

Zeitschrift: Protar

Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes

Band: 4 (1937-1938)

Heft: 3

Artikel: Der Luftschutz in Bibliotheken und Archiven

Autor: Riser, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-362592>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.02.2026

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

de courroies de transport et il est possible que l'on en remette encore deux par brancard.

4^e Roues: Le brancard peut être vissé sans autre sur un léger dispositif roulant.

Ce dispositif se compose d'un axe muni de deux brides avec écrous à ailettes pour le fixer aux poignées. Aux extrémités de l'axe sont apposées deux roues libres cerclées de caoutchouc.

Der Luftschutz in Bibliotheken und Archiven Von A. Riser, Bern

Ueber den Luftschutz im allgemeinen, sowie über eine Reihe der damit verbundenen Sonderfragen besitzen wir eine reichhaltige Literatur. Dagegen existiert über den Luftschutz in Bibliotheken und Archiven bis heute wenig, das auf die praktischen Bedürfnisse dieser Institute in genügendem Masse Rücksicht nimmt. Es mag daher nicht überflüssig erscheinen, wenn nachstehend, soweit der heutige Stand der Dinge dies zulässt, allgemeine Richtlinien für die baulichen und betrieblichen Luftschutzmassnahmen in Bibliotheken und Archiven mitgeteilt und die damit verbundenen Fragen etwas eingehender besprochen werden.

Unsere Bibliotheken und Archive enthalten eine solche Menge wertvollsten und zum Teil unersetzlichen Kulturgutes, dass sich eine eingehende Behandlung des Stoffes aufdrängt und in jeder Beziehung rechtfertigt.

Besondere Anordnungen hinsichtlich des passiven Luftschutzes wurden nach meinen Erhebungen in den schweizerischen Bibliotheken und Archiven fast nirgends getroffen. Die Vorschriften beschränkten sich in der Regel auf allgemeine Massnahmen gegen Feuersgefahr, wie Anschaffung von Kleinlöschgeräten, Patrouillengänge während der Nacht, in ganz vereinzelten Fällen das Ausarbeiten einer Feuerordnung (z. B. Universitätsbibliothek Basel).

1. Der Einfluss von chemischen Kampfstoffen, Feuer und Wasser auf Bücher und Akten.

Das Papier besteht chemisch aus Zellulose. Sein Verhalten gegen chemische Stoffe ist sehr verschieden. Die meisten Kampfstoffe spalten, namentlich in feuchter Luft, Säuren ab, hauptsächlich Salzsäure. Andere Stoffe, z. B. das Chlorpikrin, wirken oxydierend. Sofern flüssige Stoffe, wie solche aus der Gelbkreuzgruppe, zur Verwendung kommen, können sie in Form von kleinen Tröpfchen oder sogenannten «Spritzen» sowohl auf Siegeln wie auf Büchern und Akten Schäden verursachen.

Die blasenziehenden und ätzenden Kampfstoffe der Gelbkreuzgruppe (Yperit, Lewisit) werden in ihrer flüssigen Form an porösem Material sehr lange festgehalten. Sie stellen für die im Raume befindlichen Personen eine grosse Gefahr dar (Einatmung und Berührung der Dämpfe).

Die sogenannten *Augenreizstoffe*, wie Trängengase usw., können durch Lüften leicht vertrieben

werden, ebenso dadurch, dass der betreffende Raum leicht erwärmt wird. Diese Stoffe bewirken auf Papier, Leder usw. keine Veränderungen. Die Stoffe der sogenannten *Blaukreuzgruppe* (Arsine, wie Clark I und II, Adamsit) gelangen im allgemeinen nicht als Dampf, sondern in Gestalt eines Nebels (erzeugt durch Verstäubung der Sprengladung in der Bombe) zur Anwendung. Sie lassen sich bei einer Erwärmung des betreffenden Raumes auf 40—50° C in drei bis vier Stunden unter Lüftung restlos beseitigen. Auch diese Stoffe können für Papier, Pergament usw. als unschädlich bezeichnet werden.

Die hochgefährlichen Lungengifte der *Grünkreuzgruppe*, wie Phosgen und Perstoff, spalten, namentlich in feuchter Luft, Salzsäure ab (Chlorwasserstoff). Diese Säuren können den grössten Schaden anrichten. Tinte wird gebleicht, blaue Initialen ebenso, Papier vergilbt und wird brüchig, ebenso Pergament. Papier, Pergament, Holz usw. nehmen grössere Mengen Chlorwasserstoff auf. Bei starken Konzentrationen hält es schwer, diesen Stoff aus geschlossenen Räumen wieder zu entfernen. Es erfordert tagelanges Lüften und Erwärmen des Raumes. Salmiakgeistdämpfe neutralisieren die Chlorwasserstoffdämpfe, dabei schlägt die Farbe von vergilbten, hellblauen Initialen in Hellgrün um (Imprägnierung nurmehr durch ein gebildetes Salz, das Chlorammonium). Auch Joddämpfe wirken wie Chlorwasserstoff zerstörend. Mit Bleifarben bedrucktes Papier wird in feuchten Räumen und unter hochgradiger Phosgeneinwirkung in kurzer Zeit schwarz.

Das *Chlorgas* hat ausgesprochen bleichende Wirkung; es wirkt nicht nur auf die Tinte, sondern auf alle organischen Stoffe. Wie bereits erwähnt, hat Chlor die Eigenschaft, das Papier, aber auch die Farben zu bleichen, sofern es sich nicht um Russfarben handelt. Je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft geschieht dies mehr oder weniger rasch.

