhält aber die Ausfachung eine genügende Steifigkeit, um diesem Druck zu widerstehen, so erfüllt sie nicht mehr das geforderte leichte Nachgeben gegen Detonationen im Innern des Gebäudes. Einmal soll das wandbildende Material einem starken Druck von innen rasch nachgeben, andererseits aber einem Druck von außen Widerstand leisten. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich folgendermaßen:

Wir haben zwei verschieden geforderte Festigkeiten. Das Wandmaterial soll

1. eine Festigkeit S besitzen, um dem Druck der Detonationsgase so nachgeben zu können, daß das Skelett nicht verletzt wird,
2. eine Festigkeit T besitzen, um der Luftdruck- und Splitterwirkung benachbart detonierender Bomben Widerstand zu leisten.

T ist eine absolute Größe und hat eine ganz bestimmte Kraft zur Dimensionierungsgrundlage, nämlich die mathematisch erfaßbare Größe des Luftdrucks bei der Detonation einer bestimmten Sprengstoffmenge in einer bestimmten Entfernung.

Eine Klärung dieser fünf Punkte kann nur durch ausreichende praktische Versuche erfolgen. Die Baustoffe, welche das Ergebnis der Versuchsreihen darstellen, werden also immer in einem ganz bestimmten Festigkeitsverhältnis zueinander stehen. Diese genaue Differenziertheit hat aber keineswegs höhere Kosten zur Folge. Das Skelettmaterial wird heute durchwegs, das Ausfachungsmaterial zum großen Teil industriell hergestellt. Die industrielle Herstellung selbst bedingt aber eine vollkommene Gleichartigkeit ihrer Produkte.

Die Eignung der Schutzsysteme für den Hochbau.

Nr. 1: Abhalten. Nur für kleinere Gebäude von besonderer Bedeutung, in denen unbedingt auch während des Angriffes der Betrieb aufrechterhalten werden muß (z. B. Schalthäuser bei Industrieanlagen).

Nr. 2: Abbremsen. Nur für Hochhäuser.

Nr. 3: Schutzwand. Für alle Wohn- und Wirtschaftsgebäude in stark dezentralisierter Siedlung.

Nr. 4: Sicherheitsventil. Für Gebäude, bei denen mit schwersten Bomben gerechnet werden muß, und für alle Hochbauten in Gebieten, wo mit häufigen Volltreffern gerechnet werden muß (Stadtinneres).

Nr. 5: Kombination. Für die unter Nr. 4 genannten Hochbauten, bei denen die Konstruktion einer Schutzdecke finanziell möglich ist.

Zusammenfassung.

Der Weg zum „brisanzsicheren Haus" liegt nicht auf dem Gebiete der Schutzdächer und -decken, sondern auf der Erforschung des Verhaltens von Skelettbauten bei Explosionen. Bevor diesbezügliche praktische Versuchsergebnisse nicht vorliegen, erscheint jeder spezielle Vorschlag hinsichtlich Wahl und Bemessung der Baustoffe als verfrüht. Die kategorische Entscheidung über die alleinige Eignung von Stahl- oder Betonskelettbau für den Luftschutz ist unrichtig. Alle Skelettkonstruktionen (auch der Holzskelettbau) entsprechen den Forderungen des Luftschutzes; nur verlangt jede, je nach dem angestrebten Ziel, eine gesonderte konstruktive Einzelbehandlung.

Oberster Grundsatz jeder konstruktiven Planung von allgemein durchzuführenden Luftschutzmaßnahmen muß der sein, daß die Vorkehrungen gar nicht oder nur unwesentlich teuerer sind als die bauliche Normalausführung. Nach den bisherigen, allerdings rein theoretischen Untersuchungen wird sich dieses Ziel des wirtschaftlich tragbaren Brisanzschutzes auch bei Gebäuden besonderer Bedeutung erreichen lassen.

Zur Propaganda des Luftschutzes

Es kann nicht Aufgabe der Zeitschrift „Gasschutz und Luftschutz" sein, die wissenschaftlichen Grundlagen der Propaganda aufzuzeigen; ebensowenig aber erscheint es ratsam, eine technisch-wissenschaftlich gehaltene Zeitschrift mit Propaganda zu verquicken, da erfahrungsgemäß in solchen Fällen keines von beiden zu seinem Recht gelangt, und dies ganz besonders, wenn es sich um ein Neuland, wie es der Luftschutz ist, handelt. Ob und in welcher Form hier überhaupt eine Verquickung möglich ist, soll später einmal erörtert werden.

Wenn sich nun trotz vorstehender Bedenken die Schriftleitung von „Gasschutz und Luftschutz" zu einer Artikelreihe über die Propaganda im Luftschutz entschlossen hat, so glaubte sie, es aus dem Grunde tun zu müssen, um die bisher auf den verschiedenen Propagandagebieten gesammelten Erfahrungen ihrem Leserkreise in rein sachlicher Form vor Augen zu führen. Wie bereits die beiden nachstehenden Arbeiten deutlich zeigen, sind zweifellos eine Reihe wertvoller Erkenntnisse bei der Luftschutzpropaganda gesammelt, eine größere Anzahl begangener Fehler zutreffend erkannt worden. Um erstere zu verwerten und zu verkünden sowie letztere zu vermeiden, soll die vorgesehene Artikelserie dem Führertum des deutschen Luftschutzes dienen. Im gleichen Sinne sind als weitere Themen aus berufenen Federn vorgesehen: Luftschutzpropaganda in der Presse, im Film, im Rundfunk, in der Wissenschaft, in der Literatur, in den verschiedenen Berufen, in den Schulen und schließlich in der Familie.

D. Schriftltg.

1. Luftschutzschauübungen

Von Pol.-Hauptmann Eggebrecht, Landesamt für Luftschutz, Technik und Verkehr

In der alten Armee sagte man: „Die kleinste Skizze erläutert mehr, wie der längste Bericht." Das ist insofern zutreffend, als im allgemeinen die zweckmäßig angelegte bildliche Wiedergabe einen rascheren Weg zum Verständnis darstellt, als langatmige Abhandlungen, Broschüren oder Vorträge. Besonders die breite Masse ist weniger durch verstandesmäßige Auffassung, als vielmehr durch Augenschein zu überzeugen und zu interessieren. Infolgedessen sind auch Interesse und Verständnis der Bevölkerung für den Luftschutz am ehesten durch Luftschutzschauübungen zu wecken und zu erhalten.

Eine solche Schauübung kann man mit einem Film vergleichen, den man in wohlberechneter Darstellung abrollen läßt. Ebenso wie dieser braucht sie eine gute Regie. Fehlt die Regie, so ergibt sich bald ein Durcheinander der gezeigten Teile des Sicherheits- und Hilfsdienstes, und der belehrende Wert der Übung geht verloren. Um dies zu verhindern, muß das zeitliche Eintreffen der verschiedenen Sparten, die Dauer ihrer Tätigkeit und der räumliche Umfang des Einsatzes genau bestimmt werden.

Man darf weder zuviel, noch zu wenig zeigen. Das Bild, in dem bei Ablauf der Übung schließlich die gesamten Einsatz- und Bereitschaftskräfte des Luftschutzortes vor dem als Schadenstelle angenommenen Gebäude irgendwie tätig sind, ist unnatürlich, da es beim Zuschauer den Eindruck erweckt, daß im Luftschutz ein sehr erheblicher behördlicher Apparat zum Schutze eines Einzelgebäudes eingesetzt wird; in der Praxis wird dies bei der Häufung von Schadensfällen nicht möglich sein.

Andererseits wäre es verfehlt, bei einer Schauübung lediglich die Hausfeuerwehr und die Einsatzkräfte des zuständigen Luftschutzreviers an dem Übungsobjekt tätig werden zu lassen, da dann die Zuschauer zu wenig sehen und der demonstrative Effekt nicht erreicht wird. Man wird also zweckmäßigerweise auch noch Teile der Bereitschaftskräfte erscheinen lassen unter der Annahme, daß die Einsatzkräfte zur Schadenbeseitigung nicht ausreichen. Wohlgemerkt nur Teile der Bereitschaftskräfte, denn wenn sie alle vor dem Übungsobjekt erscheinen, dann würden schließlich versammelt sein:

die Hausfeuerwehr,
Polizeibeamte des Luftschutzreviers (Einsatzkräfte),
der Feuerwehr- und Bergungstrupp des Luftschutzreviers (Einsatzkräfte),
der Sanitätstrupp des Luftschutzreviers (Einsatzkräfte),
Polizeibeamte des Luftschutzabschnitts (Bereitschaftskräfte),
ein Feuerwehrzug des Luftschutzabschnitts (Bereitschaftskräfte),
ein Sanitätstrupp des Luftschutzabschnitts (Bereitschaftskräfte),
der Instandsetzungstrupp des Luftschutzabschnitts (Bereitschaftskräfte),
ein Fachtrupp des Luftschutzabschnitts (Bereitschaftskräfte),
der Entgiftungstrupp des Luftschutzabschnitts (Bereitschaftskräfte).

Bei so vielen Statisten herrscht dann sehr bald ein solches Gedränge, daß „kein Apfel zur Erde fallen kann" und die Zuschauer den Überblick über das verlieren, was vor sich geht.

Man wird also außer den Einsatzkräften noch einen Feuerwehrzug und einen Sanitätstrupp der Bereitschaftskräfte tätig werden lassen. Wenn diese ihre Tätigkeit beendet haben und abgefahren sind, kann noch der Entgiftungstrupp in Erscheinung treten.

Der Ablauf der Schauübung muß so geregelt sein, daß keine Pausen eintreten, da diese das Publikum ermüden. Sind Pausen unvermeidlich, so müssen sie durch kurze Lautsprecheransagen über das, was geschehen ist und was folgen wird, überbrückt werden. Überhaupt empfiehlt es sich, den Lautsprecher zur Erklärung der einzelnen Übungsphasen zu benutzen, nur müssen die Ansagen kurz sein. Wachsen sie sich zu Vorträgen aus, so lenkt dies das Publikum ab. Auch werden langatmige Erklärungen bei dem Lärm, den eine solche Vorführung hervorbringt, nicht verstanden. Will man eine vollständige Aufklärung erreichen, so mag man sich hierzu eines einführenden kurzen Vortrags vor Beginn der eigentlichen Übung bedienen. Dieser Vortrag muß von einem Behördenvertreter gehalten werden, da es sich um Darstellung einer behördlichen Tätigkeit handelt; es wäre falsch, hierzu eine Privatpersönlichkeit heranzuziehen.

Auch Handzettel mit dem Programm des Übungsverlaufs erleichtern das Verständnis; sie müssen ebenfalls von der Behörde ausgegeben sein. Sonstiges Propagandamaterial kann und soll von Luftschutzorganisationen, wie dem Reichsluftschutzbund, stammen. Seine Verteilung kann sinngemäß durch Abwurf aus einem Flugzeug vorgenommen werden.

Am zweckmäßigsten wird man die Tätigkeit aller beteiligten Stellen, angefangen vom Einsatz der Hausfeuerwehr über das Eingreifen der Kräfte des Luftschutzreviers bis zur Hilfeleistung durch Teile der Luftschutzabschnittskräfte, vorführen.

Gedachter Verlauf:

I. Bombeneinschläge ertönen.
Das Haus brennt.
Eine künstliche Balkenabstützung stürzt zusammen.
Die Hausfeuerwehr greift ein.
Der Feuerwehr- und Bergungstrupp des Reviers eilt zu Hilfe.
Man gibt Wasser und schafft Verletzte aus dem Hause.
Der Sanitätstrupp des Reviers kommt hinzu, birgt und versorgt die hinausgebrachten Verletzten.

II. Neue Bombeneinschläge sind hörbar.
Der Brand wird größer.
Ein kleines Polizei-Kommando und ein Feuerwehrzug des Abschnitts rollen herbei.
Ein Sanitätstrupp des Abschnitts folgt ihnen.
Die Löschversuche werden verstärkt. Die Verwundeten werden abgefahren.
Das Feuer erlischt. Die Feuerwehreinheiten verlassen den Schauplatz.

III. Eine Gasbombe fällt.
Ein Gasspürer erscheint, spürt, entnimmt eine Probe und verschwindet.
Der Entgiftungstrupp trifft ein und führt seine Aufgabe durch.

IV. Kurzes Schlußwort, in dem die Bedrohung des Landes und die Pflicht, sie abzuwehren, zum Ausdruck gebracht wird.

Es hat sich bei Durchführung ähnlich angelegter Schauübungen gezeigt, daß die Ausführung manche Unnatürlichkeiten aufwies, die unbedingt zu vermeiden sind.

So werden Feuerwehrleute, die in ein Haus gedrungen sind, nicht aus dem Innern heraus auf die Straße spritzen; das erregt zwar einen Heiterkeitssturm, entspricht aber nicht dem ernsten Grundgedanken der Veranstaltung. Die Wasserabgabe durch in das Haus eingedrungene Feuerwehrkräfte ist nur zu markieren, da im Hause kein Wasserschaden angerichtet werden darf.

Sanitätsmannschaften werden niemals in einem zusammengestürzten und brennenden Hause den Verletzten Verbände anlegen und sie dann erst ins Freie herausbringen.

Dahingegen entspricht die Verwendung behelfsmäßiger Fahrzeuge, wie Elektrokarren der Straßenreinigung oder Firmenlieferwagen, zum Transport von Verwundeten durchaus dem behelfsmäßigen Charakter des Luftschutzes. Aus demselben Grunde können auch die Löscheinrichtungen der Feuerwehr des Luftschutzreviers aus Behelfsgerät, wie Gartenschläuchen oder fahrbaren Wassertonnen, bestehen. Schließlich wird sich auch die Verwendung provisorischer Krankentragen empfehlen. Es ist also wertvoll, dieses alles zu zeigen, denn die Zuschauer sollen daraus erkennen, daß im Luftschutz in weitestem Maße von all dem Gebrauch gemacht wird, was sich irgendwie als Gerät verwenden läßt.

Um dem Publikum einen guten Überblick über das Gezeigte zu ermöglichen, wird man die Schauübung am besten auf einem freien Platz veranstalten; unter Inanspruchnahme einer Häuserreihe wickelt sich dann der Einsatz ab.

Selbstverständlich ist eine gute polizeiliche Absperrung vorzunehmen, die man durch Ziehen von Stricken unterstützen kann.

Teilnehmer von Behörden und Berichterstatter der Presse werden, wie dies bereits wiederholt in dieser Zeitschrift betont worden ist, zweckmäßigerweise von sachkundigen Führern betreut.

Zusammenfassend soll noch einmal gesagt werden, daß eine Luftschutzschauübung eine gute Regie, eine zeitlich abgesetzte Tätigkeit der einzelnen Kräfte, ein flottes Tempo und eine verhältnismäßig kurze Zeitdauer aufweisen muß. Erfüllt sie diese Bedingungen, so wird sie wesentlich dazu beitragen, der Bevölkerung den Gedanken des Luftschutzes nahe zu bringen und ihr Interesse daran zu erwecken.

2. Luftschutzausstellungen

Von W. Cohrs, Referent im Reichsluftfahrtministerium

Für die Luftschutzwerbung und zur Schulung der Bevölkerung werden gut organisierte Luftschutzausstellungen ohne Zweifel dann ganz besonders wertvoll sein, wenn sie auch einem dem Luftschutzproblem völlig Fernstehenden das gesamte Gebiet so klar und übersichtlich vor Augen führen, daß er nach Besichtigung der Ausstellung wirklich weiß, um was es sich handelt und was er zu tun hat. Die bisherigen Luftschutzausstellungen erfüllten diese Aufgabe leider noch in keiner Weise; sie waren durchweg zu unübersichtlich und zu wenig fesselnd. Gewiß ist es schwierig, ein an sich so trockenes — und sagen wir es ruhig —, dem friedlichen Bürger unerfreuliches Gebiet, wie es der Luftschutz ist, einprägsam und interessant darzustellen.

Die somit schwierige Aufgabe läßt sich nicht in der Form lösen, daß man Bilder und Anschauungstafeln, graphische und statistische Darstellungen sowie Schaubilder nebeneinanderhängt und einige Modelle von Geräten aus der Luftschutzindustrie und von Bomben zusammenstellt. Eine Luftschutzausstellung muß mehr als jede andere einen roten Faden verfolgen. Der Selbstschutz der Zivilbevölkerung muß das Grundthema sein. Alle übrigen, selbst die wichtigsten Gebiete des Luftschutzes, dürfen nur so weit gezeigt werden, als es im Zusammenhang zum Verständnis des Ganzen erforderlich ist.

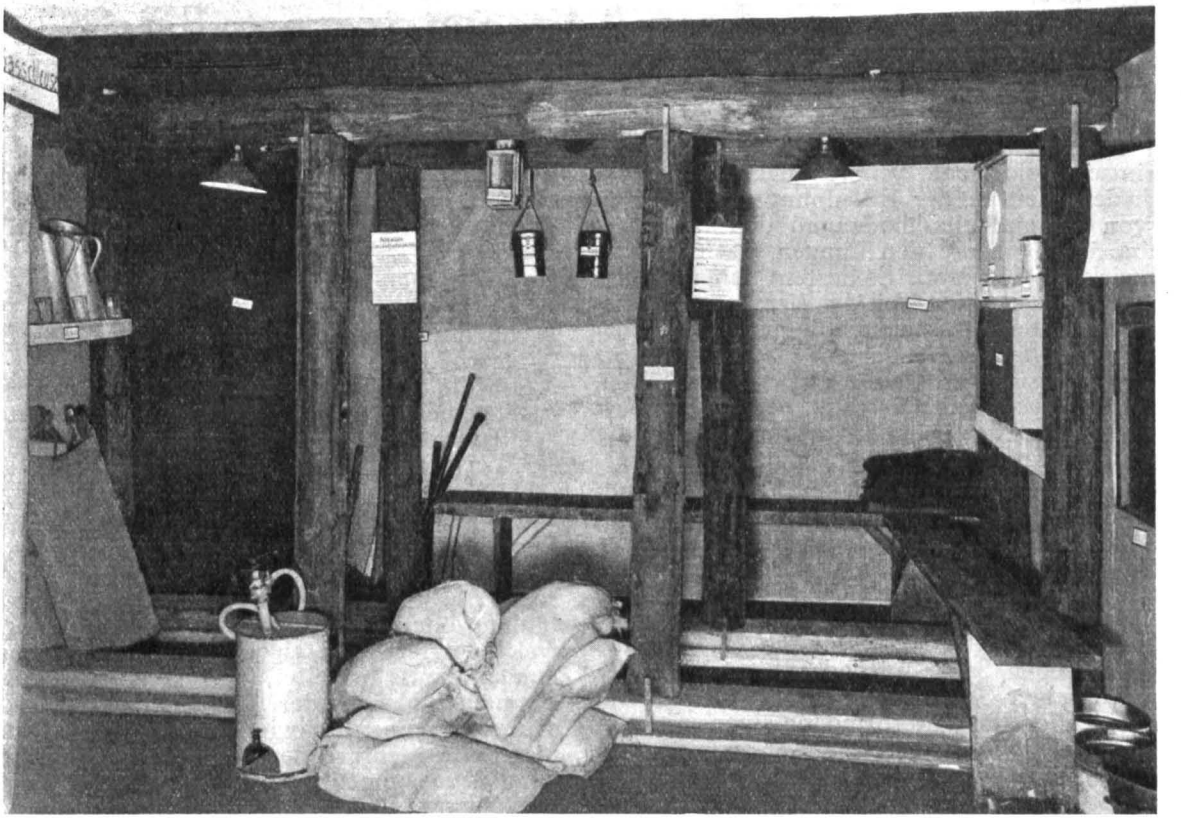
Die Gliederung der Ausstellung muß so angelegt werden, daß die Besucher nur in einer ganz bestimmten Richtung gehen können, also gewissermaßen an den einzelnen Modellen und Schaubildern vorbeigeschleust werden. Vorträge bei der Führung sind untunlich, denn abgesehen davon, daß in den meisten Fällen geeignete und geschulte Kräfte, die auf jede Frage wirklich sachkundige Antwort geben können, fehlen werden, stören Vorträge nur diejenigen, die sich in Ruhe etwas ansehen wollen.

Alle Abteilungen der Ausstellung müssen Modelle in Verbindung mit einprägsamen Schaubildern über die organisatorischen Grundzüge und mit den nötigsten Erläuterungen enthalten. Die Modelle müssen so groß sein, daß man sie auch bei flüchtigem Durchgehen durch den Ausstellungsraum nicht übersehen kann; sie müssen das Auge auf sich lenken und auch aus einer gewissen Entfernung mit allen Einzelheiten mühelos zu erkennen und in ihrer Bedeutung zu verstehen sein.

Als Einführung in die Luftschutzausstellung wird man die Luftrüstung der fremden Staaten zeigen müssen, und zwar möglichst nicht allein durch Bilder. Flugzeug- und Bombenmodelle werden einen erheblich größeren Eindruck hinterlassen als selbst die besten Photographien und Tafeln. Zweckdienlich wird die Bedeutung der Rüstungen der einzelnen Staaten durch schematische Darstellungen, die in unmittelbarer Verbindung mit den für den betreffenden Staat ausgestellten Flugzeugmodellen stehen, unterstrichen.

Weiter muß die Luftempfindlichkeit Deutschlands auf das nachdrücklichste betont und bewiesen werden. Hier wird man vor

Stand der Polizei auf der Luftschutzausstellung in Frankfurt a. M.
(Text siehe S. 239.)



Luftschutzmusterkeller der Polizei auf der Luftschutzausstellung in Frankfurt a. M.
(Text siehe S. 239.)

allem mit großen Landkarten und mit Farben arbeiten können.

Gewissermaßen als Überleitung zu dem Hauptteil der Ausstellung empfiehlt es sich, den Flug-melde- und Luftschutzwarndienst darzustellen. Das geschieht am besten, indem man je eine Flugwache, ein Flugwachkommando und eine Warnzentrale im Modell zeigt. Ihre Verbindung untereinander ist durch ein Schaubild zu verdeutlichen. Hieran schließt sich eine Darstellung des Sicherheits- und Hilfsdienstes, ebenfalls in Modellen.

Der eigentliche Hauptteil der Ausstellung zeigt das Verhalten der Zivilbevölkerung in allen Einzelheiten und in möglichst vielen Einzelfällen. Hier werden zweckmäßig die Modelle in der sogenannten „Falsch-Richtig-Form" aufgebaut. Man benutzt z. B. das gleiche Straßenbild, um zuerst das falsche, dann das richtige Verhalten der Straßenpassanten und Fahrzeugführer beim Alarm darzustellen. Besonders wichtig erscheinen Muster für die Luftschutzvorbereitungen in den einzelnen Häusern. Hierbei sind in auffällig großer Darstellung die vielartigen Möglichkeiten der Schutzraumherrichtung, die verschiedenen Tür- und Fenstersicherungen, die Behelfsmittel der Hausfeuerwehr, die Vorbereitung der Bodenräume usw. zu zeigen. Grundsätzlich darf der Bevölkerung jedoch immer nur vor Augen geführt werden, was ohne große Geldaufwendungen, also gewissermaßen behelfsmäßig, durchgeführt werden kann.

Die Ausstellung von Luftschutz-Industrieerzeugnissen soll keineswegs behindert werden; es wäre aber grundfalsch, die Industrieausstellung mehr oder minder wahllos in die eigentliche Luftschutzausstellung einzubauen. Wenn die Industrie das von ihr Geschaffene zeigen und anbieten will, so muß das außerhalb der eigentlichen Luftschutzausstellung in besonderen, abgetrennten Räumen geschehen. Denn die Bevölkerung soll durch den Besuch einer Luftschutzausstellung sehen und lernen, daß Luftschutz durchaus nicht Sache und Vorteil irgendwelcher Industrien, sondern Angelegenheit und Vorteil jedes einzelnen im Volke ist.

Es erscheint notwendig, daß der Bevölkerung wenigstens einmal im Jahr die Möglichkeit geboten wird, sich in einer Ausstellung ein Bild von den Aufgaben des zivilen Luftschutzes und von seiner Fortentwicklung zu machen. Wenn das Präsidium des Reichsluftschutzbundes eine große Luftschutzausstellung der vorgeschlagenen Art schaffen sollte, so müßte es ermöglicht werden, diese in jeder Großstadt einmal jährlich zu zeigen. Für kleinere Städte müßten die Landesgruppen des Reichsluftschutzbundes unter Beachtung der oben gezeichneten Grundzüge sich kleinere Ausstellungen zusammenstellen, in denen zwar weniger, im wesentlichen aber das gleiche gezeigt wird, wie in der großen Ausstellung des Präsidiums. Die Landesgruppen-Ausstellungen bereisen die mittleren und kleinen Städte, so daß der Bevölkerung auch dort Gelegenheit gegeben ist, jährlich einmal eine Luftschutzausstellung zu besuchen.

