

Gaschutz DZ Luftschutz

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

Mitteilungsblatt amtlicher Nachrichten

NR. 7

BERLIN, IM JULI 1934

4. JAHRGANG

Materialbedarf für Schutzräume in einem mittelgroßen Luftschutzort, berechnet an einem Sonderbeispiel

Polizeioberst a. D. Nagel, München

Bei der großen Verschiedenheit der örtlichen Verhältnisse lassen sich die in einem Ort gemachten Erfahrungen nicht ohne weiteres auf beliebige andere Orte übertragen.

Aber auch innerhalb des einzelnen Ortes selbst weisen die einzelnen Kelleranlagen in den Häusern derartige Verschiedenheiten auf, daß der Materialbedarf für Schutzräume mit einiger Genauigkeit nur dann errechnet werden kann, wenn eine genaue Erkundung und Sonderberechnung des Materials für jeden einzelnen Keller erfolgen, eine Arbeit, die sich in wenigen Monaten mit den derzeitigen Hilfsmitteln nicht durchführen läßt. Es ist dies um so weniger möglich, als das Personal, das die Feststellungen auszuführen hat, noch nicht entsprechend ausgebildet ist und sich erst einarbeiten und Erfahrungen sammeln muß. Es kann sich daher in der vorliegenden Arbeit nur darum handeln, aus der Größe des vorhandenen und benötigten Hauskellerraumes unter Berücksichtigung sich wiederholender Typen einen Schluß auf den voraussichtlichen Materialbedarf zu ziehen und damit einen Überblick darüber zu gewinnen, welches Material und in welchem Umfang bereits im Frieden bereit gestellt werden sollte, und welches Material spätestens bei Aufruf des Luftschutzes beschafft werden kann.

Die Stadt, die hier als Beispiel ausgewählt ist, zählt rund 27 000 Einwohner mit ungefähr 2300 Häusern. Der Stadtkern mit etwa 780 Häusern ist von mittelalterlichen Befestigungsanlagen umschlossen, die größtenteils noch gut erhalten sind, aber keine brauchbaren Schutzräume enthalten. Enge Straßen, z. T. sehr enge winkelige Gäßchen und niedrige, 2- bis 3-, höchstens 4-geschossige Häuser geben ihr das Gepräge; mitten durch die Stadt fließt ein kleiner Fluß; soweit die an ihn angrenzenden Häuser Keller besitzen, sind sie größtenteils wegen Überschwemmungsgefahr für Luftschutzzwecke nicht brauchbar. In den Außenbezirken ist die Bauweise zum Teil eine geschlossene, zum Teil ist sie in Kleinsiedlungen, einzelnstehende Villen und ländliche Anwesen aufgelockert.

Die öffentlichen Gebäude bestehen zum kleineren Teile aus alten Häusern mit auffallend starken Mauern, in der Mehrzahl jedoch aus neueren Häusern der letzten 50 Jahre.

Außer der Stadtverwaltung mit ihren Betrieben und Werken befinden sich in der Stadt 18 Behörden mit ihren Kanzleien, 15 Schulen und Seminarien, 11 Kirchen, mehrere Klöster, 7 karitative Anstalten, 1 Gefangenenanstalt, 9 größere Industrieunternehmen neben 8 Brauereien, je 3 Kaufhäuser, Hotels und Kinos nebst einer großen Zahl von Gaststätten, 1 Theater usw. Es sind daher sehr viele Luftschutzprobleme in ihr vereinigt, und es fehlt vor allem nicht an öffentlichen Gebäuden, deren Keller als Schutzräume für die Allgemeinheit und für die besonderen Zwecke der Luftschutzleitung herangezogen werden können.

Die Vorarbeiten.

Die Stadt ist in 91 Luftschutzgemeinschaften (Untergruppen) zu durchschnittlich je 26 Häusern eingeteilt.

Bei der Lokalbaukommission der Stadt befindet sich zwar ein Archiv mit Plänen sämtlicher Grundstücke und der meisten Baulichkeiten. Das Studium dieser Pläne kann jedoch die persönliche Erkundung der für Schutzräume in Frage kommenden Hauskeller und dgl. nicht ersetzen.

Es wurde daher die Erkundung sämtlicher Hauskeller der Stadt durch die Warte der Luftschutzgemeinschaften des Reichsluftschutzbundes (Untergruppen) nach einem festgelegten Schema angeordnet, aus dem die Zahl der Keller, ihre Ausmaße, die Art der Kellerdecken, Zahl von Fenstern und Eingängen, die Brauchbarkeit und das Fassungsvermögen der Hauskeller sowie ihre Verwendungsart und schließlich die Belegschaft des Hauses hervorgehen sollte. Diese Arbeit beanspruchte etwa 4 Monate.

Das Ergebnis der Kelleraufnahme.

Von 1943 aufgenommenen Häusern hatten 137 keine Keller, 214 Hauskeller waren ungeeignet, 138 sehr klein (unter 9 m²), 217 niedriger als 1,80 Meter.

Brauchbare Keller, die für eine Verstärkung in Frage kommen, waren demnach in 1237 Häusern vorhanden. Von den zu kleinen und zu niedrigen Kellern könnte ein Teil auch ohne Verstärkung zur Not als Unterschlupf bei Luftgefahr benutzt werden, wenn für Abdichtung gegen Gasgefahr gesorgt ist.

Die Ungeeignetheit beruhte auf Hochwasser-
gefahr, Baufähigkeit, zu schwacher Kellerdecke,
Feuergefährlichkeit, Verwendung zu gewerblichen
Zwecken (Bäckerei, Metzgerei, Wein-, Bier-, Eis-
lagerung usw.), bei einigen Kellern war es nicht
möglich, einen zweiten Ausgang zu schaffen, da
sie keine Fenster oder nur kleine Luftlöcher hatten
und ein Anschluß an Nachbarkeller nicht herge-
stellt werden kann. Auch einige kleinere Keller
mit Falltüren oder mit zweifelhaften Holzdecken
mußten als ungeeignet ausscheiden.

Ein Teil der Keller bedarf einer mehr oder
minder großen Instandsetzung der Kellerwände,
-decken, -treppen und -türen; eine größere Anzahl
von Kellerfenstern ist so klein, daß sie ohne Er-
weiterung als Notausgang nicht benützt werden
können. Einen zweiten Ausgang haben nur sehr
wenige (32) Keller.

Die Kellerdecken in den meisten Häusern im
Stadtinnern sind Segment- und Tonnengewölbe,
außerhalb des Stadtkerns in der Regel Flach-
decken und preußische Kappen. Die Gewölbe be-
stehen aus Ziegel-, Bruch- oder Sandstein, manche
Decken sind bis zu 1½ m stark, einige liegen bis
zu 2 m unter dem Boden. An Besonderheiten wur-
den festgestellt: Betonunterstände außerhalb der
Häuser, ein alter Turmbau mit sehr starken Wän-
den, 2 Kreuzgewölbe, 7 große Felsenkeller (z. T.
nicht mehr verwendete Bierkeller) mit 1 m Stein-
und 2 bis 5 m Erddecke, 1 Eisenbetonkeller mit
Ziegelsteinuntermauerung; mehrere Keller befin-
den sich nicht im Haus, sondern unter Stadeln
oder in Gärten. Einige Gewölbe, die nur wenig
versenkt oder zu ebener Erde gebaut sind, aber
starke Außenmauern und Decken besitzen, könn-
ten notfalls als Schutzräume eingerichtet werden.
Die Größe der Keller schwankt zwischen 3 m²
und 500 m², ihre Höhe zwischen 1 m und 8 m;
zwischen 1,50 und 2,50 m sind alle Höhenausmaße
von 10 zu 10 cm vorhanden.

Bei den noch nicht erkundeten 357 Häusern
handelt es sich der Hauptsache nach um aufge-
lockerte Siedlungen am Stadtrand und eingemein-
dete dörfliche Wohnstätten und Einzelgebäude;
soweit diese mit Hauskellern versehen sein soll-
ten, die sich als Schutzräume eignen, wird es sich
bei ihnen nur um Vorsorge gegen das Eindringen
chemischer Kampfstoffe handeln, die im allgemei-
nen mit behelfsmäßigen Mitteln sich bewerkstel-
ligen lassen wird. Ihre Vernachlässigung dürfte
daher das Bild des Materialbedarfs nicht wesent-
lich beeinträchtigen.

Bei der Berechnung des Materials, das für die
Verstärkung der Keller, insbesondere für die Ab-
stützung der Kellerdecken, notwendig sein wird,
blieben unberücksichtigt:

- a) die Keller, die für gewerbliche Zwecke be-
nützt und nicht frei gemacht werden können,
- b) alle Keller mit einer kleineren Fläche als
9 m² oder einer geringeren Höhe als 1,80 m,
- c) alle Schutzräume, die so stark gebaut sind,
daß sie einer Verstärkung nicht bedürfen,
z. B. tief gelegene Felsenkeller, Gewölbe mit
Deckenstärken über 1 m und dgl., sowie Kel-
ler, die unter eingeschossigen Häusern
(außerhalb des Stadtkerns) liegen.

Soweit die unter b) angeführten Keller als
Unterschlupfe für den Notfall sich eignen, muß-
ten sie jedoch ebenso, wie die unter c) aufgeführ-
ten Schutzräume, in die Berechnung des Materials
für gasdichten Abschluß aufgenommen werden.

Da die Lagerung von Vorräten und auch andere
Umstände die volle Ausnützung des Kellerraumes

verbieten, wurde von dem für Schutzräume an sich
geeigneten Raum ein Drittel grundsätzlich in Ab-
zug gebracht.

Bei der noch durchzuführenden genauen Einzel-
erkundung vor Ausführung von Verstärkungs-
arbeiten werden sich zweifellos über die Eignung
der einzelnen Keller und über den Materialbedarf
noch Verschiebungen ergeben; sie werden jedoch
eher auf eine Verminderung als auf eine Erhöhung
des Materialbedarfes hinausgehen, wenn man sich
mit dem Schutz gegen Splitter, Verschüttung und
chemische Kampfstoffe begnügt.

Der auf Grund von Erhebungen in der Stadt
festgestellte Kellerraum ist in der Tabelle 1 auf
S. 171 ersichtlich. Zu der Tabelle sei erläuternd
bemerkt:

Die Eisenbetonkeller, zu denen auch die unter 9
angeführten Keller gehören, wurden gesondert
aufgeführt, weil bei ihnen Mittelunterstützungen
zum Schutz gegen Durchbiegen in ähnlicher Weise
wie bei Tonnengewölbe genügen werden.

Nach Abzug der für Sonderzwecke benötigten
Räume bleiben für das Untertreten der Zivilbevöl-
kerung 34 465 m² oder 80 800 m³ übrig. Rechnet
man von der Gesamtbevölkerung 1500 Personen
ab, die außerhalb der Häuser oder in Kellern, die
nicht verstärkt werden müssen, Schutz finden,
ferner 2300 Personen, die als Hausfeuerwehren
nicht in den Kellern verweilen dürfen, und endlich
eine Bevölkerungsminderung um 5 bis 10 % durch
Abreise und anderweitige Beschäftigung, so reicht
der vorhandene Kellerraum vollkommen aus, um
den Rest der Bevölkerung aufzunehmen. Der
Überschuß an Schutzraum erleichtert die Vertei-
lung der Bevölkerung, die in Kellern des eigenen
Hauses nicht untergebracht werden kann. Diese
Verteilung erfordert jedoch einiges Kopfzer-
brechen; es ist daher zweckmäßig, schon bei der
Einteilung der Untergruppen und Luftschutz-
gemeinschaften auf sie Rücksicht zu nehmen.

Die wenigsten Hauskeller haben gasdichte Tü-
ren, die in den eigentlichen Schutzraum bzw. aus
der Gasschleuse in diesen führen.

Die Erkundungen, die sich auf den Einbau von
gasdichten Türen und Gasschleusen bezogen, wa-
ren nicht eingehend genug, um ein genaues Bild
über den für sie nötigen Materialbedarf zu be-
kommen. Es können daher hierüber nur ungefähre
Angaben gemacht werden. Die Kellertreppen könn-
en, wo keine Vorräume vorhanden sind, fast in
allen Fällen als Gasschleusen verwendet werden,
nur in einen Keller führt eine Wendeltreppe, die
sich hierzu wenig eignet.

Die Vorbereitung für den gasdichten Abschluß der Kellerfenster.

Der gasdichte Abschluß ist ein wunder Punkt
im zivilen Luftschutz. Die Abdichtung nach den
amtlichen Richtlinien durch Brettafeln usw. ist
eine Arbeit, die größere Genauigkeit als die Ab-
steifung von Decken und Wänden erfordert. Bei
längerer Aufbewahrung sind die Bretter usw. Be-
schädigungen ausgesetzt; sie erhalten Risse, quell-
en, werfen sich, die Eisenteile rosten; kurz, die
Lagerung ist problematisch. Die Abdichtungs-
materialien, wie Filz, Gummi und dgl., werden
zweckmäßig im Frieden noch nicht eingebaut
(ebensowenig bei den gasdichten Türen); sie
nützen sich ab und können beschädigt oder von
Insekten oder Mäusen angefressen werden.

In jedem Keller müssen sämtliche Fenster
und sonstige Öffnungen abgedichtet werden, we-
nigstens soweit die Luft, die durch diese Fenster

Tabelle 1

Kellertyp	Mittlere Kellerhöhe				Summe der m ²	m ³
	2 m m ²	2.50 m m ²	3 m m ²	4 m u. mehr m ²		
1. Flachdecken	6271	1422	564	362	5745	12820
ab 1/3	2091	474	188	121		
	4180	948	376	241		
2. Preußische Kappen	14782	2082	674		11693	24530
ab 1/3	4927	694	224			
	9855	1388	450			
3. Segmentgewölbe	7382	4865	886		8754	19820
ab 1/3	2461	1622	296			
	4921	3243	590			
4. Tonnengewölbe	5608	3771	1033	1582	7997	20300
ab 1/3	1869	1257	344	527		
	3739	2514	689	1055		
5. Eisenbetonkeller.	757	389	72	644	1243	4120
ab 1/3	252	129	24	214		
	505	260	48	430		
6. Kreuzgewölbe				304	203	900
ab 1/3				101		
Höhe 3,8 u. 8 m				203		
7. Gewölbe mit über 1 m starker Decke	20		60	98	178	620
8. Felsenkeller	78	626			704	1725
9. Keller, deren Außenmauern mehr als 1,5 m über Gelände			582	450	688	2365
ab 1/3			194	150		
			388	300		
Gesamtsumme:					37205	87200

hereinkommt, zu dem als Schutzraum verwendeten Teil (einschl. Gasschleuse, Wasserentnahme, Notabort) Zutritt finden kann.

Die Sicherung der Schutzräume gegen chemische Kampfstoffe erfordert zwar weniger Material, aber größere Arbeit und höhere Kosten als die Absteifung der Kellerdecken. Man wird sich daher darauf beschränken müssen, nur das Notwendigste schon im Frieden bereitzulegen und bei den Kellerfenstern nur ihre Abdichtung von innen vorzubereiten. Von kleinen Luftlöchern oder Schlitzfenstern bis zu Fenstern von mehreren qm Fläche sind bei den Kellerfenstern alle Größenausmaße vertreten. Etwa 20 % der Fenster sind so klein, daß sie als Notausgang nicht benutzt werden können, eine Anzahl von Kellern hat keine Fenster. Im ganzen wurde eine Zahl von rund 3300 Fenstern errechnet und als mittlerer Bretterverbrauch für 1 Bretttafel 1 qm Kiefernholz Bretter mit einer Stärke von 2,5 cm in Ansatz gebracht.

Da die zweiten gasdichten Türen so gut wie gänzlich fehlen, wurde für jedes Haus mit brauchbarem Schutzraum eine Tür berechnet. Raumbelüftungsanlagen sind entbehrlich, da der vorhandene Schutzraum der Zivilbevölkerung einen mehrstündigen Aufenthalt in ihnen ohne besondere Belüftungsanlagen ermöglicht.

Der Materialbedarf für die schon im Frieden auszuführenden Arbeiten.

Werden schon im Frieden einige kleine Mauerarbeiten durchgeführt, so kann die Umwandlung der Hauskeller in gas- und splitter-sichere Schutzräume außerordentlich erleichtert, der Bedarf an sonstigem Material, das hierfür nötig wäre, wesentlich verringert werden.

Hierzu gehören: Mauerdurchbrüche (Notausgänge) zu Nachbarkellern, die durch Mauern von 1/2 Stein Stärke wieder geschlossen werden, Zumauern entbehrlicher Kellerfenster, von Durchbrüchen innerhalb der Kellerabteilungen und von sonstigen entbehrlichen Öffnungen, gemauerte Gasschleusenabschlüsse, die mit Gastüren versehen werden. Ein m² Mauer in Stärke eines halben Steins kostet etwa 6 RM.

Den Materialbedarf (Ziegelsteine, Zement, Sand) für diese Arbeiten zu berechnen, bedarf sorgfältiger Einzelerkundung und liegt daher außerhalb des Rahmens dieses Aufsatzes; er dürfte jedoch im großen und ganzen nicht sehr bedeutend sein und ohne weiteres aus normalen Beständen gedeckt werden können.

Ähnlich verhält es sich mit den Ausbesserungsarbeiten, die an Kellermauern, -decken, -treppen, -türen, -fenstern ausgeführt werden müssen, um sie zu Schutzräumen geeignet zu machen.

Die erkundeten Keller wurden nach Ähnlichkeitsmomenten gruppenweise zusammengefaßt, dann wurde der Materialbedarf (Baustoffliste) mit Hilfe aufgestellter Beispiele errechnet, wobei versucht wurde, Verschiedenheiten, die sich in den voraussichtlich benötigten Holzstärken ergeben würden, auszugleichen. Es kann sich daher in der im folgenden aufgestellten Baustoffliste nur um Annäherungswerte handeln (vgl. Tabelle 3 auf S. 172).

Um dieses Material herbeizuschaffen, wären Transportmittel gemäß Tabelle 4 auf S. 173 erforderlich.

Es ist ohne weiteres klar, daß derartige Transporte unmittelbar nach Aufruf des Luftschutzes

Tabelle 2

Beispiele für die Berechnung des Materials für Absteifung und gasdichten Abschluß von Kellern.

Kellertypen usw.	Größe			Stärke des verwendeten Holzes in cm				Materialbedarf					Bemerkungen	
	Fläche m ²	Höhe m	Personen	Unterzüge u. Schwellen	Segmentbohlen	Dekenhölzer	Stiele Ø	Kantholz m ³	Rundholz m ³	Bretter ¹⁾ m ³	Keile St. ²⁾	Klammern St.		
1. Flachdecke	20	2	13	16/20	—	10/12	14—18	1,35	0,447	—	38	28	1) 0,025/ 0,14 m 2) 5,30/12 cm 3) mittlere Höhe 4) Länge der Verstärk.-Mauer: 6 m	
2. Preuß. Kappen	31,5	2,5	24	22/28 22,24	14/14	14/12	18—22	3,942	0,885	—	44	28		
3. Segmentgewölbe	18	3 ³⁾	16	16/20	16/20	14/12	20—24	0,936	0,598	0,074	12	12		
4. Tonnengewölbe	13,5	4	14	22/28			24	0,515	0,718	—	8	8		
5. Kreuzgewölbe	30,8	4	30	22/28			24	0,21	0,54	—	6	6		
6. Verstärkung von Kellermauern	36 ⁴⁾			16/20		14/14		1,537			6	6		
7. 1 Fenster	1					8/8		0,019		0,025	Dachpappe	Filzstreifen	Schlaufen	1 Türverschluß
8. 1 Tür	2					14/14		0,118 ⁵⁾		0,05	1 m ² 2 m ²	4 m 6 m	4	1 Türbeschlag

⁵⁾ wird sich meist erübrigen.

Tabelle 3

Baustoffliste für Kellerverstärkungen, Fensterabschlüsse und gasdichte Türen.

Kellertypen	Fläche m ²	Kantholz m ³	Bretter m ³	Rundholz m ³	Keile *) Stück	Klammern *) Stück	Bemerkungen
1. Flachdecken	5745	388		145	11490	8042	*) einschl. Vorräte in den Schutzräumen.
2. Preußische Kappen	11693	1461		263	16690	10385	
3. Segmentgewölbe	8754	455	36	204	5740	5740	
4. Tonnengewölbe und Eisenbetondecken	9240	353		318	5724	5724	
5. Kreuzgewölbe	203	2		8	72	72	
6. Verstärkung von Kellerwänden	688	50		30	500	500	
Sa.	36323	2709	36	968	40216	30463	
Fensterabschlüsse	3300	63	85		6600**)		**) Bedarf 13200 Keile, aber halb so groß.
Gasdichte Türen	2474	145	62				
Gesamtsumme:		2917	183	968	46816	30463	

Fortsetzung von Tabelle 3.

	Filzstreifen m	Dachpappe m ²	Schlaufen Stück	Türverschlüsse und -beschläge je
Fensterabschlüsse	13200	3300	13200	
Gasdichte Türen	7422	2474		1237
Gesamtsumme	20622	5774	13200	1237

zugleich mit den sonstigen zu dieser Zeit auszuführenden Transporten nicht geleistet werden können. Auch bei Zusammendrängung auf wenige Tage im Frieden, z. B. in Zeiten außenpolitischer Spannung, würden sie die Transportlage empfindlich stören. Bei der Verteilung auf mehrere, z. B. 5—10 Jahre bereiten sie keine Schwierigkeit.

Der deutsche Wald, dem beispielsweise im Jahre 1929 rund 30 Millionen m³ Nutzholz ent-

nommen wurden, könnte den Holzbedarf — auf das gesamte Deutschland übertragen — mit Leichtigkeit decken. Die Säge- und Holzfirmen würden den Bedarf besonders bei der erwähnten Verteilung ohne Überlastung liefern können.

Die Stadt des Beispiels kann einen Teil des von ihr benötigten Holzes aus eigenen Waldungen beziehen und in eigenen Betrieben verarbeiten lassen. Es muß jedoch hierbei berücksichtigt werden, daß der Waldgürtel in der nächsten Umgebung der Stadt geschont werden muß, da er für die Errichtung von Ausweichlagern für die Bevölkerung von Bedeutung ist.

Im allgemeinen wird es sich empfehlen, bereits abgepaßte Holzstücke durch die Säge- und Holzfirmen im großen zu beziehen. Im Interesse der Forstwirtschaft erfolgt die Bestellung am vorteilhaftesten zu Beginn des Herbstes.

Ein Imprägnieren des Holzes, um es lagerbeständig zu erhalten, ist bei trockener Aufbewahrung nicht notwendig.

Tabelle 4

m ³	Gewicht t	Material	Lastkraftwagen			oder Pferdef.	oder Eisenbahnw.			oder Güter- züge	Bemerkungen
			3 t oder 4 t	oder 5 t			15 t	oder Spezialw. 10 m oder 15 m lang	lang		
2709	1895	Kantholz	632	474	379	474	126	90	38		1 m ³ mittel- trockenes Kantholz oder Bretter = 0,7 t
36	25	Bretter	8	6	5	6	2	—			
36	25	Keile	8	6	5	6	2				
968	775	Rundholz	258	194	155	194	52	33	14		
3749	2720		906	680	544	680	182				1 m ³ trockene Keile = 0,7 t 1 m ³ frisches Rundholz = 0,8 t
			Dazu für Türen und Fenster								
208	145	Kantholz	48	38	29	38	10				
147	103	Bretter	34	26	21	26	7				
6	4,2	Keile	2	1	1	1					
4110	2972		990 od. 745	od. 595	od. 745		199	oder		7	

Kostenberechnung.

1 m³ Kantholz vierseitig kostet z. Z.
36.— RM., zweiseitig 30.— RM.
1 m³ Rundholz ab Wald, und zwar Pa-
pierholz, Oberstärke 15 cm 8.50 RM.
Langholz IV Zopf 14 cm, Länge 14 m 13.50 RM.
Langholz III Zopf 17 cm, Länge 16 m 15.— RM.
1 m³ Bretter (Kiefernholz) Stärke
2,5 cm 54.— RM.
1 Keil 0.15 RM., 1 Eisenklammer 0.30 RM.
1 Filzstreifen 2,5 cm breit, 0,8 cm stark 0.18 RM.
1 m² Dachpappe 0.70 RM.
eiserne Schlaufen, Türbeschläge und Verschlüsse.
Preis je nach Stärke und Art verschieden.

