

**Zeitschrift:** Protar  
**Herausgeber:** Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes  
**Band:** 7 (1940-1941)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Neuste Kriegserfahrungen im Luftschutz : nach einem im Februar 1941 in Basel und Zürich gehaltenen Vortrag  
**Autor:** Waldkirch, E. von  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-362790>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

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

## Inhalt — Sommaire

	Seite		Page
Neueste Kriegserfahrungen im Luftschutz.		Kleine Mitteilungen. Brandbomben . . . . .	85
Von Prof. Dr. Ed. von Waldkirch . . . . .	71	Gerätewart-Vereinigung Ter. Kr. 5 . . . . .	86
Lichtabsorptionsmessungen von chemischen Kampfstoffen.		Sie fragen — wir antworten . . . . .	86
Von P.-D. Dr. H. Mohler . . . . .	78	Literatur . . . . .	86

## Neueste Kriegserfahrungen im Luftschutz

Nach einem im Februar 1941 in Basel und Zürich gehaltenen Vortrag von **Prof. Dr. Ed. von Waldkirch**, Chef der Abteilung für passiven Luftschutz im Eidgenössischen Militärdepartement

### I. Allgemeines.

Der Luftschutz ist zu einem umfassenden Begriff geworden. Und viel mehr als das: zu einer Tatsache, die alle Lebensverhältnisse beherrscht; in den kriegführenden Ländern aber zu einer bitteren Notwendigkeit, von der jedermann erfasst wird, ob er will oder nicht.

Auf Grund der Erfahrungen des Weltkrieges wurden noch während vieler Jahre Zweifel darüber geäußert, ob der Luftwaffe eine hervorragende, ja vielleicht entscheidende Rolle zukomme. Vor allem aber sträubte man sich dagegen, die Tatsache zu sehen und anzuerkennen, dass es den feindlichen Fliegern gelingen werde, beliebige Ziele des Landes zu erreichen. Viel zu lange klebte man an der herkömmlichen Unterscheidung zwischen Front und Hinterland.

So predigten wir lange tauben Ohren, als wir darauf hinwiesen, wie der moderne Krieg das ganze Land unweigerlich treffen und erschüttern werde. Sogar die Erfahrungen des abessinischen Feldzuges und des dreijährigen Bürgerkrieges in Spanien konnten noch nicht alle Kreise davon überzeugen, dass ein moderner Krieg in Europa ganz anders aussehen werde, als man es vom Weltkrieg her gewohnt war.

Trotz vieler Opposition und Verständnislosigkeit haben wir für die Schweiz die Vorbereitungen seit nunmehr acht Jahren unbeirrt an die Hand genommen und durchgeführt. Sobald kriegerische Ereignisse sich zeigten, haben wir selbstverständlich danach getrachtet, uns die Erfahrungen zu verschaffen und sie auszuwerten. Allerdings wurde nicht Fremdes einfach unbesehen übernommen. Es ist durchaus nicht gesagt, dass das, was an einem Orte besteht und richtig ist, am andern ebenfalls zutrefte. So sei nur an die überaus grossen

Unterschiede in der Bauweise erinnert, wie etwa in Spanien, Finnland und England, im Vergleiche zur Schweiz.

Vor allem aber lag uns daran, authentische Berichte durch eigene Fachleute zu erhalten. Wir haben solche mehrfach während und nach den Feindseligkeiten in kriegführende Länder entsandt, z. B. Spanien und Finnland. Das uns zur Verfügung stehende, auf unmittelbaren Feststellungen beruhende Material ist von grosser Bedeutung und zuverlässig. Wir haben übrigens auch dieses Material stets noch selbständig überprüft, in vielen Fällen durch umfassende technische Versuche. So haben wir z. B., auf Grund der eigenen Erhebungen in Spanien, an eigens hierfür gebauten Schutzzräumen ganze Serien von Sprengbomben, je von kleinen, mittleren und schweren Kalibern und in verschiedenen Abständen und Eindringtiefen, zur Explosion gebracht und daraus klare Ergebnisse gewonnen.

Daneben berücksichtigen wir auch Zeitungsmeldungen und persönliche Mitteilungen, namentlich von Auslandschweizern, die den Krieg miterlebt haben. Es darf aber eines nicht ausser acht gelassen werden. Zeitungsberichterstatter und Private haben nicht immer den erforderlichen Ueberblick, um das, was sie wahrnehmen, in die grossen Zusammenhänge hineinzustellen. Der Einzelne empfindet seine eigenen Erlebnisse begreiflicher Weise sehr stark. Häufig fällt er in den Fehler, zu verallgemeinern und die Dinge, die er selbst gesehen oder auch nur gehört hat, als schlechthin massgebend zu betrachten. In Wirklichkeit bilden sie aber meist nur einen winzigen Ausschnitt aus dem gesamten Geschehen, und es haften ihnen viele kleine Zufälligkeiten an. Diese Nachteile lassen sich bei unsern Fachleuten vermeiden. Sie

wissen, auf was es ankommt, und sie vermögen Wesentliches von Unwesentlichem zu unterscheiden.

Selbstverständlich ist es in einer kurzen Darstellung nicht möglich, alle Berichte auszuwerten. Ereignisse, die sich vor mehreren Jahren abspielten, sind zum Teil überholt. Hier soll so vorgegangen werden, dass ein bestimmter Bericht als Grundlage dient, während anderes Material nur beiläufig herangezogen wird.

Es war uns möglich, einen fachmännischen Beobachter nach England zu entsenden. Sein Aufenthalt daselbst erstreckte sich auf die Monate November und Dezember 1940, fiel also in eine sehr bewegte und lehrreiche Zeit. Er war in der Lage, durchaus selbständig zu beobachten und Feststellungen zu machen, und zwar nicht nur in London, sondern auch in andern vom Kriege mitgenommenen Städten. Aus dem reichen Schatze des Wahrgenommenen und des umfassenden Materials sei hier einiges bekanntgegeben. Selbstverständlich handelt es sich aber nicht darum, die Gesamtheit der Erfahrungen vorzubringen. Ebenso wenig kann auf alle die sehr genauen Einzelheiten eingegangen werden, die uns zur Verfügung stehen.

