Zeitschrift: Protar

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

Band: 1 (1934-1935)

Heft: 10

Artikel: Ueber Flammenschutzmittel

Autor: Maeder, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-362406

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: 23.08.2025

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

Ueber Flammenschutzmittel. Von Dr. R. Maeder.

In einem früheren Artikel dieser Zeitschrift (vgl. Portmann, «Protar» Nr. 3, 1935) ist bereits dargelegt worden, warum bei Bauten gerade auch im luftgefährdeten Gebiet sehr oft Holzkonstruktion der Eisenkonstruktion vorzuziehen ist (grössere Hitzefestigkeit) und auch, welches die chemischen und physikalischen Grundlagen sind, auf die wir aufzubauen haben, wollen wir unser Hauptkonstruktionsmaterial, Holz, gegen Hitze und Flammen weniger empfindlich machen. Wir haben gesehen, dass es sich nicht so sehr darum handeln kann, das Verkohlen des Holzes an der Einwirkungsstelle grosser Hitze zu verhindern, das ist unmöglich, als vielmehr darum, dass dieses angegriffene Holz nur soweit verkohlt, dass es eine gewisse Tragfähigkeit behält und vor allem, dass es nach Aufhöhren der Hitzeeinwirkung, im Falle des Luftschutzes also nach Verbrennen resp. Ausbrennen der Thermitbombe, nicht weiterbrennt. Auf dieses Nichtweiterbrennen ist meines Erachtens das Hauptgewicht bei der Prüfung aller solcher Mittel zu legen. Obwohl ich der im Luftschutzplan vorgesehenen Hausfeuerwehr gewiss den Mut zutrauen will, einen kleinen ausgebrochenen Brand zu löschen, so glaube ich doch kaum daran, dass sich solche improvisierte Hausfeuerwehren immer an die noch brennenden Bomben selbst heranwagen werden, um diese mit langstieliger Schaufel in eine Sandkiste oder ausser Haus zu befördern. Also wird eine solche Bombe sehr oft eben dort, wo sie hingefallen ist, meist auf dem Dachstock, ausbrennen und eben alles, was Brennbares in der Nähe ist, verbrennen. An der Luftschutzausstellung wurde gezeigt, dass sich eine solche Bombe selbst durch ziemlich dicke Eisenplatten hindurchbrennt, indem sie das Eisen einfach schmilzt, nicht dagegen durch Holz, das sachgemäss imprägniert wurde, da Holz eben ein viel schlechterer Wärmeleiter ist und zudem das verkohlte Holz an der Oberfläche darunterliegendes vor weiterer Erhitzung noch weiter schützt. Auch hier kommt es dann wiederum darauf an, dass das Holz nach Ausbrennen der Brandbombe nicht von selbst weiterbrennt, sondern dass es von selbst erlischt, ja dieses Von-selbst-Erlöschen muss eigentlich von einem Flammenschutzmittel im Luftschutz geradezu gefordert werden, denn unmöglich wird die Feuerwehr einer Stadt imstande sein, innert nützlicher Frist alle Brandherde anzugehen, besonders da weitere Angriffe des Gegners dies verhindern können und den Hausfeuerwehren sollte man, bestehen sie doch in vielen Fällen aus Knaben, Frauen und Greisen, auch nicht allzuviel zumuten.

Da der Schweiz. Bodensee-Yachtklub im Sommer 1933 durch Brand auf offenem See ein nagelneues Motorboot verloren hat, wurde dem Schreibenden die Aufgabe zuteil, Flammenschutzmittel zu prüfen, allerdings mussten diese für den genannten Zweck noch eine weitere Eigenschaft, nämlich die der Wasserunlöslichkeit nach Trocknen des Anstrichs haben, was ja beim Luftschutz in der Regel nicht verlangt werden wird und daher in der kommenden Betrachtung ausser Acht gelassen werden kann. Da schweizerische Produkte damals dem Schreibenden nicht bekannt waren (heute ist dies glücklicherweise der Fall; Red.) und erst im Laufe der Untersuchungen dann sich noch einige Fabrikanten meldeten, kamen damals hauptsächlich deutsche Produkte zur Prüfung, vor allem wohl auch deswegen, weil damals gerade in Deutschland der Luftschutz grosszügig organisiert wurde.