Die Materialkosten würden sich demnach in runden Summen belaufen:

für die Kellerverstärkungen

Kantholz	90 000 RM.
Rundholz	13 000 RM.
Bretter	2 000 RM.
Keile	6 000 RM.
Klammern	9 000 RM.
Summe	120 000 RM.

für den gasdichten Abschluß

Kantholz	7 500 RM.
Bretter	8 000 RM.
Keile	1 000 RM.
Dachpappe	4 000 RM.
Filzstreifen	3 700 RM.
Nägel und Schrauben	800 RM.
Schlaufen	5—6 000 RM. (geschätzt)
Türbeschläge und Verschlüsse	7—8 000 RM. (geschätzt)
Summe	37—39 000 RM.

Zu diesen Materialkosten kommen noch die Arbeitslöhne und Transportkosten; erstere fallen hauptsächlich bei der Vorbereitung des gasdichten Abschlusses an.

Nach Kostenvoranschlägen von Baufirmen käme der vollständige Einbau einer Gastüre auf 45—60 RM., der einer Fensterverkleidung auf 20 bis 25 RM. (eiserne Fensterblenden 28 mm stark auf 40—45 RM.) zu stehen.

Der Bahntransport wird erst bei Entfernungen von mehr als 60 km billiger als der Lastkraftwagentransport. 1 Lastkraftwagen mit Anhänger (9 t) kostet einschl. einmaliger Leerfahrt 1.11 RM. für den km.

Dagegen kostet der Eisenbahntransport in 15-t-Wagen bei einer Entfernung von 100 km:

für 1 t Schnittholz	6.— RM.
1 t Rundholz	4.90 RM.
1 t Keile	9.90 RM.
1 t Chlorkalk	7.30 RM.

Hierzu kommen noch die Kosten für den Transport zur und von der Bahnstation und des zweimaligen Umladens.

Da in dem vorliegenden Beispiel wohl der gesamte Holzbedarf aus Wäldern und Sägen in einem Umkreis bis zu 40 km gedeckt werden kann, werden hier Pferdefuhrwerke und Lastkraftwagen für den Antransport bevorzugt werden. Bei einer durchschnittlichen Entfernung von 30 km, die ab Wald oder Säge bis zum Bauort zurückzulegen sind, würden sich die Transportkosten auf rund 11 000 RM. belaufen.

Die reinen Material- und Transportkosten würden demnach insgesamt 170 000 RM. betragen (d. i. auf den Kopf der Bevölkerung 6.30 RM.).

Material, das spätestens bei Aufruf des Luftschutzes zu beschaffen sein wird.

Die Herstellung des Splitterschutzes von außen kann durch Behelfsmaterial erfolgen, wie Kisten, Bretter, Pfähle, Säcke, Draht, Nägel, Bindestücke usw., Materialien, die größtenteils in den Häusern selbst vorhanden sind oder leicht beschafft werden können. Soweit sie nicht ausreichen, wird in erster Linie mit Sandsäcken auszuhelfen sein. Sandsäcke dienen auch zur Stützung schwacher Wandteile, für Splitterschutzblenden, für behelfsmäßigen Aufbau von Zwischenwänden, für Ausfüllen von Öffnungen und zum Ausbessern beschädigter Teile des Schutzraumes. In jedem Schutzraum soll sich eine Reserve von 10—15 Sandsäcken befinden.

Der Bedarf an Sandsäcken wird daher ein ziemlich großer sein. Ein normaler Sandsack ist 60/30 cm groß und faßt etwa 14 l Sand oder dgl. Um ein Kellerloch von 1,20 m zu 0,50 m auszufüllen, benötigt man 17 solcher Sandsäcke, um ein Fenster dieser Größe von außen abzudecken 25 Sandsäcke, für eine Sandsackmauer, 1 m² groß, 35 bis 40 Sandsäcke, abwechselnd längs und quer gelegt.

Der Bedarf an Sandsäcken wird demnach geschätzt:

für Ausfüllen von etwa 1500 Kellerlöchern	25 000 Sandsäcke
Abdecken von rund 1000 Kellerfenstern	25 000 „
für Sandsackmauern und Stützen schwacher Mauern	20 000 „
Summe	70 000 Sandsäcke

Übertrag	70 000 Sandsäcke
in 1237 Hauskeller je 15—20 St.	
Vorrat	20 000 „
Vorrat in den Schutzräumen der Luftschutzleitung	10 000 „
	100 000 Sandsäcke

mit 1,4 Mill. l = 1400 cbm Sand.

Die Sandsäcke können wohl aus bestehenden Vorräten (Mehl, Kartoffel usw. Säcke) beschafft und aus behelfsmäßigen Mitteln durch einschlägige Geschäfte und die Haushaltungen selbst rasch ergänzt werden. Immerhin wäre es zweckmäßig, wenn im Handel mit Gebrauchsmaterialien und insbes. mit Lebensmitteln noch mehr Gebrauch von kräftigen Säcken aus Rupfen oder Leinwand gemacht werden würde, die sich für die Zwecke des Luftschutzes eignen.

Die Beschaffung des Sandes (auch Kies u. dgl.) wird jedoch besonders in dem enggebauten Teil der Stadt nicht möglich sein; es muß daher mindestens die Hälfte des benötigten Sandes = 700 m³ antransportiert und an einer Reihe von Ausgabepunkten in der Stadt niedergelegt werden, von denen die Einwohner ihn abholen.

Wasserbehälter, Decken, Sandsäcke, Sägespäne für die Gasschleuse, Torf, Klingelleitungen, Kisten für vergiftete Kleidungsstücke, Seife, Hausapotheken und Chlorkalk.

Schwierigkeiten bereitet die Beschaffung des in Tabelle 5 zusammengestellten Materials, das vorzussichtlich nicht in dem erforderlichen Umfang vorhanden ist:

Die Stoffe für die Hausapotheken usw. werden sich kaum aus den Apotheken und Drogen-geschäften der Stadt in vollem Umfang beziehen lassen, wenn sich diese nicht über Normalmaß eingedeckt haben. Die Herbeischaffung von Sand und Sägemehl ist eine Transportfrage; der Chlorkalk und die Gasmasken müssen bei den in Betracht kommenden Firmen vertraglich sichergestellt werden.

Der Transportmittelbedarf beträgt:

2 Lastkraftw. zu je 5 t, für 6,78 t Chlorkalk.
300 Lastkraftw. zu je 5 t, für 800 cbm Sand,
39 Lastkraftw. zu je 5 t, für 150 cbm Sägemehl, im ganzen 341 Lastkraftwagen zu je 5 t

Zu diesen Transporten kommen noch solche, die nötig werden, um die Schutzräume, insbes. besondere die Sammelschutzräume, die Rettungs-

Tabelle 5

Sand-säcke 60/30 cm	Sand	Säge-mehl	Chlor-kalk u.-puder	Gas-masken	1200 bis 1500 Schutzraumapotheken für 27 000 Personen									Bemerkungen
					Ver-band-päck-chen	Watte	Natr. bicarb.	Alkal. Augen-salbe	Vase-line	Tinct. valer.	Soda	Brand-binden	Schmier-seife	
Stück	m ³	m ³	kg	Stück	Stück	kg	kg	kg	kg	kg	kg	Stück	kg	
100 000*)	800*)	150	6780	4000	2700	270	140	54	135	135	135	8100	1350	*) einschließlich Vorrat in den Schutzräumen

Um den gasdichten Abschluß der Schutzräume zu vervollständigen, sind Dichtungsmaterialien notwendig, die im allgemeinen den Häusern und einheimischen Geschäften entnommen werden können. Hierzu gehören: Lehm, Zement, Kitt, Stoffreste, Leukoplast, Dachpappe, Papier, Leim und sonstige Klebstoffe, Filzstreifen, Teerstricke, Gummischläuche und dgl., Woldecken für Vorhangabschlüsse, Öl zum Tränken der Stoffe usw.

Ähnlich verhält es sich bei dem Bedarf an Materialien für die Einrichtung der Schutzräume, wie Sitz- und Liegegelegenheiten, Werkzeuge, Eimer, Blumenspritzen, Notaborte, Notbeleuchtung,

stellen, Krankenhäuser und Notquartiere mit Stroh, Strohsäcken, Decken und sonstigen Einrichtungs- und Ausrüstungsgegenständen zu versehen.

In Vorstehendem war ausschließlich die Rede von dem Einbau von Schutzräumen in schon bestehende Häuser. Anders verhält es sich bei Neubauten und größeren Umbauten. Für sie ist die technische Frage der Anlage von Schutzräumen bereits genügend geklärt. Es kann und muß daher gefordert werden, daß hier in allen Fällen den Forderungen des Luftschutzes in vollem Umfang jetzt schon Rechnung getragen wird.

Theoretische Betrachtungen über die Konzentrationen von chemischen Kampfstoffen

Dr.-Ing. Hermann Engelhard, Berlin

Die Kenntnis der Konzentration von chemischen Kampfstoffen, die im Felde oder im Hinterlande auftreten können, ist für die Entwicklung des Gasschutzes von grundlegender Bedeutung, da sich nach der Höhe und Dauer dieser Konzentration die Schutzleistung der Geräte richten muß. Leider liegen tatsächliche Daten aus dem Kriege fast gar nicht vor, so daß man Berechnungen zugrunde legen muß, die man nur an den wenigen Berichten aus der Kriegszeit nachprüfen kann. Alle diese Berechnungen sind insofern ungenau, als für sie eine Anzahl von Annahmen gemacht werden muß, die das endgültige Ergebnis stark beeinflussen.

Im nachfolgenden sind derartige Berechnungen zunächst mit Phosgen¹⁾ angestellt.

Eine Fliegerbombe mit 10 kg Phosgeninhalt schlägt auf und bildet eine halbkugelförmige Wolke vom Radius 5 m, also von rund 250 m³ Inhalt. Von dem gesamten Kampfstoffinhalt wird man rechnen müssen, daß höchstens 90% kampfkraftig werden, daß also 9 kg zum Einsatz kommen. 9 kg flüssiges Phosgen ergeben etwa 2000 l Gas, also eine Konzentration von 0,8 Vol.%. Eine Bombe mit 100 kg Phosgen wird eine größere Wolke bilden, und zwar sei ein Radius von 7 m bzw. ein Inhalt von 720 m³ angenommen. Die entstehende Gaswolke wird wiederum unter Ansatz von 10% Verlust mit 20 000 l Gas angenommen werden müssen. Dies bedeutet in Wolken von 720 m³ eine Konzentration von 2,8 Vol.%. Ist die

1) Perstoff ergibt annähernd die gleichen Konzentrationen wie Phosgen.

Wolke 100 m abgestrichen, so wird sie sich unter Annahme eines Ausbreitungswinkels von 15° nach jeder Seite auf 32 m Radius bzw. 68 500 m³ Inhalt und die zweite Wolke auf 34 m Radius bzw. 82 300 m³ Inhalt verbreitet haben. Dies bedeutet eine Konzentration in der ersten Wolke von 0,003 Vol.% bzw. von 0,025 Vol.% in der zweiten Wolke, d. h. eine Fliegerbombe wird an der Einschlagstelle eine sehr große Konzentration erzeugen können, die aber schnell wesentlich verdünnt wird. Die Konzentrationen werden größere bleiben, wenn mehrere Bomben niederfallen bzw. wenn die Wolken in Straßen zusammengehalten werden und nicht frei nach allen Seiten auseinanderfließen können. Das Auseinanderfließen der Wolke ist hierbei auf Grund von Kriegsbeobachtungen mit 15° nach jeder Seite angenommen. Dies bedeutet auf eine Entfernung a von der Entstehungstelle eine Verbreiterung nach jeder Seite um $a \cdot \operatorname{tg} \alpha = a \cdot \operatorname{tg} 15^\circ = a \cdot 0,27$. Wenn also eine Wolke mit einem Radius von 5 m abstreicht, so hat sie z. B. nach 100 m bereits einen Radius von 5 m + der Verbreiterung ($a \cdot \operatorname{tg} \alpha = 100 \cdot 0,27 = 27$ m), also von insgesamt 32 m. Die Verbreiterung soll nicht nur die tatsächliche Verbreiterung umfassen, sondern sie enthält zugleich die Korrektur für Verluste der Gaswolke durch Adsorption von Gas am Boden sowie durch Verluste der Wolke durch Diffusion und Wirbelbildung an den Rändern.

Diese mögliche Verbreiterung der Wolke läßt sich vor allen Dingen beim Gasabblasen nachprüfen. Es zeigt sich, daß, wenn man über den ganzen Bereich einer geblasenen Gaswolke mit einer Verbreiterung von 15° rechnet, man zu Verdünnungen kommt, die den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen. Errechnet man z. B. eine Wolke, bei der 1000 Flaschen à 20 kg pro 1000 m abgeblasen werden, bei einer Windstärke von 2 m/Sek. und einer Abblasezeit von 10 Minuten, so daß also je m Tiefe der Wolke 17 kg Gas abgeblasen werden, mit einer Verbreiterung von je 15° nach Breite und Höhe, so ergibt sich folgendes Bild für die Wolke:

m Entfernung	Höhe bzw. halbe Verbreiterung	Inhalt der Wolke	Konzentration Vol. %	Konzentration mg/m³
1	0,27	270,11	1,4	63 000
10	2,70	2 711,—	0,14	6 300
20	5,04	5 086,—	0,075	3 300
50	13,50	13 786,—	0,027	1 230
100	27,00	28 145,—	0,013	600
150	40,50	43 076,—	0,009	395
200	54,—	58 580,—	0,006	290
300	81,—	91 310,—	0,004	185
500	135,—	163 600,—	0,002	104
1 000	270,—	384 500,—	—	44
1 500	405,—	662 600,—	—	26
2 000	540,—	998 000,—	—	17
3 000	810,—	1 841 000,—	—	9
10 000	2 700,—	13 150 000,—	—	1
15 000	4 050,—	29 810 000,—	—	0,6

Anmerkung: Die Tabelle ist errechnet für eine Frontbreite von 1000 m, besetzt mit 1000 Flaschen à 20 kg Phosgen, bei einer Windstärke von 2 m/Sek. und einer Abblasezeit von 10 Minuten.

Diese Berechnung ist hierbei in der Weise erfolgt, daß man sich die Querschnitte der Wolke in den verschiedenen Abständen von der Entstehungstelle aus Rechtecken (mit der Grundkante 1000 m und der Höhe $a \cdot \operatorname{tg} \alpha$) und je zwei Viertelkreisen (mit den Radien $a \cdot \operatorname{tg} \alpha$) vorstellt und annimmt, daß diese Querschnitte über je 1 m Tiefe konstant bleiben. Da auf das Meter Wolke 17 kg Gas zur Entwicklung kommen, so müssen in

einem derartigen Querschnitt, wenn man ihn mit 1 m Tiefe annimmt, 17 kg Gas enthalten sein. Aus der errechenbaren Größe des Querschnittes ergibt sich dann die Konzentration, die in der letzten Spalte eingesetzt ist. Die so errechneten Konzentrationen weisen, wie gesagt, einen viel zu schnellen Abfall auf, da die Zahlen einmal an Berichten aus dem Kriege über die zahlreichen Blasangriffe, zum andern auch an den Berichten über das Phosgenunglück in Hamburg nachgeprüft werden können. Es wurde infolgedessen angenommen, daß die Ausbreitung nur nach der Breite mit je 15° erfolgt, daß aber von einer Entfernung von 50 m ab die weitere Erhöhung der Wolke nur wesentlich geringer ist, und zwar wurde hier ein Winkel von 30° angenommen. Errechnet man auf diese Weise einen Blasangriff, so ergeben sich die folgenden Werte, die tatsächlich mit den Nachrichten aus dem Felde recht gut übereinzustimmen scheinen:

m Entfernung	halbe Verbreiterung	Höhe h	Inhalt der Wolke	Konzentration Vol. %	Konzentration mg/m³
1	0,27	0,27	270,11	1,4	63 000
10	2,70	2,70	2 711	0,14	6 300
20	5,04	5,04	5 086	0,075	3 300
50	13,50	13,50	13 786	0,027	1 230
100	27,—	14,50	15 115	0,025	1 120
150	40,50	15,—	15 954	0,024	1 060
200	54,—	15,50	16 810	0,023	1 010
300	81,—	16,—	18 040	0,021	940
500	135,—	18,—	21 820	0,017	780
1 000	270,—	23,50	33 470	0,011	510
1 500	405,—	28,50	46 600	0,008	370
2 000	540,—	33,50	61 900	0,006	270
3 000	810,—	43,50	99 100	0,004	170
10 000	2 700,—	113,50	594 500	—	28
15 000	4 050,—	163,50	1 203 500	—	14

Anmerkung: Auch diese Tabelle ist errechnet für eine Frontbreite von 1000 m, besetzt mit 1000 Flaschen à 20 kg Phosgen, bei einer Windstärke von 2 m/Sek. und einer Abblasezeit von 10 Minuten.

Es ergeben sich aber auch hier Konzentrationen, die wesentlich unter denen liegen, die man gewöhnlich für einen Blasangriff annimmt, z. B. eine Konzentration von etwa 0,02 Vol.% in 100 bis 300 m, also Konzentrationen, die bei einer Einwirkungszeit von 10 Minuten Dauer des Blasangriffes für einen geschützten Soldaten nicht gefährlich werden können.

Bei Berechnung von Gasschießen²⁾ wird hier mit dem Geschöß der Feldkanone gerechnet, das einen Inhalt von 1,2 kg Grünkreuz hatte. Man wird auch hier bei jedem Schuß mit einem größeren Kampfstoffverlust zu rechnen haben, und zwar ist ein Verlust von 30 % angenommen, so daß also von den 1,2 kg nur 0,8 kg kampfkraftig werden. Nimmt man an, daß bei einem Gasüberfall eine Fläche von 1000 qm mit der Hektareinheit von 100 Schuß = 80 kg Gas getroffen werden, so ergibt sich folgendes Bild:

Die Wolke hat bei der Annahme von 5 m Höhe einen Inhalt von 5000 m³. 80 kg Phosgen bilden 18 m³ Gas, das entspricht einer Konzentration von abgerundet 0,4 Vol.%. Bei einem Schießen über 5000 m wird die Hektareinheit durch die Streuung nur auf einen Raum von 5750 m³ gebracht werden können. Es ergibt sich ein Volumen der Wolke von rund 28 000 m³, in der 18 m³ Gas enthalten sind, entsprechend einer Konzentration von etwa 0,06 Vol.%.

Beim Schwadenschießen³⁾ wird die Hektareinheit auf 1 Hektar, also 10 000 qm, verschos-

2) u. 3) Über Anlage vgl. Hanslian, Der chemische Krieg, 2. Aufl., S. 107—112.

sen. Bei gleichzeitigem Abschluß ergibt sich dann eine Konzentration von 0,04 Vol. %.

Zur Berechnung des Dauer- oder Wirkungsschießens⁴⁾ wird angenommen, daß auf eine Fläche von 1000 m Tiefe, die in der Windrichtung liegt, und einer Breite, die sich nach der Anzahl der eingesetzten Batterien richtet, 100 Schuß auf die Hektareinheit verschossen werden und der gleiche Beschuß erneut erfolgt, wenn die Wolke über die Hälfte des Feldes, also um 500 m, abgestrichen ist. Bei einer Windgeschwindigkeit von 1 m würde dieses bedeuten: nach 500 Sekunden, also nach rund 8 Minuten, erfolgt erneuter Beschuß. Es wird sich dann in der ersten Hälfte des Feldes wiederum eine Konzentration von 0,04 Vol. % und in der zweiten Hälfte des Feldes eine Konzentration von 0,08 Vol. % ergeben. Bei einem dritten Beschuß wiederum nach 8 Minuten wird die erste Wolke bis ans Ende des Feldes abgestrichen sein, die zweite Wolke bis in die Mitte. Erfolgt aber der Beschuß, so wird nunmehr am Beginn des Feldes eine Konzentration von 0,04, in der Mitte von 0,08 und am Ende von 0,12 Vol. % auftreten. Bei weiterem Beschuß wird eine Konstanz der Konzentration erreicht, am Beginn von 0,04, in der Mitte von 0,04 bis 0,08 und am Ende von 0,12 bis 0,16 Vol. %. Wenn alle 8 Minuten 100 Schuß pro Hektareinheit abgefeuert werden, so bedeutet dies eine Feuergeschwindigkeit von rund 750 Schuß pro Stunde und Hektar. Bei einer größeren Windgeschwindigkeit würde sich die Feuergeschwindigkeit entsprechend erhöhen müssen. Bei dieser Berechnung sind zunächst die Gasverluste durch Ausbreitung nicht eingesetzt. Bei einer Entfernung von 1000 m wird nach den Berechnungen bei dem Blasangriff eine Konzentrationsminderung auf etwa $\frac{1}{100}$ eingetreten sein, wodurch die additive Wirkung am Ende der Wolke fast ganz in Fortfall käme, so daß man aber minimal mit der Konzentration von 0,04 Vol. % zu rechnen hätte.

Beim Gaswerfer ergibt sich nach Julius Meyer, Seite 157:

$$250 \text{ g/m}^3 = 57 \text{ Ltr./m}^3 = 5,7 \text{ Vol.}\%^{5)}$$

Wird statt des Phosgens Diphenylchlorarsin verwandt, so ist zu berücksichtigen, daß bei diesem Kampfstoff nur ein geringer Prozentsatz kampfkraftig wird, und zwar schwankt dieser zwischen 2 und 10 %. Ferner muß man bei ihm auch eine wesentlich größere Wolke als bei Phosgen in Ansatz bringen, da er nur in Brisanzbomben angewandt werden kann. Es werden daher bei diesem Kampfstoff am besten die Konzentrationen zugrunde gelegt, wie sie im Kriege beobachtet wurden, und zwar bei Sprengungen im Freien

1. mit 15- und 21-cm-Granaten
selten 26—30 mg/m³,
 2. mit 15- und 21-cm-Granaten
sicher 10 mg/m³,
- während man annahm, daß im Felde die Konzentration kaum über 5 mg/m³ anstieg.

Ein anderes Bild wird sich allerdings ergeben, wenn der Kampfstoff nicht in Brisanzbomben, sondern in Schweltöpfen abgeworfen wird. Alle Schweltöpfe haben jedoch eine mehrere Minuten lange Abblasezeit, wodurch auch hier die an sich mögliche hohe Konzentration herabgemindert wird. Ferner ist die Wolke eines derartigen Schweltopfes im allgemeinen gut sichtbar, also nicht so heimtückisch wie Phosgen und Senfgas. Als Anhalt kann dienen, daß seinerzeit folgende Konzentrationen festgestellt wurden:

Abstand von der Nebelquelle m	Konzentration mg/m ³
20	60
40	40
60	30

Diese Werte stellen jedoch höchstens Mittelwerte dar. An einzelnen Stellen wurden noch höhere Konzentrationen gemessen.

Bei den obigen Berechnungen ist versucht, die Annahmen so zu stellen, daß keine Höchstwerte, sondern die tatsächlich auftretenden Mittelwerte erzielt werden. Z. B. ist die Höhe der Wolke bei Beschuß mit 5 m verhältnismäßig hoch eingesetzt, fernerhin sind beim Gasschießen die Verluste mit 30 % verhältnismäßig hoch eingesetzt. Erst durch Versuche könnte festgestellt werden, wieweit diese Annahmen zu Recht bestehen. Nimmt man die Wolke nur mit 3 m Höhe an, so würden sich die Konzentrationen 1,7mal so groß ergeben.

Zusammenfassend ergibt sich aus den Berechnungen, daß Konzentrationen beim Gaswerfer bis zu 5 Vol. % auftreten. Dies entspricht den Erfahrungen des Krieges, bei denen bis 4 Vol. % beobachtet wurden.

Beim Gasüberfall wird eine Konzentration von 0,4 Vol. % erreicht, beim Schwaden- und Wirkungsschießen Konzentrationen von 0,04 Vol. % und beim Gasblasen eine Konzentration von etwa 0,02 Vol. % bei 50 m und weiter von der Entstellungstelle des Blasangriffes.

⁴⁾ Hanslian, a. a. O.

⁵⁾ Julius Meyer: Wehr u. Waffen, 1932, S. 501—508. Werner: Wehr und Waffen, 1933, S. 159—161. Mielenz: Gasschutz und Luftschutz, 1933, S. 22—24.

Abonnementsbestellungen

auf „Gasschutz und Luftschutz“

entweder direkt bei dem Verlage Gasschutz und Luftschutz G. m. b. H., Berlin NW 40, In den Zelten 21a, oder bei dem zuständigen Postamt sowie bei allen in- und ausländischen Buchhandlungen.