Viel notwendiger, als man bisher geglaubt hat, ist es, auch die Landbevölkerung für Luftschutzfragen zu interessieren. Zu diesem Zweck sollten sich die Landesgruppen kleinste Wanderausstellungen schaffen, die auf Wagen oder Automobilen von Dorf zu Dorf ziehen. Diese Ausstellungen wären selbstverständlich nicht mit Modellen, sondern nur mit Anschauungstafeln und mit Lichtbildern auszustatten und von eigens zu diesem Zweck ausgebildetem Personal vorzuführen.

Zur Kenntnis der Atmungsvorgänge

Dr. med. Ernst Gillert, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin

Der Allgemeinheit fehlen vielfach elementare medizinisch-biologische Vorstellungen; daher ist die Unsicherheit in der Erkennung und Beurteilung von Gesundheitsschäden an den Atmungsorganen, insbesondere den Lungen, nach Kampfgaseinwirkung sehr groß. Es besteht daher das Bedürfnis, wenigstens den Teil des elementaren Wissens zu vermitteln, dessen auch Bautechniker, Chemiker und Ingenieure bedürfen, die an der Vorbereitung gassicherer Zufluchtsräume arbeiten, dessen aber besonders derjenige bedarf, der sich organisatorisch oder praktisch in der Versorgung Kampfstoffvergifteter betätigen will.

Von entscheidender Wichtigkeit für die Behandlung des einzelnen ist, sicher zu erkennen, in welchem Abschnitt der Atmungsvorgänge die gesetzte Schädigung liegt, und die damit zusammenhängende Entscheidung grundsätzlicher Fragen (künstliche Atmung, Aderlaß, Gabe atmungsanregender Mittel u. dgl.). Fernerhin ist die Kenntnis des individuellen Sauerstoffbedarfes und der Bedingungen seiner Steigerung besonders vonnöten, wenn es sich um die Unterbringung einer größeren Menschenmenge in gasgeschützten Räumen und um die Anwendung von Atemschutzgeräten handelt.

Der diesen Fragen gegenüber in weiten Kreisen fühlbare Mangel an Urteil, insbesondere auch die Lücken in den Kenntnissen über physiologische Vorgänge, über das Wesen der Atmung überhaupt, bilden die Veranlassung zu nachstehenden theoretischen Ausführungen.

I. Physiologie.

Jeder Lebensvorgang ist mit einem Energieumsatz verknüpft. Er führt zur Entstehung von Abbauprodukten der lebendigen Substanz. Bei diesen Umsetzungen werden Energien frei. Die Abbauprodukte müssen nicht unbedingt ausgeschieden werden, sondern einen großen Teil vermag der Organismus durch bestimmte Organsysteme in energieliefernde Substanzen umzuwandeln. Den überwiegenden Teil der hierbei in Erscheinung tretenden Vorgänge bezeichnet man im weitesten Sinne als Atmung, als Gewebsstoffwechsel.

Der Sprachgebrauch, der unter Atmung nur gewisse Bewegungen des Brustkorbes und des Bauches bezeichnet, faßt diesen Begriff zu eng. Zur Atmung gehören vielmehr auch der unmittelbaren Beobachtung entzogene Vorgänge, die sich in Körpergeweben außerhalb der Lunge abspielen. Diese bezeichnet man als innere Atmung (Gewebsstoffwechsel) und hat sie der äußeren — der Lungenatmung — gegenüberzustellen.

Die Lungenatmung befriedigt die Bedürfnisse der inneren Atmung, des Sauerstoffbedarfes der Gewebe. Die Lungenatmung ist daher ein sekundärer Vorgang, und der Umfang ihrer Beanspruchung steigt um so mehr, je reger der Energieumsatz in den Geweben, der Gewebsstoffwechsel, ist. Den Austausch der Gase zwischen Lunge und Stelle des Bedarfes vermittelt das Blut, dessen ständig wechselnde chemische Situation, wie noch auseinanderzusetzen sein wird, über das Atemzentrum Größe und Häufigkeit der Atmungsbewegungen des Brustkorbes veranlaßt.

Bei der Beurteilung jeder Gasvergiftung muß daher in erster Linie erkannt werden, an welcher Etappe der Atmungsvorgänge die Schädigung eingetreten ist, und somit muß entschieden werden,

1. ob das Funktionsvermögen der Lunge gelitten hat,
2. ob das Transportorgan der Gase, das Blut, geschädigt ist, oder
3. ob die Schädigung die Körpergewebe im allgemeinen betrifft, indem deren Fermente den Gasstoffwechsel nicht mehr in physiologischer Weise zu vollbringen vermögen, bzw. ob bestimmte Gewebe besonders betroffen sind.

Ein Beispiel (zu 1) von Lungenschädigung ist die Phosgenvergiftung, (zu 2) von Blut-„lähmung" die Störung der chemischen Reaktionsfähigkeit der roten Blutkörperchen bei Kohlenoxydhämoglobinbildung oder Vorhandensein von Methämoglobin, welch letzteres die eigentlichen Kampfgasschädigungen häufig begleitet, (zu 3) von Schädigung der Atmungsfunktion der Körpergewebe die Blausäurevergiftung. Schwieriger wird das Verständnis, wenn mehrere der gekennzeichneten Schädigungen zusammentreffen, wie Lungen- und Blutschädigung bei Chlorpikrinvergiftung, oder wenn verschiedene Gewebssysteme betroffen sind, wie bei der Vergiftung mit nitrosen Gasen die Blutkapillaren und das Zentralnervensystem, oder wenn mehrere Giftstoffe zu gleicher Zeit einwirkten.

Den durchaus überwiegenden Anteil an den Kampfstoffschädigungen haben die Störungen der äußeren Atmungsvorgänge. Sie seien daher in den Mittelpunkt der Ausführungen gestellt.

Äußere Atmung.

Die Funktion der Lunge besteht darin, daß in ständigem Wechsel die in ihr enthaltene verbrauchte Luft ausgetauscht wird gegen Frischluft. Von den 20,93 % Sauerstoff der in die Lungen eindringenden gewöhnlichen atmosphärischen Luft werden 16 % wieder ausgeatmet; es wird also nur ein verhältnismäßig geringer Prozentsatz des wichtigsten Atmungsgases aufgenommen. Der Kohlensäuregehalt beträgt dagegen in der Ausatmungsluft 4 % gegenüber 0,03 % der gewöhnlichen Frischluft.

Die Lungen werden gebildet durch unzählige kleine Hohlräume, die mit der Außenluft in unmittelbarer Verbindung stehen und somit auch dem jeweils herrschenden Luftdruck unmittelbar unterliegen. Die Lungenbläschen (Alveolen) besitzen ein besonders beschaffenes Oberhäutchen, in welchem reichlich feinste Blutgefäße liegen. Hier vollzieht sich die Aufnahme eines Teiles des Sauerstoffes, der aus der Frischluft adsorbiert, gebunden oder gelöst wird. Durch Vermittlung der Lungenbläschen vollzieht sich andererseits die Abgabe der in den Geweben erzeugten Kohlensäure, und zwar in einem dem jeweiligen Umfang des Atmungsbedürfnisses entsprechenden Betrag.

Die beim Manne atmende Lungenoberfläche ist nach Aeby[1]), der die Zahl der Alveolen auf 300 bis 400 Millionen veranschlagt, 129,84 m² groß. An-

[1]) Aeby, „Der Bronchialbaum der Säugetiere und Menschen", Leipzig 1880.

dere Autoren[2]) geben die Zahl der Lungenbläschen mit 750 Millionen an, errechnen jedoch für die atmende Oberfläche der Lunge nur 100 m². Die Divergenz der Untersuchungsergebnisse beruht auf der Vervielfältigung der Meßfehler. Die Unterbringung in dem kleinen Raume des Brustkorbes — er entspricht nicht dem äußeren Anblick, sondern dem wesentlich kleineren Raume des Skeletts — macht es verständlich, daß sich Zirkulationsstörungen oder Flüssigkeitsansammlungen irgendwelcher Art in Teilen der Lunge auch an Nachbargebieten des gleichen Organs schädigend auswirken werden.

Das die Lungenbläschen und Bronchialästchen umgebende Gewebe besteht zum großen Teil aus elastischen Fasern, die außerordentlich dehnbar sind. Sie spielen bei der Ausatmung eine ganz besondere Rolle.

Nach neueren Untersuchungen von v. Neergard[3]) werden $^4/_5$ der Ausatmungskräfte gestellt durch die Oberflächenspannung, welche infolge des Feuchtigkeitsgehalts der Lunge an den einzelnen Lungenbläschen ständig wirksam ist. Es ist daher sachlich richtiger, von der Retraktionsfähigkeit der Lunge, nicht aber lediglich von ihrer „Elastizität" zu sprechen. Veränderungen des Feuchtigkeitsgehaltes der Lungenbläschen haben auch Veränderungen der Oberflächenspannung zur Folge; Flüssigkeitsansammlungen bewirken deshalb eine Schädigung der Ausatmungsbewegungen.

Die Lungen stellen in der Brusthöhle befindliche Säcke dar, welche von einem annähernd luftleeren Raum umgeben sind. Sie liegen unter normalen Verhältnissen der Brustwandung an, können aber gegen diese verschoben werden. Von Bedeutung für die Lungenbewegung ist ferner der in dem Brustfellraum herrschende Druck (Pleuradruck).

Wird der die Lungen umgebende luftleere Raum verlagert, wie dies bei Bewegungen des Brustkorbes und des Zwerchfelles in der Einatmungsphase geschieht, so wird der äußere Luftdruck wirksam: die Lungen erweitern sich und folgen der Bewegung der Brustwandungen und des Zwerchfelles. — Die Druckdifferenz, bei der die Entfaltung des Lungengewebes beginnt, liegt nach Liebermeister[4]) bei etwa 95—100 mm H_2O; bei 110 mm H_2O steigt die Ausdehnungskurve der Lunge stark an; bei 225—250 mm H_2O ist die Maximalausdehnung erreicht. Die Spannung des Lungengewebes bei normaler Ein- und Ausatmung entspricht etwa 150 mm H_2O und schwankt bei der gewöhnlichen Atmung nur um etwa 4 mm H_2O.

Die Exkursionen des Zwerchfelles und der Brustwandungen können verschieden groß sein, und daher wechselt auch die Größe der ventilierten Luftmenge. Bei dem Hin- und Herströmen der Luft in den Atmungsorganen bleibt eine gewisse Luftmenge unerneuert, nämlich die in den Bronchien, der Luftröhre, dem Kehlkopf, dem Nasen-Rachenraum und der Mundhöhle. Sie „pendelt" bei der Einatmung hin und her und verschlechtert die Qualität der eingeatmeten Frischluft. Man bezeichnet ihr Volumen als „Totraum" oder „schädlichen Raum".

Atmungsvolumina.

Obwohl weite individuelle Unterschiede bestehen, werden als Norm der bei einem gewöhnlichen Atemzuge ventilierten Luftmenge (Respirationsluft) 500 ccm angenommen. Die Größe des physiologischen schädlichen Raumes veranschlagt man auf 140 bis 150 ccm[5]). Nach neueren Untersuchungen von Loewy[5]) unterliegt jedoch seine Größe nicht allein individuellen Schwankungen, sondern es schwankt auch das Volumen des schädlichen Raumes bei der gleichen Person an verschiedenen Tagen. Er steigt mit der Ausdehnung der Lunge[5]) infolge Streckung des Bronchialbaums.

Der Organismus ist fähig, über das Maß des gewöhnlichen Atemzuges von 500 ccm noch weitere Luftmengen aufzunehmen, und zwar bei tiefster Einatmung etwa 1500 ccm, die sogenannte Komplementärluft. Auch bei der Ausatmung kann man eine größere Luftmenge ausstoßen, als dies beim gewöhnlichen Atemzuge der Fall ist; es werden dann gegen 1500 ccm entleert, ein Luftbetrag, den man als Reserveluft bezeichnet. Die als Respirationsluft, Komplementärluft und Reserveluft bezeichneten Luftmengen machen zusammen die Vitalkapazität der Lunge aus und ergeben in ihrer Gesamtmenge etwa 3500 ccm.

Außerdem enthält die Lunge noch eine weitere Luftmenge, die nicht entleert werden kann; man bezeichnet sie als Residualluft[6]); sie entspricht beim Gesunden 1000 ccm.

Die Atemluft enthält bei ruhigem Atmen über 100mal mehr Kohlensäure als die atmosphärische Luft[7]). Der Sauerstoffgehalt ist entsprechend abgesunken. Der Sauerstoffverbrauch, welcher nach dem Grade des Luftwechsels (Zahl und Tiefe der Atemzüge) verschieden ist, weist als niedrigsten Wert 3,05 %, als höchsten 5,55 % auf[8]). Beim Atmen wird mithin mehr Sauerstoff aus der Luft in den Körper aufgenommen, als Kohlensäure entleert wird, und das Volumen der Ausatmungsluft ist deshalb kleiner als das Volumen der eingeatmeten Luft[9]).

Von der Größe der ventilierten Luftmenge wie auch von der Größe des Totraumes und dem Sauerstoffanteil des geatmeten Gemisches hängt die Sauerstoffspannung in den Lungenalveolen und damit die Sauerstoffversorgung des Organismus ab.

Entscheidend für den Sauerstoffgehalt in den Lungenbläschen ist die Größe der Lungenventilation. — Den Gehalt der Alveolarluft an Kohlensäure und Sauerstoff kann man berechnen, indem man die Exspirationsluft betrachtet als eine Mischung von Alveolarluft mit dem Inhalt des schädlichen Raumes nach folgender Formel: Es ist die Sauerstoffmenge (a) in den Alveolen[10]):

$$a = \frac{E \cdot e - D \cdot i}{E - D}, \text{ (Bohr)}$$

wobei E das Volumen des Atemzuges,
D die Größe des schädlichen Raumes,
e der Sauerstoffprozentgehalt der Ausatmungsluft und
i der Sauerstoffprozentgehalt der Einatmungsluft ist.

Die pro Minute ausgeatmete Luftmenge betrug bei den Versuchen von Zuntz 5500 ccm bei 7 Atem-

[2]) Landois-Rosemann, „Lehrbuch der Physiologie", 19. Auflage, Berlin 1929.

[3]) von Neergaard, „Neuere Auffassungen über einen Grundbegriff der Atemmechanik", Ztschr. f. d. ges. exper. Medizin, Bd. 66, S. 373 ff.

[4]) Liebermeister, „Atmungsmechanik unter normalen und pathologischen Verhältnissen", Naturwissenschaften 1930, Heft 5, S. 101 ff.

[5]) Trendelenburg und Loewy, „Lehrbuch der Physiologie des Menschen", Leipzig 1924.

[6]) Sie ist in jeder Lunge vorhanden, die einmal geatmet hat, und daher kriminalistisch von besonderer Wichtigkeit, weil ihr Vorhandensein z. B. untrüglich die Frage entscheidet, ob ein Säugling gelebt hatte oder tot geboren wurde („Schwimmprobe").

[7]) Speck: 4,21% Kohlensäure in der Atemluft; „Physiologie des menschlichen Atmens", Leipzig 1892. Loewy: 3,396% Kohlensäure in der Atemluft; Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. 46 (1890), S. 199.

[8]) Landois-Rosemann, a. a. O., S. 178.

[9]) Das Verhältnis der ausgeschiedenen Kohlensäure zum aufgenommenen Sauerstoff bezeichnet man als „respiratorischen Quotienten".

[10]) N. Zuntz, „Zur Physiologie und Hygiene der Luftfahrt" (Bohrs Formel) in „Luftfahrt und Wissenschaft", Heft 3, Berlin 1912.

zügen. Sie enthielt 16 % Sauerstoffgehalt (e) gegenüber 20,9 % der Einatmungsluft (i). Die durchschnittlich ventilierte Luftmenge betrug mithin 786 ccm. Für die Alveolarluft ergibt sich mithin nach obiger Formel ein Gehalt von 14,92 % Sauerstoff; entsprechend sind bei 20 Atemzügen (1 Atemzug = 275 ccm), gleichem Umfang des Luftumsatzes (5500 ccm ausgeatmete Luft je Minute) und sonst gleichen Bedingungen hinsichtlich der Luftzusammensetzung nur noch 10,82 % Sauerstoff in der Alveolarluft. Während also bei Tiefeinatmung der Sauerstoffgehalt der Alveolarluft 14,92 % beträgt, sinkt er bei oberflächlicher Atmung auf 10,82 %, also um etwa ein Drittel ab. — Der Einfluß des Totraumes wird unten behandelt werden.

Der Gasaustausch in den Lungen und in den Geweben.

Das Blut, das die Haargefäße der Lungenbläschenwände durchströmt, ist von dem Inhalt des Lungenbläschens, also dem Gasraum, getrennt nur durch eine Zellschicht, die eine Dicke von 0,004 mm aufweist[11]). Man nimmt daher an, daß der Gasaustausch durch die Lungenwand sich ungefähr so vollzieht wie die Diffusion eines Gases durch eine Flüssigkeitslamelle.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung vermag die trennende Zellschicht die Blutgase zwar zu lösen, sonst aber keinerlei Veränderungen an ihnen hervorzurufen. Daher ist anzunehmen, daß Sauerstoff und Kohlensäure unverändert von den Orten höheren Druckes zu denen niedrigeren Druckes strömen.

Gewebsreaktion.

Die Aufnahme und Abgabe der Gase erfolgt durch das Blut, und zwar sowohl durch Absorptionsvorgänge wie auch durch Bildung sogenannter dissoziabler chemischer Verbindungen. Entsprechend der Aufnahme von Sauerstoff oder der Abgabe von Kohlensäure ändert sich der chemische Charakter des Blutes. Veränderungen in der Reaktion des Blutes entstehen auch dadurch, daß die bei Ablauf der Lebensvorgänge entstehenden Stoffwechselprodukte den Charakter der Blutreaktion nach der sauren oder alkalischen Seite hin beeinflussen.

Die Körpergewebe enthalten chemische Stoffe, die fähig sind, die in ihnen gespeicherte potentielle Energie in kinetische Energie umzuwandeln. Derjenige Stoff, der am genauesten studiert ist und der bei dem akuten Freisetzen von Energie wahrscheinlich die größte Rolle spielt, ist der tierische Zucker (Kohlehydrat), das Glykogen[12]). Glykogen ist eine Substanz, die sich sowohl in der Muskulatur wie in der Leber und anderen Organen befindet. Ihre Gesamtmenge im menschlichen Organismus veranschlagt man auf nur 400 g. Glykogen kann augenblicklich umgesetzt werden in sogenannte Fleischmilchsäure; die dabei freiwerdende Energie, welche als produktive Arbeitsenergie und in Gestalt von Wärme in Erscheinung tritt, entspricht quantitativ der umgesetzten Menge von Glykogen (Meyerhof).

Die chemische Gesamtreaktion von Gewebssäften und Blut wird durch das Auftreten von Fleischmilchsäure beeinflußt. Der Organismus vermag aus der entstandenen Milchsäure bei Zutritt von Sauerstoff wiederum Glykogen zu bilden, also diejenige Substanz, durch welche jederzeit Energie geliefert werden kann. Nach den Untersuchungen O. Meyerhofs genügt ein Sauerstoffatom, um drei bis fünf Moleküle Milchsäure wieder in Glykogen zurückzuverwandeln. Durch Verbrauch von Glykogen entsteht ein Sauerstoffbedürfnis, das durch Betätigung der Organe der äußeren Atmung gedeckt werden kann. Die Steuerung der äußeren Atmung erfolgt durch Vermittlung des Atemzentrums, eines Gewebes, das sich im Zentralnervensystem befindet und fähig ist, motorische Reize an die die Atmung betätigende Muskulatur zu erteilen, sobald sich das chemische Gleichgewicht der umgebenden Medien verändert[13]). Selbst tödlicher Sauerstoffmangel führt an sich nicht zur Reizung des Atemzentrums, sondern seine Betätigung wird hervorgerufen durch die Gegenwart saurer Valenzen, wie sie im Stoffwechsel der Körpergewebe in Gestalt von Milchsäure, Kohlensäure, freien Phosphorsäuren u. a. m. entstehen. Bei jedem Lebensvorgang kommt es früher oder später zur Reizung des Atemzentrums, und zwar entspricht die Größe des Reizes hinsichtlich seiner Intensität und seiner Dauer der Größe des erfolgten Umsatzes in den betätigten Organen[14]). Die Reizung des Atemzentrums hat zur Folge, daß auf der einen Seite Kohlensäure ausgeschieden wird, die Summe der sauren Stoffe also sinkt, und auf der anderen Seite Sauerstoff aufgenommen wird, welcher einen Teil der energiearmen Abbauprodukte (Milchsäure) zurückbildet in ernergieliefernde Substanz (Glykogen).

Es ergibt sich hieraus, wie oben erwähnt, daß die Lungenatmung ein sekundärer Vorgang ist, welcher abhängt von dem jeweiligen Sauerstoffbedarf und dem Grade der Säurebildung in den Geweben. Aus diesem Grunde ist es bei allen Schädigungen der Lunge durch Kampfgase (Phosgen, Perstoff, Chlorpikrin) notwendig, körperliche Betätigung auf ein Minimum herabzusetzen, da das Hauptorgan zur Kohlensäureausscheidung geschädigt und gleichzeitig das Vermögen der Sauerstoffaufnahme durch die Lungen eingeschränkt ist.

Sauerstoffbedürfnis und der Wechsel seines Umfanges.

Der Grad, in welchem die Reizungen des Atemzentrums wirksam werden, ist verschieden. Wie wir bei der Schilderung der Variabilität der Atmungsgröße gesehen haben, beträgt das Volumen des gewöhnlichen Atemzuges nur ungefähr 500 ccm, die Vitalkapazität jedoch etwa 3500 ccm. Es versteht sich, daß die muskuläre Leistung der Atmungsarbeit um so größer wird, je größer der Umfang der ventilierten Luftmenge ist, und die Atmungsarbeit steigt, je mehr Hilfsmuskulatur zum Einsatz kommt (siehe Seite 228). Wenn also z. B. bei einer Grünkreuzvergiftung nach Abdeckung der atmungsfähigen Oberfläche durch Flüssigkeit eine größere Fläche der Lunge funktionsunfähig geworden ist, so ist die Bewegung der

11) J. E. Johansson, „Atmungschemie" in Trendelenburg und Loewy, a. a. O.

12) O. Meyerhof, „Chemische Vorgänge im Muskel und ihr Zusammenhang mit Arbeitsleistung und Wärmebildung", Springer, Berlin 1930.

13) Erst nachdem man gelernt hatte, die sauere oder alkalische Qualität eines Mediums durch Feststellung der Wasserstoffionenkonzentration zu beurteilen, gelang Winterstein der Nachweis, daß schon eine geringfügige Verschiebung der Wasserstoffionenkonzentration nach der saueren Seite hin ausreicht, um eine Betätigung des Atemzentrums hervorzurufen, wogegen sie ausbleibt, solange die Blutbeschaffenheit alkalisch ist. —

Unter normalen Verhältnissen liegt die Wasserstoffionenkonzentration, unter welcher das Atemzentrum noch nicht betätigt wird, bei dem Wert pH = 7,4 bis 7,36. Verschiebt sich die pH jedoch nach der saueren Seite hin, so erfolgt Bewegung der Atmungsmuskulatur. Vgl. hierzu die Veränderung der Erregbarkeit durch Morphium, S. 228.

14) Auf die sehr verwickelten und kompliziert liegenden, teils noch völlig ungeklärten Vorgänge des Gewebstoffwechsels im Rahmen dieser Arbeit näher einzugehen, würde zu weit führen. Angaben hierüber finden sich in dem Buche von Meyerhof (siehe Fußnote 12).

Lunge nicht nur infolge ihrer Gewichtszunahme erschwert und ihr Retraktionsvermögen herabgesetzt, sondern auch infolge dauernder Reizung des Atemzentrums durch Anreicherung saurer Valenzen so sehr gesteigert, daß alle am Brustkorb ansetzenden Muskeln zur Bewältigung des Bewegungsbedürfnisses der Lungen automatisch („reflektorisch") herangezogen werden. Unter solchen Verhältnissen wird die Betätigung des Brustkorbes einer schweren Arbeit gleich, die wiederum zur Anreicherung saurer Produkte im Blut führen muß. Somit ist das Sauerstoffbedürfnis auch des liegenden, in der bezeichneten Weise geschädigten Gaskranken stets höher als das des Gesunden.

Grundumsatz.