Ähnlich wie das Chlor wirkt das Brom auffallenderweise nach angestellten Versuchen mit Papier nur weniger intensiv.

Die heimtückischsten Kampfstoffe finden wir in der sogenannten *Gelbkreuzgruppe*. Ihre Vertreter, wie Yperit und Lewisit, sind sowohl im flüssigen als auch im dampfförmigen Zustande hochgradig giftig; Spritzer auf Papieren und Pergamenten, Holz und dergleichen verursachen beim Berühren auch noch nach Wochen schwerste Hautschädi-

gungen. In flüssiger Form dringen diese Kampfstoffe in Papier, Pergament, Wachs, Siegellack, Holz usw. ein und bilden einen dauernden Gefahrenherd, ohne dass äußerlich etwas Auffälliges wahrgenommen werden kann. Yperitspritzer auf Papier lassen sich in 1—3 Tagen durch Einwirkung von Ammoniakdämpfen (Salmiakgeist) unschädlich machen, solche auf Pergament und Leder aber nicht. In dieser Richtung fehlt bis heute das geeignete Mittel. Yperit in Lacksiegeln kann durch Ammoniakdämpfe unwirksam gemacht werden. Dabei werden aber die Harzsubstanzen des Lacks erweicht.

Gelbkreuzkampfstoffe kann man allgemein durch stark oxydierende Stoffe, wie z. B. Chloralkal, unschädlich machen. Diese Art der Entgiftung kommt aber für Bibliotheken und Archive kaum in Frage, sondern hier kann, wie oben bereits gesagt, zur Unschädlichmachung der genannten Gaskampfstoffe in bestimmten Fällen Ammoniak empfohlen werden. Für Bibliotheken und Archive hat dies mit Vorsicht zu geschehen, weil Ammoniak in hoher Konzentration Papier auch angreift, sowie auf Leder, Pergament usw. schädigend einwirkt.

Bei jeder Explosion von Brisanzgranaten entsteht neben Kohlenoxyd eine gewisse Menge Stickoxyd. Es gehört zu den Gasen vom sogenannten sauren Typ und verursacht deshalb auf Papieren usw. Schädigungen.

In diesem Zusammenhang sei auf die *chemische Feuerlöschung* in Bibliotheken und Archiven hingewiesen. Nicht alle *Handfeuerlöscher* sind zur Verwendung zu empfehlen. In Bibliotheken und Archiven werden bei kleinen Bränden mit Nutzen die sogenannten *Trockenlöscher* angewandt. Ihre Wirkung besteht darin, dass auf die Brandstelle pulverisiertes Natriumbikarbonat gebracht wird. Durch die Hitze entsteht daraus über dem Brandherd Kohlensäuregas, das, weil schwerer als die Luft, den Sauerstoff der Luft vom Feuer abschliesst und es auf diese Art zum Verlöschen bringt.

Nach dem nämlichen Prinzip arbeitet das *Trockenlöschaautomobil*, eine Art Gross-Trockenlöscher, der in Budapest hergestellt und nach Mitteilungen der dortigen Feuerwehr bei Warenhaus-, Magazin-, Zimmer- und Kellerbränden mit bestem Erfolg verwendet wird. Es wird berichtet, dass das Löschpulver auch in diesem Falle weder Papier noch Stoffe schädige.

Sogenannte *Nasslöscher* sind weniger zu empfehlen, weil die ausgespritzte Flüssigkeit meistens ätzenden Charakter hat und deshalb Stoffe wie Papier, Pergament usw. angreift.

Tetrachlorkohlenstoff-Löscher, welche besonders bei Flüssigkeitsbränden, wie Oel, Benzin und dergleichen, aber auch, weil nicht leitend, in elektrischen Anlagen Verwendung finden, eignen sich zur Verwendung in Bibliotheken und Archiven nicht ohne weiteres. Allerdings ist chemisch reiner Tetrachlorkohlenstoff vollständig neutral und ver-

dunstet auf Papier und Leder, ohne Spuren zu hinterlassen. Er ist aber oft verunreinigt und greift dann Metalle an. Bekannt ist, dass sich bei der Verwendung von Tetrachlorkohlenstoff in der Hitze bei Berührung mit glühenden Metallen ein hochgefährliches Lungengift, das Phosgen, bildet.

Bei dem *Schaumlöscherfahren* ist dem sogenannten «Luftschaum» (erzeugt auf mechanischem Wege aus Schaumextrakt, Wasser + Luft) der Vorzug zu geben. Der «chemische Schaum» (entstanden durch eine chemische Reaktion) reagiert oft sauer und hinterlässt beim Eintrocknen Flecken.

Die *Imprägnierung* der Archivalien kann nicht empfohlen werden. Die aufgetragene Schutzmasse verharzt bei einer gewissen Hitze und verursacht in vielen Fällen eine Vergilbung und Beschädigung. Zudem nehmen Pergament, Schweins- und andere Ledereinbände den Imprägnierungsstoff nicht an.

Rauch besteht in der Hauptsache aus feinsten Kohleteilchen und feinen Tröpfchen teerartiger Stoffe, die bei einer unvollkommenen Verbrennung frei werden. Er ist als solcher für das Papier unschädlich. Sein Geruch haftet auf allen Archivalien und lässt sich schwer vertreiben. Bei einer *Hitze* von zirka 250—300 ° C wird gewöhnliches Papier schon braun und spröde, bei 400—500 ° C flammt es auf Grund trockener Destillation schlagartig auf.