## II. Angriffsmittel.

Die Angriffsmittel lassen sich kurz kennzeichnen als abwechslungsreiche Kombination zwischen Brisanz- und Brandbomben. Ein steter Wechsel liegt nicht nur in der Taktik der Angriffe, sondern auch in der Art und Zahl der verwendeten Bomben.

### 1. Brisanzbomben.

Ueber die Brisanzbomben kann folgendes festgestellt werden: Weitaus die grösste Zahl sind solche von 50 kg Gewicht. Die schwereren Kaliber machten ursprünglich nur wenige Prozent der Gesamtzahl aus, nahmen dann aber allmählich zu. Stärkere Verwendung fanden namentlich Brisanzbomben von 250 kg Gewicht, doch erreichten auch sie nur einen Bruchteil der Gesamtzahl. Sehr schwere Bomben, z. B. solche von 1000 kg, sind nur vereinzelt festgestellt worden. Eine besondere Art bilden die sogenannten Fallschirm-Minen, d. h. Seeminen, die an einen Fallschirm gehängt werden. Auch sie gehören zu den schwersten Kalibern, sind aber gleichfalls nur selten zur Verwendung gelangt.

Die Tatsache, dass nach wie vor die leichten oder mittleren Kaliber bevorzugt werden, bildet keine Ueberraschung. Sie erklärt sich aus mehreren Gründen zwanglos. Erstens sind diese Kaliber für Transport und Abwurf handlicher. Zweitens ist es viel rationeller, eine Anzahl mittlerer Bomben zu verwenden, als deren Gesamtgewicht durch eine einzige ganz grosse Bombe zu beanspruchen. Die Sprengwirkung steigt nämlich in erheblich ungünstigerem Masse als das Bombengewicht. Sie ist beispielsweise bei zehn Bomben zu 100 kg insgesamt viel stärker als bei einer

Bombe zu 1000 kg. Endlich ist die Treffwahrscheinlichkeit bei einer Mehrzahl von Bomben grösser als bei einer einzigen.

Die Sprengbomben haben in erster Linie den Zweck, an Gebäuden und Anlagen schwere Schäden hervorzurufen. Die kleinsten Kaliber unter ihnen, etwa solche von 2 kg Gewicht, sind jedoch ausgesprochene Splitterbomben, die die Bauwerke meist nicht zu zerstören vermögen. Sie dienen vielmehr dazu, zahlreiche kleine, aber empfindliche Sachschäden zu erzielen, und sie wirken auf Personen, die sich im Freien befinden, verheerend.

### 2. Brandbomben.

Im allgemeinen werden die bekannten kleinen Brandbomben von rund 2 kg verwendet. Daneben finden sich aber auch solche von 9 und 12 kg, die im wesentlichen die gleiche Zusammensetzung und Wirkung haben.

Die Brandbomben dienen dazu, eine möglichst grosse Zahl von Einzelbränden zu verursachen. Sie sollen bestimmungsgemäss in den oberen Teilen der Gebäude zur Wirkung gelangen. Ihre Eindringtiefe darf daher keine grosse sein.

Dem Zwecke entspricht, dass auch die Brandbomben keine oder jedenfalls keine grosse Sprengwirkung haben. Träte eine starke Explosion ein, so könnte hierdurch das eigentliche Ziel, Brände zu verursachen, vereitelt werden. Immerhin wurden auch Brandbomben festgestellt, die mit einer Explosivladung versehen waren; sie sollen nach dem Auftreffen springen und alsdann mehrere Brandausbrüche zugleich verursachen. Ob letzteres gelingt, hängt stark von den Verhältnissen ab, die am Ort der Explosion bestehen. Ueberdies wird wohl bezweckt, die Brandbekämpfung zu erschweren.

Dem Streuen der Brandbomben dienen besondere technische Vorrichtungen. So gibt es röhrenförmige Behälter, die rund 40 kleine Brandbomben fassen. Sie haben offenbar den Zweck, eine allzugrosse Streuung zu verhindern und Gewähr dafür zu bieten, dass eine grosse Zahl von Brandbomben auf ein ziemlich kleines Gebiet konzentriert wird.

### 3. Die Wirkungen der Bomben.

Die Wirkungen hängen nicht bloss von der Grösse und Zahl der verwendeten Bomben ab. Ebenso wichtig sind die Verschiedenheiten der getroffenen Objekte, wie Strassen, Gärten oder Häuser, und unter den Gebäuden z. B. moderne Betonbauten oder — in England besonders beliebt — leichte Backsteinhäuser.

In London und andern englischen Städten sind derartige Mengen von Brisanz- und Brandbomben abgeworfen worden, dass sich alle denkbaren Schäden an Gebäuden und Anlagen feststellen lassen. Die Erfahrungen haben demgemäss einen überaus grossen Umfang.

Die leichten Wohnhäuser in England bestehen meist nur aus Erdgeschoss und einem Stockwerk; sie sind in Reihen zusammengebaut und besitzen

keine Keller. Durch Volltreffer von Sprengbomben werden die leichten Häuser regelmässig zerstört. Dagegen ist die Wirkung verhältnismässig gering, wenn die Sprengbombe in der Nähe einschlägt. Selbst wenn das Fundament des Hauses sich noch in der Zone des Trichters befindet, tritt häufig kein Einsturz ein.

In diesem Zusammenhange ist hervorzuheben, dass Backstein sich als widerstandsfähiges und zähes Material erwiesen hat. Wir haben dies in der Schweiz schon vorher experimentell festgestellt und seine Verwendung durch eine Schrift vom Juni 1940 zu fördern gesucht («Schutzraumbau in Backstein»).

Moderne Gebäude mit Stahlgerippe und Böden und Wänden aus armiertem Beton halten ausserordentlich gut stand. Diese Erfahrung wurde übrigens schon in Spanien gemacht. Auch Volltreffer wirken in der Regel bloss lokal, ohne das Gebäude als Ganzes zerstören zu können.