Schutzmaßnahmen für Mineralöl-großtanks und für Mineralölfabriken

Oberbaurat Dr.-Ing. Z a p s , Hamburger Feuerwehr

A. Mineralöltanks.

I. Geltende Bestimmungen.

Die zur Zeit geltenden wichtigsten Sicherheitsvorschriften für Mineralöltanks sind folgende:

Alle Flüssigkeitslager müssen entweder tiefer als die Umgebung liegen oder einen rasenbedeckten Erdwall von mindestens 1 m Kronenbreite erhalten. Der von der Vertiefung oder dem Wall gebildete Raum soll bei Faßlagerung

mindestens 75% des Fassungsvermögens bei 1 oder 2 Tanks

mindestens 80% des Fassungsvermögens bei 3 Tanks

mindestens 70% des Fassungsvermögens bei 4 Tanks

mindestens 60% des Fassungsvermögens bei 5 oder mehr Tanks

mindestens 50% des Fassungsvermögens der Behälter aufnehmen können.

Es sollen nicht mehr als 12 Millionen Liter der Klasse I und nicht mehr als 24 Millionen Liter der Klassen II und III in einer Umwallung gelagert werden.

Tanklager dürfen nach einer Seite hin einen gemeinsamen Erdwall haben, nach den anderen drei Seiten soll aber zwischen den Umwallungen ein mindestens 5 m breiter Streifen für Verkehr und Rohrleitungen freibleiben.

Alle Tanks müssen geerdet sein, die der Klassen I und II müssen auch Berieselungsanlagen erhalten; ihre Umwallungen sind mit absperrbaren Abfluleitungen für das Berieselungswasser zu versehen.

Jeder Tank muß eine als zuverlässig anerkannte Entlüftungs- und Entgasungsleitung erhalten.

Innerhalb von Umwallungen dürfen keine Gebäude errichtet oder Gegenstände gelagert werden.

In der gleichen Umwallung müssen die Tanks mindestens 2 m Abstand haben, sonst mindestens 10 m.

Leere Holzfässer dürfen höchstens zu 10 übereinandergestapelt werden und müssen mindestens 25 m von Abfüllschuppen, Tanks und Lager-schuppen der Klassen I und II entfernt bleiben.

Innerhalb der Lageranlagen ist zur Beleuchtung nur elektrisches Licht zugelassen, Umgang mit offenem Feuer und Rauchen ist allgemein verboten.

II. Erfahrungen über Tankbrände.

Nach der Verordnung über den Verkehr mit brennbaren Flüssigkeiten gehören zu der Gefahrenklasse I Flüssigkeiten oder Mischungen, deren Flammpunkt unter 21° C liegt, zu der Gefahrenklasse II solche mit einem Flammpunkt von 21° bis 55° C und zu der Klasse III solche mit einem Flammpunkt von 55° bis 100° C. Zur Klasse IV rechnet man die Mineralöle mit einem Flammpunkt über 100° C, z. B. die Schmieröle und Schweröle mit Flammpunkten von 130° bis 200° C.

Von den Flüssigkeiten der Klasse I sind u. a. besonders gefährlich Benzin und Benzol, die bereits unter 0° C entflammbare Dämpfe entwickeln und infolgedessen schon bei tiefen Temperaturen explosive Dampf-luftgemische bilden.

Die meisten Tankbrände, die bisher bekannt geworden sind, haben als Entstehungsherd einen Tank mit Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I gehabt, wobei die Entstehungsursache in fast allen Fällen auf elektrische Erregung durch Reibungs-energie beim Füllen oder Leeren der Tanks zurückgeführt ist, die unter ungünstigen Verhältnissen eine Spannung von mehr als 1000 Volt erreichen kann. In manchen Brandfällen ist als Ursache Funkenbildung bei Reparaturarbeiten an Tanks festgestellt. Es genügt dann das Überspringen eines elektrischen Funkens, um die stets über dem Benzin befindlichen Dämpfe zu entzünden und, wenn diese mit Luft gemischt sind, auch zu einer Verpuffung oder zu einer Explosion zu bringen, wodurch das Dach des Benzintanks zerrissen oder auch fortgeschleudert werden kann.

Auf diese Weise sind wahrscheinlich auch die Benzintankbrände entstanden, die vom 8. bis 11. Februar 1909 in Blexen bei Bremerhaven, vom 28. November bis 2. Dezember 1910 in Rummelsburg bei Berlin und am 15. Juni 1921 in Harburg-Wilhelmsburg (Haltermanns Ölwerke) stattgefunden haben.

Der Verlauf dieser Brände war selbst für die Fachleute der Ölindustrie wie der Sicherheitsbehörden überraschend.

In Blexen waren 5 in einer Umwallung stehende, 10,8 m hohe Tanks mit Durchmessern von 18,30 bis 23,5 m und Abständen von 1,5 bis zu 8 m aus-gebrannt. Zwei 11 m entfernt stehende Naphthata-nks von 23,5 m Durchmesser konnten durch dauerndes Bespritzen mit Wasser gegen Entzündung geschützt werden. In der Zeitschrift „Petroleum“ 1909, S. 579, heißt es in einem längeren Bericht: „Ein etwa 45 m von dem Feuerherd entferntes Strohdachhaus, welches während des ganzen Brandes gerade unter Wind vom Feuer lag, blieb ebenfalls völlig unversehrt.“

Die gleichen Erfahrungen wie in Blexen hat man 1910 in Rummelsburg gemacht. Hier brannten von zehn innerhalb einer Umwallung befindlichen Benzintanks nur fünf aus, und es gelang den Feuerwehren durch dauerndes Bespritzen der übrigen fünf Tanks, diese zu retten, obgleich 2 von ihnen nur etwa 3 m von dem 3½ Tage lang brennenden Tank 6 entfernt waren.

Man darf nun keineswegs aus dem Verlauf dieser Brände den Schluß ziehen, daß solche Tankbrände stets so verhältnismäßig „harmlos“ verlaufen müssen; denn durch stürmischen oder gar böigen Wind aus wechselnden Richtungen kann die Gefährdung der Nachbarschaft ganz außerordentlich vergrößert werden.

Die gewaltigen Ölbrände, die im letzten Jahrzehnt aus Amerika gemeldet wurden, könnten immerhin die Befürchtung auftreten lassen, daß sich Ähnliches auch in Deutschland, selbst in Friedenszeiten, ereignen könnte. Nach Berichten von Augenzeugen und von Kennern der örtlichen Verhältnisse kann aber behauptet werden, daß sowohl in sicherheitlicher wie betrieblicher Hinsicht ein Vergleich zwischen den in Amerika vom Brand betroffenen Orten und z. B. dem Hamburger Petroleumhafen nicht möglich ist. Trotzdem war es dringend nötig, sich auch in Deutschland

die Fortschritte der Technik auf dem Gebiete der Bekämpfung brennender Flüssigkeiten zunutze zu machen und die hierfür nötigen Anlagen und Geräte zu beschaffen.

III. Sicherheitsmaßnahmen gegen Brände.

1. Schaumlösung.

Beim Brande in Blexen kannte man noch kein Verfahren, die brennenden Tanks abzulöschen, sondern mußte sich darauf beschränken, die benachbarten durch Abkühlung vor Entzündung zu schützen.

In Rummelsburg hat man bei einem Tank Lösversuche mit Kohlensäure und später mit Tetrachlorkohlenstoff gemacht, beides ohne Erfolg, und hat sich dann ebenfalls mit dem Bespritzen der Nachbartanks begnügt. Bei dem Tankbrande in Wilhelmsburg wurde zum erstenmal von der Hamburger Feuerwehr chemischer Schaum in den brennenden Tank hineingeleitet, wodurch zeitweise eine starke Dämpfung des Brandes eintrat, der dann aber infolge Störung in der Schaumzuführung wieder stärker aufflammte.

Erst später sind die Schaumlösgeräte so vervollkommen worden, daß man seit mehreren Jahren in der Lage ist, Großtankbrände wirkungsvoll bekämpfen und bei günstigen Windverhältnissen auch ablöschen zu können.

Eine größere Anzahl von Tanks besitzt auch eine sogenannte ortsfeste Schaumlöschanlage, die den an zentraler Stelle bereiteten Schaum durch festverlegte Rohrleitungen in die angeschlossenen Tanks befördern kann. Alle neuen Tanks der Gefahrenklassen I und II werden in Hamburg seit 1930 mit Steigeleitungen für Beschäumung versehen.

Großtankbrände auf andere Weise als mit Schaum abzulöschen, ist bislang nicht gelungen.

2. Berieselung.

Alle Tankbrände haben gelehrt, daß die durch strahlende Hitze oder Flammen gefährdeten Nachbartanks am besten durch abkühlende Wasserstrahlen geschützt werden; es muß deshalb auf ausreichende und schnell anstellbare Berieselung der Tanks großer Wert gelegt werden.

Die Berieselungsanlagen der einzelnen Tanks können aber nur dann als ausreichend bezeichnet werden, wenn sie jede Stelle des Daches und die Wandung gut benässen, und zwar nicht nur bei Windstille, sondern auch bei stärkerem Winde, wenn das Rieselwasser gerade von der am meisten gefährdeten Seite des Tanks vom Winde abgetrieben wird, so daß die Tankwandung hier trocken bleibt und nicht abgekühlt wird.

Viele Tankberieselungsanlagen genügen zur Zeit nicht der vorstehend genannten Forderung.

IV. Die Wirkung der Kampfmittel eines Luftangriffes.

Es wurde bereits in dem Abschnitt über Tankbrände betont, daß man bei stürmischer Witterung mit einem ganz erheblich gefährlicheren Verlauf von Großtankbränden rechnen muß, als dieses bei den beschriebenen Bränden der Fall war. Durch einen Luftangriff treten aber infolge der hierbei zur Verwendung kommenden Kampfmittel ganz neue Gefahren auf.

Bei den Tankbränden in Blexen und Rummelsburg hat man beobachten können, daß die später in Brand geratenen Tanks bei Beginn ihres Bran-

des auffallend geringe Beschädigungen der Tankdecke aufwiesen. Dies ist folgendermaßen zu erklären:

Bei normaler Temperatur befindet sich in einem Benzintank oberhalb der Flüssigkeitsfläche ein Benzindampf-Luftgemisch, das stark mit Benzindämpfen gesättigt ist. Ein solches Gemisch ist nur dann explosiv, wenn in 100 Litern zwischen 1,5 und 4,5 Liter Benzindämpfe vorhanden sind. Sind es mehr als 4,5%, so ist das Gemisch nicht mehr explosiv, es verpufft bei der Entzündung und brennt bei stärkerer Sättigung ähnlich ab wie z. B. das einem Rohr entweichende Leuchtgas. Durch die strahlende Hitze wird nun die Dampfbildung erheblich vermehrt und dadurch auch das Dampf-Luftgemisch im Tank so ungefährlich, daß bei seiner Entzündung keine Explosion, sondern höchstens eine Verpuffung mit geringer Beschädigung der Tankdecke eintritt. Erst im Verlauf des Brandes wird dann die Tankdecke allmählich glühend, senkt sich nach innen, gibt eine größere Flüssigkeitsfläche frei und vergrößert hierdurch auch die Brandfläche.

Mit solchem „harmlosen“ Verlauf von Großtankbränden kann man nach erfolgreichem Luftangriff nicht rechnen, wobei voraussichtlich in erster Linie nur Sprengbomben und Brandbomben zur Verwendung kommen werden.

a) Wirkung der Sprengbomben.

Die Blechstärke der Tankdecke beträgt im allgemeinen 3 mm, die der Wandung von oben nach unten zunehmend 5—12 mm und die des Bodens 9 mm. Es werden also schon die leichtesten Sprengbomben von 10—12 kg Gewicht die Decke durchschlagen oder, wenn sie mit Aufschlagzündern abgeworfen sind, die im Moment des Auftreffens krepieren, je nach der Stärke der Sprengladung ein kleineres oder größeres Loch in die Decke reißen und durch die kurze Detonationsstichflamme bei einem Tank der Gefahrenklassen I und II die Dämpfe entzünden. Es ist anzunehmen, daß eine Sprengbombe von mehr als 20 kg Gewicht in dem eben beschriebenen Falle einen so starken Luftstoß auf die Flüssigkeitsoberfläche ausübt, daß nicht nur das Dach abgehoben, sondern auch die Wandung zerrissen wird und dadurch sich die Flüssigkeit brennend in die Umgebung ergießt, hierbei die übrigen in der gleichen Umwallung befindlichen Tanks mit einem Flammenmeer umgibt und auch diese zur Explosion bringen wird, und zwar nicht auf so harmlose Art, wie dieses bei den Bränden in Blexen und Rummelsburg beobachtet ist. Vielmehr ruft dann die starke Erhitzung eine so heftige Verdampfung der eingeschlossenen Flüssigkeit hervor, daß der innere Dampfdruck in kurzer Zeit die Tankdecke abheben wird.

Man muß ferner damit rechnen, daß auch Sprengbomben mit Verzögerungszündern abgeworfen werden. Diese detonieren dann nicht sofort beim Aufschlag, sondern erst nach einer am Zünder einstellbaren Zeit, z. B. nach Durchschlagen der Tankdecke oder auch des Tankbodens oder nach dem Eindringen in den Erdboden. Bei einem solchen Volltreffer auf einen Tank wird sich der Explosionsdruck in ganzer Stärke auf die im Behälter befindliche Flüssigkeit übertragen und dadurch den Behälter sofort auseinanderreiben. Hierbei können sich durch Zerreißen der Stahlbleche und Nietverbindungen Teile derselben so stark erhitzen, daß sie die ausfließende Flüssigkeit, wenn es sich um solche der Gefahrenklassen I und II handelt, sofort entzünden.

Bei Tanks mit Flüssigkeiten der Gefahrenklasse III tritt im allgemeinen vielleicht keine

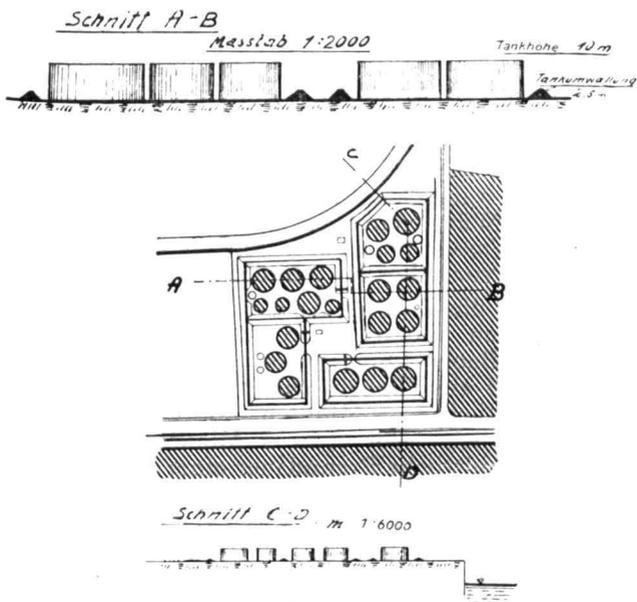


Bild 1. Großtank-Farm.

Entzündung durch Sprengbomben ein, noch weniger bei denen der Klasse IV, den Schmier- und Schwerölen mit Flammpunkten zwischen 130 und 200° C, weil die Detonationsflamme so blitzartig schnell verläuft, daß hierbei die Flüssigkeiten nicht bis zum Flammpunkt erhitzt werden.

Das Abwerfen von Sprengbomben auf Faßlager kann auch zu deren Entzündung führen, wenn die Fässer Flüssigkeiten der Gefahrenklassen I und II enthalten, in jedem Falle aber zur Beschädigung der Fässer und zum Auslaufen des Inhalts.

Die der Berieselung und Beschäumung der Tanks dienenden Rohrleitungen können durch Sprengstücke der mit Aufschlagzünder abgeworfenen Bomben sehr erheblich beschädigt werden. Die gleiche Gefahr besteht für unterirdische Wasserleitungen vor allem durch Sprengbomben, die, mit Verzögerungszünder versehen, nach ihrem Eindringen in die Erde die Rohre zerreißen können. Die Wirkung der Sprengbomben auf die Betriebs- und Lagerhäuser ist ähnlich wie die von gleich schweren Sprenggranaten und aus dem letzten Kriege hinreichend bekannt. Selbst leichte Bomben von 12—20 kg Gewicht können jedes Dach durchschlagen und im Gebäudeinnern erhebliche Zerstörungen anrichten.

Die Umwallungen einzelner Tankgruppen bestehen zum größten Teile aus Erdwällen von etwa 2—2,5 m Höhe bei einer Kronenbreite von 1 m und einer Sohlenbreite von 6 m. Man kann nicht damit rechnen, daß diese Umwallungen unversehrt bleiben, sondern es ist zu befürchten, daß sie stellenweise durch Bombentrichter zerrissen werden und infolgedessen ihren Zweck, ausgelaufene Flüssigkeit an der Weiterverbreitung zu verhindern, nicht mehr erfüllen. Hierbei können die mit Verzögerungszünder abgeworfenen Bomben von 50 kg und darüber schon starke Breschen in die Erdwälle legen.

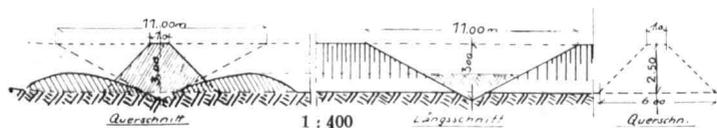


Bild 2. Sprengtrichter in einer Tankumwallung.

Auch bei den Tankschiffen werden Sprengbomben eine starke Zerstörungswirkung ausüben. Selbst kleinere Bomben von 20 kg Gewicht können schon einzelne Tanks des Schiffes zerreißen, die dann auslaufende Flüssigkeit entzünden und dadurch andere Wasserfahrzeuge stark gefährden.

b) Brandbomben.

Nach der vorstehend beschriebenen Wirkung der Sprengbomben könnte die Verwendung von Brandbomben überflüssig erscheinen. Es ist jedoch unbedingt mit ihrem Abwurf zu rechnen, und zwar aus folgenden Gründen:

Brandbomben können unschwer so hergestellt werden, daß sie die 3 mm starke Tankdecke durchschlagen und dann den Inhalt in Brand setzen. Dies wird auch bei den Zielen erreicht, wo Sprengbomben nicht zünden würden, vor allem also bei Faßlagern, Betriebs- und Lagergebäuden sowie bei durch Sprengbombentreffer ausgelaufenen, schwer entflammaren Mineralölen. Diese Wirkungen werden sich schon durch 1—2 kg schwere Brandbomben erzielen lassen. Die Bombenflugzeuge können hiervon an Zahl 10—20mal soviel mitführen wie Sprengbomben von 10, 20, 50 kg Gewicht und haben dann auch die 10—20fache Treffwahrscheinlichkeit.

c) Chemische Kampfstoffe.

Es ist kaum anzunehmen, daß feindliche Flugzeuge sich für einen Angriff auf umfangreiche Mineralölfarmen mit Bomben belasten, die Kampfstoffe der Grünkreuzgruppe enthalten (z. B. Phosgen, Perstoff, Chlorpikrin); denn die erzielten Brände werden in dem ganzen betroffenen Gelände eine so starke Luftbewegung und auch so starken Luftauftrieb verursachen, daß alle flüchtigen Kampfstoffe sehr schnell verschwinden werden. Sollte der Feind die Absicht haben, die Bekämpfung der entfachten Brände zu erschweren, so würde er vielleicht mit seßhaften Kampfstoffen gefüllte Bomben abwerfen oder diese Stoffe abregnen, um hierdurch die Umgebung der Brandstellen zu begiften. Wahrscheinlich wird aber ein Geschwader die ganze Tragfähigkeit seiner Flugzeuge zur Mitnahme von Spreng- und Brandbomben ausnutzen, um mit diesen eine Zerstörung der Anlagen in solchem Umfange zu erzielen, daß Lösversuche kaum noch in Frage kommen.

V. Mögliche Folgen eines Luftangriffes.

1. Zahlreiche Tanks werden zerstört und in Brand gesetzt.
2. Die hierbei in die Umwallungen ausgelaufenen brennenden Mineralöle werden andere Tanks zur Explosion bringen.
3. Die von einem solchen Brandfelde unmittelbar über die Erdwälle hinweg ausstrahlende Hitze wird unversehrt gebliebene benachbarte Tankgruppen schnell in Brand setzen.
4. An einzelnen Stellen durch Sprengbomben zerstörte Umwallungen lassen brennende Flüssigkeiten in die Umgebung fließen, selbst wenn die unbeschädigte Umwallung den gesamten Inhalt der Tanks fassen kann.
5. Was von den Gebäuden, Faßlagern und Wasserfahrzeugen nicht schon durch Spreng- und Brandbomben entzündet ist, wird durch ausgelaufene Öle oder durch strahlende Hitze gefährdet.

6. Die Berieselungsanlagen und ortsfesten Schaumlöschanlagen mit ihren offenliegenden Rohrleitungen werden durch Luftdruck und Splitterwirkung der Sprengbomben oder durch Brände zum großen Teil unbrauchbar oder aber infolge strahlender Hitze nicht mehr zugänglich sein.
7. Einzelne Sprengbomben können die im allgemeinen in 1,5 m Tiefe geführten Wasserleitungsrohre und auch eine größere Anzahl Straßenhydranten zerstören und dadurch die gesamte Berieselungs- und Löschwasserversorgung ausschalten.

VI. Vorschläge zur Verringerung der Wirkung eines Luftangriffes und zur Verbesserung der Brandbekämpfung.

Zur Verringerung der Luftgefahr von Mineralölfarmen sind verschiedene Vorschläge gemacht worden, die hier kurz erörtert werden sollen:

Eine unterirdische Anlage der Tanks kommt für die meisten Ölfarmen nicht in Frage, würde auch nicht immer gegen einen Luftangriff schützen.

Auch künstliche Tarnung durch Anpflanzung von Bäumen, durch besondere Bauweise, durch Schutzfarbe oder durch Vernebelung vor einem drohenden Luftangriff gewährt keinen unbedingten Schutz¹⁾.

Die Entleerung sämtlicher Tanks bei drohender Kriegsgefahr würde unter der Voraussetzung, daß eine genügende Zahl von Wasser- und Landfahrzeugen hierfür zur Verfügung stände, was an sich sehr fraglich ist, vielleicht auch zu viel Zeit in Anspruch nehmen.

Bei der zu erwartenden Wirkung von Sprengbomben ist es nicht ratsam, die Erdwälle durch Aufschüttung oder durch Einbau von Mauern zu erhöhen.

Dagegen wäre es bei Neuanlagen ratsam, die Tankgruppen nicht mit obigen Umwallungen zu umgeben, sondern sie in vertiefte Gruben mit möglichst großem Fassungsvermögen zu legen, denn Erdwälle und Mauern können leicht durch Sprengbomben beschädigt werden, während dieses bei Gruben kaum in so großem Maße geschehen kann, daß dadurch Mineralöle in die Umgebung ausfließen können.

Ferner ist es dringend notwendig, bei drohender Kriegsgefahr alle Tankgruppen mit größter Beschleunigung so weit zu entleeren, daß der gesamte Inhalt von der Umwallung aufgenommen werden kann. Da viele Tankgruppen 5 oder mehr Tanks besitzen, ihre Umwallungen also nur ein Fassungsvermögen von 50 % haben, dürfen die Tanks durchschnittlich nur bis zur Hälfte gefüllt sein.

Bei Beantwortung der Frage, welche Folgen durch das Ausfließen großer Mengen Mineralöle auf eine Wasseroberfläche eintreten können, ist man auf theoretische Erwägungen angewiesen, weil es an genügenden praktischen Erfahrungen mangelt. Es ist zwar bekannt, daß brennendes Benzin, auch in kleinen Mengen auf Wasser gegossen, ungestört weiterbrennt, daß aber Mineralöle der Klassen III und IV, selbst wenn sie in siedendem und brennendem Zustande

aus einem Gefäß ins Wasser gegossen werden, fast augenblicklich erlöschen, weil die hierbei eintretende Abkühlung bis unter den Entflammungspunkt das Weiterbrennen verhindert. Es ist aber auch bekannt, daß selbst die Schmier- und Schweröle der Klassen III und IV in größeren Mengen auf dem Wasser weitergebrannt haben, und zwar wahrscheinlich deshalb, weil Öl ein schlechter Wärmeleiter ist und die unmittelbar auf dem Wasser liegende Ölschicht die darüber befindliche vor schneller Abkühlung bewahrt.