Die genauere Kenntnis der Stoffwechselvorgänge und die Vervollkommnung physiologischer und gasanalytischer Meßmethoden haben zu der Feststellung geführt, daß der Sauerstoffbedarf individuell verschieden und zum großen Teil von der Tätigkeit der Drüsen mit innerer Sekretion (z. B. der Schilddrüse) abhängig ist. Es bestehen jedoch feste Beziehungen zwischen Sauerstoffbedarf und der Körpergröße oder Körperoberfläche (Wärmeabfuhrfläche). Man errechnete den individuellen Wert des Energieverbrauches, den sogenannten Grundumsatz. Die Grundumsatzuntersuchung mißt die Verbrennungen, die bei möglichster Untätigkeit aller Organe (besonders der Muskulatur und des Verdauungsapparates) noch vorhanden sind. Sie können festgestellt werden durch Bestimmung des Sauerstoffverbrauches und der Kohlensäureabgabe.

Es zeigte sich, daß der Grundumsatz eines erwachsenen Menschen von mäßigem Fettgehalt für 1 kg Körpergewicht und 1 Stde. einer großen Kalorie entspricht[15]). Rubner[16]) klärte die Beziehungen des Grundumsatzes zur Körperoberfläche auf, indem er davon ausging, daß die Wärmebildung in den Organismen, welche zur Erhaltung der Lebensvorgänge nötig ist, weniger mit dem Körpergewicht als mit der Körperoberfläche, von welcher die Wärmeabfuhr erfolgt, zusammenhängt. H. Murschhauser[17]) hat nachgewiesen, daß bei Sinken der Außentemperatur die Verbrennungen steigen, bei Temperaturerhöhung dagegen herabgesetzt werden. Es ist aus diesem Grunde erforderlich, Gaskranke nach Möglichkeit vor Wärmeverlusten zu schützen, unbeschadet der von Muntsch auf Grund der Untersuchungen von Aschenbrandt und Roßbach (Monatsschrift f. Ohrenheilk., 15. Jahrg. [1881] S. 42; zitiert in Muntsch „Leitfaden der Pathologie und Therapie der Kampfgaserkrankungen", Thieme, Leipzig 1932, S. 38) hervorgehobenen Tatsache, daß Kälteapplikationen zu Stauung und Ausschwitzung in den Schleimhäuten führen und daher die Bildung von Lungenödem fördern. — Rubner[16]) fand, daß für 1 qm Oberfläche beim Menschen 1042 große Kalorien erforderlich sind. Im Nachgang zu den Untersuchungen Rubners stellten D. und E. F. Du Bois[18]) fest, daß der Grundumsatz für eine Stunde und für 1 qm Oberfläche

im Alter von	bei Männern	bei Frauen
14—16 Jahren	46,0	43,0
30—40 Jahren	39,5	36,0
70—80 Jahren	35,5	33,0

große Kalorien beträgt.

Auch diese Zusammenstellung zeigt, in wie großem Maße der individuelle Sauerstoffbedarf schon in der Ruhe Schwankungen unterworfen ist. Man darf den Sauerstoffbedarf vor allem von kleinen Kindern und jungen Menschen, „nur weil sie ‚klein' sind", nicht zu gering veranschlagen. Der Sauerstoffverbrauch der Kinder ist für 1 kg Körpergewicht 1,3 bis 2,7mal so groß wie der der Erwachsenen[19]), entsprechend der größeren Lebhaftigkeit des kindlichen Stoffwechsels. Bei Berechnungen für gassichere Zufluchtstätten und der Gebrauchsdauer von Atemgeräten muß daher Vorsicht walten. Bohr[20]) veranschlagt die durchschnittliche Kohlensäureabgabe eines Erwachsenen, der — ohne sich in völliger Ruhe zu befinden — keine körperliche Arbeit verrichtet, im Durchschnitt auf 250 ccm = 0,5 g für 1 kg und 1 Stunde. Für 24 Stunden errechnet sich die gesamte Kohlensäureabgabe auf 420 l = 840 g bei 70 kg Körpergewicht. Die Sauerstoffaufnahme beträgt dementsprechend im Durchschnitt 300 ccm = 0,43 g für 1 kg und 1 Stunde, und endlich die Gesamtaufnahme in 24 Stunden 504 l = 720 g. Auch diese Zahlen verwende man mit Vorsicht!

Zu den geschilderten Faktoren kommt noch ein weiterer von nicht minderer Bedeutung, nämlich die sogenannte

Sauerstoffschuld.

Bei der Besprechung der Gewebsatmung wurde die Rolle des Sauerstoffs bei der Umwandlung von Milchsäure in Glykogen gekennzeichnet. Es sei hervorgehoben, daß bei körperlicher Arbeit auch zahlreiche andere chemische Substanzen Umsetzungen erfahren, und daß der Organismus sie, wenn die Arbeitsleistung aufgehört hat, von neuem aufbaut. Die Anreicherung an Stoffwechselprodukten, die nicht so rasch wie Milchsäure in Glykogen zurückgeführt werden können, macht sich als „Gefühl der Ermüdung" bemerkbar. Diese subjektive Empfindung kennzeichnet das Vorhandensein größerer Mengen solcher Stoffwechselprodukte oder den Mangel an Neubildung energietragender Substanzen. Es ist wenig bekannt, daß Ermüdungsstoffe auch dann vorhanden sein können, wenn das subjektive Gefühl der Ermüdung fehlt.

Zum Neuaufbau energietragender Substanzen ist die Mitwirkung der Atmung nötig. Neuere arbeitsphysiologische Untersuchungen haben ergeben[21]), daß sich bei mittlerer Arbeitsleistung ein Gleichgewichtszustand zwischen Sauerstoffversorgung und Kohlensäureausscheidung einstellen kann; bei schwerer Arbeit jedoch wird der Sauerstoffbedarf des Organismus durch die Sauerstoffaufnahme der Atmung nicht mehr voll gedeckt, und im Organismus entsteht eine Sauerstoffschuld („oxygen debt"), zu deren Ausgleich eine Zeit der Erholung erforderlich ist.

Bei Ermüdungszuständen besteht mithin eine Sauerstoffschuld, die nicht allein aus Nahrungsaufbaustoffen, sondern auch aus den Erträgnissen der Lungenatmung gedeckt werden muß und die sich durch erhöhten Sauerstoffbedarf bemerkbar macht, der erst lange nach der Arbeitsleistung gedeckt wird und abhängig ist von der Größe der voran-

15) R. Tigerstedt „Der Energiewechsel", in Oppenheimers Handbuch der Biochemie, 2. Aufl., Jena 1926, S. 458..
16) Rubner, „Zeitschrift für Biologie", 19. Jahrg. (1883), S. 535.
17) H. Murschhauser, „Ztschr. f. physiol. Chemie", 79. Jahrg. (1912), S. 301.
18) Archiv of intern. med., 15. Band (1915), S. 868; 17. Band (1916), S. 683.
19) Magnus, Levy u. E. Falk, Archiv f. Anatomie und Physiologie, 1899, Suppl., S. 314
20) Ch. Bohr in W. Nagels Handbuch der Physiologie, Braunschweig 1905, Bd. I, S 132.
21) E. Atzler, „Stoff- und Kraftwechsel" in „Körper und Arbeit", Leipzig 1927, S. 193.

gegangenen Anstrengung, aber auch von der individuellen Qualität; bei Geübten ist er relativ klein.

Man hat mit den Methoden der Grundumsatzbestimmung feststellen können, daß der Energieumsatz des Organismus besonders nach sportlichen Leistungen und körperlicher Arbeit noch in den nächsten Tagen Steigerungen aufwies. Durig und Zuntz[22]) wiesen nach, daß auch dann, wenn geringfügige Arbeit geleistet worden ist, die eine echte Ermüdung noch nicht nach sich zieht, eine sehr beträchtliche Menge von Sauerstoff in den folgenden Ruheperioden nachgeatmet wird.

Eine sichere Methode, die Größe einer Sauerstoffschuld zu bestimmen, ist bisher nicht bekannt[23]). Für die Praxis ergeben sich die gleichen Folgerungen, wie sie für die Bestimmung des individuellen Sauerstoffbedürfnisses aus den Schwankungen des Grundumsatzes gezogen werden, jedoch mit dem Unterschied, daß die erforderlichen Sauerstoffbeträge vielfach wesentlich größer sein dürften, als man anzunehmen geneigt ist[24]).

II. Pathologie.

Bei der Besprechung der Pathologie von Kampfgasvergiftungsfällen ist die Habersche Formel voranzustellen. Sie befriedigt zwar theoretisch-wissenschaftlich nicht restlos, liefert aber für die Praxis ausreichend genaue Ergebnisse, um die Vergiftungskraft der meisten in Kampfhandlungen verwendeten Stoffe vergleichen zu können[25]).

Lunge.

Es ist schon eingangs darauf hingewiesen worden, daß die Atmung unter normalen physiologischen Verhältnissen ein Vorgang ist, der körperliche Anstrengung nur in geringem Maße erfordert und in erster Linie darauf beruht, daß die in den Lungenbläschen wirkenden Oberflächenspannungskräfte und die gespannten elastischen Fasern des Lungengewebes die Ausatmung bewerkstelligen.

Völlig andere Verhältnisse treten ein, sobald die atmungsfähige Oberfläche der Lungen verändert wird, z. B. durch ein Eintreten von Flüssigkeitsmengen und Entzündungen, wie dies besonders bei der Phosgenvergiftung geschieht. — Neben einer sehr erheblichen Dehnung und Gewichtszunahme der Lungen[26]) tritt auch eine Veränderung der Retraktionsfähigkeit[27]) ein. Nicht allein die physiologischen, die Ausatmung fördernden Faktoren verschwinden und die Vitalkapazität sinkt, sondern auch die Atmungsarbeit wird vergrößert. Sie wird reflektorisch übertragen auf unter normalen Verhältnissen willkürlich bewegte Muskulatur (Atmungshilfsmuskulatur), und dementsprechend erhöht sich auch der Energieumsatz des Organismus, was wiederum eine erhöhte Sauerstoffaufnahme erforderlich macht. —

Über die Wirkung von Widerständen in den Atmungswegen vgl. S. 231 (Technischer Anhang). Widerstände in den Atmungswegen entstehen nach E. Laqueur und R. Magnus[28a]) auch bei der Phosgenvergiftung. Die bei der phosgenvergifteten Lunge entstehende Ödemflüssigkeit wird durch die Atemluft „zu Schaum geschlagen", und „dieser Schaum verstopft die größeren Bronchien und evtl. sogar die Trachea". Hierdurch wird ein starkes Atemhindernis bedingt.

Besonderheiten der Lungenatmung liegen bei Kreislaufkranken vor. Hier kann, sobald das Herz zu ermüden beginnt — „insuffizient" wird —, die Residualluft sich auf Kosten der Reserveluft bis zu 50 Prozent der Gesamtkapazität[28]) vermehren.

Künstliche Atmung.

Wenn die Atmungstätigkeit nicht ausreicht, um den Sauerstoffbedarf der arbeitenden Gewebe zu decken, so liegt es nicht an einem Mangel der Lungenbewegung, sondern daran, daß die Funktion der Lungenoberfläche gestört ist und auch durch gesteigerte passive Bewegungen nicht hergestellt werden kann[29]). — Es wäre also angesichts größter, erschütternder Atemnot sinnlos, etwa mit künstlicher Atmung helfen zu wollen; sie brächte höchstens die Gefahr mit sich, daß die blutüberfüllten, mit Gewebsflüssigkeit durchsetzten Lungen zum Zerreißen gebracht werden, und daß sich alsdann Luft oder Blut — beides höchst gefahrvoll — in den die Lungen umgebenden luftleeren Raum ergießen und jede normale Atmungsbewegung durch Zerstörung auch noch des Bewegungsmechanismus unmöglich machen, von der Gefahr der inneren Blutung ganz abgesehen.

Morphiumgabe.

Ebenso verhängnisvoll wäre die Gabe von Morphin, denn Morphin lähmt das Atemzentrum. — Warum ringt der unter dem Lungenödem Leidende so schwer und keuchend nach Luft? Die Bewegungen von Brustkorb, Gesicht, Hals, Bauch und Flanken sind veranlaßt vom Atemzentrum, dem der Organismus seinen Überfluß an sauren Stoffen angezeigt hat, und das nun sein Äußerstes tut. — Wird das Atemzentrum daran gehindert und die Atmung, „der Lufthunger", mit Morphin gebändigt, so ist der tödliche Ausgang der Vergiftung sicher. Das beste Mittel gegen diesen Zustand ist Sauerstoffgabe: sie beseitigt saure Verbindungen — Milchsäure — und hat den Aufbau energieliefernder Substanz — Glykogen — zur Folge. Sie ist eine echte Hilfe.

Laqueur und Magnus[30]) teilen folgende Beobachtung an einem Gasvergifteten mit:

> „Ein Schwerkranker in starkem Erregungszustand mit oberflächlicher Atmung bekam 8 mg Morphin subcutan[31]), worauf nach etwa 10 Minuten eine gewisse Beruhigung eintrat. Die Atemfrequenz sank von 70 auf 52, später auf 45, die Atmung wurde tiefer, die Cyanose (Blausucht) blieb aber unverändert hochgradig. Als nunmehr der Kranke Sauerstoff zu atmen bekam, hörte die Atmung nach 10 bis 15 Respirationen auf. Nach Wegnahme der Maske begann sie nach etwa ½ Minuten wieder. Dasselbe konnte mehrmals innerhalb von ¾ Stunden beobachtet werden. Nach 2 Stunden erfolgte der Tod."

Die Erregbarkeit des Atemzentrums war in diesem beschriebenen Fall soweit herabgesetzt, daß ein geringes Sinken der Wasserstoffionenkonzentration unter 7,36, also die gewöhnliche Anreiche-

22) Durig und Zuntz, „Nachwirkung von Arbeit", Skand. Archiv, 1913.

23) Hill (The Lancet, 5. 9. 1925, S. 481) hat freilich errechnet, daß ein Erwachsener durchschnittlich täglich 15 Liter Sauerstoffschulden eingehen kann, und angegeben, daß bei Erreichung dieses Wertes der Organismus den Dienst versage.

24) Luftfahrtphysiologische Untersuchungen haben ergeben, daß der Zustand der „Höhenkrankheit", jene Veränderung der Person, die in der Vernichtung des Arbeitswertes der Persönlichkeit gipfelt, um so eher eintritt, je größer die Sauerstoffschuld des Organismus ist. (Jahrbuch der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt, Berlin 1928.

25) Vgl. F. Flury, „Über Kampfgasvergiftungen" I „Über Reizgase" in „Zeitschr. f. d. gesamte exper. Medizin", Bd. 13 (1921), S. 1—15.

26) Muntsch, „Leitfaden der Pathologie und Therapie der Kampfgaserkrankungen", Thieme, Leipzig 1932; Laqueur u. Magnus „Über Kampfgasvergiftungen" III u. IV, „Zeitschr. f. d. ges. exper. Med.", Bd. 13, S. 31 ff. und 200 ff.

27) v. Neergaard, a. a. O., S. 373—394.

28) J. C. Meakins and R. V. Christie „Lungs volume and its variations", Americ. int. Med., 3. Jahrg. (1929), S. 423.

28a) „Über Kampfgasvergiftungen", III. „Experimentelle Pathologie der Phosgenvergiftung", Ztschr. f. d. ges. exper. Medizin, Bd. 13, 1921, S. 90.

29) Das Hauptmoment der künstlichen Atmung liegt ja ohnedies in der Kreislaufwirkung und nicht in dem Bewegen der Lunge.

30) „Zeitschr. f. d. ges. exper. Med.", Bd. 13 (1921), S. 264.

31) Die handelsüblichen Ampullen enthalten 10—20 mg; die Maximaldosis beträgt für die einmalige Höchstgabe 30 mg.

rung von Stoffwechselprodukten sauren Charakters, nicht mehr ausreichte, um die Betätigung der äußeren Atmung herbeizuführen. Die sauren Stoffwechselprodukte, wie Milchsäure u. dgl., wurden durch die Sauerstoffzufuhr zurückverwandelt in nichtatemerregende Substanzen (Glykogen); daher blieb die Betätigung des Atemzentrums aus, und die Atmung kam nach Sauerstoffgabe zum Stillstand.

Sauerstoffabgabe.

In den Zufluchtsräumen werden auch bei Benutzung von Sauerstoffbomben niemals so hohe Sauerstoffkonzentrationen vorhanden sein, daß auch bei langem Verweilen Schädigungen der Atmungsorgane zu befürchten sind. Reiner Sauerstoff[32]) unterscheidet sich von normaler atmosphärischer Luft unter anderem auch dadurch, daß er praktisch wasserfrei ist.

Wie die Untersuchungen von Binger, Faulkner und Moore[33]) beweisen, treten bei einem Sauerstoffgehalt von 80 Prozent erst vom 4. Tage an Krankheitserscheinungen auf (Schwellung der Lungenkapillargefäße, Veränderung der Lungenbläschenoberhautzellen und z. T. auch Zeichen von Lungenödem). Manche Tiere erkranken erst nach $7^1/_2$ Tagen. Demgegenüber stellte Richters[34]) fest, daß in reinem Sauerstoff Schädigungen bereits nach 36 Stunden eintreten können. Achard, Binet und Leblanc[35]) fanden bei 80 Prozent Sauerstoffgehalt nach 3—6 Tagen Krankheitsprozesse und vom 3. Tage an Absinken der Atmungsgröße, nachdem vom 2. Tage an die Zahl der roten Blutkörperchen um 20 Prozent gestiegen war.

Hiernach dürfte auch langdauernder Gebrauch von Sauerstoffbehandlungsgeräten in der Praxis nie nachteilig werden können. Angebliche Beobachtungen eines Rauschzustandes nach Sauerstoffaufnahme beruhen auf Irrtümern. Die durch den Feuchtigkeitsmangel und die Kälte expandierenden reinen Sauerstoffes auftretende Trockenheit des Mundes und die Heiserkeit, an welche sich Stimmlosigkeit anschließen kann, sind nur bei extrem langem Gebrauch der Geräte möglich und verschwinden bei Feuchtigkeitsgabe rasch, ohne nachteilige Folgen zu hinterlassen. In allen Zufluchtsräumen wird der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ohnehin so groß sein, daß diese Begleiterscheinungen schwerlich auftreten werden.

Blut.

Unter den mannigfaltigen Veränderungen, die das Blut nach Einwirkung von Giftgasen erfahren kann, steht die Störung seiner Atmungsfunktion im Vordergrunde des Interesses der vorliegenden Ausführungen. Sie bedingt tiefgehende Störungen in den stofflichen Beziehungen der einzelnen Organe des Körpers zueinander, die vom funktionstüchtigen Blute vermittelt werden. Daher ziehen krankhafte Veränderungen des Blutes die verschiedenartigsten Krankheitsbilder nach sich, deren Ursachen im Ausfall von Zell- und Gewebsfunktionen liegen, z. B. Gewebserstickung bei Kohlenoxydvergiftung. Letztere kann zur Blasenbildung auf der Haut führen, aber auch zu Hirnblutungen, auf deren Grundlage intellektuelle Störungen und Lähmungen entstehen können.

Wie Veränderungen der Blutreaktion, welche im Leben immer alkalisch bleibt, auf das Atemzentrum zu wirken vermögen, und wie der Organismus sich von sauren Valenzen durch die von Blut und Gewebssäften ausgelöste Betätigung der äußeren Atmung entlastet, sei nicht weiter angeführt[36]). Völlig unabhängig besteht neben dieser Funktion des Blutes das Vermögen der roten Blutkörperchen, reversible Verbindungen mit Sauerstoff oder Kohlensäure einzugehen. Dadurch wird die Aufrechterhaltung der alkalischen Gewebsreaktion erleichtert. Milchsäure kann bei Sauerstoffabgabe aus der Verbindung zu Glykogen gewandelt, Kohlensäure dagegen durch Bindung fortgeschafft werden zur Steuerung des Atemzentrums und z. T. zur Unschädlichmachung des vom Eiweißstoffwechsel herrührenden Ammoniaks durch Bildung von Harnstoff in der Leber.

Die Gesamtmenge des Blutes wird veranschlagt auf etwa $^1/_{13}$ des Körpergewichtes[37]); mit dem Abgang von Hämoglobin durch Blutverlust sinkt die Leistungsfähigkeit des Blutes, auch wenn die absolute Flüssigkeitsmenge, z. B. durch Infusion von physiologischer Kochsalzlösung oder Ringerlösung, erhalten geblieben ist. Daher sind ausgebluteten Verwundeten gegenüber die die Hämoglobinfunktion störenden Kampfstoffe besonders gefährlich. Sie verändern oder zerstören die Funktion des roten Blutkörperchens, vielfach auch ohne seine morphologische und physiologische Einheit zu beseitigen, wie dies bei Schlangenbissen und Strahlungsschädigungen der Fall ist.

Angesichts der Gefährlichkeit von Störungen der Atmungsfunktion geht Behandlung der Gasvergiftung stets vor gegenüber einer etwaigen Wundversorgung.

Hämoglobin.

Der für die Atmungsfunktion des Blutes wichtigste Bestandteil ist das Hämoglobin. — Ein Molekül Hämoglobin bindet ein Molekül Sauerstoff, 1 g Hämoglobin nach Hüfner[38]) 1,34 ccm Sauerstoff. Die Hämoglobin-Sauerstoffverbindung zerfällt sehr leicht; daher gibt sie an die Gewebe leicht Sauerstoff ab. Nach Barcroft[39]) vollzieht sich die Abspaltung des Sauerstoffes vom Oxyhämoglobin in Hundertsteln von Sekunden.

Methämoglobin.

Eine andere Sauerstoffverbindung des Hämoglobins, das Methämoglobin, bindet nur halb so viel Sauerstoff[40])[41]) wie das Oxyhämoglobin; die Vereinigung ist jedoch so fest, daß Sauerstoffabgabe in den Geweben nicht stattfinden kann.

Methämoglobin-Erythrocyten sind nicht lebensfähig und lösen sich auf. Die Folge ist Auftreten schwerer Blutarmut, auch wenn das schädigende Agens nur einmal, aber intensiv, eingewirkt hat.

[32]) Der für Atmungs- und Rettungszwecke in Verkehr gebrachte Sauerstoff darf höchstens 2 Volumenprozent Verunreinigungen enthalten. (Preuß. Polizeiverordnung vom 1. Oktober 1921, § 9.)

[33]) Binger, Faulkner und Moore: „Oxygen poisoning in mammals" (Sauerstoffvergiftung bei Säugetieren), Journ. of exp. med., Bd. 45, Nr. 5 (1927), S. 849.

[34]) Richters: „Der therapeutische Wert der Sauerstoffinhalation, der subkutanen und intravenösen Sauerstoffinjektion in der Veterinärmedizin", Drägerheft Nr. 143, Januar 1930.

[35]) Achard, Binet und Leblanc: „Recherches sur les effets biologiques des milieux suroxygénés" (Untersuchungen über die biologischen Wirkungen einer erhöhten Sauerstoffkonzentration), Journ. de physiol. et de path. gén., Bd. 25, Nr. 3, S. 489—494, 1927.

[36]) Näheres siehe: H. Winterstein: „Atmungsregulation und Reaktionsregulation", in Naturwissenschaften 1923, S. 627 u. 644—651.
R. Höber: „Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe", 5. Auflage, Leipzig 1922.
L. Michaelis: „Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration" in E. Abderhaldens Handbuch der biochem. Arbeitsmethoden, Bd. V, Berlin und Wien 1911, S. 500.
Derselbe: „Die Wasserstoffionenkonzentration", 7. Aufl., Berlin 1922.

[37]) H. Wildegans: „Zur Bestimmung der Blutmenge", Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 162, S. 31 ff.
J. Plesch: „Untersuchungen über die Physiologie und Pathologie der Blutmenge", Zeitschr. f. klin. Medizin, Bd. 93 (1922), S. 241.

[38]) G. Hüfner: Archiv f. Anatomie und Physiologie, Physiol. Abteilung, 1894, S. 130.

[39]) J. Barcroft: „Das Hämoglobin und seine biologische Bedeutung" in „Die Naturwissenschaften" 1929, S. 265.

[40]) R. Meier: Klinische Wochenschrift Nr. 4 (1925), S. 2261.

[41]) Andere Forscher nehmen an, daß die gleiche Sauerstoffmenge gebunden ist.

Wie Flury[42]) hervorhebt, tritt die Methämoglobinbildung erst mehrere Stunden nach der Einatmung des schädlichen Gases oder Dampfes ein. Der Vorgang wird durch bläuliche Verfärbung der Haut bemerkbar; im vorgerückten Stadium tritt weiter Atemnot ein. — Es versteht sich, daß diese klinischen Zeichen nicht bei Methämoglobinbildung allein auftreten. Beweisend ist erst der Nachweis im Spektroskop.

