Flammenschutz gegen Luftangriffe [Fortsetzung]

Autor(en): **Portmann, Max**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Protar**

Band (Jahr): **1 (1934-1935)**

Heft 8

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-362397

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Aus dieser Uebung, welche einen wertvollen Einblick in die zu treffenden organisatorischen Massnahmen gab, können ganz allgemein folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

Auch bei uns in der Schweiz ist die Bevölkerung dafür zu gewinnen, die für die Vorbereitung des Luftschutzes unerlässlichen Massnahmen zu treffen und einzuüben.

Notwendigkeit einer ganz intensiven Aufklärung und einheitlichen Instruktion der gesamten Bevölkerung.

Notwendigkeit der Erziehung der Bevölkerung für richtiges Denken und Handeln im Luftschutz.

Um die irrige Meinung nicht aufkommen zu lassen, dass nur die bisher behördlicherweise luftschutzpflichtig erklärten Orte etwas mit Luftschutz zu tun hätten, ist es ebenso notwendig, baldmöglichst alle Gemeinden über die Luftschutzpflicht in verdunkelungs- und alarmtechnischer Hinsicht aufzuklären und zu instruieren.

Notwendigkeit der Durchführung solcher Uebungen im ganzen Land.

Der glatte und reibungslose Verlauf der Uebung hat bewiesen, dass bei sachkundiger Vorbereitung und zweckmässiger Disposition die Verdunkelung und die Alarmierung im Luftschutz keine besondern Schwierigkeiten bieten und ohne übermässige Kosten durchgeführt werden können.

Flammenschutz gegen Luftangriffe.

Von Ing. Chem. Max Portmann. (Fortsetzung)

So interessant auch der geschilderte Einzelversuch mit Thermit ist, so kann er immerhin kein genügendes Bild über die Zuverlässigkeit von Flammenschutzmitteln geben. Die folgenden Versuche hatten daher den Zweck, die noch mangelnde Orientierung zu ergänzen.

Als Versuchsmaterial wurden ungehobelte Tannenbrettchen von 29 cm Länge, 8 cm Breite und 1,5 cm Dicke verwendet, von denen ein Teil durch 36stündiges Eintauchen in eine 20 prozentige Lösung eines Flammenschutzmittels [1]) imprägniert wurden, währenddem der Rest unbehandelt war. Die mittlere Aufnahme an Imprägniermitteln betrug 5,2 %, berechnet auf das Gewicht des trockenen, unbehandelten Holzes. Als Brandquelle diente eine nichtleuchtende Bunsenflamme von 14 cm Höhe. Die Versuchsbrettchen wurden auf einem Dreifuss der Brennerflamme ausgesetzt, so dass die Unterseite 10 cm von der Brennermündung entfernt war. Sie wurden also gerade von der heissesten Stelle der Flamme getroffen, deren Temperatur zwischen 500 und 600° C liegt. Als Kriterium für das Fortschreiten des Feuers wurde die sogenannte Einbrenntiefe bestimmt, als welche die Tiefe der Verkohlung bezeichnet ist. In gewissen Zeitintervallen wurden jeweilen diese Werte ermittelt. Tabelle 1 enthält diese am imprägnierten Material, während Tabelle 2 jene am unbehandelten Material wiedergibt.

Tabelle 1.

Zeit in Minuten	Einbrenntiefe in mm
1	1,50
2	2,50
3	3,00
4	3,40
5	3,75
6	4,00
7	4,15

[1]) Paraflam.

Die Versuche wurden nach der siebenten Minute abgebrochen, weil nach dieser Zeit das unbehandelte Brett bereits durchgebrannt war.

Tabelle 2.

Zeit in Minuten	Einbrenntiefe in mm
1	3,00
2	4,50
3	6,50
4	9,00
5	11,00
6	13,00
7	15,00

Uebersichtlicher kommen die Resultate in graphischer Darstellung zum Ausdruck. Fig. 1 gibt die Werte von Tabellen 1 und 2 vergleichsweise wieder.