Was nun die Brenndauer von Benzin und anderen Ölen anbetrifft, so ist durch Versuche und durch Beobachtungen bei Tankbränden festgestellt, daß eine Benzinschicht von 1 cm Höhe durchschnittlich 2—3 Minuten, Gasöl etwa 4 Minuten und Schmieröl etwa 5 Minuten brennen, als durchschnittliche Brenndauer einer 1 cm hohen gemischten Mineralölschicht kann man also 4 Minuten ansetzen. Ob jedoch diese Zahlen auch für Flüssigkeitsbrände gelten, deren Oberfläche sehr groß ist, z. B. nach Ausfließen auf eine Wasseroberfläche, muß wegen des erschwerten Luftzutritts bezweifelt werden.

Man glaubte nun bislang, daß man Mineralöle, die infolge ihres geringen spezifischen Gewichts auf dem Wasser schwimmen, auch auf Flußläufen durch sog. „Schwimbalken“ oder „Feuerschlingel“ an der Weiterverbreitung verhindern könne, daß man also z. B. ein leckgewordenes Tankschiff nur mit solchen Schlingeln zu umgeben brauche, um das austretende Öl zurückzuhalten. Dies ist jedoch mit Schlingeln von etwa 20 cm Tauchtiefe nur bei Wasser mit solcher geringer Strömungsgeschwindigkeit zu erreichen, wie praktische Versuche bewiesen haben. Denn bei einer Strömung von 25 cm in der Sekunde wurden weder Benzin noch Schmieröl von jenen Schlingeln zurückgehalten, sondern das ruhig auf dem Wasser schwimmende Benzin erschien bereits nach 12 Sekunden, das Schmieröl nach 15 Sekunden auf der stromabwärts gelegenen Seite der Schlingel, nachdem es unter den zwei in 20 cm Abstand miteinander verbundenen Schlingelrohren von 50 cm Durchmesser hindurchgeflossen war. Ob und in welchem Maße die Wirkung der Schlingel durch größere Tauchtiefen verbessert werden kann, soll durch weitere Versuche erprobt werden.

VII. Empfehlenswerte zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen bei vorhandenen Tankanlagen (abgesehen von den sonstigen behördlichen Vorschriften).

1. Rohrleitungen für Berieselung und für Beschäumung, die auf oder nahe über dem Erdboden verlegt sind, sind durch Überdecken mit Sand oder Erde oder in anderer Weise gegen Bombensplitter und strahlende Hitze zu schützen.
2. Die Fenster- und Türöffnungen von Gebäuden für ortsfeste Schaumlöschanlagen sind gegen Bombensplitter zu schützen.
3. Holzteile im Innern von Bodenräumen und in Räumen von einstöckigen Gebäuden sind schwerentflammbar zu machen; Holzfußböden in diesen Räumen sind durch Belag gegen Entflammen zu sichern.
4. Für die bei einem Luftangriff aktiv tätige Belegschaft sind Schutzräume nach den allgemeinen Richtlinien anzulegen.
5. Die zum Ablöschen von Anfangsbränden erforderlichen Lösch- und Ausrüstungsgeräte sind zu beschaffen und gebrauchsfertig bereitzuhalten.

¹⁾ Vgl. darüber auch die englische Ansicht (Oberst Wedgwood) bezüglich Nachrichtendienst in Knickerbocker „Kommt Krieg in Europa“, S. 172. D. Schrifttg.

VIII. Empfehlenswerte zusätzliche Sicherungsmaßnahmen für neu zu bauende Tankanlagen.

1. Alle Rohrleitungen für Berieselung und Beschäumung sind zur Sicherung gegen Bombsplitter und Feuer bis zum Tank hin mindestens 30 cm tief unter der Erdoberfläche zu verlegen.
2. Wasserleitungsrohre der Gebrauchs- und Löschwasserversorgung sind nicht im gleichen Rohrgraben, sondern möglichst weit auseinander zu verlegen, damit nicht durch einen Volltreffer mehrere Leitungen beschädigt werden.
3. Ortsfeste Schaumlöschanlagen und andere Löschgeräte sind möglichst in Räumen unterzubringen, die gegen Brandbomben und Sprengbomben bis zu 100 kg Gewicht gesichert sind.
4. Bei allen Gebäuden, Schuppen, Rampen, Anlegestellen usw. sind möglichst alle brennbaren Bauteile zu vermeiden.
5. Tanks von 1—4000 cbm Fassungsvermögen müssen einen Abstand von mindestens 5 m haben, über 4000 cbm Fassungsvermögen mindestens 10 m.
6. Alle Tanks sind in vertiefte Gruben zu verlegen, soweit dies der höchste Grundwasserstand zuläßt.
7. Bei Art und Anzahl der notwendigen Löschgeräte ist die Möglichkeit eines Luftangriffes zu berücksichtigen.

B. Sonstige Tankanlagen.

In jeder Großstadt befinden sich an zahlreichen Orten unterirdische Tankstellen mit einem Fassungsvermögen von 1000 bis 50 000 l in nächster Nähe oder auch unterhalb von Gebäuden. Sie besitzen mit ihrer geringen Erddecke von etwa 1 m keinen genügenden Schutz gegen Sprengbomben von mehr als 25 kg Gewicht, wenn diese mit Verzögerungszünder abgeworfen werden. Daß diese Tanks bei einem Luftangriff eine Gefahr für die nähere Umgebung darstellen, ist nicht zu bezweifeln. Man muß aber der oft geäußerten Ansicht entgegenzutreten, daß solche unterirdischen Benzintanks ähnlich wie große Sprengstofflager wirken können. Es sind zwar in den letzten Jahrzehnten in einzelnen Fällen unterirdische Benzintanklager mit heftigen Zerstörungswirkungen explodiert, aber stets nur durch irrtümliche Benutzung von Sauerstoff statt der als Druckmittel vorgeschriebenen, jede Explosion verhindernden Gase Kohlensäure oder Stickstoff. Man ist deshalb seit Jahren davon abgekommen, die Verwendung eines Schutz- und Druckgases behördlich vorzuschreiben, und begnügt sich mit anderen Sicherungsmaßnahmen, die sich gut bewährt haben.

Durch eine Sprengbombe kann nur dann eine Explosion des Benzintanks verursacht werden, wenn sich in ihm ein explosives Benzindampf-Luftgemisch befindet, und dies ist im allgemeinen nur möglich, wenn durch Abzapfen einer größeren Menge Benzin aus einem fast gefüllten Tank eine ebenso große Menge reiner Luft in den Tank gelangt und hierdurch für kurze Zeit ein explosives Gas-Luftgemisch mit 1,5 bis 4,5 % Benzindämpfen entstanden ist. Andernfalls wird die Sprengbombe den Behälter nur zertrümmern und hierbei brennendes Benzin herausschleudern. Aber auch diese Gefahr ist bei allen entbehrlichen Tanks durch deren Entleerung möglichst auszuschalten. Der Tank muß dann aber auch unbedingt

mit Wasser gefüllt werden (das gleichzeitig als Löschwasserreserve dienen kann), denn die Explosionsgefahr leerer Benzintanks ist ganz erheblich größer als die gefüllter, weil sich in den entleerten Tanks viel leichter ein explosives Dampf-Luftgemisch bilden und dauernd erhalten kann.

C. Mineralöl-Fabriken.

Beim Bau und bei der Erweiterung der meisten dieser Werke hat man noch nicht an Luftgefahr und Luftschutz gedacht, sonst wäre es nicht zu den Verhältnissen gekommen, wie man sie oft vorfindet und die im Kriegsfall durch Luftangriffe zu einer großen Gefahr für die Umgebung werden können.

Zwar enthalten die meisten Großtanks dieser Werke nur Öle der Gefahrenklassen III und IV und besitzen außerdem im allgemeinen Sicherungsmaßnahmen, die für die Friedensverhältnisse vollständig genügen, die bei einem Luftangriff jedoch als vollständig unzulänglich gelten müssen.

Die Wirkung von Spreng- und Brandbomben auf Tanks, die mit Mineralölen der Klassen III und IV gefüllt sind, ist bereits näher beschrieben. Wenn man hiernach auch annehmen kann, daß sich diese schwerentflammbaren Öle nicht sofort bei Zerstörung der Tanks durch eine Sprengbombe entzünden, so besteht diese Gefahr jedoch in hohem Maße, wenn das Öl in die Umgebung ausgeflossen ist, wo es dann durch andere Brandherde oder durch Brandbomben entzündet werden kann.

Die Tankumwallungen — sie sind nicht einmal immer vorhanden — bestehen meist nicht aus Erdwällen, sondern der Platzerparnis wegen aus Mauern, die durch Sprengbomben viel leichter als erstere beschädigt oder gar umgelegt werden können, und haben im allgemeinen nur ein Fassungsvermögen von 20—25 % des Gesamtinhalts.

Eine besondere Gefahrenquelle bedeuten die in den Fabriken vorhandenen Raffineriegebäude, die meist in mehreren Stockwerken große Behälter mit Mineralölen enthalten.

In den älteren Werken findet man auch umfangreiche Holzgebäude und in allen Betriebs- und Lagergebäuden sind die Holzfußböden geradezu mit Öl durchtränkt.

Bei einer Prüfung der Frage, welche Sicherung gegen das Ausfließen von Öl in die Umgebung des Werks getroffen werden muß, ist es entscheidend, zu wissen, wie sich ein Tank mit Öl der Klasse III verhält, wenn er von brennendem Öl umgeben ist. Wird sich durch den inneren Gasdruck des erhitzten Öls nur die Tankdecke abheben und dann der Inhalt wie eine Fackel abbrennen, oder wird auch die Wandung zerrissen und dann der Inhalt ausfließen? In diesem ungünstigsten Falle müßte u. U. zum Schutze der Umgebung des Werkes gefordert werden, daß durch entsprechende Einrichtungen die gesamte Ölmenge auf dem Fabrikgelände zurückgehalten werden muß. Es ist beabsichtigt, die eben besprochene Frage schon aus feuerwehrtechnischen Gründen durch Brandversuche an kleinen Behältern zu klären.

Für Mineralölfabriken würden demnach etwa die folgenden zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen in Betracht kommen:

I. Sicherung der Gebäude gegen Brandbomben.

1. Bodenräume oder, falls nicht vorhanden, oberste Stockwerke sind durch Beobachtungs-

posten zu sichern, deren Stand gegen Bombensplitter zu schützen ist. Vom Beobachtungsposten ist Fernsprechverbindung zum Schutzraum des Luftschutzhauswärts vorzusehen, um im Notfalle schnell Hilfe der Hausfeuerwehr anfordern zu können.

Die Anzahl der Beobachtungsposten richtet sich nach der Größe, Höhe, Benutzungsart und Übersichtlichkeit der Räume. Die Zahl ist so zu bemessen, daß jede einschlagende Brandbombe sofort gesehen und unschädlich gemacht werden kann.

2. An Löscheräten in diesen Räumen sind für etwa je 200 qm erforderlich: 1 Wassertonne (200 Liter), 2 Eimer, 1 Handspritze, 1 Kiste mit etwa 100 Liter Sand und 2 Schaufeln.

Schlauchanschlüsse an die Wasserleitung im Treppenhaus und hinreichend lange Schläuche erhöhen erheblich die Angriffskraft der Feuerwehr. Sie sind überall dort erforderlich, wo mit einer schnellen Ausbreitung des Brandes gerechnet werden muß. In hohen Räumen und bei hoher Stapelung der Waren oder dgl. sind handliche Leitern bereitzuhalten.

3. Durch Schwerentflammarmachen unbekleideter Holzteile im Dachgeschoß können Entstehung und Weiterverbreitung eines Schadensfeuers erheblich erschwert werden. Diese Schutzmaßnahme ist daher möglichst zu treffen.

II. Gebäude, die eine größere Menge von Mineralölen enthalten.

Bei Lagerhäusern dieser Art und bei Raffinerien müssen die Wandöffnungen (Türen und Fenster) der unteren Geschosse Vorkehrungen erhalten, durch die sie in kurzer Zeit öldicht und feuerbeständig geschlossen werden können, so daß der gesamte Inhalt der Lager- oder Betriebsgefäße bei deren Beschädigung im Gebäude zurückgehalten werden kann. Bei Neuanlagen sind hierfür entsprechend große Kellerräume anzuordnen.

III. Tankanlagen:

1. Mineralöltanks der Gefahrenklassen I und II sind bei Kriegsgefahr so weit zu entleeren, daß der

gesamte Inhalt von den Umfassungswällen oder Mauern zurückgehalten werden kann.

2. Durch Errichtung von festen, unverbrennbaren Mauern ist zu verhindern, daß Mineralöle der Gefahrenklassen III und IV aus beschädigten Tanks von dem Fabrik- oder Lagergrundstück in die Nachbarschaft gelangen können. Die Mauern sind so zu bemessen, daß sie $\frac{1}{3}$ der gesamten in dem Betrieb vorhandenen Menge an Mineralöl zurückhalten können. Für den Betrieb notwendige Durchbrechungen der Mauer sind so einzurichten, daß sie bei Gefahr schnell und wirksam geschlossen werden können.

3. Bei größeren Betrieben ist außerdem eine Unterteilung des Geländes durch feuerfeste Scheidewänden zu empfehlen, um die Weiterverbreitung ausgeflossener Ölmengen zu erschweren.

4. Bei der unter 2 und 3 genannten Abgrenzung und Unterteilung des Gebietes durch Mauern können massive Gebäude als Abgrenzung gelten, wenn deren Türen- und Fensteröffnungen in den Außenmauern bis zu der erforderlichen Mindesthöhe feuerbeständig und öldicht geschlossen werden können oder wenn sie entsprechende Vorrichtungen zum Abschließen erhalten.

5. Das Säurelager erhält eine säurebeständige Umwehrung, die $\frac{1}{3}$ des gesamten Inhalts aufnehmen kann. Der Fußboden ist mit einer 10 cm starken Sandschüttung zu versehen. Das gleiche gilt für einzelne Säurebehälter innerhalb von Gebäuden.

6. Das Spirituslager sowie sämtliche in den Gebäuden angeordneten Spiritusbehälter sind durch eine absperrbare Abflußrohrleitung mit dem Kanalisationsnetz oder mit einem in der Nähe befindlichen Gewässer zu verbinden. Die Absperrmöglichkeit muß sich von einer geschützt liegenden Stelle außerhalb des Gebäudes betätigen lassen.

7. Bei Luftgefahr bleibt nur die aktive Belegschaft auf dem Werk. Die für diese benötigten Schutzräume sind möglichst entfernt von Tankanlagen und von Gebäuden mit größerem Inhalt an Mineralöl unterzubringen. Das übrige Personal ist in weniger gefährdete Gebiete zu schicken.

Der 4. Internationale Kongreß für Rettung und erste Hilfe in Kopenhagen 1934

Vom 11. bis 16. Juni d. J. tagte in Kopenhagen der 4. Internationale Rettungskongreß. Der Zusammenschluß zu diesen internationalen Kongressen entstand unter dem Eindruck besonders schwerer Katastrophen (Erdbeben in Italien und Grubenunglück in Courrières). Der erste Kongreß fand im Jahre 1908 in Frankfurt (Main) statt; ihm folgten die Kongresse in Wien 1913 und in Amsterdam 1926.

Ein Versuch, den 4. Internationalen Kongreß im Jahre 1931 in London stattfinden zu lassen, scheiterte an dem Verhalten der englischen Regierung, die diese Anregung nicht aufgriff. Erst im Jahre 1934 gelang es, den 4. Kongreß nach Kopenhagen einzuberufen.

Wie der bereits vor Eröffnung den Kongreßteilnehmern überreichte Auszug der Vorträge zeigte, war eine Fülle von zu behandelndem Material für diesen Kongreß vorgesehen. Nicht weniger als 138 Vorträge, verteilt auf Vollsitzungen und 12 Sektionen, waren angekündigt. Die Anzahl der Kongreßteilnehmer betrug 420; Deutschland allein zählte 86 Teilnehmer, wobei allerdings einschränkend zu bemerken ist, daß dies nicht etwa die Zahl der entsandten bevollmächtigten Vertreter war, sondern daß auch ein großer Teil von Privatpersonen aus wissenschaftlichem und persönlichem Interesse an dem Kongreß teilnahm.

Die internationale Bedeutung des Kongresses geht aus einer Aufzählung der Staaten hervor, die auf diesem Kongreß vertreten waren. Es waren dies: Ägypten, Australien, Belgien, Chile, China, Columbien, Dänemark (mit 202 Teilnehmern), England, Finnland, Frankreich, Guatemala, Holland, Island, Italien, Lettland, Monaco, Nikaragua, Norwegen, Österreich, Persien, Peru, Polen, Rumänien, Schweden, Schweiz, Sowjet-Rußland, Spanien, Tschechoslowakei, Türkei und Ungarn.

Der äußere Rahmen des Kongresses entsprach der Bedeutung dieser Veranstaltung. Die dänische Regierung setzte sich in großzügiger und vorbildlicher Weise für einen würdevollen und reibungslosen Ablauf der Veranstaltung ein. Das Protektorat hatte S. M. der dänische König Christian X. selbst übernommen. Durch sein Erscheinen bei der Eröffnung des Kongresses (Bild 1) im „Folketingssaal“ des Schlosses Christiansborg gab er dieser Veranstaltung die feierliche Note. Präsident des Kongresses war der dänische Unterrichtsminister Borgbjerg, der den Kongreß mit einer Ansprache eröffnete. Für sämtliche Kongreßtagungen (Plenar- und Sektionsitzungen) standen die wundervollen Räumlichkeiten der Christiansborg, der Stätte des dänischen Reichstages, uneingeschränkt zur Verfügung.



Bild 1. Eröffnung des 4. Internationalen Kongresses für Rettung und erste Hilfe durch König Christian X. im Schlosse Christiansborg in Kopenhagen.

Auch die Kopenhagener Stadtverwaltung bezeugte ihr lebhaftes Interesse an der Tagung durch einen Empfang der Kongreßteilnehmer im Rathaus. Eine Einladung der deutschen Damen und Herren durch den deutschen Gesandten in Kopenhagen, Minister von Richthofen, sowie ein Festbankett für alle Teilnehmer im Restaurant Nimb im Tivoli, an dem 356 Damen und Herren des Kongresses teilnahmen, waren bemerkenswerte äußere Zeichen für die Bedeutung der gesamten Veranstaltung.

Was nun das Arbeitsfeld des Kongresses betrifft, so können hier nur die wesentlichsten Zweige Erwähnung finden. Von medizinischen Fragen wurden behandelt: die internationale Organisation für erste Hilfe im Verkehr usw., die wichtigen Fragen der Wiederbelebung und künstlichen Atmung, neue Erfahrungen über Silikose und Tuberkulose, über Elektrizitätsunfälle und Knochenbrüche, über moderne Wundbehandlung (Brüning und Magnus, Berlin), über Bluttransfusionen, über erste Hilfe bei akuten Vergiftungen, über Unterricht und Ausbildung in der ersten Hilfe u. a.

Auf feuerwehrtechnischem Sondergebiete

wurde über erste Hilfe und Rettung sowie über Zusammenarbeit zwischen Feuerwehr und Ambulanz in den verschiedenen Ländern verhandelt.

In der Sektion IIIb wurde namentlich von deutscher Seite über gasschutztechnische und gassanitäre Themen gesprochen: Erste Hilfe bei Chlorgasunfällen (Baader), Gewerblicher Schutz gegen Kohlenoxyd (Stampe), Nachweis industrieller Atemgifte (Smolezyk), Technische Entwicklung der Filtergeräte (Hanslian). Gassanitäre Fragen wurden auch in der Sektion I behandelt: Schutzsalben gegen hautschädigende Kampfstoffe (Muntsch) und Atemphysiologische Wirkungen der modernen Gasmasken (Bruns, Königsberg).

Neuartige Katastrophen, die bei Flugzeugen, Unterseebooten, Kraftwagen, Schiffen und schließlich auch bei Flußstauanlagen in Erscheinung treten können, und ihre Verhütung wurden nach den verschiedensten Richtungen hin erörtert. Über Unfallbekämpfung durch die Behörden sprach der Vertreter des Reichsverkehrsministeriums Dr. Eras.

In der Sektion 7 kamen Unglücksfälle und ihre Verhütung im Bergbau zur Sprache. Eine große Anzahl von Vorträgen, an die sich wiederholt eine lebhaft



Bild 2. Darstellung eines Flugzeugabsturzes während des 4. Internationalen Rettungskongresses in Kopenhagen.

Diskussion schloß, zeigten das internationale Interesse an diesem hochwichtigen Gebiete.

An die theoretischen Erörterungen schlossen sich eine Anzahl praktischer Vorführungen, bei denen das „Falcks Rettungskorps“, die Kopenhagener und Frederiksberger Feuerwehr Beweise ihres Könnens ablegten. Besonders anschaulich, und zwar nicht zum wenigsten infolge der ausgezeichneten Darstellung der mitspielenden Statisten des Kopenhagener Theaters, war die Darstellung eines Flugzeugabsturzes (vgl. Bild 2 auf S. 183).

Die Hauptaufgabe des Kongresses, eine persönliche Fühlungnahme und Aussprache zwischen den Fachleuten der verschiedenen Länder zu bewirken, darf als geglückt bezeichnet werden.

Bezüglich der Frage des Luftschutzes sei hier die Stellungnahme des Vorkämpfers der dänischen Luftschutzbewegung, Oberst O. de Fine Skibsted, wiedergegeben, die er gegenüber dem Korrespondenten der „Deutschen Allgemeinen Zeitung“, Peter Engelmann, in Kopenhagen geäußert hat:

„Ich bin erfreut, feststellen zu können, daß zu den Resultaten des Rettungskongresses die internationale Erkenntnis zählt, daß auch die Frage des Luftschutzes alle Stellen in allen Ländern der Welt brennend angeht, die sich mit Rettung und erster Hilfe befassen.

Stets wird es das oberste Ziel unserer Arbeit sein, eine internationale Konvention herbeizuführen, die jeden Bombenabwurf verhindert. Bis das jedoch durchgesetzt wird, ist es die Pflicht aller verantwortungsbewußten Arbeiter im Rettungsdienst, die Bürger ihres Staates durch geeignete Apparate und Einrichtungen, durch Aufklärung und Schulung vor den ungeheuren Gefahren zu schützen, von denen sie bei einem Luftangriff bedroht werden.

Diese Gedanken sind von den Vertretern verschiedener Nationen auf dem Kongreß betont worden. Vor allem aber hat mich die Ausstellung der Luftschutzapparate interessiert, die hier in seltener Vollständigkeit gezeigt wurden — führend waren die Leistungen der deutschen Technik.“

Hn.

Zur Geschichte des Gaskriegs

Der deutsche Gasangriff bei Ypern am 22. 4. 1915

3. Fortsetzung.

Dr. Rudolf Hanslian

7. Die Nacht vom 22./23. April bei der franz. 45. Division.

Mordacq⁵⁵⁾ berichtet hierüber folgendes:

„Es war in der Tat ein richtiger Kriegsrat, der in dieser tragischen Nacht vom 22./23. April im Schloß von Elverdinghe abgehalten wurde.“

„Nach meiner Rückkehr zu meiner Befehlsstelle dortselbst bestätigte ich die für das Gebiet von Boesinghe ausgegebenen Befehle und erkundigte mich, was auf unseren beiden Flügeln geschehen war; darüber war ich in großer Sorge, denn ich fühlte sehr gut — und mit Recht —, daß auf jeder Seite eine große Lücke entstanden war, in die die Deutschen jeden Augenblick eindringen konnten. Obgleich ich selbst länger als eine halbe Stunde am Fernsprecher stand, konnte ich keine genauen Mitteilungen bekommen aus dem einfachen Grunde, weil niemand auf der ganzen hierarchischen Stufenfolge der Dienststellen von oben bis nach unten etwas Sicheres wußte. Überall stieß ich auf die gleichen Befürchtungen, Beunruhigungen und Ängste.“

„Endlich suchte mich um 22 Uhr mein Divisionskommandeur auf, der ganz mutlos erschien; er billigte alle getroffenen Anordnungen. Er sagte mir, daß die beiden Regimenter der 91. Brigade zu meiner Verfügung ständen. Auch er konnte mir nichts Genaueres über die Lage mitteilen, weder bei den Engländern noch bei den Landwehrtruppen noch bei den Belgiern. Darauf setzte ich ihm auseinander, was ich mangels sicherer Nachrichten über die Lage dachte. Nach meiner Ansicht hing alles davon ab, was die Deutschen während der Nacht unternehmen würden. Logischerweise mußten sie versuchen, die Überraschung, ihren Erfolg vom Abend, unverzüglich, ohne das Anbrechen des Tages abzuwarten, auszunutzen. In diesem Fall gab es für uns nur ein Mittel, sie aufzuhalten, nämlich einen Gegenangriff, und den Befehl dazu hatte ich schon gegeben . . . Ich hatte aber nicht viel Hoffnung auf Erfolg, denn es fehlte die für Durchführung eines Gegenangriffs unentbehrliche

Artillerie; ich hatte nicht mehr ein einziges Geschütz zur Verfügung. Der General sagte mir, daß er diese Ansicht teile. Da er erfahren hatte, daß zahlreiche englische Batterien, die zu einer in Belgien stehenden Kavallerie-Division gehörten, in dieser Nacht in Ypern ausgeladen werden würden, forderte er an, daß zwei Abteilungen derselben mir zur Verfügung gestellt würden. Am nächsten Morgen erhielt ich tatsächlich vier englische Batterien. Andererseits erklärte er mir, daß er ebenfalls links von mir einen Gegenangriff ansetzen würde, d. h. auf Steenstraate, mit den ihm zur Verfügung stehenden Truppen.“

„Sein Chef des Stabes hatte, obwohl er während der Nacht nach verschiedenen Richtungen telephoniert hatte, über die Lage der Engländer und der Landwehrtruppen auch nichts Genaueres erfahren können. Die Lage war äußerst schwierig; es gab für uns nur eine Möglichkeit der Rettung, nämlich, daß die Deutschen ihren Erfolg nicht sofort ausnützten und uns so Zeit zur Umgruppierung unserer Kräfte und zum Gegenangriff, sobald wir die Mittel dazu hatten, ließen. Das war allerdings wenig wahrscheinlich.“

„Ich bemerkte noch, daß meine augenblickliche Befehlsstelle (das Schloß von Elverdinghe) unter diesen Umständen viel zu weit von der vordersten Linie entfernt sei (also vom Kanal), und daß ich die Gegenangriffe nur dann gut leiten könne, wenn ich direkte Sicht in das Kampfgebiet hätte. Ich wurde also ermächtigt, meine Befehlsstelle gleich in eine kleine Ferme (die seitdem von den Belgiern „Ferne Mordacq“ genannt wird), die etwa 400 m westlich vom Kanal gegenüber der Ferme Zwaanhof liegt, zu verlegen. Dorthin kam ich mit den beiden Offizieren meines Stabes gegen 4 Uhr morgens.“

„Auf dem Wege dorthin hielt ich öfter an, immer in Angst, was sich auf der Brücke von Boesinghe ereignete. Nach den während der Nacht in Elverdinghe erhaltenen Mitteilungen war die

⁵⁵⁾ a. a. O.