Die Schäden durch Sprengbomben beschränken sich in den meisten Fällen auf einen eng begrenzten Raum. Dies trifft sogar für Fälle zu, in welchen nach den Zeitungsmeldungen der Eindruck entstand, als ob ganz allgemeine Zerstörungen eingetreten wären. In Wirklichkeit — gerade in London — ist die Regel die, dass einzelne Häuserblöcke stark zerstört werden, während die Umgebung des Zerstörungsherdens verhältnismässig wenig beschädigt wird.

Schäden, die nicht geradezu lebenswichtig, aber doch sehr spürbar sind, werden durch die zahlreichen Zerstörungen von Fensterscheiben gebildet. Die Gründe, weshalb sie zerbrechen, liegen nicht bloss in der direkten Einwirkung von Bombensplittern und Trümmern, sondern namentlich auch im Luftdruck der Explosionen und in den zurückfallenden Splittern der Flabgeschosse. Ersatz durch neue Glasscheiben ist kaum zu finden, Holz ist knapp, und so muss zu Aushilfsmitteln, wie Karton, gegriffen werden. In der kalten Jahreszeit ist die Lage natürlich besonders unangenehm.

Grosse Schäden wurden durch die Verwendung von Brandbomben angerichtet, namentlich im Anfange, als ihre Verwendung in riesigem Ausmasse überraschend kam. Beträchtliche Häuserblöcke wurden durch Brände vollständig zerstört. In dieser Hinsicht musste ein schweres Lehrgeld bezahlt werden. Erst die grossen Schäden führten dazu, die Einrichtung der Hausfeuerwehren obligatorisch zu erklären und auszubauen. Die Tatsache wurde offenbar, dass die ordentliche Feuerwehr, selbst wenn sie bedeutend verstärkt wurde, bei weitem nicht imstande ist, die zahlreichen einzelnen Brände rechtzeitig zu bekämpfen. Es erwies sich aber als ebenso sicher, dass gut organisierte Hausfeuerwehren die Entstehungsbrände zu bewältigen vermögen.

Vergleicht man die Wirkungen der Brisanz- und der Brandbomben miteinander, so springt für den Luftschutz der Unterschied in die Augen. Die

Wirkungen der Brisanzbomben an den Gebäuden lassen sich kaum vermeiden. Man kann nur auf lange Sicht so Vorsorge treffen, dass möglichst viele moderne Bauten mit Stahlgerippe und aus armiertem Beton erstellt werden. Die Wirkungen der Brandbomben dagegen lassen sich durch eine rasche und zuverlässige Bekämpfung auf ein Mindestmass herabsetzen. Dazu gehört, dass die Dachräume schon zum voraus in einen Zustand versetzt werden, welcher die Brandgefahr verringert. Die Entrümpelung muss demnach vollständig sein.

Die Tatsache, dass bis jetzt ausschliesslich Brisanz- und Brandbomben verwendet werden, wird in England nicht etwa so ausgelegt, als ob die Verwendung anderer Kampfmittel ausgeschlossen wäre. Man ist sich der Bedeutung bewusst, welche das Ueberraschungsmoment erhalten hat. Daher lässt man die Möglichkeit des chemischen Krieges nicht aus den Augen. Ursprünglich wurde ihm gerade in England eine etwas einseitige Beachtung geschenkt. Der Ausrüstung der ganzen Bevölkerung mit Gasmasken wurde volle Aufmerksamkeit zugewendet. Dabei unterschätzte man die Gefahren, welche Brand- und Brisanzbomben bringen. Es scheint aber, dass jetzt der entgegengesetzte Fehler vermieden wird, der darin bestehen würde, den chemischen Krieg als ein für allemal erledigt zu betrachten.

### III. Schutzmassnahmen.

#### 1. Schutzräume.

Die Einsicht, wie notwendig Schutzräume sind, ist heute in England vollständig vorhanden. Sie kam aber reichlich spät. Dass man das Problem nicht frühzeitig auf breiter Basis anpackte, mag zum grossen Teil mit der Ueberschätzung der Gasgefahr und der Verkennung der viel rascher drohenden Angriffe mit Brisanz- und Brandbomben zusammenhängen. Die grundsätzliche Wendung wurde durch eine Rede Churchills vor dem Unterhaus am 8. Oktober 1940 angekündigt. Nach einer Reuter-Meldung führte er u. a. folgendes aus:

Wir müssen danach trachten, über Schutzräume mit Schlafgelegenheiten zu verfügen, und zwar muss das rasch unternommen werden. Die Bevölkerung darf die kleinen Schutzräume nicht verachten. Möglichste Zerstreuung der Schutzräume und schutzsuchenden Leute ist das beste Mittel, um grosse Verlustzahlen zu vermeiden.

Zwei Tage später erstattete der Minister für innere Sicherheit, Morrison, vor dem Unterhaus einen Bericht über die Erstellung weiterer Luftschutzräume. Er erklärte u. a., die Gemeinderäte seien im Besitze von Vollmachten zur Beschlagnahme von Kellern und andern geeigneten Räumen und hob hervor, dass die neue Organisation, die im Entstehen begriffen sei, zu den wichtigsten Verteidigungsmitteln Grossbritanniens gezählt werden müsse.

Da die rechtzeitige Bereitstellung von Schutzräumen unterblieben war, musste nun zunächst zu

Ersatzmitteln gegriffen werden. Dies wurde umso mehr nötig, als, wie bereits bemerkt, viele englische Häuser überhaupt keine Keller besitzen.

Ursprünglich war die Errichtung von Gräben stark propagiert worden. Wir haben solche Anlagen stets als wenig zweckmässig angesehen und bezeichnet. Es hat sich nun bestätigt, dass sie nur da ein Notbehelf sein dürfen, wo gar keine Keller zur Verfügung stehen. Je nach der Witterung werden die Gräben mit Wasser angefüllt, und sie sind rasch dem Verderb ausgesetzt. Sie werden nun kaum noch gebraucht.