Wasser selbst hinterlässt auf Papierhandschriften, abgesehen von Wasserflecken, keine Spuren. Bedingung ist, dass die einzelnen Blätter rasch und gründlich getrocknet werden, bevor sich Fäulnisbakterien und Schimmelpilze gebildet haben. Ein blosses Dazwischenlegen von Löschpapier genügt nicht. Die betreffenden Akten oder Bücher müssen in einer Art Tröckneofen behandelt werden.

Pergament erfährt unter der Einwirkung der Hitze eine Aenderung der Substanz, die Blätter werden direkt aneinander geleimt. Zudem erleidet Pergament, wenn es im Zustand der Erhitzung von 200—250 ° C mit kaltem Wasser in Berührung kommt, eine grosse Zusammenziehung und Schrumpfung. In Brand geratene Pergamentakte zeigen einen Ueberzug von Teer und Kohle. Verklebte Pergamentstücke lassen sich in warmem Wasser auflösen. Besser ist, wenn sie in einem Feuchtschrank unter Einwirkung der durch heisses Wasser feucht gehaltenen Luft ablösbar gemacht werden. Nachher sind die einzelnen Blätter in einer Presse zu glätten und eventuell zu reinigen (Verwendung von einprozentiger Seifenlösung). Interessant ist, dass Pergamentstücke unter der Behandlung von feucht gehaltenen Dämpfen ihre Schrumpfung verloren und sich zum Teil wieder um 100 % ausdehnen. Von Fäulnis stark angegriffene Stücke sind in Phenollösung zu tauchen. Ledereinbände platzen in grosser Hitze (vorab Originallederbände). Gut gehalten haben sich Einbände in Doppel-Kaliko. Sie erleiden wohl bei grosser Hitze eine Veränderung der Farbe, aber bleiben gebrauchsfähig.

2. Feuerschutz.

Eng im Zusammenhang mit dem passiven Luftschatz stehen naturgemäß der vorbeugende und abwehrende Feuerschutz. Zum vorbeugenden Feuerschutz gehören vorab bauliche Massnahmen, wie Einbau von Haushydranten, von feuerbeständigen Türen und Trennmauern, Anstrich der hölzernen Dachkonstruktionen mit feuerhemmenden Mitteln. Eine weitere vorbeugende Massnahme ist die sogenannte Entrümpelung in den Dachböden. In vielen Bibliotheken und Archiven sind sie mit Büchern, noch öfters mit Akten überfüllt. Gewöhnlich wird behauptet, dass Bücher und geschichtetes Papier schlecht brennen. Tatsächlich brennt gepresstes Papier erst bei einer grossen Hitzeentwicklung vollständig, während es sonst nur aussen ankokelt. Aber lose Akten und einzelne Bücher und Aktenhefte flammen in kurzer Zeit auf und werden zum mindesten sofort stark beschädigt. Bei einem Grossbrand entstehen Temperaturen von 1500 ° C und mehr. Bei einem Dachstockbrand der Feuerversicherungsgesellschaft Viktoria in Berlin im Jahre 1934 sind mehr als 70'000 Akten mit fast 200 Gestellen restlos verbrannt. Der Rest der Akten war zum grossen Teil an den Rändern angekohlt. Die Ballung von Akten, wie sie in den Gestellfächern fast durchwegs festgestellt werden kann, trägt also nur dazu bei, dass weitergehend der Inhalt unversehrt bleibt.

Ein gewöhnlicher Holzboden mit 3 cm starken Brettern bietet einer Brandbombe verhältnismässig lange Widerstand. Versuche haben gezeigt, dass Brandbomben in offenen, hohen und *entrümpelten* Estrichen und Dachböden in den meisten Fällen abbrennen und nach einiger Zeit verlöschen, ohne nennenswerten Schaden anzurichten oder ein Grossfeuer auszulösen. Selbst hölzerne Lattenverschläge bilden unter solchen Umständen keine ausgesprochene Gefahr. Anders verhält es sich, wenn die Brandbombe in einem niedrigen Estrich oder am Ort der sogenannten Dachschräge einfällt. Die durch die Brandbombe entwickelte Hitze verflüchtigt, bzw. verteilt sich in engen Räumen weniger und verursacht bereits in einigen Minuten ein Mittelfeuer, dem mit Sand und Kübelspritze nur schwer beizukommen ist und gegen das unter Umständen eine richtiggehende Schlauchleitung oder zum mindesten ein Haushydrant eingesetzt werden muss. Durch Anstrich der bestehenden, hölzernen Dachkonstruktionen mit einem bewährten Flammenschutzmittel kann die Entflammbarkeit herabgesetzt werden. Auf Oelfarbanstrichen und geölten Fussböden haften diese Mittel nicht. Ihre Dauerwirkung ist zudem noch nicht abgeklärt: Auch feuerhemmende Farben und Lacke sind heute im Handel. Lacke finden als Deckanstriche Verwendung, wo die mit Flammenschutz-Salzen behandelten Stoffe und Gebäudeteile dem Regen oder andern starken Feuchtigkeitserscheinungen ausgesetzt sind. Versuche haben gezeigt, dass sich das Feuer in allen Fällen durch die nicht ge-

strichenen Brettspalten durchfrißt und sich z. B. bei Dachverschalungen auf einmal der Brand auf der Rückseite (zwischen Ziegeln und Dachverschalung) entwickelt.

Mit Flammenschutzmitteln getränkte Vorhänge schützen gegen den Sprühregen der Brandbomben. In grosser Hitze verkohlen sie und fallen zusammen.