Lage seit meinem Fortgehen (8 Uhr abends) nähernd die gleiche geblieben. Die Deutschen schienen nach verschiedenen Versuchen, sich der Brücken zu bemächtigen, stehengeblieben zu sein, ja sogar Schützengräben auszuheben; diese letztere Nachricht setzte mich in großes Erstaunen.“

„Während ich unterwegs war, wurde das Geschütz und das Geschützfeuer ohne Pause längs des ganzen Kanals fortgesetzt; indessen schien das heftigste Geschützfeuer hauptsächlich gegen die Belgier und Engländer gerichtet zu sein, ein Anzeichen, das mich noch mehr beunruhigte.“

„Trotzdem war ich am Morgen des 23. April beim Eintreffen auf meiner neuen Befehlsstelle, nachdem ich einige Nachrichten erhalten und die Lage kaltblütig geprüft hatte, trotz meines ganzen Optimismus und des Vertrauens, das ich in die herrlichen afrikanischen Truppen, die zu befehlen ich die Ehre hatte, setzte, doch stark beunruhigt.“

„Andererseits waren wir alle recht ermüdet und angegriffen; wir waren durch eine vom Gas noch verseuchte Gegend gekommen, und ebenso war es auch der Fall mit der kleinen, von Bäumen umgebenen Ferme, bei der wir ankamen. Wir hatten fast alle mehr oder weniger schwere Störungen der Nase, der Ohren, der Kehle, so daß uns mehrere Stunden lang der Aufenthalt sehr schwer fiel trotz der Behelfsmittel, zu denen wir griffen: ein mit Wasser angefeuchtetes Taschentuch, Watte usw. Der durchdringende Chlorgeruch (?) wurde auf die Dauer geradezu unerträglich.“

„Bei meiner Ankunft erfuhr ich gleichzeitig durch einen Meldereiter, der mich zuerst in Elverdingle gesucht hatte, von den grauenvollen Szenen, die sich nach meinem Fortgehen bei den Brücken von Boesinghe abgespielt hatten. Die Deutschen versuchten unter dem Schutz der Dunkelheit mehrmals, den Kanal zu erreichen und ihn zu überschreiten, aber unsere Leute hielten trotz der zahlreichen vom Feind in Stellung gebrachten MG. stand. Man schlug sich beinahe Mann gegen Mann; französische und deutsche Gruppen, die in der Dunkelheit überraschend aufeinanderstießen, fochten mit dem Bajonett gegeneinander. Schützen, Afrikaner, Artilleristen und Landwehrlaute, die zuerst mehr oder weniger schwer vergiftet am Boden gelegen hatten, waren wieder zu sich gekommen und versuchten unter dem Schutz der Nacht an die Franzosen heranzukommen, da sie aber für Deutsche gehalten wurden, empfingen die Verteidiger der Brücken sie mit Gewehrschüssen.“

„Während der ganzen Nacht herrschte Alarmzustand bei ununterbrochenem Gewehrfeuer. Je denfalls setzten die Deutschen den großen Angriff nicht fort, den wir erwartet und so sehr gefürchtet hatten. Wieder einmal in diesem Kriege nutzten sie ihren Erfolg nicht aus. Der Weg nach Ypern stand doch auf mehr als 6 km vollständig offen! Was bedeuteten die 400 oder 500 Zuaven und Schützen, die ihn sperren?!“ —

Um 22,30 Uhr hatten gemäß erhaltenem Befehl sechs Kompanien des 7. Zuaven-Regiments den Kanal überschritten und angefangen, vor den Laufstegen (im Osten) Schützengräben auszuheben. Nachdem diese Basis einmal aufgestellt war, griff das Regiment an. Der Gegenangriff stieß sofort auf gut zur Verteidigung eingerichtete und mit zahlreichen MG. besetzte Hecken. Mordacq sagt hierzu: „Die Deutschen entwickelten dort eine große Tätigkeit, einen Organisationsgeist und eine Arbeitskraft, die man nicht genug bewundern kann. Da wir kein Geschütz zur Unterstützung des Angriffs besaßen, mußte das Regiment halten

und sich etwa 300 m östlich der Ferme Zwaanhof, Front gegen Norden, zurückziehen.“

„Kurz, die Brücken oder Laufstege von Boesinghe und Zwaanhof waren am Tage noch immer in unserem Besitz, aber wir verfügten nicht mehr über ein einziges Geschütz und hatten als Infanterie nur noch Trümmer. Es war reichlich Anlaß zur Besorgnis vorhanden, besonders bei all den Lücken in der Linie und den beiden ungeheuer breiten Lücken rechts und links der Brigade. Man brauchte aber nicht alle Hoffnung aufzugeben, allerdings unter der Voraussetzung, daß die Deutschen nicht dauernd den napoleonischen Grundsatz anwendeten: „Schnell und ohne Zeitverlust handeln.“ Glücklicherweise schienen sie bis jetzt stehenzubleiben und sich mit einer Befestigung des eroberten Geländes zu begnügen.“

Die Nacht vom 22./23. April bei der franz. Landwehr und den Belgiern.

In der Nacht herrschte nach Mordacq bei der Landwehr große Verwirrung. Das 80. Regiment, vor Steenstraate zurückgeschlagen, konnte sich zwar im Flecken Lizerne halten, sich aber in der Dunkelheit kein klares Bild machen, ob das Geschütz und Geschützfeuer links (nördlich) von Deutschen oder Belgiern stammte.

Endlich, erst gegen 3 Uhr morgens, gelang es einem nach Lizerne vorgetriebenen belgischen Erkundungstrupp, mit dem Landwehrbataillon, das den Ort besetzt hatte, Fühlung aufzunehmen.

Das 76. Regiment irrte in der Nacht lange herum, hielt aber die Verbindung mit dem 80. Regiment aufrecht, und erst bei Tagesanbruch konnte es sich parallel zum Kanal aufstellen, wurde aber auf etwa 200 m von einigen deutschen Patrouillen, die den Kanal bei Het-Sas überschritten hatten, in Schach gehalten. In diesem Augenblick wußte es nichts von dem, was sich rechts von ihm in der Lücke zwischen ihm und Boesinghe abspielte.

Mordacq berichtet weiter: „Bei Tagesanbruch traf glücklicherweise das gegen 20 Uhr alarmierte 3. afrikanische Bataillon ein und stellte sich als Unterstützung für die beiden Landwehrregimenter auf.“

„Die Belgier, von der französischen Führung unterrichtet, daß gegen 4,30 Uhr morgens ein französischer Gegenangriff in Richtung auf Steenstraate beginnen solle, machten alle an der südlichen Front gegen Steenstraate und die Gegend zwischen diesem Dorf und Pilkem verfügbaren Batterien gefechtsbereit und hielten außerdem zwei Bataillone zur Unterstützung des französischen Angriffs bereit.“

„Die Deutschen antworteten auf diese heftige Artilleriebeschießung mit einem ebenso heftigen Schießen der schweren Artillerie (210 und 105 mm) gegen den rechten belgischen Flügel und mit intensivem Sperrfeuer gegen die Unterstützungsstellungen.“

„Gegen 1,30 Uhr brachen die Deutschen aus Steenstraate vor, versuchten, den rechten belgischen Flügel zu umgehen, und errichteten Laufstege über den Kanal nördlich dieses Dorfes. Die Belgier hielten stand; die Deutschen wurden zurückgeworfen, aber unter den Alliierten, die in diesem Augenblick noch nicht wissen, wo die Franzosen stehen, und sich fragen, ob die südlich von Lizerne übergehenden Deutschen sie nicht umgehen würden, herrscht große Beunruhigung. Schließlich um 3,30 Uhr wird, wie wir sahen, bei Lizerne die Verbindung mit den Franzosen hergestellt; das bedeutete für die Belgier eine große Erleichterung,

besonders für das Hauptquartier. Zwei Bataillone werden sofort zur Aufrechterhaltung der Verbindung nach vorn geschickt. Der Tag war angebrochen, die Bewegung findet in offenem Gelände und unter furchtbarem, bei den Deutschen ausgelöstem Feuer statt, die Belgier gehen aber trotzdem vor und erreichen schließlich ihr Ziel.“

„Der für 4,30 Uhr geplante französische Gegenangriff war ein reiner Wahnsinn von Leuten, die, da sie nicht im Gelände anwesend waren, die Lage nicht beurteilen konnten. Wo sollte man übrigens die nötigen Truppen für den Gegenangriff hernehmen? Ähnliche Vorkommnisse sollten sich im Laufe des 22., 23. und 24. April 1915 und der folgenden Tage noch mehrfach wiederholen, und zwar weil einige französische Divisionskommandeure sich nicht im Gelände selbst von der Lage überzeugten.“

„Der Gegenangriff fand also nicht statt: General C o d e t, der ihn leiten sollte, brauchte lange Zeit, um die mit der Durchführung des Gegenangriffs betrauten Truppen an Ort und Stelle zu bringen.“

„General de Ceuninck, Kommandeur des rechten belgischen Flügels, verlangsamte das Feuer seiner Batterien und befahl mit Recht in Erwartung des Schlimmsten ausdrücklich, „daß unter keinen Umständen das zwischen dem Kanal und Lizerne besetzte Gelände aufgegeben werden darf und daß, selbst wenn die französischen Truppen Lizerne räumen sollten, ein Teil unserer eigenen Truppen den Besitz dieses Fleckens sichern müsse.“

Die Nacht vom 22./23. April an der englischen Front.

M o r d a c q schreibt: „Wir sahen, daß die Engländer am Ende dieses tragischen 22. April, als die Nacht gegen 19 Uhr einbrach, um ihren linken Flügel höchst besorgt waren, und nicht zu Unrecht: zwischen Poelcapelle und dem Kanal bestand eine große Lücke von 6 km, die nur von ungenügenden Truppen gehalten wurde. Strecken von ein, zwei und drei Kilometer waren von Truppen vollständig entblößt, während die Deutschen auf dieser ganzen Strecke eine zusammenhängende Front besaßen.“

„Kurz, nichts konnte die Deutschen mehr am Eindringen in Ypern hindern. Die Lage war mehr als ernst, sie war beängstigend. Nach den ersten von General Putz, Kommandeur des französischen Abschnitts, erhaltenen Mitteilungen hielt der rechte französische Flügel noch Pilkem, gegen 20 Uhr erfuhren die Engländer aber die Wahrheit, d. h., daß die französischen Truppen sich auf das Westufer des Kanals zurückgezogen hätten.“

„Gegen 21 Uhr fluteten die heftig angegriffenen Trümmer des 1. Schützenregiments (etwa 200 Mann) auf das 13. Kanadische Regiment zurück; jedoch die Deutschen drangen nicht weiter vor und begnügten sich mit dem Vortreiben von Patrouillen und machten sich sofort ans Ausheben von Schützengräben.“

„Die Engländer forderten natürlich dringend von General Foch (der die gesamte Front Belgien und Picardie befehligte) Anweisungen zur Wiederherstellung der Lage im französischen Abschnitt. Und dieser befahl General Putz sofort, einen Gegenangriff anzusetzen, der beginnen sollte, sobald die Verstärkungen, die er ihm senden würde, an Ort und Stelle eingetroffen sein würden. Gegen 22 Uhr, als die Engländer erfahren hatten, daß das 7. Zuavenregiment den

Kanal überschreiten und einen Gegenangriff in Richtung auf Pilkem machen sollte, schickten sie zwei Bataillone zur Unterstützung und als Versuch einer Verbindung mit dem rechten französischen Flügel nach dem Gehölz „des Cuisiniers“. Die beiden Bataillone eroberten zunächst das Gehölz zurück, aber, von starken Kräften angegriffen, wurden sie beinahe aufgerieben, ohne daß sie im übrigen Anschluß an das 7. Zuavenregiment gefunden hätten.“

„Gegen 1 Uhr morgens griffen die Deutschen die 27. und 28. englische Division an (die den Abschnitt rechts von der kanadischen Division besetzt hatten), aber sie wurden ziemlich leicht zurückgedrängt. Diese Angriffe hatten höchstwahrscheinlich den Zweck, die Reserven dieser Divisionen festzuhalten und sie zu verhindern, nach Norden geschickt zu werden.“

„Inzwischen benachrichtigte der Kommandeur der 45. französischen Infanteriedivision die Engländer, daß er selbst um 4,30 Uhr morgens einen Gegenangriff machen würde. Wie wir sahen, konnte er nicht zur Ausführung kommen aus dem einfachen Grunde, weil hierfür keine Mittel vorhanden waren, d. h. Truppen und Geschütze.“

„Gegen Ende der Nacht um 4,15 Uhr gingen vier kanadische und englische Bataillone, durch einige Geschütze unterstützt, in Richtung Ferme Motledje-Pilkem vor, um an diesem Gegenangriff teilzunehmen. Auch sie stießen auf stark verschanzte und mit MG. gespickte Stellungen; sie wurden zum Halten gezwungen, immer noch, ohne daß sie die Verbindung mit den Franzosen aufgenommen hätten.“

„Inzwischen begannen jedoch die englischen, am Vorabend alarmierten Reserven, in der großen Lücke einzutreffen, und bei Tagesanbruch konnte man die alliierten Kräfte zwischen dem Kanal und Poelcapelle (linker englischer Flügel) auf etwa 10 Bataillone schätzen. Trotzdem herrschte im englischen Hauptquartier noch immer ernstliche Beunruhigung, und man fragte sich auch dort, ob nicht die Deutschen, die sehr starke Kräfte und starke Artillerie zusammengezogen hatten, bei Tagesanbruch bis Ypern und darüber hinaus die wenigen Truppen, die ihnen entgegenstanden, hinwegfegen würden.“

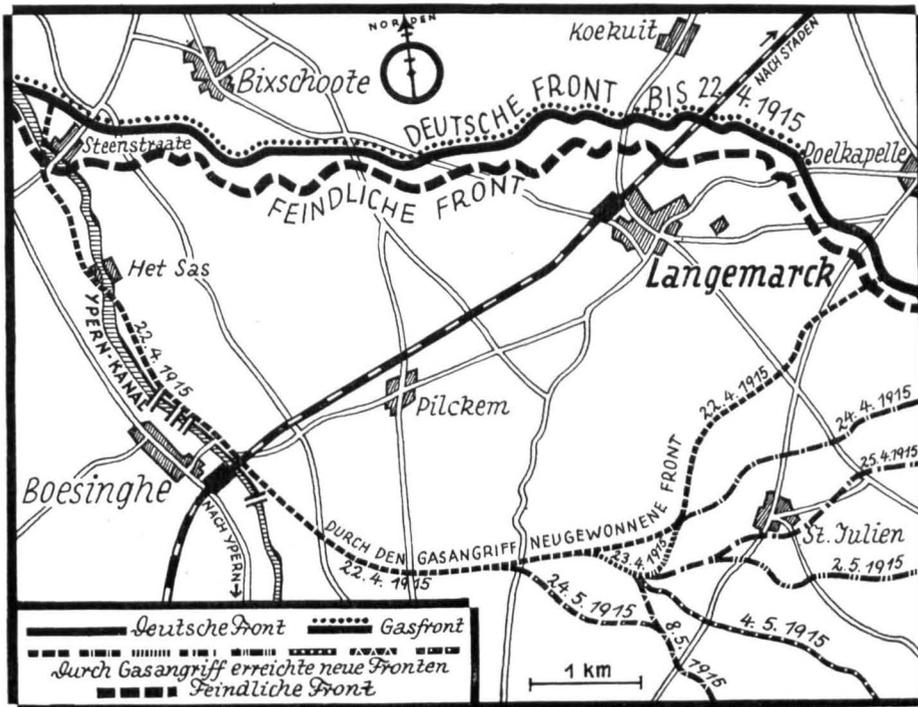
Der weitere Verlauf der Operation im Ypernbogen, die noch zu einem Geländegewinn in einer Tiefe von 4 km auf deutscher Seite (vgl. Kartenskizze Nr. 2) führte, steht nicht mehr im unmittelbaren Zusammenhange mit dem Gasangriff; die Schilderung kann daher hier unterbleiben.

Die Beute des ersten Tages war nach Angaben des Reichsarchivs: 1800 Franzosen, 10 Briten, 4 schwere Geschütze, 47 leichte Geschütze, 70 Maschinengewehre.

Die Gesamtverluste der Alliierten durch diesen Gasangriff sollen sich nach Meldung der Alliierten auf 15 000 Gasvergiftete, einschließlich 5000 Toten, also 35 v. H. der Betroffenen, belaufen haben. Nach einigen deutschen Angaben, z. B. Ulrich Müller⁵⁶⁾, sollen diese hohen Zahlen „wahrscheinlich nicht zutreffend“ sein. Der Verfasser selbst ist am 1. Mai in den eroberten französischen Gräben von Ypern gewesen. Leichen waren nicht oder nicht mehr vorhanden.

Wesentlicher als diese Feststellung ist jedoch die Meldung des deutschen Armeearztes 4, der bereits am 23. April in den französischen Schützengräben war, an den deutschen Feldsanitäts-

⁵⁶⁾ Die chemische Waffe, 4.—6. Aufl., 1933.



Kartenskizze
Nr. 2.

chef. Nach dieser Meldung fand der Armeearzt keine Leichen, sondern lediglich Gasvergiftete, von denen die Mehrzahl nur geringe, rasch vorübergehende Atmungsbeschwerden hatte. In den Lazarettender 4. Armee wurden insgesamt etwa 200 feindliche Gasverletzte eingeliefert, von denen nur 5 starben. Jedenfalls sind 5000 (!) Gastote zunächst nicht auffindbar.

Man könnte nun einwenden: Aus vorstehenden Schilderungen verschiedener Autoren geht ja klar hervor, daß ein überaus großer Teil Gasvergifteter zurückgerannt ist und wohl nachträglich — gerade infolge dieser Bewegung — noch gestorben ist. Ferner der Einwand: Durchschnittlich bewertete man die beim Gegner erreichte Konzentration mit 0,5 Vol.-% Chlor; diese bewirkt bei einem ungeschützten Menschen zwar eine sofortige Kampfunfähigkeit, aber der Tod tritt meist erst nach etwa 30 Minuten ein.

Für ein derartiges Massensterben hinter der Front, das sich nicht hätte verheimlichen lassen, fehlt jeder Hinweis; auch in den Sanitätsberichten der Alliierten steht darüber nichts; somit hat es auch nicht stattgefunden.

Vielmehr gelangt man zu der Folgerung, daß die Verlustzahlen der Alliierten absichtlich übertrieben hoch gehalten worden sind, und zwar lediglich zum Zweck einer wirkungsvollen Propaganda, namentlich bei den Neutralen und ganz besonders in den Vereinigten Staaten⁵⁷⁾.

VI. Die Beurteilung.

1. In chemischer Richtung.

Zunächst erhebt sich die Frage: „Haben die Alliierten sofort, also während oder nach dem Angriff, erkannt, woraus die Kampfstoffwolke bestand?“ Diese Nachprüfung erscheint insofern wichtig, als Mordacq in seinem Bericht an zwei Stellen vom „Chlorgeruch“ spricht. Nach Angabe chemisch zuverlässiger Autoren, Prof. Kerschbaum⁵⁸⁾ und Major Lefebure⁵⁹⁾, war dies nicht der Fall, sondern führende Chemiker und Techniker

der Alliierten sprachen zunächst die Meinung aus, daß die abgeblasene Wolke aus Phosgen und Rauch bestanden habe. Interessant war auch ihre Erklärung für den zuerst beobachteten weißen Bestandteil der Blaswolke, den sie für Rauch oder Schwefelverbindungen hielten⁶⁰⁾. In Wirklichkeit war es Wasserdampf, der sich infolge der starken plötzlichen Abkühlung der Luft, hervorgerufen durch das Verdampfen der enormen Mengen flüssigen Chlors, als dicker, weißer Nebelballen abschied. Zwei Tage später folgerte Prof. Halldane, der sofort aus London herbeigeilt war, aus den Symptomen der Gasbeschädigten sowie durch Untersuchung erhaltener deutscher Atemschützer, daß es sich um Chlor- oder Bromvergiftungen handelte. Eine Verfügung des Armeekorps vom 25. April klärte die Truppe in nachstehender Weise auf:

„Es ergibt sich aus den sich ergänzenden Aufschlüssen über den Gebrauch von erstickenden Gasen durch die Deutschen, daß es sich hier um eine Entwicklung von Chlor oder Brom oder um eine Mischung von Brom mit Salzsäure handelt. Die Schutzsäckchen, gefertigt aus Mull oder Hanf, die den Gefangenen abgenommen wurden, sind analysiert, und man kennt jetzt die Stoffe, die die Deutschen gebraucht haben, um sich dagegen zu schützen. Ein einfacher Tampon von durchlässiger Stoff oder Verbandstoff, getränkt mit Flüssigkeit, gehalten vor Nasenlöcher und Mund, bildet bereits ein wirksames Mittel gegen das Gas. Der Gebrauch einer Lösung von Natriumthiosulfat, Kalium- oder Natriumhydroxyd ist ein spezifisches Gegenmittel⁶¹⁾.

(Schluß folgt.)

⁵⁷⁾ Mordacq enthüllt dieses Bestreben der Alliierten an zwei Stellen seines Buches: An einer Stelle bedauert er die ungenügende Propaganda Frankreichs bezüglich des Ypernangriffs, da bei noch größerer Ausnutzung Amerika früher den Krieg erklärt hätte. An anderer Stelle erfährt man seine eigene Betätigung in dieser Richtung. Er schreibt:

„Ich erinnere mich, daß bei den vorbereitenden Sitzungen zum Friedensvertrage (April 1919) ich eines Tages dem Präsidenten der USA., Wilson, einiges über dieses Yper-Drama erzählte. Am folgenden Tage bat er mich inständig, ich möchte ihm bis in die kleinsten Einzelheiten das ganze Drama berichten, und ich beeilte mich, seinem Wunsche nachzukommen.“

⁵⁸⁾ a. a. O.
⁵⁹⁾ a. a. O.

⁶⁰⁾ Kerschbaum a. a. O.
⁶¹⁾ Lefebure a. a. O.

Auslandsnachrichten

Die Feuerwehr der Stadt Sofia.

Von Bernhard Peill, z. Z. Istanbul¹⁾.