Ein anderes Hilfsmittel, das sich bedeutend besser bewährt hat, ist eine englische Erfindung, die in grossem Umfang Anwendung fand. Es ist der sogenannte Anderson-Shelter. Dieser behelfsmässige Unterstand besteht aus einer Wellblechschalung, die etwa halb in den Boden eingelassen wird. Die ausgehobene Erde wird seitlich und über dem Wellblech aufgeschüttet. Solche Unterstände bieten recht guten Schutz gegen Luftdruck und Trümmer. Dagegen dringt auch in sie das Wasser leicht ein. Sie können jeweilen nur für kurze Zeit benützt werden, da der Aufenthalt in ihnen un bequem ist, namentlich in der kalten Jahreszeit.

Eigenartig sind die Schutzräume, die in den Strassen Londons an der Oberfläche in grosser Zahl gebaut wurden. Sie sind ein Hilfsmittel, das sich nur durch den Zwang der Tatsachen verstehen lässt. Der Ausgangspunkt ist der, dass weder die erforderlichen Keller zur Verfügung stehen, noch die Strassen selbst in der Tiefe benützt werden können, da sie bereits zahlreiche Leitungen aller Art enthalten. Die Oberflächenschutzräume bestehen aus Backsteinwänden. Sie sind etwa 2 m hoch, 2,5 m breit und 20 m lang. Ihr Ziel ist, vor allem den Passanten einen gewissen Schutz zu bieten. Er beschränkt sich auf Splitter- und Trümmerwirkung und Luftdruck und ist in diesem Umfange als gut zu bezeichnen.

Die öffentlichen Schutzräume mussten ebenfalls zum grossen Teil improvisiert werden. Für sie wurden bestehende Anlagen, namentlich feste Gewölbe, benützt. Empfohlen werden besonders die Kellerräume der grossen modernen Gebäude. Durch die in beträchtlicher Zahl übereinanderliegenden Betondecken wird ein ziemlich guter Schutz erzielt, ohne dass von unbedingter Volltreffersicherheit gesprochen werden kann.

Die höchsten Anforderungen werden an die Schutzräume für militärische Kommandos und für die Luftschutzkommandos gestellt. Diejenigen der letztern heissen Control-centres. Sie entsprechen den Kommandoposten unseres Luftschutzes und müssen wie diese volltreffersicher sein.

Für alle eigentlichen Schutzräume besteht die Vorschrift, dass der Einbau von Gasschleusen vorbereitet sein muss.

Besonders erwähnt seien zum Schlusse die vielfach genannten Stationen der Untergrundbahn. Sie wurden zur Verfügung gestellt, weil die Vorberei-

tung eigentlicher Schutzräume ungenügend war. Im Anfang der Angriffe nächtigten dort bis zu 150'000 Personen, doch ging ihre Zahl Ende 1940 auf etwa 90'000 zurück. Die Stationen der Untergrundbahn schützen zwar die Insassen vor der direkten Einwirkung der Bomben und dem starken Lärm des Abwehrfeuers. Die Ventilation ist aber mangelhaft, und die hygienischen Verhältnisse sind unerfreulich, so dass die Verbreitung ansteckender Krankheiten zu befürchten ist. Es besteht aber auch insofern ein Notbehelf, als die Räume für den Verkehr der Untergrundbahn nicht einfach entbehrt werden können. Wenn sie auch nachts für einige Stunden ganz verfügbar sind, so verhindert ihr eigentlicher Zweck, der am Tage wieder voll in die Erscheinung tritt, die Anbringung von dauernden Einrichtungen, wie Schlafstätten.

## 2. Organisation des Luftschutzes.

Die Organisation des Luftschutzes wurde in England längst vor dem Kriege geprüft. Es gab bestimmte Stellen, die sich mit den Fragen beschäftigten, so das Home Office und die Verwaltungen grosser Städte, die seinerzeit auch in der Schweiz Erhebungen durchführten. Aber lange ging man von der Annahme aus, dass die Leute von selbst das Nötige vorkehren würden. Es erinnert in mancher Hinsicht an die Auffassung, die in Frankreich bestand. Man glaubte, mit Empfehlungen und Ratschlägen hätten die Behörden ihre Aufgaben im wesentlichen erfüllt und das weitere könne der Bevölkerung überlassen bleiben.

In diesem Zusammenhange mag beiläufig erwähnt werden, dass uns vor einigen Jahren in einer Ratskommission vorgehalten wurde, wir seien viel zu kompliziert mit unsern Luftschutzorganisationen, da seien die Franzosen praktischer. Sie würden einfach in jedem Hause Vorschriften anbringen, dann wisse die Bevölkerung, was sie zu tun habe und das genüge! Die Ergebnisse dieses Systems sind heute bekannt...

Für die Organisation gilt selbstverständlich, dass sich nicht alles gleichmässig auf Weltstädte, auf mittlere Ortschaften und auf kleine Siedlungen anwenden lässt. In dieser Hinsicht — wie auch in manchen andern Punkten — muss man sich davor hüten, die Massnahmen, die für London mit seinen über 8 Millionen Einwohnern richtig sein mögen, einfach auf andere Verhältnisse zu übertragen. Deshalb wurde veranlasst, dass unser Beobachter auch Städte besuchte, die ungefähr den grossen schweizerischen Städten entsprechen. Ueber eine Stadt von rund 200'000 Einwohnern kann folgendes berichtet werden:

Die bestehende Feuerwehr wurde durch eine Hilfsfeuerwehr auf ungefähr das Sechsfache verstärkt. Dazu tritt eine noch erheblich grössere Zahl von Freiwilligen. Der Grundsatz der Dezentralisation ist anerkannt. Die Ausrüstung besteht u. a. aus vielen kleinen und leicht zu handhabenden Motorspritzen.

Die Polizei wurde ebenfalls stark vermehrt. Mit Einschluss der Freiwilligen beträgt sie rund das Vierfache des Friedensbestandes.

Die typischen Dienstzweige des Luftschutzes, für die es noch keine Friedensorganisation als Grundlage gab, wurden nach und nach aufgestellt. Es sind: Kommandostäbe, Erste Hilfe-Mannschaft (unserem Dienstzweig Sanität entsprechend), Rettungsmannschaft (unserem Technischen Dienst entsprechend), Verbindungsmannschaft und Entgiftungsgruppen. Die Gesamtzahl dieser Dienstzweige stimmt in ihrer Grössenordnung mit den in einem entsprechenden schweizerischen Luftschutz-Bataillon vorhandenen personellen Bestand ziemlich gut überein.