Den Abschluss der Luft, respektive des Luftsauerstoffes sucht man in allen diesen Flammenschutzmitteln im allgemeinen auf zwei verschiedenen chemischen Grundlagen zu erreichen, einmal durch Substanzen, welche beim Schmelzen glasartige Massen geben und so ein weiteres Brennen unmöglich machen, es sind dies z. B. Borax, Silikate, Phosphate, Erdfarben etc. oder dann durch Chemikalien, die unbrennbare Gase abgeben und so Flammen ersticken, wie z. B. Natriumbikarbonat oder dann Chlorkautschuck, Phenol etc. Es sei hier gleich vorweggenommen, dass alle gechlorten Produkte, so gut sie auch in ihrer Wirkung sein mögen, doch stets mit einer gewissen Vorsicht behandelt werden müssen, indem aus ihnen eben Chlor oder oft Phosgen, beides angewendete und erprobte Giftgase, frei werden und so gerade Aktionen der «Hausfeuerwehr» erschwert werden dürften. Phosgen entsteht z. B. auch beim Löschen von Benzinbränden mit den sogenannten Tetra-(Chlorkohlenstoff) Löschern, und man muss sich daher in solchem Falle stets auf der Windseite aufhalten oder Nase und Augen schützen.

Im Luftschutz kommen für den Schutz des Holzes im allgemeinen zwei verschiedene Imprägnierungsmethoden in Betracht, einmal ein Durchtränken des betreffenden Holzes oder Baustoffes und Verarbeitung desselben nach dem Trocknen, oder dann eben einfacher Anstrich. Da wir meist schon bestehende Bauten etc. zu schützen haben werden, dürfte die zweite Methode die wichtigere sein und es sei hier gleich vorweggenommen, dass von einem anzustreichenden Flammenschutzmittel möglichst verlangt werden muss, dass schon ein *einmaliger* Anstrich genügt, denn bei der Anwendung spielt der aufzuwendende Arbeitslohn oft die grössere Rolle als der Preis des betreffenden Produktes. Vorschriften für solche Imprägnierungslösungen finden sich zahlreich in den Fachbüchern

und als Beispiel einer Imprägnierlösung sei hier die folgende genannt:

a)	Ammoniumchlorid . . .	160,0
	Borax techn.	35,0
	Borsäure	50,0
	Wasser	1 Liter

Das zu imprägnierende Holz wird 15 Minuten in die siedend heisse Lösung gelegt, dann herausgenommen und getrocknet. Eine ziemliche Rolle spielt in solchen Vorschriften auch das Natriumwolframat, welches aber für unsere Zwecke, da zu teuer, kaum in Frage kommen dürfte. Als Beispiel für eine Anstrichfarbe sei genannt:

b)	Asbestpulver	50,0
	Feuerfester Ton, plv. . . .	50,0
	Terra ochrea	110,0
	Zinkoxyd	25,0
	Natrumwasserglas . .	ca 500—600 gr.

Bei Besprechung der Versuche wird über die beiden auch noch zu sprechen sein, vorläufig sei hier nur erwähnt, dass b), wenn sie nicht auf rohes, sondern glattes Holz gestrichen ist, bei längerem Erhitzen abblättert und dadurch natürlich das Holz seines Schutzes beraubt wird, keinesfalls darf die Farbe über einen bereits vorhandenen Anstrich aufgetragen werden, da sie so sonst ganz nutzlos ist.

Bei der im folgenden zu besprechenden Versuchsreihe wurden die zu prüfenden Mittel jeweils auf genau gleichen Tannenbrettern von 1,2 cm Dicke und 5 cm Breite je ein oder zweimal aufgestrichen oder das Holz damit getränkt nach Vorschrift. Dann wurde eine Lötlampe in stets genau derselben Distanz von 15 cm genau mit ihrem Flammenkegel auf eine Stelle 15 cm unter dem Ende des Brettes genau drei Minuten lang einwirken gelassen.