Wenn 66—70 Prozent des Sauerstoff-Hämoglobins in Methämoglobin umgewandelt sind, tritt der Tod ein[43]). Aromatische Nitro- und Aminoverbindungen bilden die Hauptursachen der Vergiftung. Daß Chlorpikrin zur Methämoglobinbildung führt (zugleich aber auch — wenigstens im Experiment — zur Blutauflösung oder Hämolyse), haben die Versuche von Gildemeister und Heubner[44]) gezeigt. — Auch bei Vergiftungen mit nitrosen Gasen und Dämpfen tritt Methämoglobinbildung auf. Beziehungen zum reversiblen Typ der Vergiftung sind wahrscheinlich.

Es ist wichtig zu wissen, daß Überdosierungen von Arzneimitteln aus der Gruppe des Antipyrins zur Methämoglobinbildung führen können. Antipyrin selbst ist nach Poulsson[45]) von jeder schädlichen Wirkung auf die roten Blutkörperchen frei. Möglich jedoch ist die Methämoglobinbildung bei der Gabe von Phenacetin. Acetanilid und Antifebrin greifen durch Abspaltung von Anilin den roten Blutfarbstoff an, es kommt zur Bildung von Methämoglobin. Beide Stoffe können schon in Dosen von 0,5 g bei drei- bis viermal täglicher Gabe Zyanose des Gesichts und der Extremitäten hervorrufen; längerer Gebrauch kann zu ausgesprochener Anämie und Schwächung (Anilinkachexie) führen und darf daher bei schwachen und anämischen Personen nur mit Vorsicht angewandt werden. Bei der Behandlung einer Gasvergiftung wird man daher von diesen Mitteln Abstand nehmen müssen.

Kohlenoxydhämoglobin.

Am häufigsten und auch am schnellsten wird die Atmungsfunktion des Blutes durch Kohlenoxyd geschädigt. Seine Affinität zum Hämoglobin ist 245[46]) bis 300mal[47]) größer als die des Sauerstoffes. Kohlenoxyd verdrängt daher den Sauerstoff aus dem Hämoglobin, und schon kleine Mengen Kohlenoxyd genügen, um reichlich Kohlenoxydhämoglobin zu bilden. Infolge mangelnder Sauerstoffzufuhr ersticken dann die Gewebe; der Tod tritt schon ein, bevor vier Fünftel des Sauerstoffes aus dem Blute verdrängt sind[48]).

Nach Leschke[49]) wird Kohlenoxydhämoglobin von 10 Prozent noch nicht wahrgenommen, jedoch zeigt sich bei stärkerer Muskelanstrengung bereits Kurzatmigkeit. 20 Prozent sind bereits von Kopfschmerz begleitet. Erst von 30 Prozent an wird der Kopfschmerz heftiger; die Ermüdbarkeit tritt rascher ein, und es finden sich Bewußtseinstrübungen, 60 Prozent führen zu Bewußtlosigkeit und bei längerer Einwirkung zu Atemstillstand. Sofort tödlich wirken 80 Prozent.

Da aber Kohlenoxydhämoglobin im Gegensatz zum Methämoglobin dissoziierbar ist, kann es durch Einatmung frischer Luft, besser noch reinen Sauerstoffes, seinerseits wieder verdrängt werden (Massenwirkungsgesetz).

Bei dem Zustandekommen der Vergiftung spielen die jeweilige Konzentration des Kohlenoxyds sowie die Größe der Lungenventilation — der Ausdruck gesteigerter Gewebsatmung, z. B. nach Arbeit — eine entscheidende Rolle. Arbeitende verfallen der Vergiftung schneller als Ruhende, ebenso Kinder schneller als Erwachsene. Umgekehrt tritt Heilung um so eher ein, je größer die Lungenventilation gestaltet werden kann.

Es versteht sich daher, daß bei allen Schädigungen des Kohlensäure-Sauerstoff-Transportorganes, des Blutes, bei denen nicht zugleich Lungenschädigungen vorliegen, künstliche Atmung nicht nur angebracht, sondern geboten ist. Scharf entgegenzutreten ist der vielfach noch vertretenen Auffassung, Aderlässe seien in diesem Falle am Platze. Dem ist entgegenzuhalten, daß bei jedem Aderlaß funktionstüchtiges Hämoglobin mit entfernt wird und infolgedessen das Leistungsvermögen der Gesamtblutmenge eine Einbuße erfährt. Aderlässe — und nur solche geringen Umfanges — sind nur dann zweckmäßig, wenn tagelang dauernde Bewußtlosigkeit vorliegt. Sie haben nicht den Zweck, kohlenoxydhaltiges Blut aus dem Organismus zu entfernen, sondern verfolgen das Ziel, mittels eines Blutverlustes das Knochenmark, die Bildungsstätte der roten Blutkörperchen, anzuregen. Derartige Aderlässe müssen ausschließlich der ärztlichen Hand vorbehalten bleiben.

Für den Ausgang einer Kohlenoxydvergiftung wird immer entscheidend sein, ob die Herzkraft solange aufrechterhalten werden kann, wie der Organismus braucht, um Blut- und Organfunktion wieder herzustellen.

Die Folgen des Sauerstoffmangels in den Geweben durch die Lähmung des Transportorganes äußern sich in den verschiedenartigsten Krankheitserscheinungen und -zuständen, deren Schilderung ausführlicheren Darstellungen vorbehalten bleiben muß.

Gewebe.

Diejenige Etappe des Atmungsprozesses, die verhältnismäßig selten bei Gasvergiftungen geschädigt wird, ohne daß zugleich Aufnahmeorgane und Transportorgane betroffen sind, ist das Gewebe selbst. Seine Atmungstätigkeit wird z. B. bei der Vergiftung mit cyanhaltigen Körpern durch Hemmung der fermentativen und oxydativen Prozesse gelähmt. Blausäure verbindet sich mit dem eisenhaltigen Atmungsferment der Zelle und macht es unwirksam; Zelle und Gewebe verlieren somit die Fähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen, auch wenn die Funktionsfähigkeit der Lunge und des Blutes nicht beeinträchtigt ist. Der Schädigung des Atmungsfermentes bei der Blausäurevergiftung kann man nach Meyerhofs Versuchen[50]) durch Methylenblau entgegenwirken.

Wenn, wie bei Blausäurevergiftung, das Blut keine Gelegenheit findet, seinen Sauerstoff abzugeben, bleibt es rot auch in den Venen, in denen sich sonst das dunkle, kohlensäurehaltige Blut befindet. Der Blausäurevergiftete hat daher nie eine dunkle oder bläuliche Gesichtsfarbe, sondern er sieht rosig aus, — auch Totenflecke sind heller als gewöhnlich.

42) F. Flury und R. Zernik: „Schädliche Gase", Berlin 1931.

43) A. Dennig, Deutsches Archiv f. klin. Medizin, Bd. 65 (1900), S. 524.

A. Bornstein und F. Müller: Archiv f. Anatomie und Physiologie, Physiol. Abt., 1907, S. 470.

44) „Über Kampfgasvergiftungen", „IV. Die Chlorpikrinvergiftung", Zeitschr. f. d. ges. exper. Medizin, Berlin, Bd. 13 (1921).

45) E. Poulsson: Lehrbuch der Pharmakologie, 2. Aufl., Hirzel, Leipzig 1912.

46) J. Barcroft: „Atmungsfunktion des Blutes", 2. Teil, Berlin 1929.

47) Flury-Zernik, a. a. O.

48) H. Dresser: Archiv f. Anatomie, Physologie u. wissenschaftl. Medizin von Joh. Müller, Reichert und Du Bois-Reymond 29 (1892), S. 119.

49) E. Leschke: „Fortschritte in der Erkennung und Behandlung der wichtigsten Vergiftungen", „B, Vergiftungen durch organische Substanzen", Münchener medizinische Wochenschrift 1932, Nr. 9, S. 342, Nr. 10, S. 383, u. Nr. 11, S. 426.

50) O. Meyerhof: „Die chemischen Vorgänge im Muskel." Berlin 1930.

Alkohol hindert nach den Ergebnissen Warburgs, wie Meyerhof mitteilt, die Atmungsfunktion der Zelle[50]). Die Sauerstoffaufnahme wird — anscheinend durch Veränderung der Zellmembran — gehindert. Praktisch wichtig ist, daß ein Sauerstoffdefizit entsteht, welches an den nächsten Tagen nachgeatmet wird und an der Erhöhung des Grundumsatzes verfolgt werden kann. — Alkoholismus spielt bei Katastrophen erfahrungsgemäß eine große Rolle[51]).

III. Technischer Anhang.

Die technischen Ausatmungswege der Atemschutzgeräte — Schläuche, Ventile und Maskeneinsätze — bedürfen im Hinblick auf die Kräfte, die der Ausatmung zur Verfügung stehen, besonderer Aufmerksamkeit. Wenn keine Hilfsmuskulatur eingesetzt werden soll, sondern sich die Atmungsbewegungen annähernd so vollziehen sollen, wie dies unter normalen physiologischen Bedingungen geschieht, so dürfen etwaige Atmungswiderstände nicht größer sein, als dem physiologischen Ausatmungsdruck entspricht.

Bei gewöhnlicher Atmung schwankt nach Liebermeister[52]) der Ausatmungsdruck nur um 4 mm H_2O. Er kann jedoch nach Donders[53]) maximal 82—100 mm Hg betragen. Zu seiner Überwindung ist der Einsatz von Hilfsmuskulatur erforderlich. Dieser Vorgang bedeutet eine echte Arbeitsleistung. Klinische Erfahrungen an Asthma- und Diphtheriekranken zeigen, daß die Residualluft bei Widerständen in den Ausatmungswegen ansteigt[54]).

Dies bedeutet ein Sinken der Vitalkapazität und damit eine Schmälerung der Versorgungsbreite des Gesamtorganismus. Alle Hindernisse in den Ausatmungswegen müssen daher mit besonderer Sorgfalt beseitigt werden. Ausatmungsventile dürfen dem Ausatmungsstrom nur geringe Widerstände entgegensetzen[55]). Auch Krümmungen in den Schlauchzuführungen bieten Widerstände, ebenso die Wirbelbildung an den unebenen Verschraubungsstellen. Wenn auch solche Widerstände im einzelnen vielfach nur bescheidene Größe aufweisen, so kann die Summe vieler derartiger Faktoren den Gesamtwiderstand doch bedenklich groß machen. Eine praktisch wichtige Folgerung ergibt sich daraus. Soll man Lungengeschädigten, z. B. dem Phosgenkranken, Sauerstoff darreichen, kann aber infolge Gerätemangels nur Maskenatmung durchführen, so verwende man nach Möglichkeit Ventilmasken. — Mit Recht ist vielerorts hervorgehoben worden, daß die Zuführung von reinen Atmungsgasen unter Druck gefährlich ist, nicht allein wegen der Möglichkeit der Lungenruptur, sondern auch, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, wegen der Störung der Atmungsmechanik. — Die Ausatmung wird beträchtlich erschwert; sie ist unter solchen Bedingungen nur möglich, wenn der Druck innerhalb der Lunge größer wird als der des einströmenden Sauerstoffes.

In diesem Zusammenhang sei verwiesen auf die Arbeiten von Engelhard[56]), Hörnicke und Bruns[57]) und Thiel und Quednau[58]).

Nachteilig ist der durch Ventilanbringung vermeidbare Ausatmungswiderstand, nachteiliger aber die Vermehrung des Totraumes der Maske, der durch Ausatmungsventile beschränkbar ist. Berechnet man nach der Bohrschen Formel (siehe Seite 225) bei einer Ventilationsgröße von 500 ccm, einem schädlichen Raum von 150 ccm und einem Sauerstoffprozentgehalt der Ausatmungsluft von 16 Prozent, der Einatmungsluft von 20,93 Prozent den Sauerstoffgehalt der Alveolarluft, so ergibt sich ein Wert von 13,89 Prozent; wird unter sonst gleichen Bedingungen der physiologische schädliche Raum um einen technischen Totraum von 200 ccm vermehrt, so würde der Sauerstoffanteil in den Alveolen auf nur 4,5 Prozent sinken, wenn nicht der Sauerstoffgehalt der Einatmungsluft oder die Atmungstechnik geändert werden. Bleibt der Sauerstoffgehalt der gefilterten Luft unverändert, so vergrößert sich die Lungenventilation, und es zeigt sich neben der Steigerung der Atemtiefe ein Sinken der Frequenz (Thiel und Quednau[58]).

Solange der Totraum nicht ausschaltbar ist, wird daher bei Eignungsprüfungen für Maskenträger auf eine möglichst große Vitalkapazität Wert zu legen sein.

Hoernicke und Bruns[57]) untersuchten das Verhalten unter Industriegasmasken und fanden bei den verschiedenen Versuchspersonen sehr verschiedene Reaktionen: Atemtypus, Atemfrequenz und Atemgröße blieben bei gleichen Bedingungen gleich, aber es zeigte sich eine sinnfällige Beziehung der Druckwerte zur Atemfrequenz und Atemgröße. Je nach veränderten Versuchsbedingungen und Art der Masken (Einweg-Atemgerät und ventilgesteuertes Gerät) schwankten die Druckwerte bis zu 30 mm H_2O. Nach Thiel und Quednau[58]) bewirkt der Atemwiderstand der Maske für sich eine Steigerung der Atemtiefe, die größer ist, als durch Einschalten eines entsprechenden Totraumes erzeugt werden kann. Infolge der Ansammlung von Kondenswasser im Einsatz, was bei niedrigen Außentemperaturen leicht möglich ist, können Erhöhungen des Atemwiderstandes auftreten, die mittelmäßige und wenig leistungsfähige Maskenträger gefährden und arbeitsunfähig machen. Die vermehrte Atmungsarbeit findet in gesteigertem Sauerstoffverbrauch ihren Ausdruck. Am geringsten ist die Steigerung bei Menschen, die langsam und ruhig atmen.

Wenn die vorliegenden Ausführungen die Kompliziertheit der Atmungsvorgänge erkennen lassen, so mag der Laie daraus ersehen, wie wichtig atmungsphysiologische Kenntnisse für alle Fragen des Gasschutzes sind und wie unerläßlich die Zusammenarbeit des Technikers mit dem Mediziner ist.

Eingehende Beschäftigung mit diesen Fragen ist vor allem für den Praktiker vonnöten. Man belaste sich jedoch nicht mit Zahlen und unwichtigen Einzelheiten, sondern behalte stets die funktionelle Verknüpfung der Atmungsvorgänge in ihrer Ge-

51) Vgl. die Schilderungen der Brände der Stadt Königsberg in Rumpf: „Brandbomben", Mittler & Sohn, Berlin 1932.

52) G. Liebermeister: „Atmungsmechanik unter normalen und pathologischen Verhältnissen", Naturwissenschaften 1930, S. 101—110.

53) F. C. Donders: „Beiträge zum Mechanismus der Respiration und Circulation im gesunden und kranken Zustande", Zeitschr. f. rationelle Medizin, Neue Folge, Bd. 3 (1853), S. 287.

54) Liebermeister, Deutsche medizinische Wochenschrift, Nr. 39, 1908.
Siebeck, Archiv für klinische Medizin, Bd. 97, S. 219.
Forschbach u. Bittorf, Münch. med. Wochenschr., Nr. 25, 1916.
Bruns, Zeitschr. f. exper. Pathologie, Bd. 7, 1.
Baß, Klin. Wochenschr., Nr. 35, 1926.

55) Simonelli: „La respirazione attraverso resistenze", „II. L'influenza delle resistenze inspiratorie sulla ventilazione polmonare dell'uomo a riposo". Arch. di Fisiol. 26 (1928), S. 284—299.

56) Engelhard: „Ventilatmung und Pendelatmung" in „Gasschutz und Luftschutz" 1932, Heft 4, sowie Stampe: „Über die Vergleichbarkeit verschiedener Filtergeräte, eine Erwiderung an Engelhard" in Heft 5, und Entgegnung von Engelhard in Heft 6.

57) Hörnicke, E., und O. Bruns: „Atmungsphysiologische Beobachtungen beim Gebrauch von Industrieschutzmasken". I. Mtlg.: „Die Bedeutung des Individuums für die Verwertbarkeit der Maske." Zeitschr. f. d. ges. exper. Medizin, Bd. 56 (1927), S. 98—117.

58) Thiel und Quednau: „Atemphysiologische Betrachtungen beim Gebrauch von Industriegasschutzmasken." III. Mtlg.: „Die Bedeutung der Gasmaske für den Sauerstoffverbrauch des Trägers." Zeitschr. f. d. ges. exper. Medizin, Bd. 65 (1929), S. 604—620.

samtheit vor Augen; wo wissenschaftliche Kenntnisse fehlen, helfe man sich mit gesundem Menschenverstand. Man zögere vor allem nicht, sondern sei sich klar darüber, daß in der Not theoretische Bedenken verhängnisvoll sein und tatkräftige Hilfe hemmen können.

Behelfsmäßige Transportmittel im Sanitätsdienst des zivilen Luftschutzes

Generaloberstabsarzt a. D. Dr. Hornemann, Berlin

In den Bereich der organisatorischen Maßnahmen des zivilen Luftschutzes gehört neben anderen wesentlichen Punkten die Forderung nach vorbereiteten Einrichtungen, um Schäden an Leib und Leben der Bürger so schnell und so sachgemäß wie möglich zu beseitigen. Die Erfüllung dieser Aufgaben setzt nicht nur eine dem Luftschutzgedanken Rechnung tragende ärztliche Hilfe und die Bereitstellung eines sachgemäß ausgebildeten Hilfspersonals voraus, sondern sie bedingt auch die Bereitstellung von Kranken- und Verwundetentransportmitteln, um die verletzten Bürger sicher und so bald, wie möglich, einer ärztlichen Behandlung zuzuführen. Nun ist es heute so, daß die Gemeinden, die als wichtige Träger des zivilen Luftschutzes fungieren, meist über eine ihrer Größe und friedlichen Verhältnissen entsprechende Zahl von planmäßigen Transportmitteln verfügen, die bei vorhandener Luftgefahr dem Luftschutz nutzbar gemacht werden können. Aber es ist bestimmt nicht damit zu rechnen, daß diese planmäßigen Transportmittel genügen, um den Anforderungen des Sanitätsdienstes während und nach einem Luftangriff gerecht zu werden, ganz zu schweigen von der Wahrscheinlichkeit, daß in solchen Zeiten zum mindesten ein Teil dieser planmäßigen Transportmittel für Heereszwecke mit Beschlag belegt wird. Unter diesen Umständen und bei der zur Zeit herrschenden Finanzlage von Reich, Ländern, Gemeinden und Industrie, die die Anschaffung von planmäßigen Transportmitteln über den erforderlichen Friedensbedarf hinaus verbietet, ergibt sich die Notwendigkeit, an Transportmittel zu denken, die für den Sanitätsdienst des zivilen Luftschutzes behelfsmäßig herzurichten sein werden. Die Literatur, die in den letzten Jahren über den zivilen Luftschutz entstanden ist, beschäftigt sich so gut wie gar nicht mit dieser Frage; man findet nur immer die Aufforderung an die Gesundheitsbehörden, für Kranken- und Verwundetentransportmöglichkeiten zu sorgen, aber es fehlt die Erörterung der Beschaffung und der Hinweis, daß für eine sichere und möglichst schnelle Krankenbeförderung in Zeiten der Luftgefahr auf die Zuhilfenahme behelfsmäßiger Transportmittel nicht verzichtet werden kann.

Wenn wir uns nun zunächst einmal kurz vergegenwärtigen, wo im Sanitätsdienst des zivilen Luftschutzes Transportmittel gebraucht werden, so ergibt sich folgende Betrachtung: Sie dienen in erster Linie dazu, Kranke und Verwundete aus dem Gefahrenbereich auf dem kürzesten Wege in die Rettungsstellen bzw. Hilfsrettungsstellen zu bringen, dann von den Rettungsstellen in die planmäßig vorgesehenen Krankenhäuser, Kliniken, Lazarette, Hilfslazarette usw. oder unmittelbar vom Ort der Gefahr in die letzteren. Dabei hängt es von der Länge des Weges, dem vorhandenen Material, der gebotenen Rücksicht auf den Verletzten ab, welche Art von Transportmitteln zu verwenden ist. In Frage kommen planmäßige Tragen, Fahrbahren und Fahrzeuge, pferdebespannte wie motorisierte, und behelfsmäßig hergerichtete Transportmittel dieser Art. Dabei muß der Gesichtspunkt maßgebend sein, daß von den Kampfgaserkrankten die Grünkreuzvergifteten grundsätzlich liegend und so bequem und schonend wie möglich zu transportieren sind. Soweit in besonderen Ausnahmefällen andere behelfsmäßig hergerichtete Transportmittel, Eisenbahnwagen, Schiffe, Flugzeuge in Frage kommen, sollen sie außer Erörterung bleiben.

Behelfstragen sind verhältnismäßig leicht zu beschaffen. Im Notfall genügt eine ausgehobene, an Stricken befestigte Tür, ein breites Brett, eine Leiter oder unter Umständen auch ein Stuhl, der auf Stöcken getragen wird, zum Transport von Gaskranken und Verwundeten. Als Polsterung dienen Moos, Tannenreiser, loses Stroh, Holzwolle, Strohmatten, Säcke, Decken, Kleidungsstücke oder dergleichen, die ausgebreitet und angebunden werden. Weiter besteht die Möglichkeit, Behelfstragen aus Stangen, Latten, Baumästen usw. folgendermaßen herzustellen:

1. Durch die nach innen gestülpten Ärmel zweier Röcke oder Mäntel werden zwei Stangen oder Latten gesteckt und die Kleidungsstücke darüber zugeknöpft. Als Kopfunterlage dient ein Kissen, eine Strohrolle oder dgl.
2. Durch 2 Säcke, deren geschlossene Ecken abgeschnitten sind, werden den Längsseiten entlang 2 Stangen hindurchgesteckt und die zusammenstoßenden Querseiten aneinander befestigt. Kopfunterlage wie zu 1.
   Auch ein Strohsack kann in ähnlicher Weise Verwendung finden.

Für die Verletzten wird der Transport bequemer, wenn am Kopf- und Fußende Querhölzer befestigt werden, die die Tragestangen genügend weit auseinanderhalten.

Als einfach, schnell und ohne besonderes Material und Geldmittel herstellbar ist eine Behelfstrage zu nennen, die im deutschen Frauenluftschutzdienst erprobt wurde[1]). Eine Decke (Woilach, Krankendecke) wird glatt ausgebreitet. Zwei kräftige Holzstangen von etwa 250 cm Länge werden mit einem Zwischenraum von 60 cm parallel den Längsrändern auf ihr niedergelegt. Nun werden die auswärts von den Stangen gelegenen Deckenabschnitte nach der Mitte zu umgeklappt, bis sich die Längsränder berühren. Dadurch wird die Trage haltbar gemacht. Das Körpergewicht des Verletzten hält die Trage zusammen und wird durch die Reibung der rauhen Deckenoberfläche hierin unterstützt.

Diese Schnellbehelfstrage ist nicht neuartig; sie fand im Weltkriege bei der Kavallerie als Lanzentrage Verwendung. Die Trage ist gut, wenn der Verletzte ruhig liegt. Bewegt sich der Verletzte oder ist er gar unruhig, was bei den zu transportierenden Gaskranken überaus häufig der Fall ist,

[1]) Vgl. Blau in „Luftschutz-Nachrichtenblatt" 1932 Nr. 10, S. 136.

so besteht die Gefahr, daß sich die Deckenunterlage verschiebt und die Trage auseinanderfällt. Deshalb ist ihre Verwendbarkeit für den Transport von Gaskranken, insbesondere von Grünkreuzvergifteten, zu bezweifeln.

Außer diesen im Grunde recht primitiven Behelfstragen wird in vielen Fällen Gelegenheit sein, Behelfstragen zu benutzen, die den Bedürfnissen der Gaskranken mehr Rechnung tragen. Es sind dies Liegestühle, Chaiselongues, Sofas, Matratzen und auch Tragen, die aus einem anzufertigenden Gerüst und Lager bestehen. Für die Tragestangen dieser Tragen ist eine Länge von etwa 250 cm, für das Lager eine solche von 200 cm und eine Breite von 60 cm, für die Tragefüße eine Höhe von 15 bis 20 cm zweckmäßig. Folgendes Beispiel möge eine solche Trage erläutern:

2 Stangen aus tragfähigem Holz oder zwei genügend starke Stahlrohre werden, etwa 30 cm vom Kopf- und Fußende entfernt, durch Querstangen verbunden oder in Ausschnitten von Brettern mit einer Länge von etwa 70 cm und einer Breite von 20 cm befestigt oder auch durch 2 Löcher dieser Bretter, deren Abstand voneinander etwa 60 cm beträgt, hindurchgesteckt und befestigt, wobei die Bretter zugleich als Füße dienen. Für das Lager können benutzt werden ein Geflecht aus Schusterspan, eine Schnürung von Stricken, Waschleinen, Lederriemen, Strohseilen, Jalousiegurten, Drähten, außerdem Bandeisen, ein Leinenstück, Sackleinewand, eine Strohmatte und dgl. Als Polsterung kommt in Frage loses Stroh, Decken, Kleidungsstücke, Betten und anderes; als Kopfunterlage Kissen, Schlummerrollen, Strohrollen und ähnliches. Es ist durch entsprechende Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, daß beim Tragen die Tragegurte von den Enden der Tragestangen nicht abgleiten.