Eine weitgehende Aehnlichkeit lässt sich auch für die Standorte, vor allem Kommandoposten, feststellen, ja sogar für deren innere Organisation. Dieser Hinweis mag genügen.

Die wichtigste Feststellung liegt darin, dass sich besondere Formationen, die entsprechend ihren Aufgaben ausgerüstet und ausgebildet sind, als unerlässlich erwiesen haben. Es ist ein Ding der Unmöglichkeit, die Bevölkerung einfach sich selbst zu überlassen. Sobald die Ereignisse ernsthaft werden, muss eine festgefügte Luftschutztruppe vorhanden sein, die allein imstande ist, die prompte Durchführung der Massnahmen zu sichern, den Verletzten Hilfe zu bringen und Sachschäden rasch zu beheben. Die Bevölkerung muss wissen, dass eine solche aktionsbereite und zuverlässige Organisation besteht, die ihr Hilfe leistet. Darin liegt gleichzeitig eine starke Stütze für unentwegtes Durchhalten und eine Gewähr dafür, dass kein seelischer Zusammenbruch eintritt.

### 3. Hausfeuerwehren.

Noch viel weniger als die eigentlichen Luftschutzorganisationen wurden ursprünglich die Hausfeuerwehren amtlich vorgeschrieben. Man begnügte sich in England damit, an die Einsicht und den guten Willen der Bevölkerung zu appellieren. Hausfeuerwehren wurden zwar empfohlen, aber ein Zwang, sie einzurichten und zu betätigen, bestand nicht.

Es bedurfte überaus schwerer Ereignisse, um zur Einsicht zu gelangen, dass sich bloss auf dem Wege der Freiwilligkeit die unbedingt nötigen Massnahmen nicht erzielen liessen. Man musste auch erkennen, wie sehr Personen und Sachen die Bedeutung von Ringen in der grossen Kette der Landesverteidigung haben. Es kann dem Lande nicht gleichgültig sein, ob mehr oder weniger dieser Ringe Schaden nehmen oder sogar ausfallen.

Nach dem schwersten Bombenangriff in der Nacht vom 30./31. Dezember 1940 wurde die völlige Umkehr reif. Schon am Tage darauf erklärte der Minister für die öffentliche Sicherheit, dass alle Bürger sich in Gruppen organisieren müssen, um ihre Wohnstätten und Geschäftsräume vor Bränden zu schützen und um selbst Feuerausbrüche zu

löschen. Er sagte nach einer Reuter-Meldung wörtlich:

Jeder Häuserblock und alle Gruppen von Handelslokalen müssen ihre besondere Ueberwachungs- und Feuerbekämpfungsmannschaft haben. Durch die Brandfrage ist in der dringendsten und direktesten Form der Grundsatz des obligatorischen Dienstes für einen Teil des Tages oder der Woche in den Vordergrund gerückt, und zwar nicht nur speziell für dieses Problem, sondern auch für andere Seiten des passiven Luftschutzes.

Die Organisation der Hausfeuerwehren ist so getroffen, dass innerhalb der Ortschaften ständige Posten bestehen, denen eine bestimmte Zahl von Luftschutzwarten — etwa 100 — unterstellt sind. Es wird grosses Gewicht darauf gelegt, dass die Luftschutzwarte über die Verhältnisse der ihnen zugewiesenen Häuser in jeder Hinsicht orientiert sind. So müssen sie wissen, wieviele Leute jede Nacht im einzelnen Hause schlafen, welche Räume hierfür benützt werden und was für Rettungsmittel vorhanden sind. Die Angaben sollen namentlich dazu dienen, dass beim Einsturz die Verschütteten leichter gefunden und gerettet werden können.

Besondere Aufmerksamkeit wird neuestens den Spähern zugewendet, die sich ständig auf den Dächern von Fabriken und grossen Geschäftshäusern aufhalten müssen. Sie haben die Aufgabe, vor unmittelbar bevorstehenden Gefahren zu warnen.

### 4. Alarm.

Keine Massnahme bedarf so sehr der Klarstellung wie der Alarm. Vor allem muss auch hier betont werden, dass die Verhältnisse ausserordentlich verschieden sein können. Die Alarmierung einer Stadt von der Grösse Londons (Oberfläche etwas grösser als der Kanton Zürich) kann nicht nach den gleichen Regeln geschehen wie die Alarmierung einer Stadt von wenigen hunderttausend oder sogar einer Ortschaft von wenigen tausend Einwohnern. Das gleiche gilt für die Länder. Wenn Distanzen und Anflüge von 1000 und mehr Kilometern auf eigenem Gebiete möglich sind, so ist das etwas anderes, als bei der Schweiz, deren grösste Ausdehnung in der Länge rund 300 und in der Breite rund 200 km beträgt.

Für grosse Gebiete kann die Alarmierung abgestuft werden. Die Anflugzeiten gestatten dies. So gibt es denn auch in England drei Arten des Alarms. Die erste bedeutet lediglich, dass in gewissen Betrieben die Verdunkelung zu vervollständigen ist. Bei der zweiten Stufe wird die Bereitschaft der Luftschutzorganisationen eine erhöhte. Erst die dritte Stufe ist der öffentliche Alarm durch Sirenen. Diese Regelung geht davon aus, dass die Entfernungen und Anflugzeiten gross sind. Die Lage Englands bringt es überdies mit sich, dass Meldungen vom Meer her erstattet werden können, bevor die Flugzeuge vom Lande aus wahrnehmbar sind.