Die Bekämpfung der Brandbombe wird erst vorgenommen, wenn die helle Magnesiumflamme erloschen und damit die Sprühwirkung vorbei ist. Durch sorgfältiges Aufschütten von trockenem Sand oder Schlackenasche mit einer Wurfschaufel wird als erstes der Brandbombenrest *zugedeckt*. Hernach erfolgt das Umrühren und Vermischen der brennenden Bombenreste mit dem Sand oder der Asche. Dann kann alles in einen Kessel, dessen Boden mit Sand bedeckt ist, geworfen und in diesem ins Freie getragen werden. (Neuerdings kommen im Ausland auch Brandbomben zur Verwendung, deren Sprühwirkung so intensiv ist, dass fast die ganze Bombe zerstreut wird.) Entstandene lokale Brände werden mit den üblichen Feuerlöschmitteln bekämpft.

Die Betriebsfeuerwehr, bzw. die Hausfeuerwehr muss im Sinne des abwehrenden Feuerschutzes mit der Bedienung der vorhandenen Feuerlösch-einrichtungen restlos bekannt sein. Ein besonders bezeichneter Beamter trägt für den Zustand der Löscheinrichtungen und die entsprechenden Kenntnisse der Beamten und Angestellten die Verantwortung. Neben Handfeuerlöschern soll überall die Bedienungsvorschrift angeschlagen sein. Alle Brandschutzgeräte müssen an Orten stehen, wo sie gesehen werden und wo jede Veränderung sofort auffällt. Um Verwechslungen vorzubeugen, müssen alle Gebäudeteile einen bestimmten Namen oder eine bestimmte Bezeichnung haben, die im täglichen Gebrauch ständig anzuwenden sind. Aufgestellte Haushydranten dürfen den Verkehr nicht behindern. Sie dürfen auch nicht ins Innere der Betriebsräume gelegt werden. Steigleitungen sind infolge der Gefahr des Einfrierens an die Innenwand zu legen und bis in den Dachboden zu führen. Haushydranten sollen einen möglichst grossen Querschnitt haben. Wo es die Verhältnisse gestatten, sind solche mit 55 mm Lichtweite (Klein-normal) zu empfehlen. Es ist dies die Normalweite der Schlauchleitungen, wie sie die ordentliche Feuerwehr verwendet.

Als wichtiges Löschgerät kann für Bibliotheken und Archive die sogenannte Luftschaumkübel-spritze angesprochen werden. Der Schaum bleibt auch an senkrechten Flächen haften und verursacht sozusagen keinen Wasserschaden. Auch sogenannte Eimer- oder Einstellspritzen mit sehr wenig Wasserverbrauch sind zu empfehlen. Sie eignen sich auch sehr gut zur indirekten Bekämpfung der Brandbomben.

Die verschiedenen Rohrleitungen innerhalb der Betriebsräume werden zweckmäßig durch beson-

dere Farbanstriche kenntlich gemacht. Zur allgemeinen Orientierung und zur Einweisung der Ortsfeuerwehr empfiehlt es sich, in grössern Betrieben beim Eingang einen Situationsplan im Maßstab von etwa 1:200 aufzustellen, der alle die besondern Feuerlöscheinrichtungen und den Grundriss der Gebäude wiedergibt.

Wichtig ist in grössern Betrieben das Vorhandensein einer Alarm- und Feuerordnung, die an gut sichtbarer Stelle angeschlagen sein muss. Sie dürfte etwa enthalten:

Betätigung des Alarms;

Verhalten des Personals beim Ertönen des Alarmsignals (detaillierte Weisungen, was das Personal, vorab der Hauswart und das Telephonpersonal, zu tun haben);

Orientierung an die eintreffende Ortsfeuerwehr; den Bergungsplan hinsichtlich der Ausleihkontrolle, Zettelkataloge, Rechnungsbücher, Standortkataloge, Handschriftenkataloge, wertvoller Archivalien;

allfällige Weisungen über die Bedienung der Haushydranten, Handfeuerlöscher, Schlauchkisten, Sanddepots, bereitliegender Rettungssäcke;

Mitteilungen für die Bedienung der Schwach- und Starkstromanlagen, Ventilationsanlagen, Waren- und Personenaufzüge.

Auf die Alarmierungsmöglichkeit in arbeitsfreier Zeit muss ein besonderes Augenmerk gerichtet werden. Zu diesem Zwecke sollten in den Wohnungen der höhern Beamten Telephone oder dann doch Alarmglocken oder etwas Aehnliches angebracht werden, welche vom Hauswart aus betätigt werden können.

Dass in sämtlichen Bibliotheken ein striktes Rauchverbot bestehen sollte, dürfte einleuchten.

Ueber die Bibliothek- und Archivgebäude sollten keine Kraft- oder Lichtstromleitungen geführt werden (Bibliothekbrand in Toulouse).

Feuergefährliche Flüssigkeiten, wie Oel, Alkohol, Petrol usw., dürfen auf keinen Fall in Bibliothek- und Archivräumen gelagert werden.

Die Mitglieder der Hausfeuerwehr sind mit der Brandbombenbekämpfung und mit den wichtigsten löschechnischen Grundsätzen vertraut zu machen. Der Kommandant der Ortsfeuerwehr wird gerne bereit sein, in dieser Beziehung zu raten und mitzuarbeiten.