1. Das unbehandelte Holz war nach dieser Zeit vollkommen durchgebrannt und stand in hellen Flammen. Es musste gelöscht werden.
2. Das durch unsere Lösung a) imprägnierte Holz zeigte sich schon viel widerstandsfähiger und nach Entfernen der Lötlampe glomm es nicht mehr weiter, die Verkohlung allerdings ging ziemlich tief, fast auf die Hälfte der Dicke.
3. Schon grösser ist der Schutz durch *Intravan* der I. G. Farben. Es ist sowohl zum Tränken als auch zum Anstreichen geeignet, letztere Art gibt aber keinen so guten Schutz, indem das Holz doch noch einige Zeit nachglomm, allerdings nicht weiterbrannte. Dagegen ging die Verkohlung verhältnismässig tief.
4. Wieder etwas besser war das Resultat bei unserer Anstrichfarbe b), wo kein Weiterglimmen zu beobachten war und auch die Verkohlung nur etwa ¼ der Brettdicke erreichte. Dies wohl durch die Tatsache der ziemlichen Blasenbildung der Masse, die dann die Hitze abhält.
5. Ebenfalls ein gutes Resultat ergab *Rhodiol*-Feuerschutz-Lackfarbe der Zoellner-Werke Berlin-Neukölln. Es ist dies eine elegant aussehende Lackfarbe, die sich zur Bemalung von Wohnräumen, Dielen etc. eignen dürfte. Sie ist leicht crèmefarbig und enthält offenbar Chlor, wenigstens zeigt sich beim Erhitzen leichte Phosgenentwicklung. Dafür ist sie wasserunlöslich. Im Aufhalten einmal entstandenen Feuers scheint Rhodiol ganz besonders gut zu sein, schon 9 cm neben dem Zentrum des Flammenkegels der Lötlampe ist die Farbe vollkommen intakt geblieben.
6. Ein diesem ebenbürtiges Resultat zeigte auch die schweizerische Flammenschutzfarbe *Radix* der Radixwerke in Steinebrunn (Thurgau). Sie ist sowohl als farbloser Lack als auch als weisse Farbe erhältlich und dürfte sich ebenfalls für Zimmerbemalung eignen. Besonders angenehm ist es, einen farblosen Lack dieser Art zu besitzen, wodurch die heute so beliebte Rohholzverkleidung von Räumen auch im Zeichen des Luftschutzes nicht aufzugeben ist. Auch Radix ist chlorhaltig. Die Schutzwirkung ist bei Radix-weiss noch um wenig grösser als beim farblosen Lack.
7. Von den Cellonwerken Charlottenburg I stand mir ein mit Cellon-Feuerschutz N. H. 1 durchimprägniertes und mit Cellon-Farbemaille U. C. elfenbeingestrichenes Sperrholzbrettchen zur Verfügung, welches den genannten Versuch ganz ausgezeichnet bestanden hat. Das Brettchen verkohlte im Zentrum des Lötlampenkegels nur in eine Tiefe von 5 mm und schon 7 cm von diesem Zentrum entfernt ist die Farbe und das schön emailleartige Aussehen durchaus erhalten. So eine doppelte Imprägnation macht also einen Raum sicher sehr schwer brennbar.
8. Einen allerhöchsten Flammenschutz aber erreichten wir mit dem Präparat *Lokron H* der I. G. Farbenindustrie. Dieses Präparat, leider durch Wasser auslaugbar, entwickelt beim Auftreffen von Hitze einen stark sich aufblähende Kruste, welche fest zusammenhängend, dadurch das darunter liegende Holz vor dem Verkohlen schützt. Solches Holz behält dann natürlich auch die volle Tragfähigkeit und die Einsturzgefahr bei Haus-, Magazin- und Schuppenbränden wird auf ein Minimum reduziert. Das mit Lokron geschützte Holz zeigte nur ganz geringe, oberflächliche Verkohlung nach dem Entfernen der starken blasigen Schutzschicht. Lokron wird in zwei Arten für Holz, nämlich farblos und gefärbt (braun) geliefert und ist auch für Textilien und Gewebe etc. erhältlich. Einmaliger Anstrich genügt.*)

*) Lokron besteht aus zwei Teilen, einem Pulver und einer honigdicken Masse, die vor Gebrauch zu mischen sind. Nach dem Mischen muss es sofort gebraucht werden, die Masse selbst ist nach Verlassen der Fabrik etwa ein Jahr haltbar. Termin stets angegeben.

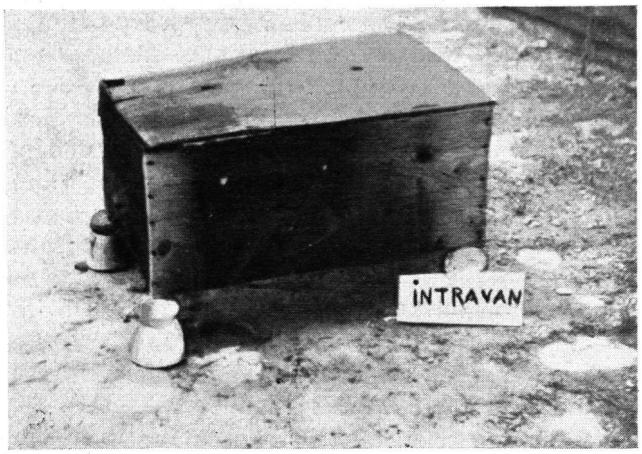

Abb. A.