Für die Schweiz sind die tatsächlichen Verhältnisse ganz andere. Die Ausdehnung des Gebietes ist derart, dass einfliegende Flugzeuge sich in kürzester Zeit irgendwo über dem Lande befinden können. Es kommt daher eine stufenweise Alarmierung nicht in Betracht. Das Alarmierungssystem wurde vielmehr von Anfang an bewusst auf der Grundlage aufgebaut, dass es nur *eine* Art des Alarms geben könne. Das Ertönen der Sirenen mit dem auf- und abschwellenden Zeichen «Fliegeralarm» bedeutet im Ernstfalle einheitlich eine unmittelbar bevorstehende Fliegergefahr. Auf diesem Fundament beruhen die gesamten weiteren Vorschriften.

Nur aus der besondern Lage Englands und der Einstellung der Bevölkerung zu erklären ist das Verhalten bei Fliegeralarm. Die Selbständigkeit und eigene Verantwortung des Einzelnen steht im Vordergrund. Die Alarmierung ist daher in erster Linie ein Ratschlag, eine dringende Empfehlung. Jedermann kann nach seinem eigenen Ermessen einen Schutzraum beziehen oder dies unterlassen, vorausgesetzt jedoch, dass er nicht behördliche Massnahmen stört. Selbstverständlich müssen z. B. Weisungen für die Umleitung des Verkehrs befolgt werden.

Bezeichnend ist die Bekanntmachung des grossen Warenhauses Selfridge: «Offen während der Fliegeralarme, bis unmittelbare Gefahr droht; dann wird der Verkauf im Keller fortgeführt, wo 60 Abteilungen zur Verfügung stehen.»

Die Erkenntnis muss sich aber doch durchsetzen, dass Leben und Arbeitskraft des Einzelnen nicht nur seine private Angelegenheit sind. Diese Einsicht ist, wie erwähnt, für die Brandbekämpfung nun durchgedrungen. Es ist zu erwarten, dass der Zwang der Verhältnisse auch auf andern Gebieten, wie gerade beim Alarm, dazu führen wird, den behördlichen Massnahmen einen verbindlichen Charakter zu verleihen.

Auf technische Fragen des Alarms, wie namentlich Steuerung der Sirenen, kann hier nicht eingetreten werden. Von Bedeutung ist immerhin die Feststellung, dass das Alarmsystem, welches auf elektrischer Uebermittlung und Auslösung beruht, auch durch die stärksten Bombardemente nie wesentlich gestört wurde.

Zahl und Dauer der Alarme hängen selbstverständlich von den Angriffen ab. Ueberall wird man das Bedürfnis empfinden, die Alarmierung auf ein Mindestmass herabzusetzen, und zwar nicht nur, weil das Sirenengeheul unangenehm ist, sondern vor allem um eine Beeinträchtigung der Wirtschaft und des öffentlichen Lebens zu vermeiden. Gerade dieses Bestreben ist in England unverkennbar. Jedermann setzt einen gewissen Stolz darein, sich durch den Alarm, ja sogar durch die Fliegerangriffe selbst, nicht in seiner Arbeit stören zu lassen.

Auch wenn der Alarm als blosser Warnung aufgefasst wird und wenn man nicht zum Voraus mit Sicherheit weiss, wo der Angriff einsetzt, lassen

sich zahlreiche Alarmierungen aber nicht vermeiden, sobald die Aktionen grossen Umfang annehmen. So sind auch in London vielfache Alarme am gleichen Tag häufig. Die einzelnen Alarmzeiten (Dauer des Alarmzustandes) sind sehr verschieden, sie können von weniger als einer halben Stunde bis zu einer grossen Zahl von Stunden betragen.

Eine Frage für sich ist, wer im einzelnen Falle den Alarmbefehl zu erteilen hat. Hierfür bedarf es einer grossen Organisation, die über einen weitverzweigten Beobachtungs- und Meldedienst verfügt. Sie muss äusserst rasch und zuverlässig jederzeit über Einflüge (Zahl, Höhe und Richtung) orientiert sein, so dass diejenigen Ortschaften alarmiert werden können, gegen die sich voraussichtlich der Angriff richtet.

Die ganze Organisation des Alarmdienstes hängt wiederum mit den Verhältnissen des Landes zusammen. In England ist die Ordnung die, dass für London und Südengland der Alarmbefehl von einer zentralen Stelle ausgeht.

Je kleiner die zu alarmierenden Räume oder Ortschaften sind, desto rascher muss auch der Alarmbefehl erteilt werden. Er wird alsdann von regionalen Stellen erteilt. Diese Ordnung besteht bekanntlich auch in der Schweiz. Nicht etwa die Luftschutzkommandanten in den einzelnen Ortschaften geben den Befehl zur Alarmierung, sondern militärische Stellen, die sich auf zahlreiche Beobachtungsposten stützen können. Nur ausnahmsweise, wenn ein Angriff einsetzt, bevor von der militärischen Stelle der Alarmbefehl eintrifft, kann der Ortsleiter des Luftschutzes von sich aus, in eigener Verantwortung, den öffentlichen Alarm ausführen.

##### 5. Verdunkelung.

Aehnlich wie beim Alarm sind die tatsächlichen Verhältnisse für die Verdunkelung. Auch hier muss man sich darüber klar sein, dass die Ausdehnung des Gebietes, das für die Verdunkelung in Frage kommt, eine entscheidende Rolle spielt. Es macht einen grossen Unterschied aus, ob das Landesinnere vom Einflug hinweg schon in 5—15 Minuten erreicht werden kann, wie dies für die Schweiz zutrifft, oder ob hierfür eine Stunde oder noch mehr nötig ist.

Die Auswirkung liegt darin, dass man im einen Falle nur eine einheitliche Verdunkelung, im andern aber verschiedene Stufen vorsehen und anwenden kann.

Es liegt auf der Hand, dass die Verdunkelung einige Unzukömmlichkeiten mit sich bringt. Wenn es möglich ist, wird man sie nicht für das ganze Land vollständig durchführen, sondern gewisse Abstufungen vornehmen. Die Gebiete, die zuerst überflogen werden, wird man völlig verdunkeln, solche im Landesinnern dagegen zunächst bloss in beschränkter Masse. Es lässt sich alsdann — meist im Zusammenhange mit den Stufen des Alarms — die totale Verdunkelung noch

nachholen, wenn Einflüge auf grosse Distanz gemeldet werden.