Bibliothekbrände im Ausland zeigen, dass bei einer entsprechenden Hitzeentwicklung die Bücher und Aktenbestände restlos verbrennen (Universitätsbibliothek in Löwen). Im Jahr 1904 verbrannten in der Nationalbibliothek in Turin rund 30'000 Druckbände und etwa 4200 Handschriften. Von der Lippischen Bibliothek in Detmold verbrannten im Jahre 1921 ebenfalls 30'000 Bände. Im Jahre 1926 wurde ein grosser Teil der privaten Bibliothek Landau in Florenz ein Raub der Flammen. Die technische Hochschule in Karlsruhe verzeichnete im Jahre 1928 durch Brandausbruch ebenfalls einen beträchtlichen Bücherverlust. In den Nachkriegs-

jahren gingen beim Brand des Justizpalastes in Wien ungeheure Mengen Archivalien zugrunde. Die Brandberichte melden als Grund der Katastrophe u. a.:

Fehlende Alarm- und Feuerordnungen, keine oder zu wenig Trennmauern und feuerbeständige Türen, mangelhafte Zugänglichkeit zu den Bücherräumen, fehlende Organisation der Bergungsaktionen, mangelhafte Kenntnis der Feuerlöscheinrichtungen, fehlende Schlüssel zu den Nottüren, ungenügender Hydrantendruck, angebaute Nachbarhäuser, hölzerne Treppen und Gestelle, schadhafte Schornsteine usw.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass Brandversicherungsgesellschaften laut ihren Bestimmungen für die nichtkatalogisierten Bestände ohne besondere Abrede keine Entschädigungen auszahlen.

3. Bauliche Massnahmen.

Für den Schutz gegen das Durchschlagen und die Sprengwirkung der Brisanzbombe sind nach den «Technischen Richtlinien» notwendig:
bei einem Bombengewicht von 50 kg ein spezial-
armierter Eisenbeton von 0,70 m;
bei einem Bombengewicht von 100 kg ein spezial-
armierter Eisenbeton von 1,10 m;
bei einem Bombengewicht von 300 kg ein spezial-
armierter Eisenbeton von 1,40.

An Wandstärken bei Eisenbeton-Aussenwänden wird als Schutz gegen die Explosionswirkung verlangt: bei 50-kg-Bomben 80 cm, bei 100 kg 1 m und bei 300 kg 1,50 m.

Decken haben bei einstürzenden Häusern mit Holzbalkenlagen folgende Belastungen auszuhalten:

Erdgeschoss, 1 Obergeschoss und Dach 2000 kg/m²
Erdgeschoss, 2 Obergeschosse und Dach 3000 kg/m²
Erdgeschoss, 3 Obergeschosse und Dach 4000 kg/m²
Erdgeschoss, 4 Obergeschosse und Dach 5000 kg/m²

Bei einem Haus mit Eisenbetondecken muss mit einem Zuschlag von ungefähr 10 % gerechnet werden.

Nach den heutigen Erfahrungen leisten Beton- und Stahlskelettbauten Beschiessungen durch Artillerie und Bombengeschwader sehr lange Widerstand. Der Skelettbau mit seinem Minimum an festem Mauerwerk und mit den riesigen Glasflächen hat den denkbar kleinsten Druck auszuhalten. Selbst von einer in seinem Innern explodierenden Bombe ist für ihn wenig zu fürchten. Die Explosionswellen blasen durch die vielen und grossen Fensteröffnungen ab, ohne dass der Bau in einen Trümmerhaufen verwandelt wird. Das Springen der Fenster infolge Explosionsdruck kann man durch kreuzweises Bekleben der Fenster mit Papierstreifen einigermassen verhindern. Noch besser ist in Magazinräumen die Verwendung von Drahtglasscheiben. Magazin- und Verwaltungsräume sollten baulich vollständig getrennt aufgestellt werden.

Als Schutz gegen das Durchschlagen der Brandbomben werden kreuzweise armierte Eisenbetonplatten von 7—8 cm Stärke empfohlen. Gegen die eigentliche Brandwirkung der Bomben schützen weitgehend Schilfbretter von mindestens 3 cm Stärke als Bodenbelag oder dann als Verkleidung der Wände sogenannter Dachschrägen bis auf 1 m Bodenhöhe.

Spezialstahlschränke mit 10—12 cm dicken Wandungen garantieren, dass in ihnen untergebrachte wertvollste Akten, Bücher und Gegenstände auch in starker Feuer keinen Schaden leiden. Leider dürfte deren Anschaffung, besonders in genügender Anzahl, im allgemeinen an den Kosten scheitern.

Die Sicherung und Bergung der allerwertvollsten Gegenstände in Bibliotheken und Archiven scheint mir nach dem Gesagten und nach den heutigen Erfahrungen nur auf zwei Arten möglich zu sein:

- a) durch Bereitstellung eines besondern splitter-, gas- und einsturzsicheren Betonraumes unter der Erdoberfläche;
- b) durch eine vorbereitete dezentralisierte Evakuierung nach Gegenden, die den Luftangriffen wenig oder nicht ausgesetzt sind.

Der *Bücherschutzraum*, wie wir ihn kurz nennen wollen, muss aus verständlichen Gründen von einem allfälligen persönlichen Schutzraum abgetrennt sein. Der Feuchtigkeitsgehalt und die Temperatur sind so zu regulieren, dass keine Fäulnisbakterien entstehen (Temperatur nicht über 20° C, Feuchtigkeitsgehalt nicht mehr als 80%). Er muss also entsprechende Anlagen zur Trockenhaltung, Lüftung und Heizung enthalten (Luftkonditionierungsanlage).