Als brauchbare Behelfstrage ist auch die sogenannte „Lattentrage" zu empfehlen, deren Gerüst nach vorstehenden Angaben aus 6×4 cm starken Zaun- oder Dachlatten (2 Längs- und 2 Querlatten) zusammengeschlagen und mit Füßen versehen wird. Als Lager dienen die oben beschriebenen Mittel oder auch dünne Bretter, die auf die Längslatten quer aufgenagelt werden. Eine Latte, die quer und hochkant auf die Querlatte des Fußendes genagelt wird, dient als Fußstütze. Die Polsterung geschieht in ähnlicher Weise wie oben.

Für einen behelfsmäßigen Einzeltransport auf Rädern kann jeder Handwagen benutzt werden, der imstande ist, einen Menschen zu tragen. Die Vorrichtungen, die zu treffen sind, sind einfach und bestehen eigentlich nur darin, die mit dem Verletzten beladene Trage auf den oberen Rändern des Wagenkastens genügend zu befestigen, z. B. durch Vernagelung, Verschnürung oder dgl. Es empfiehlt sich, daß zwei Mann den Transport zu beiden Seiten des Wagens als Seitenschutz begleiten. Bei genügend großen Handwagen kann auch die Lagerung des Verletzten auf dem mit Decken, Betten, Stroh usw. gut gepolsterten Wagenboden in Frage kommen. Auch Hand-, Bau- und Schiebekarren aus Kiesgruben, Fabriken, Ziegeleien können als Transportmittel Verwendung finden. Auf einen zweirädrigen Schiebekarren braucht die beladene Trage nur gesetzt und befestigt zu werden. Eine Schubkarre wird zweckmäßig so benutzt, daß eine stuhlartige Trage in sie hineingesetzt und befestigt wird. Bei der Bauart dieser Transportmittel muß der Transport natürlich sehr vorsichtig vor sich gehen.

Für den Transport mehrerer Verletzter zugleich sind Fahrzeuge zu benutzen, pferdebespannte wie motorisierte. Die gewöhnlichen pferdebespannten Lastwagen können so verwendet werden, daß der Wagenboden für unmittelbare Lagerung von Verletzten mit Strohschüttung oder gefüllten Strohsäcken versehen wird. Dabei ist zu beachten, daß die Strohunterlage durch abwechselnde Längs- und Querschichtung der Halme die nötige Festigkeit und gleichmäßige Dicke bekommt. Decken, Betten, Kissen usw. dienen für weitere Polsterung. Je nach Größe des Wagens bietet er Platz für 2 oder 3 Verletzte. Nicht ganz einfach ist das Ein- und Ausladen der Verletzten. Ist der hintere Verschlußteil des Wagens entfernbar, so geschieht das Einladen zweckmäßig von hinten her. Es wird erleichtert, wenn auch die Seitenwände herausgenommen werden können. Sind die Wagenwände nicht zu entfernen, dann wird der Verletzte mit der Trage auf die obere Kante des Wagenkastens gesetzt, hier vorsichtig von der Trage gehoben und auf den Wagenboden niedergelegt. In umgekehrter Folge geht das Ausladen vor sich.

Sollen die beladenen Tragen auf dem Wagenboden gelagert werden, so dürfen sie nicht unmittelbar auf den Boden gestellt werden, weil sonst der Kranke jede Erschütterung des Wagens ohne Milderung spürt. Entweder sind die Tragenfüße mit Lappen, Strohseilen oder dergleichen zu umwickeln, oder die Tragen sind auf Kissen, auf mit Stroh, Heu, Häcksel oder Sand gefüllte Säcke, auf Strohmatten und ähnliches zu stellen. Diese Unterlagen müssen am Wagenboden angenagelt werden, damit sie nicht verrutschen.

In größeren Städten stehen dem zivilen Luftschutz für den behelfsmäßigen Krankentransport meist auch Roll- und Möbelwagen zur Verfügung; sie haben häufig den Vorteil der Federung, anderseits den Nachteil der Schwerbeweglichkeit, worunter die Schnelligkeit des Transportes leiden kann. Bis zu 6 Tragen finden auf dem Wagenboden Platz. Auch hier müssen die Tragen auf Polstern stehen, um Erschütterungen des Wagens zu mildern. Die großen Möbelwagen haben auch noch Platz zum Aufhängen von Tragen. Bei genügend widerstandsfähigen Seitenwänden werden an diesen, ähnlich wie in Güterwagen zu solchen Zwecken, kurze Bretter mit dreieckigem Ausschnitt im oberen Rande angenagelt zur Aufnahme von Querstangen, auf die die Tragen gesetzt und mit Schlaufen befestigt werden. Auf diese Weise wird in einem 6—8 m langen Möbelwagen der Transport von 10—12 Gaskranken ermöglicht.

Auf dem Lande und in kleineren Städten können die kräftigen Land- und die Leiterwagen für den Krankentransport behelfsmäßig Verwendung finden. Die Landwagen können die Kranken unmittelbar oder auf Tragen in ähnlicher Weise aufnehmen wie die gewöhnlichen Lastwagen. Außerdem ist es meist möglich, auch in der Höhe der oberen Wagenkastenkante zwischen den Oberbäumen eine Schnürung mit etwa handspannenbreiten Schlägen aus Stricken, Bindesträngen usw. anzubringen, auf die für eine unmittelbare Lagerung von Kranken eine starke Strohmattenpolsterung gebreitet wird oder ohne Polsterung eine oder zwei Tragen gesetzt und festgebunden werden. Es ist selbstverständlich, daß während des Transportes die vorderen und hinteren Verschlußteile der Wagen herausgenommen sind.

In den Leiterwagen erfolgt die unmittelbare Lagerung der Kranken auf dem Wagenboden oder auch mit den Tragen in ähnlicher Weise wie bei den gewöhnlichen Lastwagen. Die Lagerung in der Höhe der oberen Leiterbäume kann mittels einer

einfachen Strickverschnürung stattfinden wie bei den Landwagen. Bei langen und breiten Leiterwagen empfiehlt es sich, zwecks Ausnutzung des Platzes in der Mitte des Wagens einen Querbaum zu befestigen und an diesem und dem vorderen und hinteren Querbaum Schlaufen anzubringen, in die die beladenen Tragen hintereinander sowohl in Höhe der oberen Leiterbäume als auch unmittelbar über dem Wagenboden gehängt werden. Auf diese Weise ist es möglich, mindestens 5 Kranke behelfsmäßig zu transportieren.

Im Zeitalter des Motors stehen dem Sanitätsdienst des zivilen Luftschutzes natürlich auch Kraftwagen zur Verfügung. Die Zahl der eigentlichen Krankenkraftwagen wird in keiner Stadt und auch in keinem Landbezirk genügend groß sein, um den erhöhten Ansprüchen während und nach einem Luftangriffe zu genügen. Auch an Lastkraftwagen, wenigstens an solchen mit starken und erstklassigen Maschinen und an solchen neuer Konstruktion, wird es zu solchen Zwecken voraussichtlich fehlen. Ältere Kraftwagen dieser Art werden zur Herrichtung für den behelfsmäßigen Krankentransport vielleicht in etwas größerer Zahl vorhanden sein. Das Hauptkontingent an Wagen für die Krankenbeförderung müssen wir aus der großen Zahl der mittleren und kleineren Lieferwagen zweiter Güte nehmen, die für unmittelbare und mittelbare Heereszwecke keine Verwendung finden können und deshalb zur Verfügung stehen. Es erscheint notwendig, daß die Wagen, für diese Zwecke planmäßig erfaßt, den vorgesehenen Rettungsstellen und Krankenhäusern nach bestimmten Gesichtspunkten zugeteilt oder aber besser noch einem Zentralamt unterstellt und von hier aus auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

Die Herrichtung dieser Wagen für den Krankentransport ist ähnlich wie die der pferdebespannten Fuhrwerke. In Frage kommt die unmittelbare Lagerung der Kranken auf dem Wagenboden, der vorher mit einer genügenden Polsterung durch Stroh, Decken, Betten oder dergleichen versehen sein muß, oder die Lagerung der beladenen Tragen, nachdem durch geeignete Mittel (siehe oben) dafür gesorgt ist, daß die Erschütterungen des Wagens gemildert werden. Stehen größere Wagen zur Verfügung, z. B. große Wäschewagen, wie sie von einzelnen Wäschereien in Berlin benutzt werden, so ist auch an einen etagenweisen Transport wie bei den Möbelwagen zu denken, nachdem im Wageninnern die für den Wäschetransport eingebauten Teile entfernt sind.

Das etwa werden die behelfsmäßigen Transportmittel sein, die im Sanitätsdienst des zivilen Luftschutzes Verwendung finden können. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß Gaskranke schonend transportiert werden müssen. Unter Umständen ist es für den Gaskranken, jedenfalls vom ärztlichen Standpunkte aus, besser und vorteilhafter, wenn er ein oder zwei Tage auf einer Rettungs- oder Hilfsrettungsstelle liegenbleibt, als wenn er den Erschütterungen und Anstrengungen eines behelfsmäßigen Transportes ausgesetzt wird, wodurch sein Zustand ohne Notwendigkeit verschlimmert und das Leben ernstlich bedroht werden kann.

Die vorstehende Arbeit bezweckt, Anregungen zu geben und Vorschläge zu machen auf dem wichtigen Gebiete des behelfsmäßigen Krankentransportes bei Luftangriffen; sie erhebt nicht den Anspruch, erschöpfend zu sein. Bei der Zusammenstellung wurden besonders persönliche und auch in der Literatur festgelegte Erfahrungen aus dem Weltkriege verwertet. Zum Schluß bleibt die Frage zu erörtern: Sind behelfsmäßige Transportmittel vorzubereiten und welche und durch wen sind sie herzustellen? Es erscheint zweckmäßig, in erster Linie behelfsmäßige Tragen in einem bestimmten Verhältnis zu dem unter besonders ungünstigen Umständen zu erwartenden Bedarf herzustellen und an einem zu bestimmenden Ort aufzustapeln. Die Wahl der Tragenart trifft die örtliche Luftschutzbehörde nach Anhörung ärztlicher Vertreter. Dazu müssen kommen: Decken, eine große Menge Strohmatten und auch andere Polstergegenstände, Stricke, Leinen, Strohseile, Bandeisen, Nägel und weitere Gegenstände, soweit sie für einen Transport der Tragen auf Fuhrwerken benötigt werden. Für die Herstellung ließe sich wohl der Freiwillige Arbeitsdienst heranziehen, sowohl der männliche wie der weibliche. Eine Vergebung von Sammelaufträgen an die für solche Arbeiten in Frage kommenden Handwerker erst in Gefahrzeiten verspricht keinen sicheren Erfolg und ist mit großen Geldausgaben verbunden. Der Freiwillige Arbeitsdienst wird hierdurch eine Arbeit leisten, die der Allgemeinheit in Zeiten der Gefahr zugute kommen soll.

Der englische Abrüstungskonventions-Entwurf vom 16. April 1933. Teil IV: Der chemische Krieg[1])

Abschnitt 1. Verbot des chemischen, brandstiftenden und bakteriologischen Krieges.

Artikel 47.

Nachstehende Bestimmungen werden als Gesetz des internationalen Rechts anerkannt:

Die Verwendung von chemischen, brandstiftenden und bakteriologischen Waffen ist jedem Staate, gleichgültig, ob er diese Konvention ratifiziert hat oder nicht, und im Verlauf jeden Krieges, welcher Art er auch sei, untersagt. Unter Berücksichtigung der Ausführungsbestimmungen, über die später eine Übereinkunft getroffen werden soll, berührt dieses Verbot jedoch nicht das Recht einer Macht, die das Opfer eines ungesetzlichen Angriffs mit chemischen oder brandstiftenden Waffen geworden ist, auf Repressalien.

In Ansehung der Anwendung dieses Gesetzes beschließen die hohen vertragschließenden Mächte folgendes:

Artikel 48.

Untersagt ist, in irgendeiner Form natürliche oder synthetische Stoffe jeder Art, die für den menschlichen oder tierischen Organismus schädlich sind, mit der Absicht anzuwenden, dem Gegner Schaden zuzufügen, gleichgültig, ob es sich um feste, flüssige oder gasförmige Stoffe handelt, die giftig, erstickend, tränenerregend, reizend oder blasenziehend wirken.

Dieses Verbot erstreckt sich jedoch nicht auf:

1. Explosivstoffe;

2. schädliche Stoffe, die bei der Detonation oder Deflagration der Explosivstoffe entstehen, vorausgesetzt, daß diese Explosivstoffe nicht zu dem Zwecke, schäd-

[1]) Nach „Revue internationale de la Croix-Rouge", Juniheft 1933, S. 495 ff., vgl. auch „Die Luftwacht", Heft 4 (1933), S. 119.

liche Stoffe zu erzeugen, hergestellt oder verwendet worden sind;

3. Rauche oder Nebel, die zu dem Zwecke, Objekte zu tarnen oder zu anderen militärischen Zwecken dienen, vorausgesetzt, daß diese Rauche oder Nebel unter normalen Einsatzbedingungen keine schädlichen Wirkungen haben.

Artikel 49.

Untersagt ist die Verwendung von Geschossen, die im wesentlichen dazu bestimmt sind, Brände hervorzurufen.

Dieses Verbot erstreckt sich nicht auf die Brandgeschosse, die besonders zur Flugzeugabwehr bestimmt sind, vorausgesetzt, daß sie ausschließlich zu diesem Zwecke verwendet werden.

Artikel 50.

Untersagt ist die Verwendung von Apparaten ähnlich den Flammenwerfern, deren Zweck es ist, Personen mit Feuer anzugreifen.

Artikel 51.

Untersagt ist, zur Schädigung des Gegners irgendeine Methode anzuwenden, die geeignet ist, pathogene Bakterien, Kulturstämme oder infizierte Substanzen zu verbreiten, sei es mit der Absicht, sie in unmittelbaren Kontakt mit menschlichen, tierischen oder pflanzlichen Wesen zu bringen, sei es, diese in irgendeiner Weise, zum Beispiel durch Verseuchung der Luft, des Wassers, der Lebensmittel oder aller anderen Gegenstände, zu infizieren.

Abschnitt 2. Verbot der Vorbereitung auf den chemischen, brandstiftenden oder bakteriologischen Krieg[2]).

Artikel 52.

Jede Vorbereitung des chemischen, brandstiftenden oder bakteriologischen Krieges ist sowohl in Friedens- wie in Kriegszeiten untersagt.

Artikel 53.

Um die Befolgung des vorgehend ausgesprochenen Verbots zu gewährleisten, wird besonders verboten:

1. Maschinen oder Stoffe herzustellen, einzuführen, auszuführen oder zu lagern, die ausschließlich für den chemischen oder brandstiftenden Krieg geeignet sind.

Ausgenommen sind die Mengen chemischer Stoffe, die für das Studium der Schutzmaßnahmen, für medizinische Forschungen und Laboratoriumsarbeiten notwendig sind. Die hohen vertragschließenden Mächte haben der Ständigen Abrüstungskommission die Mengen benannter Stoffe, die sie für ihre Arbeiten über Schutzmaßnahmen benötigen, bekanntzugeben.

Herstellung und Vertrieb dieser Stoffe dürfen nur mit staatlicher Genehmigung erfolgen.

2. Maschinen oder Stoffe, die gleicherweise geeignet sind, friedlichen wie kriegerischen Zwecken zu dienen, mit der Absicht herzustellen, einzuführen, auszuführen oder zu lagern, um sich ihrer im Gegensatz zu dem in Artikel 48 ausgesprochenen Verbot zu bedienen.

3. Die bewaffnete Macht im Gebrauch der Waffen und Mittel für den chemischen, brandstiftenden oder bakteriologischen Krieg zu unterrichten oder auszubilden oder in den seiner Rechtsprechung unterworfenen Gebieten Unterricht oder Ausbildung hinsichtlich dieses Gebrauchs erteilen zu lassen.

Artikel 54.

Die Bestimmungen des vorstehenden Artikels beschränken die Freiheit der hohen vertragschließenden Mächte bezüglich Material und Einrichtungen, die ausschließlich dazu bestimmt sind, den Einzel- oder Sammelschutz gegen die chemischen, brandstiftenden und bakteriologischen Waffen zu gewährleisten, und bezüglich der Ausbildung im Einzel- und Sammelschutz gegen diese Waffen nicht.

Artikel 55.

Die hohen vertragschließenden Mächte haben der Ständigen Abrüstungskommission die Tränenstoffe, die für Polizeizwecke bestimmt sind, sowie die Zahl der Vorrichtungen, mit deren Hilfe diese Stoffe eingesetzt werden, mitzuteilen.

Abschnitt 3. Kontrolle des Verbots der Vorbereitung auf den chemischen, brandstiftenden oder bakteriologischen Krieg.

Artikel 56.

Die Ständige Abrüstungskommission hat allen von irgendeiner Macht eingebrachten Klagen, aus denen hervorgeht, daß das Verbot der Vorbereitung auf den chemischen, brandstiftenden oder bakteriologischen Krieg verletzt worden ist, nachzugehen.

Abschnitt 4. Feststellung des Einsatzes von chemischen, brandstiftenden oder bakteriologischen Waffen.

Artikel 57.

Jede Macht, die behauptet, daß gegen sie chemische, brandstiftende oder bakteriologische Waffen angewendet worden seien, hat der Ständigen Abrüstungskommission Mitteilung zu machen.

Sie hat gleichzeitig der von der Ständigen Abrüstungskommission zu diesem Zweck bestimmten Behörde oder, mangels einer solchen Behörde, dem Doyen des bei ihr beglaubigten diplomatischen Korps Mitteilung zu machen, um die unverzügliche Aufstellung einer Feststellungskommission zu veranlassen.

Soweit die hier benannte Behörde dazu ermächtigt ist, übernimmt sie selbst die Funktionen der Feststellungskommission.

Artikel 58.

Die Feststellungskommission hat mit möglichster Beschleunigung die Erhebungen vorzunehmen, die notwendig sind, um entscheiden zu können, ob chemische, brandstiftende oder bakteriologische Waffen eingesetzt worden sind oder nicht. Sie hat der Ständigen Abrüstungskommission einen Bericht einzureichen.

Artikel 59.

Die Ständige Abrüstungskommission hat die beklagte Macht zur Abgabe von Erklärungen aufzufordern. Sie kann in das der betreffenden Macht unterstehende Gebiet Kommissare, die Erhebungen vornehmen dürfen, entsenden.

Artikel 60.

Die Ständige Abrüstungskommission kann außerdem alle anderen Erhebungen vornehmen, die etwa notwendig werden sollten.

Artikel 61.

Die mit den oben erwähnten Erhebungen betrauten Mächte wie überhaupt sämtliche an der vorliegenden Konvention beteiligten Mächte haben alle erforderlichen Maßnahmen zu treffen, um die Durchführung der Erhebungen zu beschleunigen; dies gilt insbesondere hinsichtlich der schnellsten Beförderung der Personen und des Schriftwechsels.

Artikel 62.

Auf Grund der oben erwähnten Erhebungen stellt die Ständige Abrüstungskommission fest, ob chemische, brandstiftende oder bakteriologische Waffen eingesetzt worden sind oder nicht.

Artikel 63.

Die Durchführung der Bestimmungen des vorliegenden Abschnittes ist in einem von der Ständigen Abrüstungskommission aufgestellten Reglement festgelegt.

[2]) Vgl. „Das undurchführbare Verbot einer Vorbereitung des chemischen, brandstiftenden und bakteriologischen Krieges" in „Gasschutz und Luftschutz", Februarheft 1933, S. 29.

Unseren Abonnenten zur gefl. Beachtung!

Im Interesse der schnellsten Behebung von Unregelmäßigkeiten in der Zustellung von „Gasschutz und Luftschutz" werden die verehrten Bezieher gebeten, sich zunächst immer an das zuständige Postamt wenden zu wollen.

Verlag der Zeitschrift „Gasschutz und Luftschutz".

Luftkrieg, Luftmanöver und Luftschutzübungen[1])

Englische Aktion mit Bombenflugzeugen in Nordwest-Indien.

Bei den Unruhen an der indisch-afghanischen Grenze haben die Engländer gegen den Stamm der Bajauri, der den aufrührerischen Mohmands Vorschub leistete, nach einem kurzfristigen Ultimatum, in dem vergeblich die Auslieferung der Rädelsführer gefordert wurde, mit 4 Bombengeschwadern eine Strafexpedition durchgeführt. Die Art der mitgeführten Bombenmunition wird in der Presse verschwiegen. Über die Wirkung wird nur gesagt: „Da der Stamm die Dörfer geräumt hatte, waren keine Toten zu beklagen, trotzdem mehrere Ortschaften vollständig vernichtet wurden." Auch ein zweiter Bombenangriff blieb erfolglos. Der Einsatz der Bombengeschwader war von der Londoner Rechtspresse gefordert, die dadurch augenscheinlich den Antrag Englands in Genf auf Beibehaltung der Bombenwaffe in den Kolonien unterstützen wollte. Die englische Linkspresse lehnt dagegen ein derartiges Vorgehen gegen einen ungeschützten Gegner gerade zu einem Zeitpunkte, an dem das Problem der allgemeinen Abrüstung im Völkerbund behandelt wird, durchgängig ab.

Belgische Luftmanöver.

Die diesjährigen belgischen Manöver fanden am 23. und 24. Mai in der Nähe der holländischen Grenze statt. Aufgabe der Westarmee war es, eine vom Osten eindringende feindliche Armee abzuwehren. Acht Fliegerstaffeln nahmen am Manöver teil. Eine Aufklärungsstaffel und eine Jagdstaffel dienten der Ostarmee für Erkundung bei Tag und Nacht sowie zum Schutze der eigenen Parks. Die Westarmee verfügte über stärkere Luftkräfte, und zwar über eine Aufklärungsstaffel und drei Jagdstaffeln sowie über zwei Bombenstaffeln, deren Aufgabe es war, den feindlichen Anmarsch zu beunruhigen und besonders die feindlichen Flugplätze zu zerstören.

Luftschutzübung in Lüttich.

Eine Luftschutzübung in großem Rahmen wurde vom 5. bis 7. Juli in und um Lüttich abgehalten. Die Leitung lag in den Händen des Generals Giron. Außer dem Minister der nationalen Verteidigung, Devèze, nahmen Spitzen der militärischen und zivilen Behörden an den Übungen teil. Des weiteren waren erschienen: der französische Militärattaché in Belgien Chardigny, der Generalinspekteur der französischen Luftverteidigung Laure, und Major Jaricot vom Stabe des Marschalls Pétain. Holland hatte eine Studienkommission entsandt.

Am ersten Tage war in der Mittagsstunde Befehlsausgabe. Daran schloß sich ein Appell mit Instruktion der Rotkreuzkolonnen.

Am 6. Juli versammelte sich der Leitungsstab im Süden der Stadt Lüttich. Um 9,45 Uhr setzte der erste Alarm durch Feuerwehrsirenen und Kirchenglocken ein. Belgischen Nachrichten ist zu entnehmen, daß die Alarmierung nicht genügend vorbereitet war; die Sirenen waren nur schwach zu hören, so daß das erste Flugzeuggeschwader überraschend angreifen konnte. Der Angriff galt programmäßig zunächst einer Reihe von Privathäusern. Durch provisorisch angefertigte weiße Fahnen, die an den Fenstern befestigt waren, wurden die Sanitätstrupps zu Gas- und Splitterverletzten gerufen. Der Rettungsdienst und die Feuerwehr wurden durch Fernsprecher alarmiert. Da Rettungsstellen in genügender Anzahl und somit in sehr kleinen Abständen von nicht viel über 1 km vorgesehen waren, konnten die mit Maske ausgerüsteten Rettungstrupps schnell anrücken und die Verwundeten abtransportieren. Die Feuerwehr, ebenfalls unter Gasmaske, entgiftete das Gelände mit Chlorkalkwasser, das mit Hilfe einer Motorspritze gedrückt wurde.