Je mehr die Fluggeschwindigkeiten zunehmen, desto weniger ist sogar für grosse Länder die bloss beschränkte Verdunkelung angemessen. Es darf auch nicht übersehen werden, dass der Einflug in sehr grosser Höhe unbemerkt vor sich gehen kann, so dass auch im entfernten Landesinnern plötzlich ein Angriff loszubrechen vermag. Wie dem auch sei, so ist es jedenfalls klar, dass für das Gebiet der Schweiz nur die einheitliche totale Verdunkelung in Frage kommt. Jede andere Ordnung würde dem Sinn und Zweck der Verdunkelung zuwiderlaufen. Es wäre alsdann besser, statt Halbheiten zuzulassen, auf die Verdunkelung überhaupt zu verzichten.

In England wird die Verdunkelung grundsätzlich total durchgeführt. Es bestehen einheitliche Vorschriften. Unser Beobachter hat sich dahin geäussert, dass die Verdunkelung im Vergleich zu der unsrigen als mustergültig bezeichnet werden müsse.

Die Erfahrungen in den kriegführenden Staaten haben allgemein dazu geführt, der Verdunkelung immer grössere Bedeutung beizumessen. Von einer Lockerung der Vorschriften ist keine Rede. So sei hervorgehoben, dass am 13. November 1940 neue deutsche Ausführungsbestimmungen ergingen, die den Zweck haben, die Mängel in der Verdunkelung zu beseitigen. Im Freien darf Licht grundsätzlich nur verwendet werden, wenn es dunkelblau und abgeschirmt ist. Dies gilt sogar für beleuchtete Verkehrszeichen.

#### IV. Die Verluste.

Genauere Angaben über die Verluste, die unter der Bevölkerung eintreten, sind aus einer Reihe von Gründen nicht leicht zu machen. Die Verluste gehen einerseits unmittelbar auf die Einwirkung der Angriffsmittel zurück, und es spielen hierbei die Tötung und Verletzung durch Bombensplitter und durch Trümmer die Hauptrolle, nicht etwa die Volltreffer. Andererseits fallen aber viele mittelbare Folgen stark ins Gewicht. Verbrennungen sind umso häufiger, je weniger Vorsorge gegen die Brandgefahr getroffen wird. Erkrankungen, namentlich infolge Erkältung, können in grossem Masse auftreten. Dass es hierbei stark auf Jahreszeit und Witterung ankommt, ist klar. Vor den grossen Angriffen wurde in England sogar behauptet, dass Lungenentzündungen und ähnliche Erscheinungen mehr Verluste herbeiführen könnten als die Bombardemente selbst. Das war freilich in einem Zeitpunkte, als es eben noch fast keine genügend vorbereiteten und eingerichteten Schutzräume gab.

In Deutschland hat man den mittelbaren Folgen der Luftangriffe in letzter Zeit vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt. So ist beispielsweise eine besondere «Anordnung über die Herstellung und Beschaffung von Heizgeräten für Schutzräume» erlassen worden. Auch sonst soll dem langdauern-

den Aufenthalt in den Schutzräumen Rechnung getragen werden. Damit lassen sich Erkrankungen auf ein Mindestmass herabsetzen, gleichzeitig werden aber auch wertvolle Ergebnisse für das Verhalten der Bevölkerung erzielt. Es ist klar, dass jedermann eher und lieber in einen warmen und wohnlichen Schutzraum geht als in einen kalten und feuchten Keller.

Ueber die Höhe der Verluste sind aus den Kriegen der letzten Jahre Zahlen nur ungleichmässig erhältlich. Es ist bedeutend schwieriger, die Verluste unter der Bevölkerung zu bestimmen, als diejenigen der Armee.

Ueber die Verluste unter der abessinischen Bevölkerung wird es zuverlässige Zahlen nie geben. Welches die Gesamtverluste in Polen waren, lässt sich ebenfalls nicht feststellen. Es ist aber sicher, dass in einzelnen Städten, z. B. in Warschau, die Verluste verhältnismässig sehr gross waren, weil der Luftschutz sich noch ganz im Anfangsstadium befand, als der Krieg losbrach. Eigentliche Schutzräume bestanden nicht, sie waren bloss auf dem Papier vorgesehen. Bei Kriegsbeginn wurden sie in den Kellern improvisiert, doch zeigte es sich sofort, dass während der Bombardemente ihr Ausbau ein Ding der Unmöglichkeit war. Viele Verluste wurden in Warschau dadurch verursacht, dass man schlechte Keller ohne Notausgang bezog.

Genauere Zahlen über die Verluste unter der Bevölkerung sind aus Finnland bekannt. Im Verhältnis zu der Schwere der Angriffe sind sie unerhört klein: 640 Tote und 538 Schwerverletzte. In Finnland wurde die ganze Kriegsführung und das Verhalten der Bevölkerung von der Tatsache beherrscht, dass der Angreifer zahlenmässig ungeheuer stark überlegen war. Es galt daher, Verluste zu vermeiden und hierfür alle zweckdienlichen Vorkehrungen zu treffen und bis aufs äusserste auszunützen.

Dem Alarm und seiner genauen Befolgung, wie den Schutzräumen und ihrem zuverlässigen Bezug wurde daher die grösste Beachtung geschenkt. Die Verluste wurden wochenweise bekanntgegeben und betont, dass sie sich durch zweckmässiges Verhalten vermindern lassen. Beispielsweise sei die amtliche finnische Mitteilung erwähnt, die sich auf die erste Januarwoche 1940 bezieht. Es wurden darnach an 42 verschiedenen Orten insgesamt 2000 Bomben abgeworfen. Hierbei fanden 18 Personen den Tod, 93 erlitten schwere Verletzungen. Die amtliche Mitteilung fügt bei:

Bei den getöteten oder verwundeten Zivilisten handelt es sich meistens um Personen, die sich nicht in Deckung begeben konnten. Die Erfahrungen zeigen, dass sich die Zahl der Opfer beträchtlich vermindert, wenn den Anweisungen der Luftschutzorgane nachgelebt wird.