Bei einer *Evakuierung* sind selbstverständlich Räume bereitzustellen, die feuerbeständig sind. Für das Abtransportieren wertvoller Bestände können neben Kisten auch Rutschtücher oder Rettungsschläuche nach Art der Feuerwehr verwendet werden. Diese vorbereitenden Massnahmen werden sich weitgehend nach den örtlichen Verhältnissen zu richten haben.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass eiserne Türen nicht in allen Fällen feuerbeständig, sondern, wenn aus blossem Eisen bestehend, nur feuerhemmend sind. Es muss eine isolierende Zwischenschicht aus Asbest, Holz, Asche oder Kieselgur eingeschlossen werden, wenn das Eisen als guter Wärmeleiter nicht auf der andern Seite ins Glühen kommen und die dortigen Räume ebenfalls in Flammen setzen soll. Zudem dehnen sich Türen aus blossem Eisen im Feuer aus oder verkrümmen sich, sodass sich unter Umständen das Oeffnen bei einem Brand als unmöglich erweist. Eine eichene Türe von 40 mm Stärke ist der Feuerbeständigkeit einer Eisentüre durchaus gleichzustellen. So erfolgt beispielsweise die Aufbewahrung von Filmen in Kinotheatern meistenteils in massiven Eichenkisten.

Der Hochbau hat bestimmte Vorteile, weil es sich bei ihm von der Luft her in den meisten Fällen um einen kleinen Grundriss handelt. Die neue Lösung für die Anlage der Magazinräume dürfte eher in die Tiefe gehen. Die verschiedenen Magazine werden in bezug auf die Luft- und Brandgefahr ungleich zu beurteilen sein. Es empfiehlt sich, die Bestände nach diesen Gesichtspunkten aufzustellen und den wertvollsten Teil der Sammlungen in die am wenigsten gefährdeten Gebäude Teile zu verbringen. Das Akten- und Bücherhaus der Zukunft wird ein Beton- oder Stahlskelettbau in mässiger Höhe sein. Bis zur Dachhaut hinauf ist anzustreben, die ganze Inneneinrichtung aus unverbrennablen Stoffen herzustellen, jedenfalls die Zwischenböden sollten wasserundurchlässig sein. Die Haushydrantenanlage soll möglichst hoch, das heisst bis zum Dachboden reichen. Auch bei ältern Bibliotheken und Archiven ist durch entsprechende und genügende Vorsichtsmassregeln gegen die Brandgefahr im Luftschutz Vorsorge zu treffen. Weitgehend ist der Schutz des Dachstockes gegen Brandbomben an die Hand zu nehmen und nach Möglichkeit eine massive Decke aus Beton einzuziehen.

Gegen Explosionen ausserhalb des Gebäudes und die daraus resultierende Splitterwirkung bieten eiserne Fenster- oder Rolläden einen gewissen Schutz. Fensteröffnungen in Parterrerräumen lassen sich in vielen Fällen durch Sandsäcke verschließen. Innen angebrachte Holzbohlenladen geben der ganzen Verdämmung vermehrte Festigkeit.

Neubauten von Bibliotheken und Archiven sollten auf keinen Fall an Brennpunkten kriegerischen Geschehens aufgestellt werden.

4. Massnahmen im Ausland.

Auf eine Reihe von persönlichen Anfragen bei einer Anzahl der wichtigsten Bibliotheken und Archive im Ausland hin sind erfreulich viele Mitteilungen eingelaufen.

Deutschland. Allgemein wird mitgeteilt, dass besondere Vorschriften über den Luftschutz in deutschen Bibliotheken und Archiven bis heute fehlen. Die Deutsche Bücherei in Leipzig mit einem Gesamtbestand von anderthalb Millionen Bänden wurde schon bei ihrer Gründung im Jahre 1912 so gebaut, dass den Anforderungen des Brandschutzes weitgehend Rechnung getragen wurde. Eisenbetondecken, Eisenbelonwände, eiserne Türen und eiserne Büchergestelle, aber auch Trockenfeuerlöscher, Kübelspritzen, Feuereimer, Haushydranten und Aussenhydranten, sowie Pionierwerkzeug dienen diesem Zwecke. An bestimmten Fassadeteilen sind für einen Angriff der Feuerwehr besondere Leitern angebracht.

Alle Brand- und Luftschutzmassnahmen sind von den Bibliotheken aus ihren Haushaltmitteln zu finanzieren. Besondere Vorkehren gegen die Gefahren eines Luftangriffes werden weder aus

Tübingen, Freiburg i. Br., Berlin, Heidelberg, noch aus Leipzig und Göttingen gemeldet.

Dänemark. Besondere Luftschutzmassnahmen sind in den dänischen Bibliotheken bis jetzt weder getroffen noch vorgesehen. Das Reichsarchiv in Kopenhagen wurde in den letzten Jahren völlig umgebaut. Dabei wurden vier Doppelstockwerke ausgebaut, wobei in jedem zweiten Stock ein Eisenrostwerk angebracht wurde, um mehr Licht durchzulassen. Der Belag der Eisenbetonfussböden ist aus Sägespänen mit einem Bindemittel hergestellt (Eubolith). Die Ständer der Regale sind aus Eisen, die Bretter aus Holz. Das ganze Dach wurde aus Eisenbeton errichtet. Tragbalken, Dachsparren usw. sind ebenfalls aus Beton. Dach-Drahtglasfenster, feuerbeständige Trennmauern und Eisentüren sollen die Aufbewahrung der Archivalien weitgehend feuersicher gestalten. Die Heizanlage liegt aus Sicherheitsgründen vom Reichsarchiv mehrere hundert Meter entfernt.