9. Ebensolchen Schutz beim Vorteil grösserer Billigkeit gewährte das Präparat *Flammenfeind* von Dr. Horbach in Leipzig. Die Blasenbildung ist nicht so gross, die Verkohlung nur ganz unbedeutend grösser, dagegen bleibt auch die mit dem Flammenkegel behandelte Fläche weisslichgrau wie sie zuvor war, erspart also nach einem Brande auch noch den deprimierenden Eindruck angebrannter Balken etc. Flammenfeind wird als Pulver geliefert, von dem zum Gebrauche drei Gewichtsteile mit zwei Gewichtsteilen warmem Wasser zu mischen sind, nach drei bis vier Stunden ist die Masse streichfertig. Nach dem Trocknen ist der Anstrich auch gegen Wasser ziemlich widerstandsfähig, wird also nicht mehr ausgelaugt, was leider beim Lokron der Fall ist.

Die Abbildung A zeigt einen Versuch mit einem Kistchen, dessen rechte Hälfte innen und aussen mit *Intravan 2* gestrichen wurde und unter dem während ca. acht Minuten ein Petrolholzwollefeuer unterhalten wurde. Während die linke unpräparierte Seite sozusagen vollkommen verbrannte (siehe die Querwand links), ist die rechte Seite nur sehr wenig mitgenommen und hat das Holz noch seine Festigkeit behalten. Dieser Versuch kann ganz allgemein den Wert einer chemischen Behandlung des Holzes beweisen. Ein weiterer gleichartiger Versuch zeigte, dass, wenn man das Feuer nicht löscht, schliesslich die ganze unpräparierte Hälfte restlos verbrennt, während die linke wohl etwas weiter verkohlt und verrusst, aber schliesslich doch ausgeht ohne äusseren Einfluss. Die folgenden Versuche (siehe Abb. 1—3) sollen dies noch klarer dartun.

Abb. 1.

Es wurden drei genau gleiche Häuschen hergestellt aus demselben Tannenholz, je mit derselben Menge gleicher Holzwolle gefüllt bis auf zwei Drittel der Höhe, diese Holzwolle mit je einem Deziliter Petrol in der Mitte oben übergossen. (Abb. 1.) Das Häuschen links ist unpräpariert, das in der Mitte mit Flammenfeind, das dunklere rechts mit Lokron H braun innen und aussen gestrichen worden. Gleichzeitig wurde entzündet. Abb. 2 zeigt den Brand nach 5 Minuten. Man beachte die weitaus grössere Flammenbildung beim Häuschen 1 als beim Flammenfeind- und Lokronhäuschen, es sind eben da bereits die vergasten

Abb. 2.

Anteile des angegriffenen Holzes in der Flamme, die zum First heraus schlägt, während in den andern beiden Häuschen eben nur das eigentliche Brennmaterial (die «Brandbombe») weiterbrennt. Abb. 2 zeigt deutlich bei Lokron (aussen rechts) die etwas grössere Rauchentwicklung als bei Flammenfeind, wiederum ein Vorteil des letzteren. Ebenso ist auf Abb. 2 schon deutlich zu sehen, wie das ganze unpräparierte Häuschen brennt, noch deutlicher zeigt sich dies auf Bild 3 aufgenommen nach 8 Minuten. Eben sind die letzten Reste Holzwolle verbrannt, das Flammenfeinhäuschen raucht bereits kaum mehr und das Lokronhäuschen nur noch ganz schwach, beide sind kurz darauf *ohne jedes Löschen*, vollkommen erkaltet und erhalten geblieben, während das ungeschützte Häuschen links restlos verbrannte. Ich glaube, dass uns gerade dieser Versuch so recht deutlich zeigt, was wir mit einem Flammenschutzmittel erreichen können, und was wir von einem solchen verlangen müssen, nämlich, dass die ge-

Abb. 3.