Die Gesamtlage Griechenlands lässt sich, was den Luftschutz anbetrifft, einigermaßen mit demjenigen Finnlands vergleichen. Jedenfalls kann es keinem Zweifel unterliegen, dass auch in Grie-

chenland von Anfang an auf das richtige Verhalten der Bevölkerung grosses Gewicht gelegt wurde. Man ist sich offensichtlich auch dort klar darüber, dass im Interesse der Landesverteidigung Verluste mit allen Mitteln vermieden oder auf ein Mindestmass beschränkt werden müssen. Die amtlichen Mitteilungen zeigen häufig das Bestreben, durch Tatsachen auf die Bevölkerung einzuwirken und ihr die Wichtigkeit des Luftschutzes sozusagen handgreiflich darzulegen. So wurde beispielsweise in einer amtlichen griechischen Mitteilung vom 1. November 1940 Auskunft gegeben über eine Anzahl von Fliegerangriffen. Die Mitteilung schliesst mit folgenden Sätzen:

Im ganzen zählt man 90 Tote und 209 Verwundete. Nur zwei Personen wurden direkt durch Bombenwirkung verletzt, während die übrigen durch Splitter, Geschosse oder Maschinengewehrpatronen verwundet wurden, da sie den behördlichen Luftschutzvorschriften nicht nachgekommen waren.

Dass in England die Verluste sehr beträchtlich sind, ist bekannt. Es darf aber nicht übersehen werden, wie gross die Zahl der Bevölkerung ist. London allein hat ungefähr dreimal so viele Einwohner wie ganz Finnland. Die Dichte der Bevölkerung in grossen Städten ist geeignet, die Verluste zu erhöhen.

Die Vorbereitungen für die Aufnahme von Verletzten sind in England gründlich getroffen worden. Auch bei den stärksten Angriffen, namentlich in London, war die Zahl der in Spitälern bereitgestellten Betten erheblich grösser als diejenige der Verletzten, welche tatsächlich aufgenommen werden mussten.

Gesamtzahlen von Verlusten wurden zu verschiedenen Malen veröffentlicht. So gab Churchill am 5. November 1940 vor dem Unterhaus bekannt, dass bei den Luftangriffen seit Anfang September 14'000 Zivilpersonen getötet und 20'000 schwer verletzt worden seien, wovon fast  $\frac{4}{5}$  in London. Die militärischen Verluste beliefen sich nach seiner Mitteilung demgegenüber bloss auf 300 Tote und 300 Verwundete.

Diese Angaben zeigen besonders eindrücklich, wie sehr sich die Gefährdung im Vergleich zu früheren Kriegen verschieben kann. Man hat denn auch in England, halb scherzhaft, das Wort ge-

prägt: «Willst du in Sicherheit sein, so geh zur Armee.» Jedenfalls ist es so, dass die Bevölkerung ebenso schwere Angriffe über sich ergehen lassen muss wie der Soldat an der Front. Dieses Wort hat ohnehin seine Bedeutung in gleichem Masse verändert wie der Begriff «Hinterland». Wohl kann man noch im alten Sinne von einer Bodenfront sprechen, aber alles, was weit dahinter liegt, kann sich in der «Luftfront» befinden, d. h. es ist den feindlichen Angriffen ausgesetzt. Demgemäss hat sich die Möglichkeit von Verlusten vollständig verschoben.

Ueberblickt man die dargelegten Tatsachen, so kann man sich fragen, ob es nötig sei, überhaupt noch Schlussfolgerungen zu ziehen. Die Wirklichkeit ist derart wuchtig und hart, dass man glauben könnte, jedermann wisse, was nun zu tun sei. Aber die Erfahrung zeigt — gerade England beweist es —, dass oft erst die Ereignisse selbst die Lauen und die allzu Selbstsicheren aufzurütteln vermögen. Dann muss zuerst ein Lehrgeld bezahlt werden für Verluste, die sich hätten vermeiden lassen. Ein grosses Volk, wie das englische, kann sich solche Verluste schliesslich noch leisten. Ein kleines Volk, wie das unsere, muss sie, soweit es im menschlichen Ermessen steht, unbedingt vermeiden.

Das ist eine gebieterische Pflicht, die im Interesse der Landesverteidigung erfüllt werden muss. Es hat nichts zu tun mit Aengstlichkeit, im Gegenteil. Das finnische Beispiel zeigt deutlich, wie ein Volk, dessen Tapferkeit über jeden Zweifel erhaben ist, es verstanden hat, seine Verteidigung durch gewissenhaften Luftschutz wirksam zu gestalten.

Möge diese Einsicht bei uns überall einkehren. Besonders zu wünschen ist, dass überall endlich das Stadium der Vorbereitungen überschritten wird. Im kritischen Moment nützt es nichts, bloss schöne und grosse Pläne bereitzuhalten. In jenem Zeitpunkte zählt nur das, was tatsächlich vorhanden ist.

Mit dem Hören und Sehen ist es nicht getan. Jetzt heisst es:

Wer Hände hat zum Handeln, der handle!

## Lichtabsorptionsmessungen von chemischen Kampfstoffen<sup>1)</sup>

Von P.-D. Dr. H. Mohler, Chemisches Laboratorium der Stadt Zürich

### Erweiterte Strukturformeln von chemischen Kampfstoffen.

Durch die Zerlegung der in der Natur auftretenden Stoffe ist der Chemiker bekanntlich zu den Grundstoffen, den Elementen, wie Wasserstoff,

Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Schwefel, Arsen, Chlor, Brom, Eisen usw., gelangt, aus denen die gesamte Stoffwelt infolgedessen sich aufbaut. Die Elemente, die gasförmig, flüssig oder fest sein können, bestehen ihrerseits aus Atomen. Zerlegen wir beispielsweise Brom, eine braune Flüssigkeit, in immer kleinere Teile, so erhalten wir stets wieder Brom, schliesslich erreicht man eine Menge,

<sup>1)</sup> Zugleich XXII. Mitteilung über chemische Kampfstoffe. Der Verfasser dankt dem Redaktor, Herrn Dr. M. Lüthi, für die Anregung zu diesem Artikel.