Obwohl in Bulgarien derzeit das Luftschutzwesen noch vollkommen in den Kinderschuhen steckt und sich erst in allerletzter Zeit langsam zu entwickeln beginnt, besitzt das Land in Gestalt seiner hauptstädtischen Feuerwehr ein zum Ausbau aller z. Z. noch fehlenden Sicherheitszweige besonders geeignetes Schulungs- und Musterinstitut, dessen besondere Merkmale kurz folgende sind:

Die 1878 gegründete Berufsfeuerwehr der Stadt Sofia ist 1923 durch ihren jetzigen Branddirektor Georg Zachardchouk völlig reorganisiert worden und zählt heute insgesamt 3 Offiziere und 160 Mannschaften, die auf eine Zentrale und zwei Nebenwachen verteilt sind.

Die bulgarische Hauptstadt hat bei erheblicher Ausdehnung heute bereits 250 000 Einwohner und birgt infolge ihres schnellen Wachstums zahllose Brandgefahren, während die Löschwasserzufuhr unzureichend ist. Deshalb ist die nach russisch-deutschem Muster arbeitende Feuerwehr Sofias völlig auf raschestes Eingreifen eingestellt und kann zweifellos als eine der schnellsten Wehren der Welt angesprochen werden. Zur Erreichung dieses Zieles ist eifrigste Vorübung Grundbedingung, und so werden an jedes einzelne Wehrmitglied die höchsten Anforderungen gestellt. Bei streng militärischer Disziplin ist die Zusammenarbeit trotzdem in jeder Weise kameradschaftlich und vor allem sportlich, zumal sämtliche Wehrmänner ausgesucht gute Turner sind, und Leibesübungen, auch unter Gasschutzgerät, einen hervorragenden Teil des ständigen Übungsprogramms bilden. Beim Exerzieren an den Geräten selbst wird auf äußerst schnelles und dabei doch sicheres Arbeiten Hauptwert gelegt und beispielsweise bei Übungen unter Atemschutzgerät, welche der Erschwerung halber meist nachts stattfinden, genau festgestellt, binnen wieviel Sekunden bzw. Minuten von den Maskenträgern aus dem gänzlich verqualmten Magazin ein kleiner Gegenstand hervorgesucht oder in dem raucherfüllten Steigerturm zwei Schlauchleitungen von innen bis zum 3. Stock aufgezogen werden können.

Rund zwei Drittel des gesamten Löschpersonals sind mit eigenen Degea-Masken in Segeltuchtaschen ausgestattet. An schwerem Gasschutzgerät verfügt die Wehr über 3 Audos- bzw. Draeger-Einstunden-Sauerstoffgeräte sowie über 3 Königsche Frischluftapparate mit Rauchhelm und Wasserberieselung; ferner stehen 5 CO-Geräte zur Verfügung.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Wehren sind in Sofia die Fahrer der Alarmfahrzeuge in der Wagenhalle Tag und Nacht in Bereitschaft, und auch die übrige Mannschaft ist derart trainiert, daß sich der Alarm bei Tage in 10 und bei Nacht in höchstens 15 Sekunden vollzieht (gegen 30 bis 60 Sekunden bei den meisten anderen Wehren).

Mit Ausnahme der Spezialgeräte (Motorleiter, Unfallrüstwagen, Kaminbrandauto usw.) ist jedes Angriffsfahrzeug der Feuerwehr Sofias nicht allein Universallöschzug, d. h. gleichzeitig Mannschafts-, Geräte- und Pumpenwagen, sondern auch selbständige Wasserquelle, da auf allen Kraftspritzen ein Wassertank mit mindestens 2000 l Inhalt mitgeführt wird. Außerdem stehen der Wehr 3 mit Feuerlöschpumpen versehene Straßensprengautos zur Verfügung, und schließlich besitzt sie noch 9 zu den 3 Reservefahrtspritzen gehörige zweirädrige Wasserfässer mit je 250 l Inhalt.

Alle Geräte und Hilfsmittel können naturgemäß notfalls auch für den Luftschutz nutzbar gemacht werden. Besonders wertvoll hierfür dürfte die ungeheure Reichhaltigkeit der seitens der Wehr bereitgehaltenen kleinen Löschgeräte, wie Kübelspritzen, chemische Handfeuerlöcher u. a. m., sein.

England.

Nachdem bereits im Februar von verschiedenen englischen Politikern die Forderung aufgestellt worden war, die eigene Luftflotte auf den Stand der stärksten benachbarten Luftmacht zu erhöhen¹⁾, verlautet nunmehr, daß in allernächster Zeit eine Regierungserklärung über die Außenpolitik des britischen Reiches auch eine entsprechende Ankündigung über die Luftaufrüstung bringen werde. Das Programm sieht den Neubau von 50 Geschwadern im Zeitraum von etwa 3 bis 5 Jahren vor; dadurch wird die englische Luftflotte auf 1500 Flugzeuge, also nahezu auf die Zahl der französischen Frontflugzeuge, gebracht werden. („Daily Telegraph“, London.)

Die bekannte Londoner Firma Siebe Gorman, die auf dem Gebiete der Fertigung von Atemschutzgeräten in England führend ist, hat eine Volksgasmasken zum Preise von 45 sh herausgebracht. Gleichzeitig gibt die Firma bekannt, daß ein billigeres Gasschutzgerät mit Gummihaut zum Preise von 7 sh 6 d gefertigt wird. (Le Rempart, Paris.)

Frankreich.

Am 19. Juni verabschiedete der französische Senat als letzte Instanz eine Vorlage, die die Organisation der Militärluftflotte behandelt. Danach werden genau umgrenzte Luftfahrtbezirke geschaffen. Die Vorlage enthält im übrigen auch einen Mobilmachungsplan der Luftstreitkräfte.

In einem Interview, das dem Berichterstatter A. de C. gewährt wurde, teilte nach „Le Jour“, Paris, das französische Innenministerium mit, daß die beiden beim Heere eingeführten Gasmaskentypen auch für den Gasschutz der Zivilbevölkerung vorgesehen seien.

Dagegen gibt das „Journal de Commerce“ folgende Meldung bekannt: Während die aktive Bevölkerung vom Staat, der Provinz oder der Gemeinde mit der Maske A. R. S. 31 ausgestattet wird, soll für den passiven Teil eine von diesem käuflich zu erwerbende Maske, die etwa 105 bis 110 Fr. kostet, geschaffen werden.

Österreich

Durch die Luftschutzausstellung gelegentlich der Frühjahrmesse in Wien²⁾ wurde das Interesse für den Luftschutz in Österreich derartig geweckt, daß die Betätigung der Luftschutzeschule des Luftschutzlehrtrupps einen erheblichen Aufschwung verzeichnen konnte. Bislang wurden über 10 000 Personen unterwiesen. Weiter wurde in 20 Schulbezirken durch einen eigenen Luftschutzfachlehrer der „Österreichischen Gemischten Luftschutzkommission“ die gesamte Lehrerschaft erfaßt, und so der Luftschutz in Beziehung zu den allgemeinen Unterrichtsgegenständen gebracht. Da nunmehr auch von akademisch gebildeten Personen Ausbildung gefordert wird, soll in absehbarer Zeit eine höhere Luftschutzeschule eingerichtet werden, für die Fachautoritäten als Lehrer vorgesehen sind. Die chemische Fachschaft der Hochschulen Österreichs befaßt sich bereits sehr eingehend mit Luftschutzfragen.

Der Luftschutz beginnt nun auch in das Stadium der praktischen Durchführung zu treten. So sind bereits mehrere Erlasse erschienen, die Organisationsfragen betreffen; nach ihrem Inhalt werden sich alle Personen, die für den zivilen Luftschutz als Leiter von Abteilungen usw. in Betracht kommen, sowie die in Aussicht genommenen Hausluftschutzwärter einer Prüfung zu unterziehen haben.

Die oberste Leitung des Luftschutzes, der „Heimatluftschutz“ (Leitung beim Bundesministerium für Landesverteidigung), brachte im Einvernehmen mit der Österreichischen Gemischten Luftschutzkommission (Sitz beim Roten Kreuz) das Statut für die Landes-Luftschutzkommissionen (Landesluft-

¹⁾ Vgl. „Gasschutz u. Luftschutz“, Maiheft 1934, S. 127—129.

²⁾ Vgl. „Gasschutz und Luftschutz“, Aprilheft 1934, S. 108.

³⁾ Vgl. „Gasschutz und Luftschutz“, Maiheft 1934, S. 135.

schutzreferenten) heraus. Nachdem die militärischen Landesluftschutzreferenten bereits früher in Wien versammelt waren, wurden kürzlich auch die zivilen Landesluftschutzreferenten zu einer Informationssitzung einberufen. Hierbei wurde das Arbeitsprogramm festgelegt. Der Werkluftschutz soll ebenfalls aufgenommen werden, wobei dem Fachverband der österreichischen Werksfeuerwehren die Schulung zufällt.

Am 24. Mai d. J. fand die zweite Luftschutzübung in Österreich statt. Ihr lag folgender Plan zugrunde: Ein Fliegerangriff auf Wien wird durch Jagdflieger abgewehrt. Die feindlichen Flieger richten nun ihren Hauptangriff auf St. Pölten, später auf Melk, auch der Brückenkopf in Krems a. d. D. wird gefährdet. Da die aktive Abwehr nicht ausreicht, gelingt es den feindlichen Fliegern, Bombentreffer zu erzielen. Alle Sparten des Luftschutzes nahmen an der Übung teil, jede Phase des Rettungsdienstes wurde sachgemäß durchgeführt. Besonders erwähnt sei, daß die Bevölkerung von Melk gänzlich evakuiert wurde, und zwar teilweise in die Donauauen und teilweise in den bomben- und gassicheren Stifstkeller. Die militärische Führung der Abwehrrübung lag in den Händen von Major Schörgi, die Leitung des zivilen Luftschutzes hatte General Ing. Küchler übernommen.

Am 23. Juni fand eine Luftschutzübung in Wels statt; weitere sollen im September in Innsbruck und Klagenfurt, dann im Herbst in Wien folgen. K.

Schweden.

An dem „Internationalen Ideenwettbewerb für Stockholm-Norrmalm 1934“ beteiligte sich auch der französische Architekt Le Corbusier. Sein Plan zeigt wieder die Auflockerung in Form von Hochhäusern¹⁾, die diesmal nicht einzelnstehende Turmhäuser sind, sondern untereinander verbundene Bänder darstellen. Die Änderungsvorschläge Vauthiers an der ursprünglichen Fassung des „plan voisin“ scheinen hier sowie bei dem Bebauungsplan für Algier²⁾ berücksichtigt worden zu sein. Die Stockholmer Tagespresse beschäftigt sich eingehend mit dem Plan Corbusiers, der von allen anderen Vorschlägen grundlegend abweicht. Das Projekt wurde angekauft.

Sowjet-Rußland.

Am 16. Juni ereignete sich im Michael-Frunse-Chemiewerk in Moskau ein furchtbares Explosionsunglück, dem nach vorliegenden Angaben bisher 60 Menschen zum Opfer gefallen sind. Das Michael-Frunse-Werk, das seinen Namen nach dem verstorbenen Kriegskommissar Frunse erhalten hat, ist eines der größten Chemiewerke der Sowjetunion und steht völlig im Dienste der Roten Armee. Als wichtigstes Werk der sowjetrussischen Kriegsindustrie wird es Tag und Nacht außerordentlich scharf überwacht und ist in einem Umkreise von ungefähr 3 km durch Militär abgesperrt. Die Sowjetpresse darf nichts über das Unglück berichten, da augenscheinlich ein Sabotageakt vorliegt; 5 Tage wurde die Explosion geheimgehalten, und auch jetzt noch weigern sich die offiziellen Moskauer Untersuchungsbehörden, Erklärungen abzugeben.

Nach vorliegenden Meldungen der Auslandspresse erfolgte die Explosion im Hauptgebäude des Werkes im Augenblicke des Schichtwechsels. Sie war so stark, daß das sechsstöckige Verwaltungsgebäude — nach anderer Meldung ein vierstöckiger Seitenflügel der Fabrikanlage — wie ein Kartenhaus zusammenfiel, wobei 40 Personen umkamen.

Gleichzeitig wurde ein Gasbehälter in die Luft gesprengt, dem überaus giftige Gase entströmten, die die Luft in weitem Umkreise vergifteten. Obwohl sofort die höchste Stufe des Gasalarms gegeben wurde und das Gebiet des Frunse-Werkes grundsätzlich nur in aufgesetzten Gasmasken betreten werden darf, wurden noch weitere 20 Arbeiter tödlich vergiftet. Außerdem sind zahlreiche Feuerwehrleute mit Gasvergiftungen in die Moskauer Krankenhäuser eingeliefert worden; da an ihrem Aufkommen gezweifelt wird,

dürfte sich die Zahl der Todesopfer noch erhöhen. Nach Meldungen aus Reval ist die hohe Zahl der Giftgasopfer darauf zurückzuführen, daß das Frunse-Werk in erster Linie für die Herstellung von chemischen Kampfstoffen der Roten Armee tätig sei.

Südamerika.

Die „B. Z. am Mittag“ vom 2. Juli bringt folgende Meldung: Jäger berichten aus den Sümpfen des Pilcomayoflusses im Gran-Chaco-Gebiet von einem geheimnisvollen Reihersterben. Verwegene Sammler der kostbaren Federn an den Moskito- und Krokodilgewässern im paraguayischen Urwald fanden Hunderte von Reihern in ganzen Kolonien verendet vor. Man nimmt an, daß die Vögel das Opfer der Giftgase geworden sind, die bekanntlich immer noch in dem erbitterten Ringen zwischen der bolivianischen und der Armee Paraguays verwendet werden. — Vorstehende Meldung sei mit allem Vorbehalt wiedergegeben; jedenfalls ist sie die erste, die von einer Verwendung von chemischen Kampfstoffen im Kriege zwischen Bolivien und Paraguay berichtet.

Amtliche Mitteilungen

Charakter der Zeitschrift „Gasschutz und Luftschutz“.

Der Herr Reichsminister für Volksaufklärung und Propaganda hat verfügt, daß die Zeitschrift „Gasschutz und Luftschutz“ als rein wissenschaftliche Zeitschrift im Sinne von § 10 der Durchführungsverordnung zum Schriftleitergesetz anzusehen ist.

Prüfung von gassicheren Raumabschlüssen für Schutzräume.

Der Herr Reichsminister der Luftfahrt gibt unter dem 8. Juni 1934 an die Minister der Länder folgendes bekannt:

Die Erzeugung von gassicheren Türen, Fensterläden und sonstigen Abschlüssen für Schutzräume des zivilen Luftschutzes hat in letzter Zeit zugenommen. Um irreführende Anpreisungen, die immer stärker hervortreten, in Zukunft zu vermeiden und den Verbrauchern amtlich geprüfte Konstruktionen zur Verfügung stellen zu können, ist eine Regelung des Prüfverfahrens der angeführten Bauteile erforderlich.

Ich bitte, die unterstellten staatlichen Prüfungsanstalten zu veranlassen, die beiliegenden Richtlinien, die nach den bisher vorliegenden Erfahrungen aufgestellt worden sind, zu übernehmen und die Prüfung hiernach vorzunehmen.

Die in Betracht kommenden Behörden bitte ich darüber zu unterrichten, daß in Zukunft die Verwendung der Bezeichnung „amtlich geprüft“ mit dem Kennwort oder Kennzeichen des Prüfungsamts nur für Konstruktionen zulässig ist, bei denen durch Vorlage des Prüfungszeugnisses nachgewiesen ist, daß sie auf Grund der beiliegenden Richtlinien geprüft worden sind.

Der Herr Preußische Finanzminister (Hochbauabteilung) hat unmittelbar Abschrift dieses Schreibens erhalten.

In Vertretung: gez. Milch.

Personalnotizen

Zwei hervorragende Mitarbeiter und Förderer unserer Zeitschrift konnten im Juni d. J. ihren 70. Geburtstag feiern. Am 14. Juni 1864 wurde der langjährige Inspekteur der Artillerie im Reichsheer, General der Artillerie a. D. Bleidorn, und am 25. Juni desselben Jahres Geheimrat Professor Dr. phil., Dr. med. h. c., Dr.-Ing. E. h. Walter Nernst geboren. Beide Jubilare haben an der wissenschaftlichen und technischen Fortentwicklung der Gaswaffe hervorragenden Anteil. Professor Nernst hat in der ersten Phase des Weltkrieges, namentlich auf dem Gebiete des Gasminenschießens, Grundlegendes geschaffen, General Bleidorn hat das Gasschießen der Artillerie bei den großen Durchbruchsschlachten an der Westfront im Jahre 1918 geführt. Beide Namen sind somit mit der Geschichte des Gaskrieges auf das engste verknüpft.

¹⁾ Vgl. „Gasschutz und Luftschutz“, Juliheft, S. 165, 1933.

²⁾ Vgl. „Gasschutz und Luftschutz“, Augustheft, S. 215, 1933.

Schriftleitung und Verlag der Zeitschrift „Gasschutz und Luftschutz“ sprechen auch an dieser Stelle den Jubilaren ihren herzlichen Glückwunsch aus in der Hoffnung, daß sie noch viele Jahre lang der Zeitschrift mit Rat und Tat zur Seite stehen mögen.
Hn.

Oberbergwerksdirektor Dr. Franz Ebeling in Berlin-Zehlendorf wurde an Stelle von Dr. August Schrimppff in München zum Geschäftsführer des Verlages „Gasschutz und Luftschutz“ G. m. b. H., Berlin bestellt.

Technische Neuerungen

Luftschaum-Löschverfahren

Von Fritz Müller, Jena.

In steil ansteigender Form bewegt sich die Leistungskurve der gesamten Luftschaum-Löschtechnik, was man am deutlichsten durch die Tatsache beweisen kann, daß die ersten Versuche, Schaum herzustellen, im Jahre 1906 von dem Chemiker G. Laurent in Petersburg angestellt wurden, und daß bereits 27 Jahre später der Luftschaum als allgemein wirksames Feuerbekämpfungsmittel anerkannt wird.

Viele einschlägige Firmen haben sich mit der Herstellung eines brauchbaren Luftschaumes beschäftigt, der außer seiner Löschfähigkeit noch die Eigenschaft besitzen mußte, die der chemische Schaum nicht besaß, nämlich billig zu sein. Obwohl die sichere Löschwirkung des chemischen Schaumes auf Grund praktischer Erfahrungen zweifellos erwiesen war, scheiterte jedoch seine praktische Anwendung für allgemeine Löschzwecke an den sehr hohen Herstellungskosten, die anfangs 30 bis 35 RM. pro cbm Schaum betragen und sich auch heute noch auf mehr als 10 RM. durchschnittlich belaufen.

So erfolgte die Einführung des Luftschaumes. Es entstanden sehr brauchbare Fabrikate führender Firmen, die alle von dem Gedanken ausgingen, in einer besonderen Pumpe Luft, Wasser und Saponin zu Luftschaum zu mischen. Da über die verschiedenen Erzeugnisse schon ausführlich in der Fachpresse berichtet wurde, kann man hier zusammenfassend das Urteil dahingehend festlegen, daß mit den modernen Konstruktionen ganz verblüffende Resultate erzielt werden.

Als neuestes Verfahren auf diesem Gebiete soll nun das Komet-Luftschaumverfahren erörtert werden. Während alle bisher existierenden Luftschaumsysteme davon ausgingen, für die Luftschaumbildung besondere Pumpen zu konstruieren, weicht das Kometverfahren insofern grundsätzlich davon ab, als es zur Erzeugung des Luftschaumes kein besonderes Pumpenaggregat gebraucht; man kann jede Druckleitung verwenden. Die Schaumbildung selbst erfolgt erst in einem besonders konstruierten Strahlrohr, welches den Namen „Komet-Strahlrohr“ (Bild 1) erhalten hat.

Die technische Einrichtung dieses neuen Rohres ist denkbar einfach: An der unteren Kupplungshälfte wird die Wasserschlauchleitung angeschlossen. Das Wasser wird unter einem Druck, der zweckmäßig zwischen 8 und 12 Atm. liegt, über die als Handgriff ausgebildete Zuführungsleitung in den am unteren Teil des Strahlrohres angeordneten Wulst hineingedrückt. Im Inneren des Rohres endigt diese Rohrleitung in drei Düsen, die so angeordnet sind, daß die aus ihnen heraustretenden drei Wasserstrahlen sich in der Mitte des Rohres treffen und dort zerstäuben. Dabei wird durch den Wasserdruck eine Ejektorwirkung ausgeübt, die durch das untere Ende des Rohres etwa 900 l Luft in der Minute ansaugt. Aus einem Tornistergerät wird der Luftschaumbildner mittels einer Saugpumpe in das Strahlrohr übergeleitet. Zu diesem Zweck wird der an das Tornistergerät gekuppelte Schlauch an die zweite Kupplungshälfte des Strahlrohres angeschlossen. Von hier aus gelangt der Luftschaumbildner in eine Ausspritzdüse im Luftschaumrohr, wo er dem Wasser- und Luftgemisch beigemischt

wird. Durch den Wirbel, der sich im unteren Endrohr angeschlossen. Von hier aus gelangt der Luftschaum“, der nunmehr unter Druck aus dem Strahlrohr herausgespritzt wird, wodurch gleichzeitig das Ansaugen weiterer Luftmengen erfolgt.

Bei diesem Verfahren erfolgt die Luftschaumbildung lediglich auf einem Wege von etwa 60 bis 80 cm in dem Komet-Strahlrohr. Die ersten Versuche hatten nun gezeigt, daß das sonst zur Luftschaumerzeugung allgemein verwendete Saponin zu träge ist, so daß sich wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit die Anwendung eines anderen Schaumbildners als erforderlich erwies. Dieser wurde in dem „Totalon“ gefunden, einem Gemisch verschiedener Fettalkohole, das sich vorzüglich zur Erzeugung eines löschungsfähigen Schaumes eignet. Besonders zu betonen ist die Eigenschaft des fertigen „Komet-Luftschaumes“, selbst dann noch einen sicheren Löscherefolg bei Bränden organischer Flüssigkeiten zu gewährleisten, wenn der Schaum in stark wässriger Konsistenz erzeugt wird. Dann bildet sich besonders bei brennendem Schweröl eine Emulsion aus dem Totalon-Luftschaum und dem brennenden Öl, die eine dünne, aber sehr feste Schaumdecke bildet und die infolgedessen gleichfalls zu einem Löscherefolg führen muß.

Besonders vorteilhaft ist die Tatsache, daß der Strahlrohrführer durch am Strahlrohr angebrachte Hähne die Menge des zufließenden Totalon regeln kann und es demzufolge in der Hand hat, unabhängig vom Maschinisten an der Feuerwehrrampe die nach seiner Ansicht zweckmäßigste Art der Konsistenz des Schaumes einzustellen. Wird die Zuführung des Totalons unterbrochen,

so fließt nur reines Wasser aus dem Schaumstrahlrohr; man kann dann mit Löschwasser in der bekannten Form arbeiten, naturgemäß aber nur mit einer Leistung von 100 l in der Minute. Außerdem kann man zur Bekämpfung von Bränden allgemeiner Art parallel zu der Schlauchleitung, die zu dem Strahlrohr geführt wird, um über dieses Rohr Schaum zu erzeugen, eine zweite Schlauchleitung auslegen, die mit einem normalen Wasserstrahlrohr verbunden wird, so daß dann entweder zu gleicher Zeit oder wechselseitig



Bild 1.

Wasser und Schaum auf den Brandherd gespritzt werden können.

Für die Bekämpfung von Bottichbränden ist es auf Grund gemachter Erfahrungen zweckmäßig, den Schaum durch ein Gießgestänge mit Krümmer in die brennenden Bottiche fließen zu lassen. Dieses Verfahren kann man auch unbedenklich unter Benutzung des Schaumstrahlrohres anwenden, indem man das Strahlrohr einfach in das hintere Ende des Gießgestänges hineinschiebt.

Das Gewicht des kleinen Komet-Schaumstrahlrohres beträgt 5,5 kg. Das mit etwa 12 l Totalon gefüllte Tornistergerät wiegt 18 kg. Der Inhalt reicht aus, um bei sparsamer Verwendung rund 10 bis 15 Minuten Schaum zu geben. Im übrigen werden auch größere Tornistergeräte gebaut. Selbstverständlich kann das Totalon auch aus Standgefäßen angesaugt werden, die neben dem Strahlrohrführer oder mehrere Meter hinter ihm aufgestellt werden.