Bei anschließender Besichtigung einer Rettungsstelle wurde die Behandlung von 6 verschiedenen Vergiftungsfällen, zum Teil mit deutschen Sauerstoffbehandlungsgeräten, vorgeführt, während 14 schwere Fälle sofort in Krankenhäuser weitergeleitet wurden.

In einem Krankenhause war ein Saal im ersten Stock als Gaslazarett eingerichtet. An jedem Bett hing ein Sauerstoffbehandlungsgerät.

In einem abschließenden Vortrag im Hörsaal des Krankenhauses wurde auf die vorbildliche Gasschutzausbildung der Kinder in den deutschen Schulen hingewiesen.

Um 14,45 Uhr setzte bei einer Besichtigung des Eisenwerkes Cockerill durch die Übungsleitung ein plötzlicher Fliegeralarm ein. Im gleichen Augenblick explodierten auch schon zwei Bomben. Der Betrieb im Walzwerk wurde stillgelegt. Die passive Belegschaft suchte bombensichere Unterstände, Betonbauten von 2 Meter Wandstärke unter den 6 Meter hohen Erzhalden, auf, während der aktive Teil Bereitschaftsschutzräume bezog. Nach 10 Minuten wurde der Alarm abgeblasen. Der Truppführer spürte das Gelände ab, stellte den angerichteten Schaden fest und holte die Mannschaften zur Aufräumung herbei, wozu auch der elektrische Strom wieder eingeschaltet wurde. Während dieser Arbeiten setzte ein zweiter Angriff ein, der die Instandsetzungsarbeiten behindern sollte.

Um 16,35 Uhr bedrohte ein weiterer Angriff auf dasselbe Werk die Öllager. Durch Aufwerfen von Dämmen wurde eine Ausbreitung des brennenden Öles verhindert, das mit Wasser, Kohlensäureschnee, Schaum und Sand abgelöscht wurde. Ein Entgiftungs- und ein Rettungstrupp wurden eingesetzt.

Auch während der Nacht wurden die Luftschutzübungen fortgesetzt. Aus diesem Grunde herrschte im weitesten Umfange eine Verkehrssperre. Nur Sonderkraftwagen der Presse u. ä. durften mit einer Höchstgeschwindigkeit von 5 km/Stde fahren. Lüttich und 114 Gemeinden der Umgegend waren von 23 Uhr ab vollständig verdunkelt. Die Laternen der Hauptstraßen waren mit blauem Papier umhüllt. Die Verdunkelung soll nach Aussagen des Führers des Nachtgeschwaders vollkommen gewesen sein. Allerdings boten die Flüsse (Maas und Ourthe), vor allem aber ihr Zusammenfluß, sowie die Eisenbahnlinien im herrschenden Mondlicht vorzügliche Wegweiser. Auch die mit Kupfer neugedeckten Kirchenkuppeln waren deutlich zu erkennen. Dagegen waren Einzelheiten in den Industriegeländen, namentlich, da die Metallager durch Abschirmung gegen Rückstrahlung abgedeckt waren, nicht zu unterscheiden.

Der erste Nachtangriff um 23 Uhr galt einem Kohlenbergwerk. Die Schachtanlagen wurden gegen das Eindringen von Kampfstoffen durch Abdecken aller Öffnungen und Einblasen von Preßluft gesichert. In der späteren Kritik wurde die Belüftung mit Frischluft, die aus nichtgefährdeten Gebieten angesaugt wird, als sicherer und wirtschaftlicher empfohlen.

Ein zweiter Angriff um 24 Uhr hatte eine Kokerei, die mit einem Elektrizitäts-Großkraftwerk verbunden ist, zum Ziel. Als interessant muß festgehalten werden, daß der Dampf dieses Elektrizitätswerkes, das mit 45 000 PS arbeitet, zur Vermeidung von Kesselexplosionen abgeblasen wurde.

In einem Stahlwerk wurde um 1,20 Uhr vorgeführt, wie eine blasende Thomasbirne, die mit ihrem 20 m hohen Funkenkegel vom Flugzeug auf weite Entfernungen ausgemacht werden kann, durch vorbereitete schnelle Entleerung einen beträchtlichen Teil der Gefährdung durch Bombentreffer verliert.

In einem letzten Nachtangriff wurden die Luftschutzmaßnahmen auf einem großen Fern- und Güterbahnhof einer Erprobung unterzogen.

Am 7. Juli wurde um 10 Uhr bei glühendem Sonnenbrande ein Bombenangriff auf eine Fabrik durchgeführt. Bei dieser Gelegenheit zeigte die Feuerwehr die Löschbarkeit von gezündeten Elektronbomben durch viel Wasser, durch Sand, Zement, Kohlensäureschnee und weniger überzeugend durch Stickstoff.

[1]) Auf Grund ausländischer Pressemeldungen bearbeitet von Dr.-Ing. Baum. D. Schriftl.

Geplant war im Rahmen der Luftschutzübung auch der Einsatz besonderer, von einem Flugzeug ausgesetzter Stör- und Sprengtrupps; jedoch werden in den Berichten keinerlei Erfahrungen darüber mitgeteilt. Um 11,30 Uhr versammelte sich der Leitungsstab zu einer abschließenden Besprechung.

Englische Luftmanöver 1933[1]).

Als Auftakt zu den englischen Luftmanövern dieses Jahres fand am 24. Juni auf dem Militärflugplatz Hendon das „Royal Air Force Display", eine Prüfung des Ausbildungsstandes und der Flugleistungen der Militärflieger, statt. Im Rahmen eines Schlechtwetterprogramms starteten insgesamt 14 Geschwader mit rund 120 Flugzeugen. Nach einem einleitenden Handicap-Rennen der höheren Offiziere wurden unter anderen die folgenden Übungen gezeigt: Zielwurfübungen, Bombenangriffsübungen, Tiefangriffe, Kunstflüge mit Abblasen von Nebel, Geschwaderexerzieren der Tagbomber, Luftkampfübungen, ein ganzer Luftkrieg mit gleichzeitigem Einsatz von Erdabwehr.

Die Luftmanöver selbst fanden in den Tagen vom 17. bis 20. Juli statt. Die Aufgabe lautete: Taktische Übungen in Angriff und Abwehr. Sie war durch die Lage, nach der ein Nordstaat von einem Südstaat angegriffen wurde, gegeben.

Der Nordstaat verfügte über 12 Jagdgeschwader sowie über 2 Bombengeschwader, die nur für Aufklärungszwecke verwendet wurden, mit insgesamt 152 Flugzeugen. Teile des freiwilligen Observer-Corps versahen in ausgezeichneter Weise den Flugmeldedienst. Bei Nachtübungen wurde ein Scheinwerferbataillon eingesetzt. Zu den Manövern waren keine Flaks und keine Erdtruppen herangezogen. Der Südstaat griff mit 166 Flugzeugen in 9 Tagbomben- und 7 Nachtbombengeschwadern nur militärische Anlagen an.

Um aufzuzeigen, welche Erfolge der Angreifer erzielen konnte, seien die einzelnen Phasen des Manövers zusammengestellt.

17. Juli, abends: Alle 9 Tagbombengeschwader greifen an. Sie werden sämtlich gemeldet. 2 haben sich verflogen; 2 werden durch gegnerische Jagdgeschwader angegriffen; 5 erreichen das Ziel unbehelligt.

Nacht vom 17. zum 18. Juli: 6 Nachtbomber werden wegen schlechten Wetters zurückgerufen.

18. Juli, vormittags: Von 4 Tagbombengeschwadern erreicht eins unbekämpft das Ziel.

18. Juli, abends: Wieder werden die 9 Tagbombengeschwader restlos beobachtet, aber nur teilweise angegriffen.

Nacht vom 18. zum 19. Juli: Von zu Einzelangriffen angesetzten Nachtbombern erreichen weit mehr als die Hälfte das Ziel ohne gegnerische Einwirkung.

19. Juli, vormittags: Alle Tagbombengeschwader werden angegriffen.

19. Juli, abends: Zwei Wing-Verbände (der eine zu 2, der andere zu 3 Geschwadern) lösen sich am Ziel auf und sammeln sich nach dem Bombenabwurf wieder. Die Sammlung wird durch die Anwesenheit von feindlicher Abwehr (Jagdstaffeln) stark behindert. Zwei in Dreierstaffeln aufgelöste Geschwader versammeln sich erst über dem Ziel. Werden die einzelnen Staffeln auf dem Anmarsch bekämpft, so sind sie meist verloren.

Nacht vom 19. zum 20. Juli: Infolge Ausfalls eines Teils der Erdbeobachtung erreichen von 49 einzeln gestarteten Nachtbombern 35 ohne feindlichen Angriff das Ziel.

Als Ergebnis wird zusammenfassend festgestellt: Das Fliegermaterial ist gut. Es ereignete sich kein Unfall; nur eine Notlandung war erforderlich. In allen Fällen ist es den Taggeschwadern gelungen, trotz ungünstiger Bedingungen das Ziel durch Höhenmanöver zu erreichen. Nur wenige Angreifer wären abgeschossen worden. Einzelangriffe in der Nacht können unbekämpft durchgeführt werden. Englische Fachkreise behaupten, daß die englische Verteidigungsluftflotte zahlenmäßig noch zu schwach und somit im Augenblick England gegen Luftangriffe nicht geschützt sei.

Rumänische Luftmanöver.

In den ersten Tagen des August fanden Luftmanöver der rumänischen Luftstreitkräfte in der Gegend der Hafenstadt Konstanza statt. Sie wurden von dem Minister für das Flugwesen Irimescu und dem Kommandeur der 1. Luftdivision General Gendescu geleitet. Neben taktischen Übungen wurden auch Langstreckenflüge durchgeführt.

Luftschutzfragen

Noch einmal „Der Chemiker im Luftschutz".

Es sei mir gestattet, zu den Artikeln von Dipl.-Ing. Lindner, Dr. Schütz und Dr. Gaßner in „Gasschutz und Luftschutz", Dezember 1932, Januar und Juni 1933, noch einige allgemeine Bemerkungen zu machen.

Aus allen drei Artikeln geht unzweifelhaft hervor, daß Einmütigkeit besteht in der Ansicht und dem Verlangen, daß das Ungeziefer- und Schädlingsbekämpfergewerbe unbedingt einer Regelung bedarf.

Diese Anregung erachte ich als sehr begrüßenswert, und der ehrlich strebende Praktiker, wozu ich die Kammerjäger in erster Linie rechne — und ich will zukünftig auch nur von diesen sprechen — kann und darf sich diesem Gedanken auf die Dauer nicht verschließen.

Es darf hierbei das jahrelange Bestreben des „Bundes Deutscher Kammerjäger" nicht unerwähnt bleiben, diesen Beruf endlich in eine behördliche Form gekleidet zu wissen, die der Öffentlichkeit Sicherheiten für fachmännische und vor allem sorgfältige Ausführung von Arbeiten auf dem Gebiet der Ungezieferbekämpfung bietet. Daß eine verantwortungsbewußte Arbeit insbesondere im Kammerjägerberuf geleistet werden muß, sollte bei der Gefährlichkeit der zur Anwendung gelangenden Gifte eigentlich selbstverständlich sein.

Wenn der seinen Beruf ernst nehmende Kammerjäger innerhalb seines Wirkungskreises bemüht sein wird, sich weiterzubilden und sein Wissen zu bereichern, dann kann er auch damit rechnen, bei einer Neuregelung bzw. bei einem Neuaufbau des Berufes nicht übergangen oder beiseite geschoben zu werden, was auch die drei erwähnten Autoren sicherlich nicht im Auge haben.

Aus diesem Grunde dürften die Bedenken eines sich entwickelnden Existenzkampfes in Wegfall kommen. Dieser mag vielleicht für diejenigen Betriebe in Frage kommen, die man gemeinhin mit „wild" bezeichnet, und die an Konzessionierung oder Neuaufbau kein Interesse haben, lediglich weil sie immer noch der Ansicht sind, daß der Kammerjägerberuf ein freies Gewerbe sei, das man mit einem Federstrich nicht aus der Welt schaffen könne.

Sagen wir es andererseits aber auch ganz offen, daß es auf dem Gebiet der Ungezieferbekämpfung noch vieles zu erforschen gibt, und daß dem Praktiker Fälle begegnen, die selbst dem Wissenschaftler Schwierigkeiten bereiten. Hier nach Vervollkommnung zu streben, müßte Pflicht eines jeden Ungezieferbekämpfers sein.

Ich könnte mir also recht gut vorstellen, daß ein Zusammenarbeiten mit der Wissenschaft möglich ist und dem Praktiker ein Chemiker zur Seite steht, der in der Lage ist, ihm wissenschaftlich begründete Ratschläge zu erteilen, und insbesondere auch die Wirkung der jeweils zur Anwendung gelangenden Giftstoffe zu prüfen und ihre gewissenhafte Verwendung zu überwachen. Für sehr bedenklich hielte ich es jedoch, wenn der Staat mit Verordnungen eingreifen wollte.

Wenn sich ein solches Zusammenarbeiten verwirklichen ließe, kann auch jegliches Bedenken einer Verletzung des Standesbewußtseins schwinden, um so mehr, da sich die Wissenschaft seit langen Jahren auch der praktischen Ungezieferbekämpfung widmet.

Carl Dihn, gepr. Kammerjäger.

[1]) 1932 vgl. „Gasschutz und Luftschutz", Septemberheft S. 211 (1932).

Hierzu wird uns abschließend geschrieben:

„Die Ausführungen von C. Dihn begrüße ich, denn sie decken sich im großen und ganzen mit meinen Anschauungen. Darüber hinaus bieten sie einen auch schon früher ins Auge gefaßten Hinweis für die Überleitung des Kammerjägergewerbes in die vorgeschlagene neue Form derart, daß einzelne sachverständige Chemiker zunächst mit Gruppen von Kammerjägerbetrieben zusammenarbeiten, oder aber daß einzelne Kammerjägerbetriebe bei einer Neukonzessionierung bevorzugte Behandlung erfahren könnten, wenn sie sich zur Gemeinschaftsarbeit mit einem Chemiker bereit erklären. Die Verdrängung des Kammerjägergewerbes war ja, wie schon früher betont, überhaupt nicht beabsichtigt. Um eine wirkungsvolle Neuregelung durchzuführen, wird man m. E. allerdings Verordnungen des Staates nicht entbehren können, wenn nicht baldigst eine freiwillige Übereinkunft aller Beteiligten erzielt werden sollte. Irgendwelche Bedenken gegen ein staatliches Einschreiten sind hinfällig, sobald man sich den Gedanken, daß der Staat schließlich der Wächter über dem Gemeinnutz gegenüber dem Eigennutz ist, vor Augen hält. Und dieser Grundsatz hat auch zu gelten gegenüber allen Einwänden, welche die Vorschläge aus berufspolitischen Motiven, Zuständigkeitsprinzipien, Unverstand oder Eigennutz offen oder versteckt bekämpfen möchten. Die maßgebenden Behörden werden sich für den Nutzen der Gesamtheit, und deshalb im Sinne der Vorschläge, entscheiden müssen. Auch für die Industrien der Schädlingsgifte wird ein endgültiger Vorteil dann errungen sein, wenn gerade die Mittel, deren Verwendung den verstärkten Einsatz des Chemikers erfordert, stets in dessen Hände gelegt werden. Nur dann werden sie dauernd im Gebrauch bleiben und nicht zwecks Verhinderung von Mißbrauch oder falschem Einsatz nur beschränkt zugelassen werden können.

Zur Ergänzung der Veröffentlichung sei noch kurz erwähnt, daß die Bekämpfung der Holzschädlinge, welche die Dachstühle zwar langsam, aber sicher in zunehmendem Maße jetzt in Deutschland zerstören, hoch an der Zeit ist, weil der Luftschutz ein ganz besonderes Interesse bezüglich der Imprägnierung mit Feuerschutzmitteln hat. Ein vom Hausbock in Hunderten von feinen Kanälen ausgehöhlter und damit hochporös gewordener Balken wird jeder Feuerschutzimprägnierung spotten, wenn nicht gleichzeitig die Zerstörung im Innern des Holzes durch geeignete Methoden aufgehalten wird. Auch auf diesem Gebiete kann nur höchste Qualitätsleistung zum Erfolge führen, und gerade, weil man noch im Anfange dieser Bekämpfung steht, ist es wohl die gegebene Zeit, von vornherein hier den Fachmann, also den Chemiker, der für die Feuerschutzimprägnierung der einzige Sachverständige ist, gleichzeitig auch mit dieser Form der Schädlingsbekämpfung zu betrauen. Diese Aufgabe ordnet sich dann in die früher erwähnten des Chemikers im Gasschutz und Luftschutz organisch ein.

Es gilt, dem deutschen Volke ein sauberes und sicheres neues Haus zu bauen. Die früher und im Vorstehenden angeführten, hierbei wichtigen Aufgaben auf Gebieten des Luftschutzes, der Volksgesundheit und der Arbeitsbeschaffung sollten endlich der Beachtung wert erachtet werden. Stichhaltige Gegengründe sind m. E. nicht vorhanden, solange der Grundsatz „Gemeinnutz vor Eigennutz" überall gilt. Wozu also noch mit der Verwirklichung zögern?

Dipl.-Ing. Lindner.

Gerätewagen für Rettungstrupps.

Von Otfried Hammeran, Frankfurt a. M.

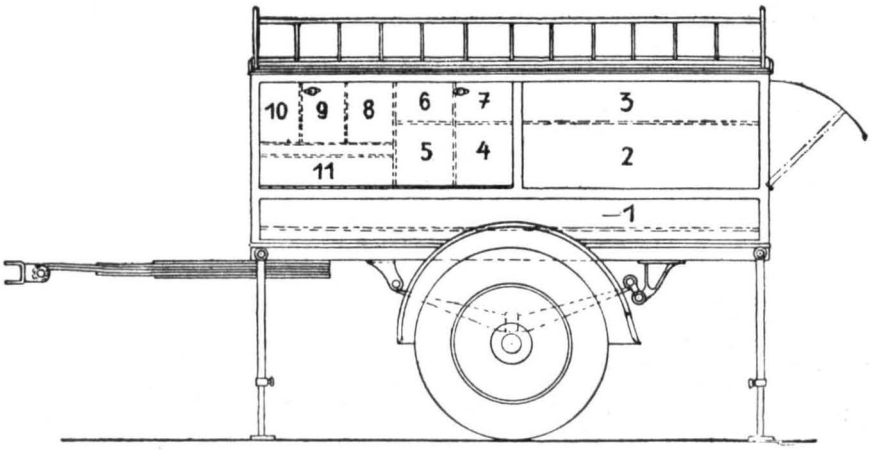
Bei größeren Unfallkatastrophen macht sich häufig das Bedürfnis geltend, rasch neben den Krankenkraftwagen auch besondere Gerätewagen mit allen erforderlichen Rettungs- und Hilfsgeräten zur Stelle zu haben.

Das Anwendungsgebiet solcher Gerätewagen kann sehr vielseitig sein; so wurde ein solcher Wagen im Frankfurter Gebiet nicht nur bei den großen Automobilrennen im Taunus, sondern auch bei einer Anzahl von Massenunfällen, Eisenbahnkatastrophen, Explosionen, Hauseinstürzen usw. mit gutem Erfolge benutzt. Im Kriege kam noch die Verwendung bei Beseitigung von Schäden durch abgeworfene Fliegerbomben hinzu. Gerade der letztere Verwendungszweck hat Verfasser veranlaßt, sein früheres Modell des Wagens neuzeitlich besonders für den Luftschutzdienst umzustellen.

Eigene Kraftgerätewagen, wie solche bei einigen Stellen in Benutzung sind, kommen in Anschaffung und Amortisation zu teuer, zumal sie doch verhältnismäßig wenig benutzt werden; daher ist solchen die Durchbildung eines Geräte-Anhängewagens, auch aus vielerlei anderen Gründen, entschieden vorzuziehen. Durch eine einfache Kuppelungsvorrichtung läßt sich ein solcher Wagen als Anhänger an Krankenkraftwagen, Personen-, Liefer- und Lastwagen jederzeit zur Mitnahme einrichten; ja er kann sogar leicht von Hand gezogen werden. Leichte Beweglichkeit dieses Fahrzeuges ist eine Hauptbedingung mit, da z. B. bei Eisenbahnunfällen auf der Strecke unter Umständen mit dem Automobil nicht heranzukommen ist.

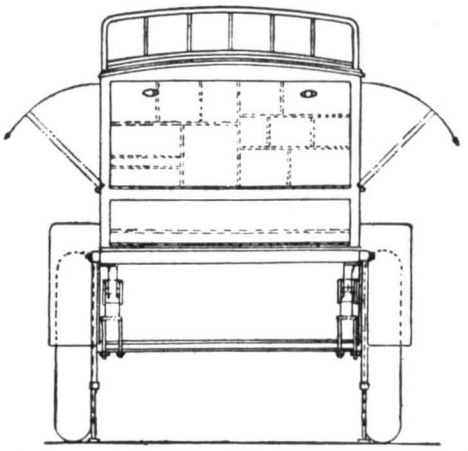
Der jetzt vom Verfasser in Gemeinschaft mit einer Karosseriefabrik, die den Bau von Anhängern als Spezialität betreibt, neu herausgebrachte „Gerätewagen für Rettungstrupps" besitzt einen modernen Chassisunterbau, der gut gefedert und mit Luftreifen versehen ist. Er weist einen federnden Verbindungsarm zum Ziehwagen mit Kuppelung auf, wird beim Alleinstande durch Fallstützen gehalten und trägt einen aus Eichenholz gefertigten, in verschiedene, von beiden Seiten aus zugängliche Fächer unterteilten Kastenaufbau. Dieser Kastenaufbau ist mit einem mit Zinkblech abgedeckten, gewölbten Dache versehen, das ein ringsumlaufendes, von hinten zu öffnendes Gitter trägt. Die Fächer des Aufbaues sind durch Klapptüren zugänglich, wie die Abbildungen deutlich zeigen. Die größeren Fächer können von hinten geöffnet werden. Außerdem ist am Wagenboden ein herausziehbares Brett, das in Rollen läuft, vorgesehen. Dasselbe kann nach Entfernung der auf ihm angeordneten Geräte als Tischfläche benutzt werden. Eine Beleuchtung läßt sich ohne weiteres anbringen.

Die Zusammenstellung der mitzuführenden Geräte wie auch die Größe der für dieselben benötigten Fächer läßt sich nach Wunsch variieren. Für den Rettungs- und Hilfsdienst des Luftschutzes hat sich, auf Grund eigener Kriegserfahrungen des Verfassers, nachstehend



Anhängewagen mit Ausrüstung für Rettung und Gasschutz (Seitenansicht). (Hans Stollenwerk, Köln-Lindenthal.)
(DRGM.)

aufgeführte Ausrüstung als besonders geeignet erwiesen: Es ist vorhanden je ein Fach mit 12 Gasmasken nebst Filtereinsätzen, mit Pulmotor, mit Sauerstoffbehandlungsgerät nebst Carbogenflasche, mit 3 schweren, freitragbaren Sauerstoffgeräten, mit Reservesauerstoffflaschen, mit Arzneikasten, mit Gassanitätstaschen, mit Verbandkasten, mit Elektrounfallkasten, mit Azetylenscheinwerfer nebst Stativ, mit elektrischen Handlampen und Sicherheitslampen, mit Magnesiumfackeln, mit Schienensack, mit Wolldecken, mit zusammenlegbaren



Anhängewagen für Rettung und Gasschutz (Rückansicht).

Tragen und Tragsitzen, mit einem Satz Zinkschüsseln und Mulden, mit Schneidegerät. Auf dem Dache kann ein Zelt, Vorratsbehälter für Frischwasser, Büchse für Chlorkalk usw. mitgeführt werden. Auf dem oben erwähnten ausziehbaren Brette sind, jedes Stück für sich greifbar angeordnet, je eine Brechstange, Spitzhacke, Axt, Fuchsschwanz, Spaten, Zuschlaghammer, Handbeil, Blechschere, 1 Satz Bohrer, Zangen, Schraubenschlüssel, Kleinwerkzeuge, Seilzug usw. untergebracht.

Beteiligung der Polizei an der Luftschutzausstellung in Frankfurt a. M.

An der im April 1933 von dem „Deutschen Luftschutzverband, Ortsgruppe Frankfurt a. M." veranstalteten Ausstellung „Luftschutz und Sicherheit" beteiligte sich auch die Polizei als Vertreterin des behördlichen Luftschutzes, wie die Abbildungen auf S. 222 und 223 d. H. zeigen.

Die Polizeiverwaltung wurde bei der Auswahl ihrer Ausstellungsgegenstände von der Absicht geleitet, einmal die Notwendigkeit des Luftschutzes in Vergangenheit und Gegenwart zu zeigen, zum anderen die Organisation des zivilen Luftschutzes allgemeinverständlich zu erläutern und schließlich die Aufgaben des Selbstschutzes praktisch darzustellen.