England. Das Britische Museum meldet, dass weitgehend Massnahmen für den Fall eines Brandausbruches getroffen worden seien. Es wurde ein besonderes diesbezügliches Bauprogramm aufgestellt. Bereits wurde ein Teil der Gebäulichkeiten niedergeissen und wieder aufgebaut, wobei modernste feuerbeständige Konstruktionsmethoden zur Anwendung kommen (Stahlskelettbau, Heizungsanlage ausserhalb der Bücher- und Verwaltungsräume, Büchergestelle aus Stahl, Unterteilung in sogenannte Brandabschnitte, Verwendung von feuerbeständigen Türen usw.). Dazu kommt bei Nacht eine ständige Bewachung durch Feuerwehrleute.

Als Grundlage für die Vorsichtsmassnahmen gegen Explosivstoffe und Gase dient auch für die Bibliotheken das offizielle «Air raid precautions in factories and business premises». Neue Gesichtspunkte kommen darin allerdings nicht zur Behandlung.

Frankreich. Die Bibliothèque Nationale in Paris hat weitgehende Feuerschutzmassnahmen getroffen. Hölzerne Treppen und Wände wurden weitgehend durch solche aus Stein, hölzerne Gestelle gegen eiserne ausgetauscht. Für die wertvollsten Bestände ist ein Bücherschutzraum geplant. Vorerst scheiterte die Verwirklichung dieses Gedankens an den hohen Kosten. Die verschiedenen Abteilungen wurden unter sich durch Eisentüren besser abgeschlossen und unterteilt. Im übrigen ist im Falle der Kriegsmobilmachung eine teilweise Räumung der Bibliothek vorgesehen, wenigstens was die kostbarsten Sammlungen anbetrifft.

Norwegen. Die Universitätsbibliothek in Oslo teilt mit, dass sie bis jetzt keine Vorschriften über Schutzmassnahmen gegen Brandbomben usw. von seiten der Behörde erhalten hätte. Die Direktion will auf meine Anfrage hin die Sache erneut beim Justizministerium zur Sprache bringen.

Italien. Die Biblioteca nazionale Braudense in Mailand sendet weitgehende Instruktionen für den

Fall eines Brandausbruchs. Besondere Luftschutzmassnahmen sind darin nicht enthalten.

Die Biblioteca nazionale centrale in Rom meldet in ihrem Bericht hauptsächlich, dass man die äusserste Sorgfalt aufgewendet habe, um durch bauliche und organisatorische Massnahmen jede Feuersgefahr irgendwelcher Art auszuschalten. Besondere Massnahmen gegen Brand- und Brisanzbombe wurden bis jetzt nicht getroffen.

Oesterreich. Die Universitätsbibliothek in Wien bringt zur Kenntnis, «dass in Oesterreich besondere Anweisungen für den Luftschutz in Bibliotheken und Archiven bis jetzt nicht erlassen wurden. Es gelten hierfür die allgemeinen Luftschutzbestimmungen und die feuerpolizeilichen Massnahmen, wie sie schon seit langem angeordnet sind.»

Polen. Die Universitätsbibliothek in Warschau teilt mit, dass nur die üblichen Feuerschutzeinrichtungen und weiter keine besondern Einrichtungen und Organisationen bezüglich des Luftschutzes bestehen.

Spanien. Augenzeugen berichten, dass aus dem Gebäude der Universitätsbibliothek in Madrid die wertvollsten Bestände entfernt und im übrigen in bestimmten Parterräumen die Fensteröffnungen vollständig mit Sandsäcken verschlossen wurden.

Tschechoslowakei. Die National- und Universitätsbibliothek in Prag hat noch keine Luftschutzmassnahmen getroffen und verweist an das Ministerium für nationale Verteidigung. Auf eine diesbezügliche Anfrage an dieser Stelle ist bis heute keine Antwort eingetroffen.

Vereinigte Staaten von Nordamerika. Die Public Library in New York sendet ihre gut durchdachten Massnahmen für den Fall eines Brandausbruches. Durch telefonischen Ringruf können z. B. mit einem Schlag alle Abteilungen alarmiert werden. Im weiteren wird mitgeteilt, die Frage des Luftschutzes habe bis jetzt die amerikanischen Bibliotheken noch nicht gequält. Während des Weltkrieges sei bei ihnen immerhin ein besonderes Gewölbe zur Lagerung der wertvollsten Gegenstände bereitgestellt worden.

Wir ersehen aus den eingetroffenen Berichten, dass wir in der Schweiz mit der Durchführung der Luftschutzmassnahmen in Bibliotheken und Archiven offenbar doch nicht allzusehr im Rückstande sind, selbst dann, wenn da und dort bereits getroffene Massnahmen mit Absicht verschwiegen wurden. Die Vorkehren betreffend *Entrümpelung* in luftschutzwichtigen Ortschaften sind durch gesetzliche Erlass geregelt. Es fallen darunter sinngemäss auch die Bibliotheken und Archive. *Hausfeuerwehren* sind nach eidgenössischen Vorschriften in jedem tagsüber oder nachts ständig bewohnten Gebäude zu organisieren, sofern es sich um ein Gebäude in einer luftschutzwichtigen Ortschaft handelt.

Die Notwendigkeit von Schutzmassnahmen für die Bibliotheken und Archive wird nicht bestritten

werden können. Ein kommender Luftkrieg fusst auf dem Gedanken der Totalität. Rücksichtslose Zerstörungsarbeit weit hinter der Front soll die Widerstandskraft der Zivilbevölkerung zermürben und damit auch den Abwehrwillen an der Front treffen. Unbekannte und ungewohnte, aber nicht zu umgehende Aufgaben erwachsen den Bibliothekaren und Archivaren. Auf die Brandgefahr im Luftschutz ist weitgehend Rücksicht zu nehmen. In dieser Hinsicht getroffene Vorkehren bedeuten auch eine Sicherung gegen die Brandgefahren zur Friedenszeit. Es wird nicht zu umgehen sein, dass in Zukunft in das Budget der Bibliotheken und Archive Beträge zur Sicherung gegen die Gefahren des Luftschutzes aufgenommen werden. Luftschutz- und Bergungsübungen innerhalb der Gebäude und Anstalten werden unerlässlich.