schützten Objekte nach Verlöschen der Initialzündung (der Brandbombe oder des gelegten Feuers) *von selbst,* ohne Eingreifen der Hausfeuerwehr, *erlöschen,* denn gerade das scheint mir bei einem Luftangriff aus den bereits zu Beginn dieses Aufsatzes genannten Gründen besonders wichtig zu sein. Die im Luftschutzplan vorgesehene Hausfeuerwehr ist sicher gut, besser aber ist es, wenn man ohne sie auskommt, denn wer weiss, ob sie in der Lage ist, überall rechtzeitig einzugreifen. Man kann sich alle möglichen Hemmungen vorstellen, die ihr Eingreifen verhindern, und dann kann eben die Brandbombe ihren Zweck, das ganze Haus zu zerstören, erfüllen. Ist aber das Haus zweckmässig geschützt, alles Brennbare weggeräumt, dann bleibt schlimmstenfalls ein Loch im Dach, einige angebrannte Bretter und Balken, wahrlich ein Effekt, der rasch wieder gut gemacht ist und den Einsatz eines Brandbombengeschwaders für den Gegner höchst unrentabel gestalten wird. Auch kann vermieden werden, dass sich Frauen, Knaben oder Greise beim Dienste in der Hausfeuerwehr unnötiger Gefahr aussetzen. Menschen und Material zu schonen und zu schützen aber ist die Hauptaufgabe des zivilen Luftschutzes. Wenn meine Zeilen dazu beigetragen haben, soll es mich freuen. Auch im Luftschutz gilt der Satz: Vorbeugen ist leichter als Heilen.

Le génie civil · L'architecture · La défense passive des populations civiles contre le bombardement aérien.

Par R. Jaques, Vevey.*) (Fin)

III° Les bombes incendiaires.

Réduire les risques d'incendie n'est pas une tâche au-dessus des moyens à disposition de l'architecte et de l'entrepreneur. Il suffit que les combles des immeubles soient aménagés en conséquence.

1° Caractéristiques constructives.

La bombe incendiaire dont il sera fait le plus large emploi est constituée (fig. 24) par une enveloppe en

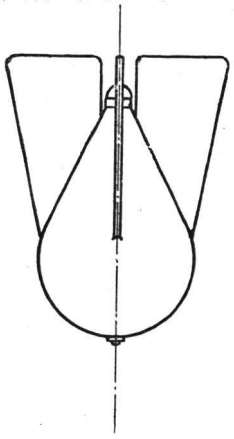

Fig. 24

métal «électron» renfermant une charge de thermite avec des copeaux d'électron. La thermite est suffisamment connue pour qu'il soit nécessaire de la décrire. L'électron, mélange d'aluminium (de 40—70 %) et de magnésium de 30—60 % avec adjonction de divers autres métaux lui communiquant la dureté voulue, appartient à la série des métaux légers de plus en plus employés. Il a un poids spécifique de 1,8; embouti et recuit après trempe, sa charge de rupture est de 34—42 kg/mm² avec un allongement de 2—12 % suivant le traîtement auquel il a été soumis. Ce métal est combustible en raison de sa teneur en magnésium et brûle à une température de 2000° jusqu'à 2530° C. Donc, à part l'empennage de direction et de stabilisation qui est en aluminium, aussi bien le contenu de la bombe incendiaire (thermite, 1800—2250° C) que son enveloppe brûlent en dégageant une chaleur de plusieurs milliers de calories; la combustion projette jusqu'à 7 m de distance des particules de masse en ignition. Le magma en fusion constitué par la bombe dite «électron» ne cède ni à l'eau qui en augmente l'activité, ni aux autres liquides dont on charge les extincteurs habituels. La «mousse» de saponine recouvre la bombe d'une croûte dont le seul effet est de supprimer les projections.

En l'état actuel des moyens de défense connus, seul le *sable sec* mélangé à de la tournure ou de la limaille de fonte permet de venir à bout de la bombe incendiaire. Recouverte de sable, elle est enlevée à la pelle, placée dans un seau dont le fond est également garni de sable et le tout porté en dehors de l'immeuble.

En cas de danger de guerre, il sera prudent d'étendre sur le sol des combles une couche de sable de 2—3 cm.

Reste la bombe à charge mixte, partie thermite, partie huile de goudron renfermant des particules de phosphore, dont l'enveloppe est en acier pour lui assurer une plus grande pénétration sur le but et le poids de 20 kg environ. Ce projectile, ainsi que les engins à charge entièrement liquide sont de maniement moins aisé et réservés à des objectifs spéciaux.

*) Tous droits de reproduction et de traduction, même partielles, réservés. Copyright.