In der ersten Unterabteilung zeigte ein Stadtplan die Einschlagstellen der während des Weltkrieges über Frankfurt a. M. abgeworfenen 110 Fliegerbomben. Die Höhe der Verluste an Menschenleben und der Umfang des Sachschadens fanden graphische Darstellung. Daneben waren aus der Kriegszeit stammende Plakate als Hinweis auf die damaligen Notmaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung zu sehen. Anschauungsmaterial verdeutlichte die gegenwärtige Luftempfindlichkeit Deutschlands.

Die zweite Unterabteilung enthielt eine plastische Darstellung des Flugmelde- und Luftschutzwarndienstes, die insbesondere die Nachrichtenverbindungen vor Augen führte. Der Aufbau des zivilen Luftschutzes Frankfurt a. M. wurde einerseits durch eine schematische Darstellung der örtlichen Gliederung, andererseits durch Aufstellung eines Stadtreliefs mit Kennzeichnung der Grenzen von Abschnitten und Revieren erläutert. Auf dem Plan eines Luftschutzreviers waren Lage und Verteilung der einzelnen Trupps und der Sammelschutzräume, sowie die Bereiche der Luftschutzgemeinschaften zu sehen.

Die dritte Unterabteilung „Selbstschutz" brachte Darstellungen der zweckmäßigen Einrichtung von Bodenräumen und einen in natürlicher Größe aufgebauten Luftschutzkeller. Letzterer — siehe Abbildung auf S. 222 — war mit einer behelfsmäßigen Gasschleuse ausgestattet und enthielt im übrigen alles notwendige Gerät, wie Sanitätsmaterial, Entgiftungsstoffe, Aufräumungswerkzeug u. m. Weiterhin wurde gezeigt, wie mit einfachen Mitteln Türen und Kellerfenster gasdicht abgeschlossen werden können.

Pol.-Major Jacob, Frankfurt a. M.

Verschiedenes

Die Wehrwissenschaft an der Berliner Universität.

Das diesmal mit großer Verspätung erschienene Vorlesungsverzeichnis für das Wintersemester 1933/34 an der Berliner Universität kündigt zum ersten Male eine große Reihe von wehrwissenschaftlichen Vorlesungen an. Es werden lesen: a) Wehrwissenschaft: Weber, Feldherrntum und Kriegskunst im Altertum; Rieffert, Temperament und Charakter in ihrer Beziehung zu Volkstum und Wehrhaftigkeit; Konrich, Wehrwesen und Gesundheitspflege in Frieden und Krieg; Niedermayer, Wehrgeographische und wehrpolitische Übungen; Behrens, Kampfgase und Verwandtes; Baumgarten, Chemische Kampfstoffe; König, Flugmeteorologie; b) Medizin: Ehrismann, Gasvergiftungen und Gasschutz; c) Naturwissenschaften: Kiebitz, Militärische Verwendung der elektrischen Nachrichtenmittel; Becker, Die Heerestechnik in ihren Beziehungen zur Mathematik und Physik.

Staatsmedizinische Akademie.

Die Umbildung der bisherigen Sozialhygienischen Akademien ist nunmehr erfolgt. An ihre Stelle treten zwei Staatsmedizinische Akademien in Berlin-Charlottenburg und in München. Die Führung der Berliner Akademie liegt in den Händen von Ministerialdirektor Dr. Frey, Ministerialrat Dr. Conti und Medizinalrat Dr. Klein; die Leitung in München übernimmt Ministerialdirektor Dr. Schultze. Den Akademien liegt die Aufgabe ob, die Ärzte nach der Staatsprüfung für den Staatsdienst auszubilden; Teilnahme an einem Kursus ist Bedingung für die Zulassung zur Kreisarztprüfung. Entsprechend dem Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses soll der Arzt sein Hauptaugenmerk auf ein erbgesundheitlich hochwertiges Volk legen.

Am 2. November beginnt der erste dreimonatige Kursus, in dem anerkannte Autoritäten über ihre Sondergebiete, Rassenhygiene und Bevölkerungspolitik, Sozialhygiene, Gesundheitsfürsorge und soziale Pathologie, Organisations- und Gesetzeskunde, Luftschutz, Gasschutz und Gassanitätswesen, lesen werden. Praktische Kurse und zahlreiche Besichtigungen vervollständigen die Ausbildung.

Tagung der Auskunfts- und Zentralstelle für Leiter und Dezernenten des Feuerschutz- und Sicherheitsdienstes industrieller Unternehmen (A- und Z-Stelle) am 25. und 26. September 1933 in Dresden.

Auf der diesjährigen Tagung nimmt erfreulicherweise die Frage des industriellen Luftschutzes breiten Raum ein. An Vorträgen über Werkluftschutz sind zunächst vorgesehen: Major a. D. von Düring: Werkluftschutzleiter, Werkluftschutzplan und Erfahrungen bei den letzten großen Luftschutzübungen in Mitteldeutschland, Schlesien und im Rheinland und Branddirektor Lucke: Allgemeine und aktuelle Fragen des industriellen Luftschutzes. Bergassessor Dr. Forstmann spricht über Sonderfragen des industriellen Luftschutzes im Steinkohlenbergbau, Bergassessor Günther über die Sonderverhältnisse im Braunkohlenbergbau, Major a. D. Stein in der Hütten- und Walzwerksindustrie, Major a. D. Hillmer in der Textilindustrie, Herr Roth auf Werften, Major a. D. Reitmaier und Oberingenieur Mecklenbeck in elektrischen Betrieben und Gaserzeugungsanlagen. Als weitere Vorträge werden genannt: Branddirektor Ortloph: Luftschutzmaßnahmen im Stadt-

gebiet Dresden unter besonderer Berücksichtigung der Nachrichtenmittel auch für den industriellen Luftschutz; Major a. D. Waldschmidt: Erfahrungen über Luftschutzausbildungskurse und Lehrmaterial und Branddirektor Major a. D. Korsch: Versuche mit chemischem und mechanischem Schaum. Schließlich sind Erörterungen über einige einschlägige Fragen, die bei der Hauptversammlung des „Vereins Deutscher Chemiker" in Würzburg behandelt wurden, vorgesehen.

Wissenschaftliche Mitteilungen

Über Petrolsalben zur Behandlung von Gelbkreuzhautschäden.

Von Oberstabsarzt Dr. Otto Muntsch, Berlin.

In den Nachkriegsjahren wurde von amerikanischer Seite[1]) die Möglichkeit der Extraktion des Gelbkreuzkampfstoffes (Dichlordiäthylsulfid) aus der Haut mittels Petroleumdestillaten (Kerosin) angegeben und damit der Oxydationsmethode durch Chlorpräparate, die zur Vernichtung des Kampfstoffes dienen, ein neues Verfahren an die Seite gestellt, das, rechtzeitig und richtig angewandt, eine Schädigung der Haut durch den Kampfstoff zu verhüten oder wenigstens das Ausmaß der Schädigung herabzusetzen geeignet scheint. Die Wirksamkeit dieses Extraktionsverfahrens ist hauptsächlich abhängig vom Zeitpunkt der erstmaligen Anwendung. Nur wenn innerhalb der ersten halben Stunde nach einer Gelbkreuzbespritzung extrahiert wird, also in einem Zeitintervall, in dem der Kampfstoff noch z. T. auf der äußeren Haut oder wenigstens in ihren oberflächlichen Schichten sitzt, verspricht diese Behandlungsmethode einen Erfolg, und sie unterscheidet sich demnach hinsichtlich der Notwendigkeit einer rechtzeitigen Anwendung nicht von der Oxydationsmethode mit Chlorpräparaten. Diese letzteren freilich erzielen eine völlige chemische Vernichtung des Kampfstoffes. Immerhin kann die Extraktionsmethode oft, namentlich bei Mangel an Oxydationsmitteln, sehr nützlich sein. Die Gasschutzvorschrift des amerikanischen Heeres setzt sie sogar an erste Stelle.

Die bisher für Entgiftungszwecke der Allgemeinheit wie für Heeresbedürfnisse übliche Anwendung von Chlorkalk — bekanntlich ist der deutsche Soldat mit einer Chlorkalkpuderdose zur ersten Hilfe ausgerüstet — brachte manche Schwierigkeit mit sich. Die Eigenschaft des Chlorkalkes, allmählich bei Luftzutritt den Gehalt an aktivem Chlor abzugeben und damit an Wirksamkeit einzubüßen, ja schließlich jede Wirkung und Reaktion gegenüber dem Kampfstoff vollständig zu verlieren, machte die Lagerung auf längere Zeit unmöglich. Dazu kam, daß bei Bestreuung der Haut mit Chlorkalkpuder infolge schlechter Haftfähigkeit die innige notwendige Berührung von Giftstoff und Gegenmittel oft nicht oder nur mangelhaft erreicht wurde und, insbesondere an behaarten Körperstellen, Mißerfolge und Fehlschläge fast unvermeidlich blieben.

Ein Ersatz des Chlorkalkpuders durch Kerosinpräparate setzte jedoch voraus, daß das flüssige und feuergefährliche Petroleum für die sanitäre Ausrüstung in feldmäßig brauchbare Form gebracht wurde, etwa in Salbenform, so daß Verluste durch Bruch von Glas ausgeschaltet würden und die Ausstattung von jedermann möglich wäre.

Derartige Kerosinsalbengemische standen zur Verfügung, und zwar:

Bezeichnung	Zusammensetzung	
Lanolinsalbe A	Ungt. lanolin. cerat.[2])	
	Amerikanisches Petroleum	aa 50,0
Lanolinsalbe P	Ungt. lanolin. cerat.[2])	
	Persisches Petroleum	aa 50,0
Lanolinsalbe D	Ungt. lanolin. cerat.[2])	
	Deutsches Waschpetroleum	aa 50,0
Paraffinsalbe A	Paraffin. solid.	35,0
	Amerikanisches Petroleum	65,0
Paraffinsalbe P	Paraffin. solid.	35,0
	Persisches Petroleum	65,0
Paraffinsalbe D	Paraffin. solid.	35,0
	Deutsches Waschpetroleum	65,0
Stearinsalbe P	Alumin. stearinic.	10,0
	Persisches Petroleum	90,0
Stearinsalbe D	Alumin. stearinic.	10,0
	Deutsches Waschpetroleum	90,0
Paraffinsalbe K	Paraffin. solid.	35,0
	Persisches Petroleum	65,0
	Kal. permangan.	0,2 gr.

Bei der Zusammensetzung der Salben mußten wir einerseits das Löslichkeitsverhältnis des Gelbkreuzkampfstoffes gegenüber Salben und Fetten und andererseits die Eindringungskraft dieser Salben in die Schichten der Haut berücksichtigen. In früheren Versuchen[3]) konnte nachgewiesen werden, daß bestimmte Fette und Salben, z. B. Lanolin und Vaseline, dem Eindringen von Gelbkreuzkampfstoff erheblichen Widerstand entgegensetzen, daß dagegen andere, z. B. Schweinefett, sehr hoch durchlässig sind und eine Ausbreitung des Kampfstoffes begünstigen. Das Aufnahmevermögen von Fetten und aus diesen bereiteten Salben für Lost ist also durchaus verschieden. Wenn auch der Gelbkreuzkampfstoff bei der Extraktionsmethode durch das Kerosin aufgenommen und aus der Haut herausgelaugt werden soll, kann u. U. auch die das Kerosin tragende Salbengrundlage bei diesem Saugprozeß je nach ihrer Zusammensetzung und Art fördernd oder hemmend wirken. Und in gleicher Weise kann diese Salbengrundlage für das in die Haut eingeriebene Petroleum Wegbereiter oder Hemmschuh sein, je nachdem sie mit den Zellen der Haut reagiert.

Flury-Zernik[4]) betonen, daß die chemische Zusammensetzung der natürlichen Erdöle und damit auch die der daraus gewonnenen Petroleumdestillate je nach Herkunft des Erdöls und nach Art der Destillation außerordentlich verschieden sind. Wir haben daher für die Salbengemische drei verschiedene Petrolarten gewählt, und zwar amerikanisches, persisches und deutsches mit verschiedenen Siedepunkten.

Einer Salbe setzen wir endlich zur Vernichtung des Kampfstoffes nach der evtl. Extraktion aus der Haut ein Oxydationsmittel, $KMnO_4$, zu.

Zur Prüfung der Lagerfähigkeit der Salben haben wir die Versuche auf zwei Abschnitte verteilt, wir haben Versuche sofort nach Herstellung der Salbengemische vorgenommen und eine zweite Versuchsreihe ein Jahr später mit denselben gelagerten Salben durchgeführt. Dabei zeigten sich im Endergebnis keine nennenswerten Unterschiede.

Als Versuchstiere benutzten wir Kaninchen und Meerschweinchen, und zwar haben wir jeweils mit 10 mg Kampfstoff die innere Ohrmuschel des Kaninchens bzw. die 24 Stunden vorher in üblicher Weise enthaarte Rückenhaut des Meerschweinchens betropft. Bei Fixierung der betropften Körperteile haben wir dann nach 10 Minuten, in anderen Fällen nach 30 Minuten mit der Kerosinsalbenbehandlung begonnen. Kontrolltiere, die unbehandelt blieben, lieferten uns den Vergleich zum ungestörten Ablauf der Schädigung. Außerdem haben wir weitere Kontrolltiere mit Chlorkalkbrei behandelt, um auf diese Weise die Kerosinsalbenbehandlung gegenüber der Chlorkalkbehandlung bewerten zu können. Die Kerosinsalben haben wir mittels Mullfleckchen kräftig in die vorher mit Kampfstoff betropften Hautstellen eingerieben, wobei wir die Bewegungen stets nur nach einer Richtung ausführten und das Mullfleckchen 4—5mal unter neuerlicher Zugabe von Kerosinsalbe wechselten. Manchmal traten selbst bei nur leichtem Druck in der Ohrmuschel des Kaninchens bei diesem Verfahren kleine Blutungen innerhalb der zarten Haut auf. Dieselben Blutungen fanden wir jedoch auch beim Einreiben der Kerosinsalben im nichtverlosteten Kaninchenohr. Die Versuche wurden an einer größeren Zahl von Tieren ausgeführt und mindestens einmal für jedes Versuchstier und Kerosingemisch wiederholt.

[1]) Vedder, The medical Aspects of Chemical Warfare, Baltimore 1925, S. 151 ff., siehe auch Muntsch, Beiträge zur Behandlung der Hautschädigungen durch Dichloräthylsulfid, Würzburg 1928, S. 10.

[2]) = Adeps lan. anhydr. 50,0; Vaselin. flav. 20,0; Cera flav. 30,0.

[3]) Gasschutz und Luftschutz, Heft 5, 1933.

[4]) Schädliche Gase, Springer, Berlin 1931, S. 259.

Das Ergebnis läßt sich kurz zusammenfassen: Die Anwendung der Kerosinsalben 10 Minuten nach Verlostung verhinderte eine schwerere Schädigung der Haut, immerhin kam es aber im Gegensatz zu den mit Chlorkalk behandelten Tieren, die keinerlei Erscheinungen aufwiesen, zu leichten Entzündungen der Haut. Diese Entzündungen blieben oberflächlich, führten zu einer Abschilferung und waren nach 3—4 Tagen in Heilung übergegangen. War die Kerosinsalbenbehandlung erst nach 30 Minuten begonnen worden, so traten schwerere Hautentzündungen, Nekrosen und Ulzerationen auf, die sich kaum nach Art und Zeit des Heilverlaufs von den nichtbehandelten Verätzungen unterschieden. Lediglich die mit Paraffinsalbe A behandelten Tiere machten eine Ausnahme. Hier blieb die Wirkung des Kampfstoffes schwächer als bei den nichtbehandelten Tieren. Aber auch Chlorkalkbehandlung konnte, 30 Minuten nach Verlostung erstmals angewandt, Schädigungen nicht verhüten, die z. T. auch schwere Formen annahmen. Wir ersehen aus allem, daß die Extraktionsmethode mit Kerosinsalben der Oxydationsmethode durch Chlorkalk nachsteht und keinen vollen Ersatz bietet. Die Extraktionsmethode in dieser Form mit Kerosinsalben eignet sich also nicht zur Einführung, und es wäre verfehlt, durch sie etwa die Chlorkalkbehandlung verdrängen zu wollen. Wenn auch hier die Ergebnisse nur am Tierversuch gewonnen wurden, so lassen sich auf Grund früherer Erfahrungen ähnliche Resultate bei der menschlichen Behandlung erwarten.

Referate

In der **„Allgemeinen Schweizerischen Militärzeitung“**, Heft 8 (1933) S. 461, veröffentlicht Hauptmann Volkart eine „Zeitgemäße Studie“ über die Möglichkeiten des Luftkrieges. Aus der Tatsache, daß auf dem ostasiatischen Kriegsschauplatze keine chemischen Kampfstoffe eingesetzt worden sind, schließt er, daß die im Weltkriege so außerordentlich bewährte Gaswaffe zumindest bei Luftüberfällen nicht geeignet erscheint, die anderen Angriffswaffen zu ersetzen. Anschließend gibt er eine Beschreibung der Wirkungen der drei Bombenarten: Bei den Sprengbomben erwähnt er die sogenannten „Kettenbomben“ mit abgestufter Verzögerung, so daß in zwei oder drei Stockwerken eines Gebäudes gleichzeitig je eine Bombe zur Explosion kommt. Der Reihenabwurf von Brandbomben, wie ihn schon Rumpf beschreibt, wird eingehend gewürdigt. Infolge der beschränkten Zahl von höchstens 60 Tagen im Jahre mit günstigem Gaswetter und des notwendigen Rieseneinsatzes von Flugzeugen hält er die Gasbomben für weniger brauchbar. Kombinierte Luftangriffe mit Brisanz- und Gasbomben oder mit Brand- und Gasbomben erscheinen ihm wenig wirksam, da nach seiner Ansicht die Entwicklung der „Gasatmosphäre“ ruhiger Luftverhältnisse bedarf.

Bm.

Heft 30 der Wirtschaftszeitung **„Ruhr und Rhein“** vom 28. Juli 1933 ist als Sonderheft „Luftschutz tut not“ erschienen. In ihm haben eine Reihe von Vorträgen, die im Rahmen eines vom „Arbeitsausschuß für industriellen Luftschutz“ veranstalteten Belehrungskursus gehalten wurden, Aufnahme gefunden.

Der einleitende Vortrag von Major a. D. Stein bringt eine allgemeine Einführung in den Luftschutz. Nach Kennzeichnung der Luftgefährdung Deutschlands erörtert der Verfasser die verschiedenen Angriffsarten aus der Luft, deren praktische Durchführung infolge fehlender aktiver Abwehr Deutschlands dem Angreifer keinerlei Schwierigkeiten bereiten würde. Nach kurzer Erläuterung des Flugmelde- und Luftschutzwarndienstes sowie der Organisation des zivilen Luftschutzes leitet Stein auf den industriellen Luftschutz über und beleuchtet die verantwortungsvolle Stellung der Werksleitung. Eingehend behandelt er schließlich die Aufgaben der zu bildenden Sondertrupps.

In einem zweiten Vortrag befaßt sich Stein mit dem wichtigen Arbeitsgebiet des Werksluftschutzleiters und zeigt die Aufgaben, die diesem im Rahmen der „Sofortmaßnahmen“ des ersten Merkblattes des „Reichsstandes der deutschen Industrie“ zufallen. An Hand eines Werksplanes muß der Leiter an die Aufstellung eines Luftschutzplanes gehen, dessen wichtigste Punkte etwa folgende sind: Durcharbeitung des Warn- und Alarmdienstes, Aufklärung der Belegschaft, Feststellung und Ausbildung der aktiven Belegschaft, möglichst dezentralisierte Unterbringung der aktiven und passiven Belegschaft, u. U. auch in Deckungsgräben, Maßnahmen zum Schutz gegen Fliegersicht und Aufstellung eines Bau- und Geräteplanes.

Das anschließende Referat des Vortrages von Dr.-Ing. Scheithauer über Warndienst und Tarnung gibt infolge der telegrammartigen Zusammenstellung von Begriffen in seinem ersten Teil dem Leser kein anschauliches Bild des Vortrages.

An Hand eines praktischen Beispiels zeigt alsdann Architekt Dietzsch die Schutzmaßnahmen für die Werksangehörigen (Splitter- und Gasschutz) eines tausend Menschen beschäftigenden Betriebes. Es werden Sammelschutzräume in ausgebauten Kellern und in eigens durchgeführten Unterstandsbauten besprochen. Namentlich für letztere gibt Dietzsch gut durchdachte Anregungen, die er durch klare Skizzen erläutert. Die entstehenden Ausgaben für diesen Sammelschutz schätzt er auf höchstens 20 RM je Kopf der Belegschaft. Bedenklich erscheint sein Vorschlag, die Raumbelüftung in der Form zu bewirken, daß er mit Hilfe eines Staubsaugers Frischluft, die er ungefiltert aus Abfallrohren oder stillgelegten Kaminen ansaugt, in die Räume drücken will.

Der technisch wertvollste Beitrag ist zweifellos die Arbeit über Materialschutz, die Dipl.-Ing. O. Engelbach, Essen, unter dem Titel „Schutz der Anlagen gegen Luftangriffe“ behandelt. Ausgehend von dem Gedanken, daß es einen wirkungsvollen Schutz der Betriebsanlagen gegen Volltreffer größerer Sprengbomben in praxi nicht geben kann, erläutert der Verfasser die möglichen Maßnahmen, um Materialschädigungen auf das geringste Maß zu beschränken. Besonders wichtig in diesem Zusammenhang erscheint eine vorherige Überlegung, wie weit ein Betrieb im Alarmfalle stillgelegt werden kann und in welchem Umfange eingeschränkte Arbeit in kontinuierlichen Betrieben durchführbar ist. Ein einwandfreies Arbeiten der Nachrichtenübermittlung muß unter allen Umständen gesichert sein. Die Tarnung besonders auffälliger Bauwerke, namentlich die von Energiespeichern, stellt für den Werksluftschutzleiter eine besonders schwierige Aufgabe dar. Besonders aber bedarf der mechanische Schutz der empfindlichen Betriebsstellen, laufender Maschinen, Schaltanlagen u. a., gründlichster Überlegung. Als wertvoller Vorschlag erscheint der der Errichtung bombensicherer Beobachtungsstände in der Nähe wichtiger Zentralen. Weiter ist besonderes Augenmerk auf eine Verlegung des gesamten Rohrleitungsnetzes, soweit möglich in Ringleitungen, zu richten. Dampf- und Gasrohre können zwar teilweise abgedrosselt werden, Wasser muß dagegen stets und überall unter vollem Druck zur Verfügung stehen. Sondermaßnahmen in Hüttenwerken und neue Schutzmöglichkeiten für Durchführung des Sammelschutzes sowie schließlich Erörterung der Brandbombenwirkung schließen sich an. Zusammenfassend darf über vorstehende Arbeit folgendes gesagt werden: Die überaus schwierige Frage des Schutzes der wichtigen und empfindlichen Betriebsanlagen gegen Luftangriffe ist zwar nach keiner Richtung hin gelöst worden, wohl aber ist hier zum ersten Male der Versuch unternommen worden, dieser Aufgabe systematisch näherzukommen.

Ein Vortrag von Dr. med. Polzin, der in nicht ganz fehlerfreier Weise die sanitären Maßnahmen beim industriellen Luftschutz behandelt, bildet den Schluß des wirkungsvollen Sonderheftes, dessen Lektüre, namentlich den industriellen Kreisen, warm empfohlen werden kann.

Bm.

Im **„Arbeitsschutz“**, Heft 7 (1933), S. 143 bis 154, gibt Stadtbaumeister Gerlach[1]) wertvolle Hinweise für die Entgasung gasgefährdeter unterirdischer Räume. Beschäftigt sich die vorliegende Arbeit auch hauptsächlich mit der Sicherung von Kanalisationsanlagen und Kabelschächten gegen explosive Gase oder Gasgemische, so verdient sie doch auch für den Luftschutzfachmann erhebliches Interesse, da einzelne der gesammelten Erfahrungen auch für die Entgasung von Sammelschutzräumen verwertet werden können. Es gibt zwei Apparatetypen für die Entgasung unterirdischer Bauwerke: in erster Linie stehen ortsfeste Apparate zur Verfügung, die jedoch für Sammelschutzräume kaum in Frage kommen dürften; dann aber sind ortsbewegliche Entgaser in den Handel gebracht worden, die elektrisch angetrieben werden. Neben einem größeren, auf Elektrokarren transportablen Modell werden auch kleine Konstruktionen, die bequem von einem Mann getragen und an das Lichtnetz angeschlossen werden können, erörtert. Der Effekt aller dieser Gebläse ist erheblich größer als der von Staubsaugern, die für den Zweck der Entgasung von Unterständen bereits vorgeschlagen worden sind; infolge ihrer besonderen Konstruktion sind sie vor allem funkensicher. Durch einfache Umschaltung oder bei einem Modell im gleichen Arbeitsgang kann mit ihnen auch Frischluft eingeblasen werden. Bm.