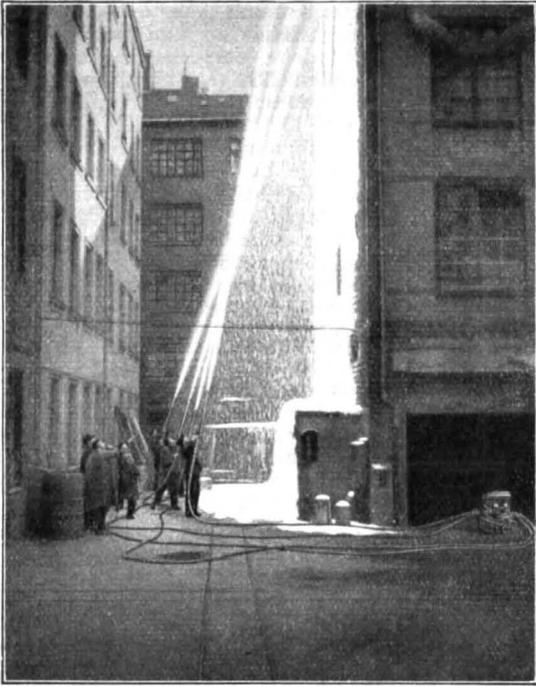


Bild 2.

Das Komet-Schaumrohr wird augenblicklich in zwei Größen hergestellt. Die erste Größe besitzt eine Leistung von 1 bis 1,5 cbm Schaum pro Minute, während die zweite Größe 2 bis 2,5 cbm Schaum pro Minute erzeugt.

Wird ein Pumpenaggregat nur für die Erzeugung von Luftschaum bereitgestellt, so kann man das Totalon direkt an der Pumpe mittels eines Vermischers zuführen. Zu diesem Zwecke wird der Schaumbildner aus dem an der Pumpe angeordneten Vorratsgefäß mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe dem Wasser beigemischt. Bei dieser Ausführungsform gelangt ein Gemisch von Wasser und Schaumbildner in das Strahlrohr. Die Luftschaumerzeugung erfolgt jedoch auch hierbei erst im Schaumstrahlrohr. Durch Abstellen der Schaumbildnerzuführung kann die Pumpe jederzeit zur reinen Wasserförderung benutzt werden.

Besonders wertvoll ist die Tatsache, daß eine Luftschaumbildung noch erfolgt, sofern bei einem direkten Hydrantenanschluß der statische Druck mindestens 3 Atm. beträgt. Dadurch wird die Anwendung des Verfahrens auch für Sonderzwecke, z. B. für stationäre Löschanlagen an Bord von Schiffen und in Fabrikräumen, ermöglicht.

Zum exakten Nachweis der Zusammensetzung dieses Luftschaumes sind großzügige Versuche unternommen worden, die zu dem Resultat führten, daß zur Erzeugung von 1 cbm Luftschaum durchschnittlich rund 100 l Wasser, 900 l Luft und 0,5 bis 1,5 l Totalon benötigt wurden. Hieraus ergab sich ein Preis pro Kubikmeter Schaum, der je nach der Konsistenz des erzielten Schaumes zwischen 0,70 und 1,70 RM. schwankt. Bei diesen Versuchen wurden auch die Wurfweiten festgestellt. Sie betragen bei 6 Atm. bis 10 m; bei 8 Atm. bis 12 m; bei 10 Atm. bis 15 m; bei 12 Atm. bis zu 20 m. Die Spritzhöhen liegen jeweils rund 3 m unter den erwähnten Wurfweiten.

Aus der Tatsache, daß zur Herstellung eines Kubikmeter Luftschaumes nur rund 100 l Wasser gebraucht werden, ergibt sich, daß selbst bei Kleinmotorspritzen mit einer Höchstleistung von 600 l/min mehrere Rohre gleichzeitig angesetzt werden können (Bild 2). Infolgedessen wird es in vielen Fällen möglich sein, das Feuer konzentrisch anzugreifen und durch schnelle Einkreisung nicht nur des Feuers Herr zu werden, sondern außerdem noch seine Weiterentwicklung und ein Überspringen auf benachbarte Objekte sicher zu verhindern.

Untersuchung mit einer Sauerstoff-Raumbelüftungs-Anlage in einem Sammelschutzraum

Von Dipl.-Ing. Walther König, Berlin.

Vorbemerkung der Schriftleitung: Nachstehenden Ausführungen über eine neue Sauerstoff-Raumbelüftungs-Anlage geben wir Raum, weil auf Grund von praktischen Versuchen eine Anzahl neuer Gesichtspunkte hier erörtert wird, die für die Sicherheit des Schutzraumes allgemeines Interesse haben. Ob eine weitgehende Verwirklichung auf Grund dieser praktischen Ergebnisse in Frage kommt, muß in Anbetracht der immerhin erheblichen Sauerstoffmengen, der erforderlichen Verteilungsorganisation und der womöglichen Nachschubschwierigkeiten späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Die Frage, wie lange die Atmosphäre eines normal belegten, gasdicht abgeschlossenen Schutzraumes im Falle eines Luftangriffes ohne Gefährdung der Gesundheit der Schutzraumbesatzung atembar sei, ist in der letzten Zeit in der Fachliteratur des öfteren erörtert worden; auch sind vereinzelt praktische und wissenschaftliche Versuche über dieses für den zivilen Luftschutz ungeheuer wichtige Gebiet gemacht worden¹⁾. Wenn jedoch bei diesen Versuchen und Abhandlungen von einer künstlichen Belüftung der Schutzräume die Rede war, so handelte es sich fast ausschließlich um Geräte, die auf irgendeine Art und Weise, sei es mit Ventilator oder mit Blasebalg mit elektrischem, Hand- oder Fußantrieb, die möglicherweise mit chemischen Kampfstoffen versetzte Luft von außen durch eine große oder mehrere kleine Filterpatronen in den Schutzraum hinein pumpen.

Alle Belüftungsapparate erfordern, da man im Falle der Gefahr mit einer Zuführung von elektrischem Strom nicht rechnen darf und die Geräte deshalb von Hand bedient werden müssen, einen mehr oder weniger großen Aufwand von Körperarbeit, der seinerseits einen erhöhten Sauerstoffverbrauch bedingt und eine gesteigerte Abgabe von Kohlensäure zur Folge hat. Vor allem erfüllen diese Apparate eine der wichtigsten Aufgaben, nämlich die Beseitigung der von den Schutzrauminassen ausgeatmeten Kohlensäure, nur sehr mangelhaft, unter Umständen gar nicht. Es wird zwar behauptet, daß durch den im Schutzraum mittels der Belüftungsgeräte erzeugten Überdruck die verbrauchte Luft mitsamt der Kohlensäure durch die Poren und Ritzen in den Wandungen des Schutzraumes herausgedrückt wird; da aber die Kohlensäure schwerer und träger als Luft ist, wird sich die Schutzraumatmosphäre immer mehr mit Kohlensäure anreichern. Unter besonderen Umständen, wenn z. B. mehr Personen als zulässig im Raume sind oder der Aufenthalt im Raum für sehr lange Zeit erforderlich ist, zwei Fälle, mit denen man in der Praxis unbedingt rechnen muß, wird schließlich der Kohlensäuregehalt die Erträglichkeitsgrenze von 5% überschreiten und lebensgefährlich werden.

Als ein weiterer Umstand ist bei dieser Art Raumbelüftung das starke Ansteigen der relativen bzw. absoluten Luftfeuchtigkeit, das für die Schutzrauminassen sehr lästig werden kann, in Erwägung zu ziehen. Schließlich erschweren die hohen Anschaffungskosten für die notwendigen Geräte eine allgemeine Ausstattung aller Schutzräume mit Belüftungsanlagen.

Alle diese Punkte versuchte die Sauerstoff-Fabrik Berlin G. m. b. H. in ihrer neukonstruierten Sauerstoff-Schutzraumbelüftung „Esseff“ zu berücksichtigen. Wie weit das gelungen ist, darüber mögen die nachstehenden Untersuchungen, die mit dieser Neukonstruktion in den kürzlich erbauten Schutzräumen der Sauerstoff-Fabrik Berlin angestellt wurden, Aufschluß geben.

Auf Versuche in absolut gasdichten Behältern wurde verzichtet, da solche Räume in der Praxis nur bei U-Booten vorkommen und im Zusammenhang mit diesen bereits vor mehr als 20 Jahren Versuche durchgeführt worden sind²⁾.

Die Schutzräume in der Tegeler Straße 15, in denen die neue Apparatur in mehreren Exemplaren aufgestellt ist, wurden von der Firma als Musterschutz-

¹⁾ Prof. Dr.-Ing. Quasebart: Versuche in Schutzräumen für den Luftschutz. In „Gasschutz und Luftschutz“, 1933, S. 13.

²⁾ Vgl. auch: Stelzner, Grundsätzliches zur Belüftungsfrage in Sammelschutzräumen. „Gasschutz und Luftschutz“ 1933, S. 74.

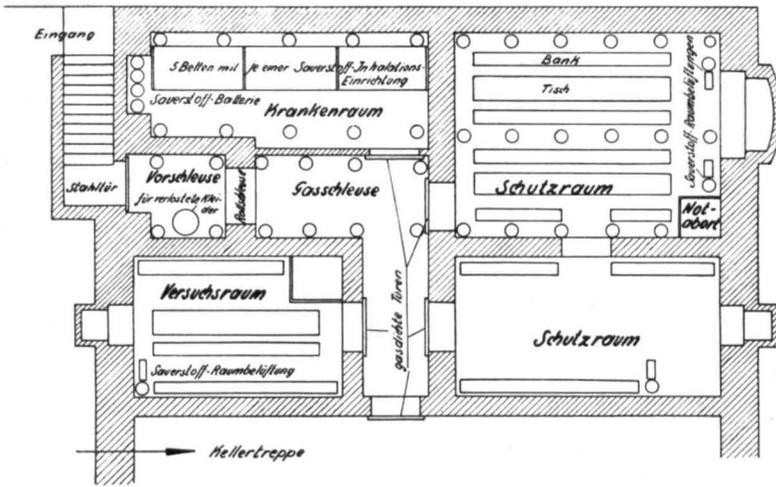


Bild 1.

räume einer breiteren Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Sie bestehen (Bild 1) aus: Vorschleuse, geräumiger Gasschleuse, drei Schutzräumen sowie einem Krankenraum mit 5 Betten, an die je eine Sauerstoff-Inhalationseinrichtung herangeführt ist; diese werden insgesamt von einer zentralen Sauerstoffflaschenbatterie aus gespeist. Eine dieser Inhalationseinrichtungen ist mit einem Medikamentenvernebler versehen, so daß dem Vergifteten außer dem Sauerstoff noch ein fein zerstäubtes Medikament in die Atemwege eingeführt werden kann, eine Therapie, die Muntsch empfiehlt.

Als Versuchsraum wurde aus mehreren Gründen der kleinste Schutzraum gewählt. Zunächst erwies er sich als der gasdichteste, was durch Abblasen von drei Preßluftflaschen zu je 6 m³ festgestellt wurde; es zeigte sich dabei ein deutlicher Ausschlag der Manometer und Barometer, der erst nach einigen Minuten langsam wieder zurückging. Des weiteren standen für die Durchführung der Untersuchungen nur 12 Versuchspersonen zur Verfügung.

Der Versuchsraum hat, wenn der Rauminhalt der vorhandenen Gegenstände und menschlichen Körper abgerechnet wird, einen Inhalt von rund 20 m³. Die Tür, eine mit Papier beklebte Holztür, ist mit ölgetränkten Filzstreifen gegen den Rahmen abgedichtet. Sie wird durch zwei Hebelverschlüsse mit Keilwirkung angepreßt. Die Fenstersicherung besteht aus einem Holzladen, der mit ölgetränkten Filzstreifen mittels Querhölzern und Holzkeilen gegen das Mauerwerk dicht angedrückt wird. Wände und Decke des Raumes sind verputzt, gefilzt und mit Wasserglas gasdicht gestrichen. Der Fußboden ist betoniert.

Im Raume befanden sich während des Versuches 12 erwachsene Männer, die sich während der ganzen Versuchsdauer ruhig verhielten, so daß ihr Sauerstoffverbrauch pro Minute je etwa $\frac{1}{3}$ l betrug. Es waren folgende Meßinstrumente vorhanden: 1 Quecksilber- und 1 Dosenbarometer, 1 Thermometer, 1 Haarhygrometer, 1 Apparat zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Luft und ein solcher zur Messung des Sauerstoffgehaltes, 2 Präzisionsmanometer mit einem Meßbereich von 0 bis 1 atü.

Der vorgenommene Versuch erstreckte sich über 5 Stunden. Die Raumbelüftung wurde zunächst nicht eingeschaltet. Nach zweistündigem Aufenthalt war der Kohlensäuregehalt der Luft auf rund 2,2% gestiegen, der Sauerstoffgehalt auf 18,8% gesunken. Die Sauerstoffabnahme machte sich ganz deutlich dadurch bemerkbar, daß Streichhölzer und Feuerzeuge nur noch schwer zur Entflammung gebracht werden konnten. Das Befinden der Belegschaft war ausgezeichnet. Der Kohlensäuregehalt war noch nicht so groß, als daß er hätte belästigen können.

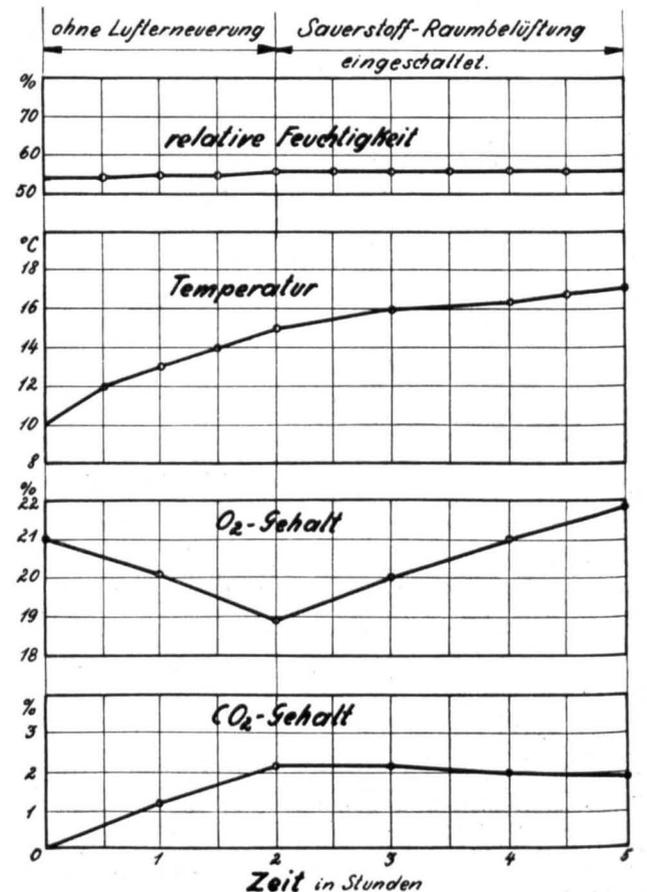
Nach 2 Stunden wurde die Raumbelüftung in Tätigkeit gesetzt und auf etwa 10 l Sauerstoffauslaß pro Minute eingestellt. Der Sauerstoffgehalt der

Raumluft nahm nun von Stunde zu Stunde wieder zu und betrug bei Abbruch des Versuches nach weiteren 3 Stunden 22%, lag also über dem normalen Betrag. Der Kohlensäuregehalt war auf 1,95% abgesunken. Zündhölzer und Feuerzeuge brannten wieder normal. Eine halbe Stunde vor dem Verlassen des Raumes rauchten 8 Mann der Belegschaft je eine Zigarette, um die Luft künstlich zu verschlechtern. Der Tabakrauch übte eine deutliche Reizwirkung auf die Augenschleimhäute aus, beeinträchtigte jedoch die Atmung in keiner Weise.

Der Feuchtigkeitsgehalt im Raume stieg während des ganzen Versuches nicht nennenswert, da der Wasserdampf in den Kalipatronen abgefangen wurde. Auch die Wärmestauung war nicht besonders groß; die Temperatur stieg von 10° bis auf 17° C.

Nachstehende Tabellen und Kurven geben Aufschluß über die Veränderung der einzelnen Faktoren:

Zeit in Stunden	Temperatur °C	CO ₂ -Gehalt %	O ₂ -Gehalt %	Feuchtigkeit	Barometerstand in mm Quecks.-S	Bemerkungen.
0	10	0	21	54	756,5	Raumbelüftung eingeschaltet
1	13	1,2	20,1	55	756,5	
2	15	2,2	18,8	56	756,5	
3	16	2,2	20	56	757	
4	16,5	2	21	56	757	
5	17	1,95	22	56	758	



Der Sauerstoffumsatz pro Person betrug 0,3 l/Min., eine Zahl, die zu erwarten war, da sich die Belegschaft völlig ruhig verhielt. Die Kohlensäureerzeugung pro Person betrug 0,305 l/Min. Auch diese Zahl bewegt sich in Grenzen, die mit den medizinisch-wissenschaftlichen Zahlen übereinstimmen. Die relative Luftfeuchtigkeit stieg nur um 2%, eine Tatsache, die sehr hoch zu werten ist, da eine starke Steigerung der Luftfeuchtigkeit sich für das Wohlbefinden der Belegschaft sehr unangenehm bemerkbar machen kann. Der geringe Anstieg des Barometers läßt sich mit der Wärmeausdehnung der Raumluft und dem zuströmenden Sauerstoff erklären. Auch sie ist als ein Plus zu bewerten, denn es wird von Fachkreisen immer wieder die Forderung aufgestellt, in Schutzräumen auf irgendeine Weise einen Überdruck zu erzeugen, damit durch mögliche Poren in den Wandungen der Schutzräume, durch den Winddruck oder durch Diffusion kein chemischer Kampfstoff in den Raum eindringen kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Die Arbeitsweise der neuen Sauerstoff-Raumbelüftung ist, den Versuchsergebnissen entsprechend, als sehr befriedigend zu bezeichnen. Es wird durch dieses Gerät ermöglicht, einen Schutzraum mit so viel Personen zu belegen, als sein Rauminhalt in m³ beträgt, während man ohne Belüftung mindestens 3 m³ pro Person ansetzen muß. Zum besseren Verständnis der Arbeitsweise des neuen Gerätes soll im folgenden genauer auf die Konstruktion des Apparates eingegangen werden.

Die Maßnahme, luftdicht abgeschlossene, mit Menschen besetzte Räume mit Sauerstoff zu belüften und die Atmungsluft von der ausgeatmeten Kohlensäure zu befreien, ist an sich nichts Neues. Im Prinzip wurde das Problem bereits

Auch das bei der Neukonstruktion angewendete Injektorprinzip wurde bei den U-Boot-Belüftungen bereits benutzt, infolge der geringen Saugwirkung dieser Injektoren jedoch nur für ganz kleine Räume.

Bei der Sauerstoff-Raumbelüftung „Esseff“ ist es nun durch besondere Konstruktion des Injektors gelungen, seine Saugleistung auf das 25fache des ansaugenden Gasstromes heraufzusetzen, so daß bei einer Ausströmung von 20 l Sauerstoff in der Minute $\frac{1}{2}$ m³ Luft umgewälzt wird, eine Leistung, die der eines kleinen Ventilators entspricht. Weitere Vorteile gegenüber den U-Boot-Belüftern sind: der niedrige Anschaffungspreis, die unbegrenzte Haltbarkeit und die niedrigen Betriebskosten, ferner die einfache Bedienung, die von jedem Laien ohne Fachkenntnisse, ohne Aufwand von Kraft und Arbeit, ohne Möglichkeit von Fehlern und Gefahren vorgenommen werden kann.

Die Sauerstoff-Schutzraumbelüftung (Bild 2) besteht aus folgenden Teilen:

1. 1 Stahlzylinder mit 6 m³ Sauerstoffinhalt. Diese Stahlflasche muß käuflich erworben werden, da man wegen der erforderlichen ständigen Bereitschaft mit einer Leihflasche, wie sie in der Industrie allgemein üblich ist, nicht arbeiten kann. Eine Leihflasche kostet vom 30. Tage nach Lieferung ab pro Tag 5 Rpf., wodurch die Kosten für eine stets betriebsbereite Belüftungsanlage auf eine untragbare Höhe steigen würden.

2. 1 Gasdruckminderer, um den Druck des Flascheninhalts, der bis zu 150 atü beträgt, auf den Betriebsdruck von 5 bis 8 atü zu reduzieren. Dieser Druckminderer wird auf einen festen Durchlaß, z. B. 10 l pro Minute, eingestellt, so daß der Schutzraumwart nur die Stahlflasche aufzudrehen braucht, um die Belüftung in Tätigkeit zu setzen.

3. An den Druckminderer angeschlossen ist ein Doppelinjektor (Bild 3), durch den der Sauerstoffstrahl hindurchgeblasen wird und der infolge seines Aufbaues die Fähigkeit hat, die 25fache Menge des durchströmenden Sauerstoffes an Raumluft mitzusaugen, der also im vorlie-

genden Falle 250 l Luft in der Minute fördert.

4. 4 Kalipatronen, durch die der Doppelinjektor die Raumluft hindurchsaugt. Diese Kalipatronen sind in je 4 Abteilungen eingeteilt, in die aufrecht stehend Ätzkalistangen eingesetzt sind, und die die Luft nacheinander durchstreicht, so daß sie auf einem möglichst langen Wege an dem Ätzkali vorbeigeleitet und von ihrem Kohlensäure- und Feuchtigkeitsgehalt vollständig befreit wird.

Die Kalistangen haben eine Drahtseele, die an einem Ende in eine Öse ausläuft. Durch die Drahteinlage wird eine restlose Ausnutzung des Ätzkalis erzielt. Die angebogenen Ösen haben den Zweck, eine Verätzung der Finger beim Füllen der Patrone zu vermeiden. Der Aufbau der Kalipatronen ist aus Bild 4 ersichtlich. In die 4 Segmente der Patrone sind oben und unten je 3 viertelkreisförmige gelochte Bleche (17, 18 und 19) eingelegt, die durch Drähte verbunden sind, so daß sie einen herausnehmbaren Einsatz darstellen, in den die Kalistangen eingesetzt werden. Die Unterbleche (17) sind kleiner gelocht, da sie den Ätzkalistangen als Auflager dienen. Die Luftführung geht vom Einlaßstutzen (20) durch das rechte hintere Segment von oben nach unten, tritt in das rechte Vordersegment ein, geht hier von unten nach oben, durchstreicht das linke vordere Segment wieder von oben nach unten und schließlich



Bild 2.

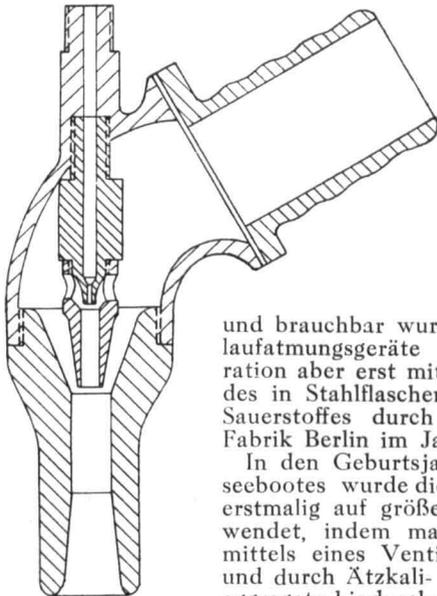


Bild 3.

im Jahre 1853 von Professor

Schwann in Brüssel in Form eines frei tragbaren Rettungsapparates gelöst und in mehreren späteren Konstruktionen weiter ausgebildet.

Zuverlässig und brauchbar wurden diese Kreislaufatmungsgeräte mit Luftregeneration aber erst mit der Einführung des in Stahlflaschen komprimierten Sauerstoffes durch die Sauerstoff-Fabrik Berlin im Jahre 1889.

In den Geburtsjahren des Unterseebootes wurde dieses Prinzip dann erstmalig auf größere Räume angewendet, indem man die Raumluft mittels eines Ventilators umwälzte und durch Ätzkali- oder Ätznatronaggregate hindurchdrückte.

das linke hintere Segment von unten nach oben, worauf die Luft durch den Auslaßstutzen (21) in die nächste Patrone oder in den Injektor tritt.

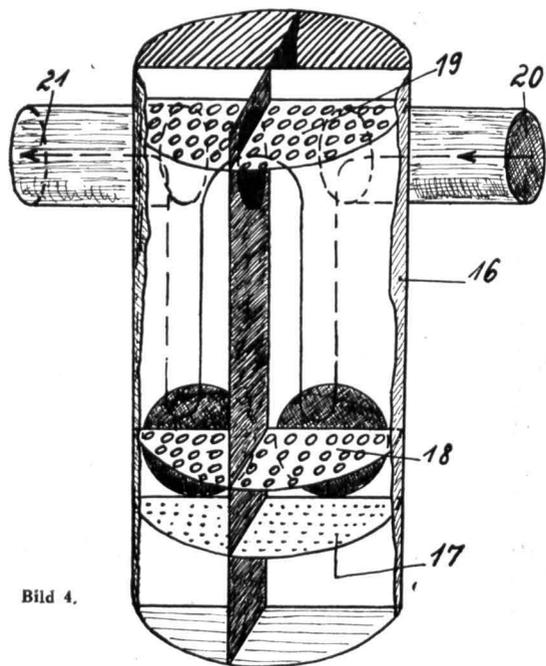


Bild 4.