Einen hundertprozentigen Schutz gegen die Luftgefahr gibt es so wenig für Bibliotheken und Archive wie für die Bevölkerung. Ich glaube aber doch, auf eine Reihe von Möglichkeiten hingewiesen zu haben, die geeignet sind, die Luftgefahr in Bibliotheken und Archiven wesentlich herabzusetzen. Diese Möglichkeiten entsprechend den örtlichen Verhältnissen zu studieren, vorzubereiten, ist eine ausgesprochene Dienstpflicht. Sie zu erfüllen liegt im Interesse des ganzen Landes.

Benützte Literatur.

- Hammer Franz:* Luftschutz in Bibliotheken. «Zentralblatt für Bibliothekswesen», 1935, Bd. 52.
- Burkard Hans:* Die Frage des Luftschutzes für Archive und Akten. «Archivalische Zeitschrift», 1936, dritte Folge, Bd. 11.
- Zernik Franz:* Ueber den Einfluss von Gaskampfstoffen auf Archivalien. «Archivalische Zeitschrift», 1936, dritte Folge, Bd. 11.
- Lexikon des gesamten Buchwesens*, Bd. 2, S. 379 (Luftschutz).
- Crozet Leo:* Manuel pratique du Bibliothécaire, Paris 1932 (Division: Mesures contre l'incendie.)
- Milkau F.:* Kriegsschicksal der belgischen Bibliotheken. «Zentralblatt für Bibliothekswesen», 1916, Bd. 33.
- Der Brand der Nationalbibliothek in Turin. «Zentralblatt für Bibliothekswesen», 1904, Bd. 21; 1905, Bd. 22.
- Der Brand der Lippischen Bibliothek in Detmold. «Zentralblatt für Bibliothekswesen», 1921, Bd. 38.
- Der Brand der Landau'schen Privatbibliothek in Florenz. «Zentralblatt für Bibliothekswesen», 1926, Bd. 43.
- Der Brand der Bibliothek der technischen Hochschule in Karlsruhe. «Zentralblatt für Bibliothekswesen», 1928, Bd. 45.
- Technische Richtlinien für den baulichen Luftschutz, herausgegeben von der Eidg. Luftschutzkommission. Bern 1936.
- Handbuch für Feuerwehrkommandanten. Herausgegeben vom Feuerwehrverein des Kantons Bern. Bern 1937.
- Air Raid Precautions Handbook Nr. 6: Air Raid precautions in factories and business premises. London, His Majesty's stationery office, 1937.

La protezione respiratoria con autoprotettori a riserva di ossigeno E. Kronauer

La questione dell'azoto.

(Tolto da una relazione dell'ing. Agostino Felsani, ufficiale dei Vigili del Fuoco di Napoli.)

Gli scambi gassosi che avvengono tra il nostro organismo e l'aria atmosferica si compiono in principal modo mediante la respirazione polmonare.

Il lavoro di respirazione dei polmoni alimenta il sangue con ossigeno ed elimina l'acido carbonico in eccesso.

I globoli rossi del sangue assorbono l'ossigeno e lo passano al corpo. L'ossigeno si mischia al carbonio proveniente dal nutrimento e così si forma l'acido carbonico. L'inspirazione porta l'ossigeno negli alveoli e l'espirazione ne caccia l'acido carbonico.

L'epitelio separa negli alveoli l'aria dal sangue, che circola in innumerevoli vasi capillari situati nel lato interno dell'epitelio. Questo assicura l'equilibrio tra i due gas, l'ossigeno verso il sangue, l'acido carbonico al di fuori del sangue. Questo trasporta l'ossigeno verso tutti gli organi del circuito umano, ed apporta verso i polmoni l'acido carbonico, principale prodotto della decomposizione dei tessuti. Però nell'aria polmonare resta sempre una procentuale del 5 al 6 % di acido carbonico.

I movimenti respiratori che normalmente si compiono, per una coordinata azione muscolare, vengono provocati da impulsi che partono da un complesso organo nervoso centrale costituito da varii centri tra

loro strettamente legati. Gli impulsi provenienti da tali centri si trasmettono poi a mezzo di diversi nervi ai vari muscoli respiratori situati lontani uno dall'altro. E' interessante notare come in condizioni normali la respirazione è regolata dalla concentrazione dell'acido carbonico nel sangue. Quella parte del cervello che è conosciuta sotto il nome di «centro respiratorio» e che dirige i movimenti dei polmoni, riceve le sue energie dal sangue, saturo di acido carbonico (5—6 %), che lo attraversa.

Il «centro respiratorio» regola la funzione della respirazione in modo che la saturazione del sangue con acido carbonico sia mantenuta entro limiti pressoché costanti. Se il sangue è soprassaturo di acido carbonico, si produce una respirazione accelerata che dura fino ad eliminazione dell'eccesso di acido carbonico. Se per una ragione qualsiasi invece il grado di saturazione è basso, la respirazione si arresta fino a quando non si riformi nel sangue la giusta dose di acido carbonico, funzione vitale come si vede per il funzionamento della respirazione, perchè serve ad eccitare il «centro respiratorio».

L'aria atmosferica, come si sa, ha la seguente composizione media:

Ossigeno	22 %
Azoto	76 %
Argon	1 %
Gas vari	1 %
	100 %