Aus dem **„Technischen Gemeindeblatt“**, Heft 14, vom 20. Juli 1933, entnehmen wir einen Bericht von Prof. Dr. Schwarz und Dr. Deckert über eine Prüfung von Blausäurekammern auf Gasdichtigkeit. Diese fünf Kammern aus Ziegelsteinen in 1½ bis 2 Steinstärken (33 bzw. 44 cm), mit Zementmörtel verputzt, können einzeln mit Hilfe eines Exhaustors und anschließendem 5 m hohen Schornstein entlüftet werden. Als wichtigste Beobachtung muß festgehalten werden, daß erst ein dreimaliger Anstrich mit syrischem Asphaltlack die Wände absolut gasdicht macht. Die Versuche wurden so vorgenommen, daß 21,4 g/m³ Blausäure in Substanz in die Kammern gegeben wurden. Durch Ziehen von Proben wurden nach gewissen Zeiträumen die jeweiligen Konzentrationen in Prozenten der Höchstkonzentration bestimmt. Die ermittelten Abfallkurven folgen nachstehend; zum Vergleich ist das Ergebnis früherer Versuche in mit Wandplatten ausgestatteten Kammern mit aufgeführt.

Zeit nach der Beschickung in Stunden	Wandplatten	Lackanstrich		Bemerkungen
		zweifach	dreifach	
1	66 %	29,7 %	40,3 %	
2	98 %	61,4 %	85,4 %	
3	100 %	76,2 %	99,6 %	Blausäure vollst. verdampft
24	73 %	44,7 %	87,3 %	
48		27,7 %	81,0 %	
72		24,3 %	73,3 %	

Bm.

Die **„Zeitschrift für ärztliche Fortbildung“**, 30. Jg., 1933, Nr. 12, bringt einen Artikel „Arzt und Giftgas“ von Stabsarzt Dr. Muntsch in Berlin, der den Wortlaut seines am 30. 12. 1932 gehaltenen Rundfunkvortrages enthält.

Verf. weist darauf hin, daß bedauerlicherweise, trotz bestehender Lücken in Kenntnissen über Pathologie, Klinik und Behandlung der Kampfstofferkrankungen, bei dem praktischen Arzt den Schädigungen durch Giftgase gegenüber Interessenlosigkeit vorliegt, was um so unverständlicher ist, als sich Gaserkrankungen mit der Entwicklung der Industrie und Technik von Jahr zu Jahr häufen.

Verf. fordert eingehende Beschäftigung der Ärzte mit allen Fragen des Luftschutzes. Er wendet sich scharf gegen die in manchen Kreisen verbreitete Ansicht: die Gaserkrankung und die ankämpfende und schutzversprechende Organisation seien Modekrankheiten. Der zivile Luft- und Gasschutz erstreckt sich auf alle Teile der Bevölkerung; ohne Mitwirkung des Arztes ist Durchführung des Gasschutzes nicht möglich. Aufklärung über die entscheidende Bedeutung des ersten Verhaltens nach einer Vergiftung für die Schwere der nachfolgenden Erkrankung ist dringend nötig. Die Belehrung des Laien gehört zu den ärztlichen Aufgaben. Ein Gasschutzlehrgang ohne ärztliche Mitwirkung ist verfehlt!

Da nicht jeder einzelne Arzt das Gebiet der Kampfstofferkrankungen mit wissenschaftlicher Tiefe beherrschen kann, ist nötig, daß nicht besonders Vorgebildete sich in Wort und Schrift eine gewisse Zurückhaltung auferlegen. Der Sachwert vieler Veröffentlichungen über zivilen Gas- und Luftschutz ist mehr als gering. Es geht auch nicht an, aus zutreffenden Einzelfällen persönlichen Erlebens unzutreffende Verallgemeinerungen zu folgern.

Verf. gibt einen Überblick über die verschiedenen Arten der chemischen Kampfstoffe und fordert, daß auf den Hochschulen der ärztliche Nachwuchs besonderen Unterricht erhalte. Auch erscheint ihm wünschenswert, beim chemischen und physikalischen Unterricht in Mittelschulen die Wirkungen der giftigen Gase, Dämpfe, Rauche und Nebel mehr in den Vordergrund zu rücken. Gi.

Die **„Zeitschrift für Gesundheitsverwaltung und Gesundheitsfürsorge“**, 4. Jahrg. (1933), Heft 12, S. 265 bis 268, bringt einen Artikel über die Aufgaben des Gesundheitsbeamten im Luftschutz aus der Feder des Dr. med. Kaiser. Verf. fordert, daß ein Gesundheitsbeamter im Luftschutzbeirat die gesamten sanitären Belange zusammenfaßt und leitet, um eine Einheitlichkeit des Arbeitens der verschiedensten Formationen zu erzielen. Als besondere Aufgaben sollen ihm zugewiesen werden: Listeneintragung, Gruppeneinteilung und Überwachung der Ausbildung der freiwilligen Sanitäter, ferner Vermittlung mit dem Roten Kreuz und ähnlichen Formationen, Inventarisierung des vorhandenen Materials nach Ort, Menge und Type bei getrennter Aufstellung für Krankenhäuser, Feuerwehren usw., Beratung anderer Fachgruppen bei Bau und Einrichtung von Sammelschutzräumen, Überwachung der Lebensmittellagerung, der Gasschutzgeräte, insbesondere auch der Gerätepflege bei den Sanitätsformationen. Bm.

Literatur

Empfehlenswerte Luftschutz- und Gasschutzliteratur.

Die Nachfrage nach geeignetem Schrifttum zum Selbststudium und zur Fortbildung auf den Sondergebieten des Luft- und Gasschutzes aus den verschiedensten Berufs- und Interessentenkreisen hat in letzter Zeit einen derartigen Umfang angenommen, daß sich der Verlag Gasschutz und Luftschutz zwecks Behebung der umfangreichen Schreibarbeit zur Drucklegung einer derartigen Übersicht entschließen mußte. Ein solches Verzeichnis — nach dem Stande Sommer 1933 — in leichtheraustrennbarer Form ist diesem Hefte am Schluß beigegeben. Weitere Verzeichnisse stehen unseren Abonnenten (bis zu 10 Exemplaren kostenlos, bei gewünschter Zusendung Rückporto beifügen) zur Verfügung. Bei einem etwaigen Bedarf größerer Mengen — für Buchhandlungen, bei Lehrgängen, Schauübungen u. ä. — wird gebeten, die Kosten hier zu erfragen.

Verlag Gasschutz und Luftschutz G.m.b.H.

General Balbo. Ein heroisches Leben. Von Fischer von Poturzyn. Mit einem Vorwort von Reichsminister Göring. 92 S. mit 18 Tafelbildern und Kartenskizzen. Verlag Scherl, Berlin 1933. Kart. 2 Reichsmark.

Es stand zu erwarten, daß der ehem. österreichische Kriegsflieger und bekannte Schriftsteller, Fischer von Poturzyn, sich nicht lediglich mit einer hochaktuellen Biographie des Helden Balbo begnügen, sondern gleichzeitig durch sein volkstümlich gehaltenes Buch ver-

[1]) Vgl. auch Gasschutz und Luftschutz, Dezemberheft 1932, S. 276.

suchen würde, dem großen Leser- und Laienpublikum die Bedeutung der dritten Waffe in fesselnder Form vor Augen zu führen. Jedenfalls ist ihm beides gelungen. Gestützt auf Material des italienischen Luftfahrtministeriums, kann er so manche Tatsache offenbaren und Zusammenhänge in der geschichtlichen Entwicklung der Luftwaffe aufzeigen, die auch dem damit Vertrauteren neu sind. Namentlich erweisen sich die Reden Balbos, wenn man sie hier auch nur in Auszügen wiedergegeben findet, geradezu als Fundgruben. So hören wir ihn bereits im April 1930 sagen: „Was nützt es uns schon, in einem künftigen Kriege die Landmacht um 10 Divisionen vermehrt zu haben oder die Marine um zwei bis drei Einheiten, wenn die Hauptzentren unserer Mobilisierung, unsere Industrie, unsere Eisenbahn, unsere Flotte gegen Angriffe aus der Luft verletzbar bleiben! Italien ist vom Standpunkt der Luftfahrt aus vielleicht das verwundbarste Land Europas, denn wenige Flugstunden nur liegen zwischen den großen Zentren Norditaliens und den Aufmarschgebieten der feindlichen Offensive. Ich glaube, niemand kann annehmen, daß die Inferiorität zur Luft weniger schwerwiegend wäre als die zur See." — Drei Jahre später, im Mai 1933, feiert er zum ersten Male in seiner Kammerrede den Militärschriftsteller und großen Theoretiker Douhet, der bereits heute als der „italienische Clausewitz" bezeichnet wird. Wie dem auch, sub specie aeternitatis, sei — jedenfalls hat General Valle, der Generalstabschef Balbos, eine sehr treffende Bezeichnung für das Dreigestirn Italiens geprägt, wenn er Douhet den Apostel, Mussolini den Schöpfer und Balbo den Verwirklicher der italienischen Luftmacht nennt. Douhets Lehre selbst, den sog. „Douhetismus", finden wir in einer allgemeinverständlichen Form auf S. 53 bis 55 des Buches aufgezeichnet. Der soeben durchgeführte „Flug der Hundert nach Chikago" schließt wirkungsvoll als letztes Kapitel diese erste Auflage ab; auf den Inhalt des Schlußkapitels einer neuen Auflage darf man mit Recht gespannt sein. Hn.

Nalfag-Luftschutz-Lehrtafeln. Unter Mitarbeit von Oberstabsarzt Dr. Muntsch herausgegeben vom Nalfag-Luftschutz, Berlin W 35, Potsdamer Str. 49. 30 mehrfarb. Wandtafeln im Format 60×85 cm. Preis: auf Pappe und lackiert 45 RM.; unaufgezogen 33 RM.; als Diapositive je Stück 1,25 RM.

Vorstehende Tafelsammlung ist als Anschauungsmaterial für Aufklärung und Belehrung der Bevölkerung über den Luftschutz gedacht.

Auf den ersten 10 Tafeln wird die Luftgefahr in allgemeinverständlicher Form dargestellt; vornehmlich werden die Angriffswaffen des Luftkrieges gezeigt. 10 weitere Tafeln geben ein Bild von der großen Bedeutung des Luftschutzes. Neben Darstellung der Organisation des zivilen Luftschutzes werden die technischen Maßnahmen erläutert. Auch diese Tafelreihe ist als gelungen zu bezeichnen. Nur Tafel 18 verträgt einige Korrekturen: Die Kohlensäurebindung durch Wandanstrich mit Kalkmilch wird jetzt allgemein wegen nicht genügender Wirksamkeit abgelehnt. Auch ist ein Versprühen von Soda- und Seifenlösung zur Luftreinigung in geschlossenen Räumen wenig empfehlenswert, weil durch die Ausatmung der Insassen die Luft schon ohnehin mit Wasserdampf in erheblichem Maße angereichert wird.

Auf 7 Tafeln werden die chemischen Kampfstoffe zutreffend erörtert (Blausäure mit einem Siedepunkt von 26° kann allerdings nicht als gasförmig bezeichnet werden), und die letzten drei Tafeln behandeln in gedrängter Kürze die Gasschutzgeräte. Die verschiedenartigen Maskentypen, tragbare Sauerstoffgeräte, ärztliche Sauerstoffbehandlungsgeräte und Schutzanzüge sind bisher nicht berücksichtigt.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß mit dieser vorzüglich angelegten Sammlung ein Lehrmaterial geschaffen worden ist, das durchaus geeignet erscheint, die Bevölkerung mit dem Gedanken von der Notwendigkeit des Luftschutzes zu durchdringen. Zu besonderer Übersichtlichkeit verhilft ihr dabei die glückliche Auswahl der verschiedenen Farben. Wir können somit den Lehrtafeln nur weiteste Verbreitung wünschen. Bm.

„Notverbände und ihre Technik", Hilfs- und Auskunftsbüchlein für jedermann. Von Stadtmedizinalrat Dr. Marloth. 48 Seiten mit 102 Abb. Verlag von Alwin Fröhlich, Leipzig, 1933. Preis 50 Rpf.

Das Kapitel Notverbände und deren Technik geht nicht nur in der heutigen unfallreichen Verkehrszeit, sondern auch im Hinblick auf die Aufgaben des Luftschutzes jedermann an. — Verf. gibt in klaren, kurzen Worten und anschaulichen Abbildungen eine einprägsame Darstellung der Notverbände, wie sie sich unter Verwendung primitiver Hilfsmittel zweckmäßig herstellen lassen, indem er in einem Anhang auch die häufigsten Fehler bei Notverbänden besonders zusammenstellt. Wenn auch behelfsmäßige Transportmittel und -methoden nicht vor Augen geführt werden, so ist dennoch bei der glücklichen Wahl der Abbildungen dem preiswerten Werkchen weiteste Verbreitung zu wünschen. Gi.

„Wasser-Rettung", Ratgeber für Rettungsschwimmer und Nothelfer und alle, die es werden wollen. In Frage und Antwort — auch zum Selbstunterricht. Bearbeitet von Obermedizinalrat Dr. Albert Keck, Augsburg. 96 S. mit 126 Abb. im Text. Alwin Fröhlich, Verlag, Leipzig, 1933. Einzelpreis 0,75 RM.

Das ausgezeichnete kleine Werk enthält in 12 Kapiteln die Leitsätze für die Rettung von dem nassen Tod. Nach kurzer Schilderung der wichtigsten Lebensvorgänge wird das Rettungsschwimmen ausführlich behandelt. Klare Abbildungen mit leicht faßlichen Erläuterungen machen das Werkchen auch zum Selbstunterricht geeignet. Massen-, Eis- und Bootsunfälle sowie die Wiederbelebungsmaßnahmen und die wichtigsten Nothelfergriffe werden behandelt. Das Werk verdient weitestgehende Verbreitung und Empfehlung. Gi.

Periodische Mitteilungen.

„Der Reichsluftschutz" nennt sich das neue Organ des „Reichsluftschutzbundes", dessen erstes Heft im August erschienen ist. Die vom „Deutschen Luftschutz-Verband" herausgegebene „Luftschutz-Rundschau" hat mit Heft 7 des 2. Jahrganges nunmehr ihr Erscheinen endgültig eingestellt. Bisherige Mitglieder des DLSV. wie auch sonstige Bezieher der Rundschau erhalten die neue Zeitschrift, auch ohne besondere Bestellung, im unmittelbaren Anschluß an das Juliheft der Rundschau.

Luftschutz-Nachrichtenblatt. Heft 9 (September) 1933: Schießen mit Gewehren gegen tieffliegende Flugzeuge (Forts.) (Italien). — Feldartillerie und Schlachtflieger (USA.). — Neues Mittel zur Verdunkelung elektrischer Beleuchtungsanlagen als Luftschutz. — Aufgaben des Chemikers im Luftschutz. — Großstadtaussiedlung und Luftschutz. — Nachrichten über Luftschutz. — Literatur.

Die Gasmaske, Heft 4 (Juli) 1933: Verbrauchsanzeiger bei Atemfiltern zum Schutze gegen CO. — Tränenstoffe im Dienste der Verbrecherbekämpfung. — Gasschutzausbildung in Schnee und Eis. — Gasschutzübungen sollen anregend sein. — Plan für praktische

Inhalt des Septemberheftes.

Dipl.-Ing. Schoßberger: Versuch einer Systematik des baulichen Brisanzschutzes. / Propaganda des Luftschutzes: 1. Pol.-Hauptm. Eggebrecht: Luftschutzschauübungen. 2. W. Cohrs: Luftschutzausstellungen. / Dr. E. Gillert: Zur Kenntnis der Atmungsvorgänge. / G. O. St. A. a. D. Dr. Hornemann: Behelfsmäßige Transportmittel im Sanitätsdienst des zivilen Luftschutzes. / Der englische Abrüstungskonventionsentwurf vom 16. April 1933, Teil IV: Der chemische Krieg. / Luftkrieg, Luftmanöver, Luftschutzübungen. / Luftschutzfragen: 1. C. Dihn, 2. Dipl.-Ing. Lindner: Noch einmal der Chemiker im Luftschutz. Hammeran: Gerätewagen für Rettungstrupps. Pol.-Major Jacob: Beteiligung der Polizei an der Luftschutzausstellung in Frankfurt a. M. / Verschiedenes. / Wissenschaftliche Mitteilungen: O. St. A. Dr. Muntsch: Petrolsalben zur Behandlung von Gelbkreuzhautschäden. / Referate. / Literatur.

Gasschutzausbildung. — Anregungen für die Einrichtung von Übungsräumen für Gasschutz. — Einheitsgröße oder Normalgröße? — Gasschutz und Luftschutz in der Praxis. — Gasschutzlehrgänge.

Draeger-Hefte, Nr. 167 (Juni-August) 1933: Zur Frage der Weiterentwicklung der Sauerstoff-Gasschutzgeräte. — Sauerstoff-Umfüllpumpe Type Ukl. — Maskenbindung „Oberschlesien". — Luftschutzübung auf der Schachtanlage Friedrich Thyssen 3/7 in Hamborn. — Filterschutzbeutel für Übung und Ernstfall. — Frauenpsyche und Gasmaske. — Ausbildungsfragen im Atemschutz für Werkluftschutz. — Neuerungen im Grubenrettungs- und Gasschutzwesen der Bergbaugruppe Hamborn der Vereinigten Stahlwerke A.-G. — Entwicklung des Gasschutzes auf der Dortmunder Union. — Draeger-Atemschutz-Lehrgänge in Österreich. — Winke und Ratschläge. — Literatur. — Draeger-Gasschutzmitteilungen, Nr. 24: Organisationsarbeit des Werkluftschutzleiters in ihren Beziehungen zum Gasschutz. — Vorschläge zur Luftschutzfilterbeschaffung im Ernstfall. — Zu der Frage der Aufarbeitung gebrauchter Luftschutzfilter. — Gasschutzausbildung der Werkluftschutzleiter in Draeger-Gasschutz-Lehrgängen.

Le danger aérien et aéro-chimique, Heft 7 (Mai) 1933: Chronik. — Betrachtungen über Masken (Forts.). — Was tun? — Betrachtungen über Hautverletzungen durch Phosphor. — Kampfstoffe als moderne Waffe im Polizeidienst. — Auslandsnachrichten. — Auslandspropaganda gegen den chemischen Krieg. — Die Aussichten eines Luftangriffes in bezug auf automatische Lenkung von Flugzeugen. — Brief einer Mutter: Kriegserinnerung. — Amtliche Veröffentlichungen. — Patentberichte. — Bücherecke. — Presseübersicht. — Heft 8 (Juni): Chronik. — Betrachtung über Gasmasken (Forts.). — Erwiderung an einen Miesmacher. — Offener Brief an Prof. Langevin. — Luftangriff in bezug auf automatische Lenkung von Flugzeugen (Schluß). — Beiträge aus dem Leserkreis. — Brief einer Mutter: Die Liga der Mütter. — Patentberichte. — Mitteilungen. — Presseübersicht.

Magyar Katonai Szemle, (Ungarn), Augustheft 1933: E. Toth, Umorganisation der französischen Luftstreitkräfte. — A. Vitéz Bartha, Entgiftung industrieller Anlagen. — Dr. B. Ritlop, Bedeutung der Sauerstoffbehandlungsgeräte im Gasschutz. — Septemberheft 1933: K. Törseök: Probleme des zivilen Luftschutzes. — L. Sodro, Ausbildung mit der Gasmaske.

Gasschutz und Flugverkehr. Illustrierte Monatsschrift für Gasschutz, Flugzeug und militärchemische Industrie, Sofia, Bulgarien. 3. Jahrgang, Heft 4 (April): Gründung der bulgarischen Luftschutzorganisation. — Angriffswaffen des Flugzeuges. — Fernsprecher auf Luftschiffen. — Chemische Kampfstoffe und Schutz der Zivilbevölkerung. — Das Luftschutzproblem im Auslande. — Französische Luftstreitkräfte. — Luftschutzübung in Charkow. — Schutz der Lebensmittel vor Kampfstoffen. — Bulgarisch-polnischer Flugfeiertag. — Schulgasangriffe. — Auslandsnachrichten. — Heft 5 (Mai): Chemische Kampfstoffe und Flugzeuge sind die besten Mittel für unsere Landesverteidigung! — Angriffswaffen des Flugzeuges. — Luftspiele. — Wie denken die Schüler über Gasschutz? — Unsichtbare Gegner in der Luft. — Zukunftskrieg. — Industrieschutz. — Auslandsnachrichten. — Heft 6 (Juni): Kann der chemische Krieg eingeschränkt werden? — Durchführung eines zukünftigen Luftangriffs unter besonderer Berücksichtigung des zivilen Luft- und Gasschutzes. — Neue Methode für die Beschießung feindlicher Flugzeuge. — Gasschutzpropaganda bei der deutschen Jugend. — Vorbereitung Italiens, Frankreichs und Englands für künftige Kriege. — Was soll jeder von den Aufgaben des Beobachtungsflugzeuges wissen? — Auslandsnachrichten.

„Gedenkmünze zur deutschen Schicksalswende" (Adolf-Hitler-Gedenkmünze).

Unter dem Losungswort „Zum Jahre deutscher Schicksalswende" haben die Bayerische und die Preußische Staatsmünze zu Ehren des Herrn Reichskanzlers Adolf Hitler eine kunstvoll gestaltete Gedenkmünze ausgeprägt, die in diesen Tagen der Öffentlichkeit übergeben worden ist.

Dieses, von Professor Oskar Glöckler, Obersturmbannführer und Sportreferent bei der Gruppe Berlin-Brandenburg, entworfene Gedenkstück, welches erfreulicherweise eine deutsche Beschriftung aufweist, enthält auf der Vorderseite ein hervorragend gelungenes Bildnis des Führers und Kanzlers, das sein charakteristisches Profil in seltener Klarheit und Schärfe zum Ausdruck bringt. Die Rückseite dieser aktuellen und wertvollen Sonderprägung ist der nationalen Einigung und Erhebung des deutschen Volkes gewidmet; sie zeigt in sinnbildlicher Form das kraftvolle Auffliegen des alten preußischen Adlers, der sich seiner Fesseln entledigt und so gleichsam das ganze deutsche Volk zum freiheitlichen Aufbruche mahnt.

Der von der Reichsleitung der NSDAP. genehmigte Vertrieb dieser Gedenkmünze, die in Fünfmarkstückgröße, Silber zu 6,— RM., in Bronze zu 3,— RM. einschl. eines Etuis abgegeben wird, erfolgt durch die meisten Banken, Spar- und Darlehnskassen sowie Staatl. Lotterie-Einnahmestellen des Reiches; sie kann auch unmittelbar von der Hauptvertriebsstelle, dem Bankhaus Joh. Witzig & Co., München, bezogen werden, welche für alle Stellen auch Werbematerial kostenlos zur Verfügung hält.

Möge diese wertvolle Ausgabe eine weitestgehende Verbreitung im deutschen Volke finden, zumal ihr Reinertrag auch mit dazu beitragen soll, den mannigfachen vaterländischen Aufgaben unserer Zeit zu dienen.

Bezugsbedingungen: Diese Zeitschrift erscheint monatlich einmal. Abonnementspreis pro Quartal: Inland RM. 4.50, Ausland RM. 6.—. Zahlungen erfolgen an den Verlag Gasschutz und Luftschutz G. m. b. H., Berlin NW 40, In den Zelten 22. Bankkonto: bei der Deutschen Bank und Disconto-Gesellschaft Berlin, Stadtzentrale B oder auf Postscheckkonto Berlin Nr. 158 022. Anzeigen werden nach Tarif berechnet, welcher auf Wunsch zugesandt wird. Bei Zahlungsverzug oder Konkursen fällt der vereinbarte Rabatt auf Anzeigen fort. Nachdruck und Übersetzung des Inhalts sind nur mit Genehmigung der Schriftleitung gestattet. Erfüllungsort Berlin-Mitte. Zusendungen sind zu richten: Für die Schriftleitung: an die Schriftleitung der Zeitschrift „Gasschutz und Luftschutz", Berlin NW 40, In den Zelten 22, für den Bezug und die Anzeigen an den Verlag. Telegramm-Adresse: „Aerochem - Berlin". Fernsprecher: A 1 Jäger 0141.