Am Boden der Patronen ist eine Kieselgur-schicht angeordnet, die zum Aufsaugen der entstehenden und ablaufenden Kalilauge dient. Sind die Kalipatronen erschöpft, so können sie leicht nach Abschrauben des Deckels neu gefüllt werden; man braucht sie somit nicht, wie das bei den meisten Fabrikaten dieser Art geschieht, nach dem Gebrauch fortzuwerfen.

5. Die Kalipatronen sind untereinander und mit dem Saugstutzen des Doppelinjektors durch Schläuche von 30 mm lichter Weite verbunden.

Die ganze Apparatur kostet mit gefüllter Sauerstoffflasche und beschickten Kalipatronen 317,50 RM. Dieser Preis setzt sich folgendermaßen zusammen:

Stahlflasche	75,— RM.
Reduzierventil	45,— RM.
4 Kalipatronen	140,— RM.
Doppelinjektor	35,— RM.
Ständer für Patronen	12,50 RM.
Schlauch	10,— RM.
	317,50 RM.

Der Sauerstoff kostet ab Fabrik je m³ 0,76 RM. (bzw. 0,67), also die Füllung einer Flasche 4,56 RM. (bzw. 4,02). Diese reicht für 10 Mann 10 Stunden oder für 20 Mann 5 Stunden. Sauerstoff ist an allen Plätzen erhältlich, da die Sauerstoff-Fabriken über ganz Deutschland verteilte Werke und Läger unterhalten¹⁾.

Zur Nachfüllung der Kalipatronen ist eine Originalbüchse Ätzkalistangen erforderlich, die gegenwärtig 7,50 RM. kostet.

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die einmalige Benutzung eines Schutzraumes für 20 Personen, wenn man die Dauer des Luftangriffs mit 2 Stunden annimmt, der Raum einen Inhalt von 20 m³ hat, und wenn ferner die Raumbelüftung erst eine Stunde nach Besetzung des Raumes eingeschaltet wird, etwa 2,50 RM. kostet. Dabei ist erst $\frac{1}{5}$ des Sauerstoffs verbraucht. Bei der Entwarnung wird die Apparatur abgeschaltet und kann unbeschadet bis zum nächsten Angriff stehenbleiben.

¹⁾ In diesem Zusammenhange sei auf zwei Statistiken in der Zeitschrift „Autogene Metallbearbeitung“, Heft 1 (1931) und Heft 1 (1932), hingewiesen. Nach diesen betrug der Sauerstoffverbrauch in Deutschland:

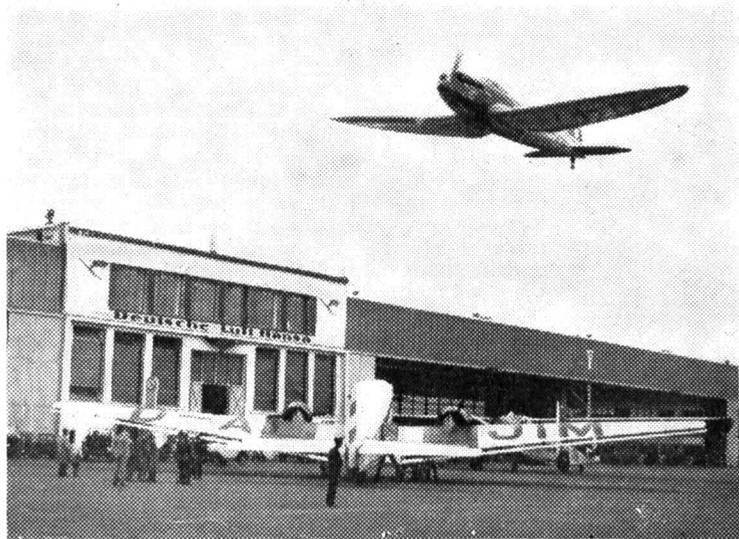
im Jahre	Millionen m ³	Millionen kg
1928	32	44,8
1929	40	56
1930	32	44,8
1931	24	33,6

Für die Sauerstoffgewinnung standen 1931 (Januar) 111 Werke, 1932 (Januar) 104 Werke zur Verfügung. Die Schriftltg.

Blitzstrecken der Deutschen Luft-Hansa

Am 15. Juni 1934 eröffnete die Deutsche Luft-Hansa zwischen Berlin, Frankfurt (Main), Köln und Hamburg als erste Luftverkehrsgesellschaft der Erde ihren Blitzflugverkehr, der richtungweisend für die ge-

auf diesem Blitzstreckenviereck, das vier der wichtigsten Städte des Reiches miteinander verbindet, zum ersten Male Schnellverkehrsflugzeuge vom Muster Heinkel He 70 für die Personenbeförderung einsetzt.



samte Entwicklung des zukünftigen Luftverkehrs zu werden verspricht. Nicht allein aus diesem Grunde muß der Aufnahme des Luftverkehrs auf den Blitzflugstrecken eine historische Bedeutung beigemessen werden, sondern auch, weil die Deutsche Luft-Hansa

Diese Flugzeuge gestatten eine Reisegeschwindigkeit von über 300 Stundenkilometern, eine planmäßige Geschwindigkeit, die bisher von keiner anderen Luftverkehrsgesellschaft erreicht werden konnte, geschweige denn von einem anderen Verkehrsmittel.

Blitzstreckenflugplan ab 15. Juni 1934.

Nordkurs (Strecke 16).

Berlin		ab 8,00
Hamburg	an 8,50	ab 9,00
Köln	an 10,10	ab 16,50
Hamburg	an 18,00	ab 18,10
Berlin	an 19,00	

Südkurs (Strecke 19).

Berlin		ab 8,00
Frankfurt (Main)	an 9,25	ab 9,35
Köln	an 10,10	ab 16,55
Frankfurt (Main)	an 17,30	ab 17,40
Berlin	an 19,05	

Literatur

Taschenbuch der Luftflotten, IX. Jahrg., 1934. Herausgegeben von Dr.-Ing. Werner von Langsdorff. 310 S. mit 488 Bildern. J. F. Lehmanns Verlag, München 1934. Preis 10,— RM.

Dieses seit Jahren bestens eingeführte Taschenbuch gibt in Wort, Tabellen und Lichtbildern eine dreisprachige (deutsch — englisch — französisch) Gesamtübersicht über die Luftfahrzeuge aller Staaten der Erde. — Den Kriegsflugzeugen — die Deutschland bekanntlich nicht besitzen darf — folgen Verkehrs- und Handelsflugzeuge, diesen die Sportflugzeuge. Eine weitere Abteilung befaßt sich mit Luftschiffen. Es fehlen natürlich auch Zusammenstellungen über Segelflugzeuge nicht, die heute im deutschen Luftsport eine hervorragende Rolle spielen, und im vorliegenden Jahrbuch wird der Beweis geliefert, daß Deutschland gerade auf diesem Gebiete allen anderen Staaten der Erde weit voraus ist. Wer sich über die Flugzeugindustrie unterrichten will, findet Listen über die einschlägigen Apparate- und Motorenwerke. — Der vorliegende Jahrgang enthält hauptsächlich Baumuster, die im letzten Jahre im Betrieb waren. Für ältere Baumuster stehen die früheren Jahrgänge 1914 bis 1931 zur Verfügung.

Es ist zu begrüßen, daß dieses Jahrbuch vom nächsten Jahrgange ab unter Mitarbeit des Reichsluftfahrtministeriums zusammengestellt und danach amtlich eingeführt werden soll. Die jahrelange Erfahrung des Herausgebers sowie die von Jahr zu Jahr feststellbare Fortentwicklung des überaus inhaltreichen Taschenbuches lassen eine derartige Herausstellung als Notwendigkeit erscheinen; denn es gibt kein zweites so vollständig zusammengefaßtes Universalwerk über die Flugzeuge der Welt. Karl Peter.

Luftschutz, Feuerschutz, Wärme- und Kälteschutz des Daches und der Dachräume. Von Dipl.-Ing. Franz Eise mann. 12 S. mit 11 Abbildungen. Merkblatt 3510 der Bauberatungsstelle der deutschen Gipsindustrie, Berlin-Charlottenburg 1934.

Nach Kennzeichnung der Luftgefahr durch Brandbomben weist Verf. auf die Notwendigkeit hin, freie Dachräume feuersicher auszubauen. Als dafür geeignete Maßnahmen beschreibt er den Einbau von Gipsdielenwänden sowie die Verkleidung der Holzkonstruktionen und schließlich eine Außen- und Innenschalung mit dünnen Gipsdielen. Gips-Estrich als Fußbodenbelag schützt sowohl gegen Durchbrennen wie gegen Wasserschäden in den darunterliegenden Räumen. An Tabellen über Feuersicherheit und Wärmedämmung durch Gips-erzeugnisse schließen sich Vorschläge zum Ausbau von Dachgeschossen. Bm..

Deutscher Luftschutz. Ein Ruf an alle! Von John Fuhlberg-Horst. 60 S. mit 24 Bildern. Himmelsheber-Verlag Karl Fritz, Hamburg 1934. Preis 1,00 RM.

Die vorliegende kleine Schrift gibt in knappen Worten und klaren, gut erläuterten Bildern einen kurzen Überblick über das gesamte Problem des Luftschutzes im Heimatlande. Nach Kennzeichnung der Angriffswaffen und Angriffstechnik des Fliegers wird untersucht, welche Erdziele mit einer Luftgefahr zu rechnen haben werden. An passiven Schutzmaßnahmen, die Deutschland ohne Beschränkung gestattet sind, werden Tar-

nung, Siedlungspolitik und Selbstschutz genannt. Kurze Betrachtungen über Gasschutz und Werkluftschutz folgen. Schließlich sind auf den letzten 6 Seiten die wichtigsten Forderungen und Regeln für das Verhalten des Zivilisten bei Luftgefahr schlagwortartig zusammengestellt. — Das Büchlein ist nach Form und Inhalt lobenswert, jedoch liegt in Anbetracht der Fülle der allgemeinen Aufklärungsliteratur über Luftschutz für weitere derartige Broschüren heute kein Bedarf mehr vor. Bm.

„Truppenführer-ABC.“ Von Generalleutnant a. D. von Cochenhausen. 90 S. mit 34 Skizzen und Abbildungen. Verlag von E. S. Mittler und Sohn, Berlin 1934. Preis 1,— RM.

Der bekannte Verfasser gibt mit vorliegendem Werke dem Truppenführer und seinem Stabe das Material an die Hand, das für Befehlsgebung und taktische Entwürfe unbedingt erforderlich ist. Dabei sind seine Angaben über Gliederungen, Truppenstärken usw. nicht auf die engen Verhältnisse der Reichswehr, sondern auf die umfassendere Rüstung des wehrfreien Auslandes, vornehmlich Frankreichs, Polens und der Tschechoslowakei, zugeschnitten. Im einzelnen werden behandelt: Nachrichtenwesen, Luftwaffe und ihre Abwehr, Pionierdienst, Verkehrsmittel, unter besonderer Berücksichtigung des Kraftfahrwesens, Nachschuborganisation u. a. Das Büchlein wird nicht nur dem Truppenführer und seinem Gehilfen, sondern jedem, der sich mit der Lösung taktischer Aufgaben beschäftigt, ein wertvoller Helfer sein. Hn.

Der Unfrieden von Versailles, ein Angriff auf Volk und Lebensraum. Von Kurt Trampler. 46 S. mit 17 Abb. und Karten. J. F. Lehmanns Verlag, München 1934. Preis 0,40 RM., bei Mehrbezug Ermäßigung.

Zum 15. Male jährt sich der Tag, an dem in Versailles ein Frieden diktiert wurde, der sich auf unmögliche Voraussetzungen stützt und gegenüber den Vorverhandlungen einen klaren Rechtsbruch darstellt. Aufgabe des Schriftchens von Trampler ist es, das unserem Vaterlande zugefügte Unrecht dem einzelnen Volksgenossen vor Augen zu halten und ihm den Wunsch nach einer neuen Friedensverhandlung einzuhämmern, die allen Nationen gleiches Recht gibt. — Möge diese Schrift in alle Kreise Eingang finden und so zu einer Entspannung der europäischen Verhältnisse beitragen. Bm.

Gaze si masti de rasboi. Von Dr.-Ing. Costin D. Nenitescu, Universitätsprofessor und wissenschaftlicher Direktor des Forschungslaboratoriums, Abteilung Chemie, im rumänischen Ministerium für nationalen Schutz, und Dr. Constantin N. Jonescu, Universitätsassistent. 296 S. mit zahlreichen Abbildungen. Verlag Vrema, Bukarest 1933.

Mit vorliegender Neuerscheinung wollen die Verfasser ein Werk über Geschichte und Technik des chemischen Krieges für Rumänien herausgeben. Auf durchaus wissenschaftlicher Basis werden im ersten Abschnitt „Gasa ngriff“ die Kampfstoffe behandelt. An eine historische Einführung schließt sich ein Kapitel über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Kampfstoffe im allgemeinen, bei denen z. B. die Zusammenhänge zwischen Oberflächenspannung, Kapillaritätserscheinung und Adsorption sowie die Kolloidchemie der Aerosole behandelt werden. Nach einer allgemeinen Erörterung der chemischen Kampfstoffe werden diese, entsprechend der deutschen Einteilung, eingehend besprochen. Mit einer Betrachtung der Einsatzverfahren und der Verlustziffern durch die chemische Waffe schließt dieser Abschnitt. — Der zweite Abschnitt „Gasschutz“ wird durch eine Abhandlung über Atemphysiologie eingeleitet. Weiter wird die Theorie der Filterwirkung unter Berücksichtigung der wichtigsten einschlägigen Arbeiten (z. B. Mecklenburgs Theorie) eingehend dargelegt. Eine sehr gute Übersicht über alle Typen von Atemschutzgeräten führt eine stattliche Zahl von Erzeugnissen der wesentlichsten Länder auf. Auch der Sammelschutz und der Gasschutz der Tiere sind in diesem Abschnitt berücksichtigt. — Der dritte und letzte Abschnitt behandelt die „künstlichen Nebel“. — Das Werk, zu dessen Bearbeitung die beste Literatur aller Länder herange-

zogen worden ist, darf als erfreuliche Neuerscheinung auf dem Gebiete des Gasschutzes bezeichnet werden.
Bm.

Der chemische Krieg. Giftgas, Luftgefahr und der Schutz der Zivilbevölkerung. Von Chemiker Dr. Zacharie Ganow. 316 S. mit 16 teils farbigen Tafeln und 3 Tabellen. Selbstverlag, Sofia 1934. Preis 100 Lewa.

Auch Bulgarien erscheint mit einer ausführlichen Arbeit über die Gaswaffe auf dem Büchermarkt. Während aber das rumänische Werk (s. vorstehendes Referat) die Probleme mehr wissenschaftlich unterbaut, legt die bulgarische Neuerscheinung den größten Wert auf die praktische Seite des chemischen Krieges. — Verf., einer der besten Kenner des Sondergebietes in Bulgarien, behandelt in drei Abschnitten folgende Themen: 1. Geschichte und Technik der Gaswaffe, Chemie der Kampfstoffe, Pathologie und Therapie der Kampfstoffkrankungen, bakteriologischer Krieg. — 2. Organisation des behördlichen zivilen Luftschutzes, Selbstschutz, Einzel-, Sammel- und Tiergasschutz. — 3. Industrielle Mobilmachung und Werkluftschutz. — Unzweifelhaft handelt es sich auch bei dieser Neuerscheinung um eine gründliche Arbeit des Verfassers; dafür spricht auch der Literaturnachweis auf S. 295/298. Die drucktechnische Behandlung der Abbildungen läßt zu wünschen übrig.
Bm.

Periodische Mitteilungen.

Antigaz (Bukarest), Nr. 1/2 (Januar/Februar 1934): Ausbildungsvorschriften für Gasspürer und Entgifter. — Dämpfe in der Luft. — Wirkung von chemischen Kampfstoffen auf Nahrungsmittel und Wasser. — Schutz der Zivilbevölkerung gegen den chemischen Krieg. — Nr. 3/4 (März/April 1934): Die deutsche Gasmaske. — Chemischer Krieg und Pferd. — Schutz der Zivilbevölkerung (Forts.). — Nr. 5/6 (Mai/Juni 1934): Entgiftungsmittel. — Pferd und chemischer Krieg. — Gibt es einen wirksamen Luftschutz? — Salpetersäure- und Kalkstickstoffherstellung. — Schutz der Zivilbevölkerung vor dem chemischen Krieg.

Chimija i Oborona (Moskau), Märzheft 1934: Entgiftungsmittel. — Entgiftung von Geländeabschnitten. — Aprilheft: Ossoaviachimtruppen auf dem Lande. — Harnstoff in Volkswirtschaft und Landesverteidigung. — Kampfstoffe und Hilfsmittel für den chemischen Angriff. — Verwendung von Brand-Kampfmitteln im modernen Kriege. — Entwicklung der modernen Gasmaske. — Herstellung von Stickstoffverbindungen im Auslande. — Sanitäts-Ausbildung in Kiel. — Gasschutzausbildung in Deutschland. — Auslandsnachrichten. — Maiheft: Chemische Abteilungen der Ossoaviachim und agrochemischer Dienst. — Kampfstoffe und Hilfsmittel für den chemischen Angriff (Forts.). — Organisation der Flak-Verteidigung. — Chemische Industrie in USA. — Luftfeind über Ssamara. — Luftschutz in der Schule. — Auslandsnachrichten. — „Wissenschaftliche Arbeiter stärken die Verteidigungskraft der Sowjetunion.“ — Juniheft: Neues von Chemie und Luftschutz.

Il Contro Aereo (Mailand), Nr. 4 (25. Februar 1934): Luftschutzpropaganda im Auslande. — Schutz von Brennstofftanks. — Großstadt und Luftschutz. — Französische Gasschutzvorschrift. — Schützenfeuer gegen Tiefflieger. — Französische Stimmen zur Luftabwehr. — Nr. 5 (10. März): Große französische Luftflotte als Garant des Friedens. — Luftschutz in Prag. — Schutzräume. — Berechnung und Dimensionierung hölzerner Abstützkonstruktionen für Schutzräume (nach der gleichnamigen Arbeit von L. R. von Teng in „Gasschutz und Luftschutz“ 1933, S. 260). — Französische Gasschutzvorschrift. — Flugabwehrartillerie. — Schützenfeuer gegen Tiefflieger (Forts.). — Luftkrieg. — Nr. 6 (25. März): Organisation des Luftschutzes. — Wirkung von Spreng- und Brandangriffen aus der Luft. — Luftschutzvorträge. — Bazillen als Kriegswaffe. — Schutzräume und Raumbelüftung. — Französische Gasschutzvorschrift (Forts.). — Schützenfeuer gegen Tiefflieger (Forts.). — Photoelektrische Stationen im Luftschutz. — Nr. 8 (25. April): Ein Flieger über Ausbildung der Bevölkerung. — Luftschutzpavillon auf der Mailänder Messe. — Kampfflugzeuge. — 20-mm-

Breda-Luftabwehr-Maschinengewehr. — Nr. 9 (10. Mai): Erfolg der Luftschutzausstellung in Mailand. — Organisation des Luftschutzes. — Propaganda für Luftabwehr. — Reglement für den Luftschutz des Heimatlandes und der Zivilbevölkerung. — Lütticher Luftschutzübung. — 20-mm-Breda-Luftabwehr-Maschinengewehr. — Nr. 10 (25. Mai): Propaganda und Tat. — Organisation des Luftschutzes. — Künstlicher Nebel im Krieg. — Nr. 11/12 (20. Juni): Die „Genfer“ Zone. — Ist die chemische Waffe wirksam? — Luftschutzvorträge. — Lütticher Luftschutzübung. — Künstlicher Nebel im Kriege. — Das Problem des bakteriologischen Krieges.

Le Danger aérien et aérochimique, Nr. 14 (Ergänzungsheft 1933): Chronik. — Letzte Worte. — Das chemische Übel. — Internationale Ausstellung für Feuerwehr- und Sicherheitswesen in Paris. — Auslandspropaganda gegen den aerochemischen Krieg. — Gasschutzausstellung in Brüssel. — Zivilschutz und Privatvermögen. — Totaler Einzelgasschutz der Zivilbevölkerung. — Auslandsnachrichten.

Dräger-Hefte, Nr. 170 (Januar/Februar 1934): Gasprüfgerät Dräger-Schröter. — Brandbekämpfung auf Grube Nelson. — Atmung durch Gasmaske. — Dräger-CO-Messer. — Sanitätstrupp für zivilen Luftschutz. — Schutzraumbauten des Bergbaus. — Luftschutzvorführung Köln. — Aus der Praxis des Hüttengasschutzes. — Ausbildungsarbeit Dräger. — **Dräger-Mitteilungen** Nr. 31. — Nr. 171 (März/April): Pulmotor. — Wirkungsweise des Sauerstoff-Kohlensäuregemisches. — Sauerstoff- und Kohlensäuretherapie in der Veterinärmedizin. — Erste Hilfe bei Unfällen durch elektrischen Strom. — Grubensicherheitswesen in Preußen 1932. — „Gaswagen“ der Chemnitzer Berufsfeuerwehr. — Methylenblau bei Gasvergiftungen. — Dräger-Balg-Raumbelüfter Modell 2013. — Industriegasschutz und Werkluftschutz. — Dräger-Schutzanzug gegen Hautgifte. — Chlorgasunfall in Tilsit. — Gasschutzschule Braunschweig. — Ausbildungsarbeit für Gasschutz im Luftschutz. — Nr. 172 (Mai/Juni 1934): Sonderheft 4. **Rettungskongreß Kopenhagen**: Erinnerungen an drei Rettungskongresse. — Neues Dräger-Bergbau-Gasschutzgerät Modell 160. — Dräger-Bergmanns-Gasschutz bei weltbekannten Katastrophen. — Bergung aus Unterseebooten. — Gasschutzdienst der Kopenhagener Feuerwehr. — Explosionen von Narkoseapparaten. — Physikalische und chemische Grundlagen des Gasschutzes. — Vorgänge im Atemschutz. — Unfall im Kanalschacht durch Schwefelwasserstoff. — Falcks Redningskorps, København. — Schlauchlose Tauchergeräte im dänischen Kabel-Ingenieurdienst. — Ausbildungsarbeit für Atemschutz. **Dräger Mitteilungen**: Neuer Selbstretter.

Die Gasmaske, Heft 2 (März 1934): Automatische Kontrollregelung wohnungsklimatischer Verhältnisse. — Bleirauchvergiftungen. — Luftschutzübung Thyssen. — Gasschutz bei Mühlenbränden. — Bezirksrettungsstelle Siegerland. — Sauerstoffbehandlung von Gaskranken. — Gasschutz und Luftschutz in der Praxis. — Gas- und Luftschutzschule Danzig. — Heft 3 (Mai 1934): Sonderheft 4. **Rettungskongreß Kopenhagen**. — Die Arbeit des Chemical Warfare Service. — Holländisches Grubenrettungswesen. — Degea-Audos MR 2 im Bergbau. — Rohstoffkontrolle bei Gasmaskenherstellung. — Rauchschutzmasken unter nordischen Winterverhältnissen. — Rettungstrupp Schott-Jena. — Zwischenschlauch. — Atemschutz bei Schweißarbeiten.

Technika i Woorushenie (Moskau), Januarheft 1934: Künstlicher Nebel: Im modernen Gefecht. — Zum Schutze der Infanterie. — Gewaltsame Flußübergänge. — Deckung von Tanks. — Ausnutzung durch Flieger zum Schutz von Luftunternehmungen. — Auf dem Meere. — Februarheft: Entwicklung der Kampfmittel für den chemischen Angriff im Auslande. — Gasschutzmittel im Auslande. — Aprilheft: Aufbewahrung und Instandhaltung der Gasschutzgeräte. — Maiheft: Verhalten der Geschosse am Ziel. — Luftbildwesen.

Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen mit der Sonderabteilung Gasschutz, Nr. 6 (Juni 1934): Die konstruktive Ausbildung der Gasschutzgeräte. — Gastechnische Rüstungen.