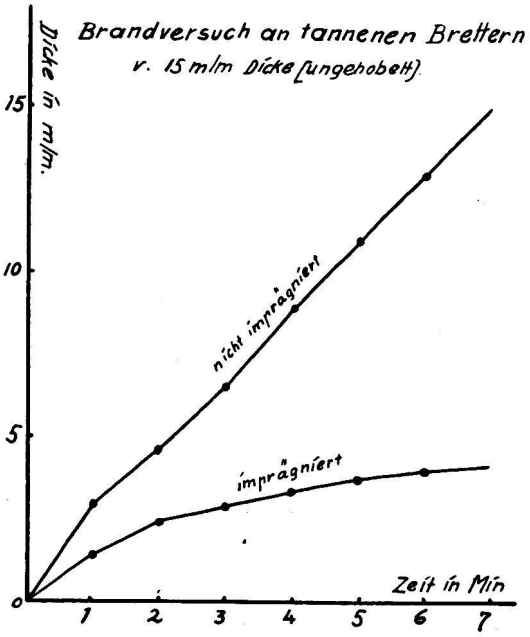

Fig. 1.

Es war ferner interessant festzustellen, wie lange überhaupt die Imprägnierung das vorlie-

gende Versuchsmaterial vor dem Durchbruch des Feuers schützt. Um gleichzeitig auch den Verlauf der Zerstörung zu verfolgen, wurden in gewissen Zeitintervallen ebenfalls wie im vorhergehenden Versuch die Einbrenntiefen festgestellt. Anhand dieses Zahlenmaterials erhält man ein recht gutes Bild von der Ueberlegenheit des imprägnierten Holzes gegenüber dem unbehandelten. Die einzelnen Zahlenwerte sind aus Tabelle 3 ersichtlich, während Fig. 2 die entsprechende graphische Darstellung verglichen mit nicht imprägniertem Holz wiedergibt. Beim letztern bricht die Kurve natürlich nach einer Zeit von sieben Minuten ab, weil das unbehandelte Brett nach dieser Zeit bereits durchgebrannt war, währenddem beim imprägnierten Holz der Widerstand über eine halbe Stunde dauerte. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass

Tabelle 3.

Zeit in Minuten	Einbrenntiefe in mm
1	1,40
2	2,45
3	3,00
4	3,10
7	4,10
8	5,00
10	5,45
15	8,10
20	10,90
25	13,05
30	13,90
35	14,80
37	15,00

die Werte in Tabelle 2 und 3 Durchschnittszahlen aus vier Versuchsreihen sind.

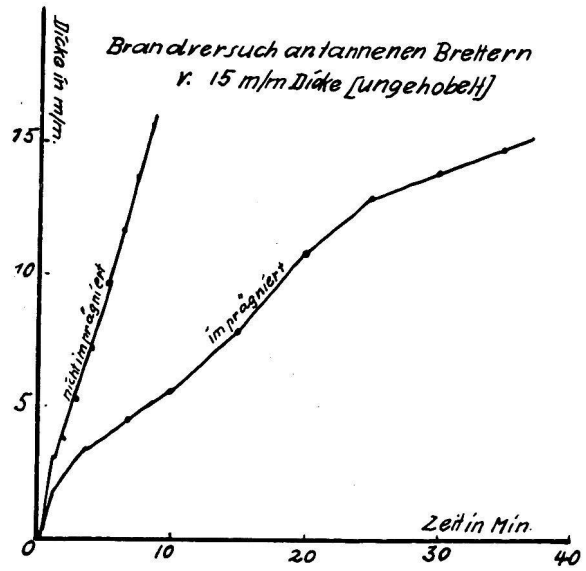

Fig. 2.

Währenddem die Brandkurve am nicht imprägnierten Versuchsstück ziemlich linear verläuft, die Zerstörung durch das Feuer mit der Zeit also direkt proportional ist, vorausgesetzt, dass die Temperatur und die Grösse des Schadenfeuers, in diesem Falle die eingangs beschriebene Bunsenflamme, konstant gehalten werden, was hier praktisch der Fall ist, verläuft die Kurve am imprägnierten Holz ganz anders. Es handelt sich bei den Abweichungen nicht etwa um Versuchsfehler, wie dies gerne angenommen wird, wenn der Verlauf eines Vorganges nicht ganz regelmässig ist, sondern um Erscheinungen, deren Ursachen im Versuchsmaterial einerseits und in der Imprägnierung anderseits zu suchen sind. Am Anfang nimmt z. B. die Kurve bis zur 2. Minute einen ziemlich steilen Verlauf, das heisst die Zerstörung durch das Feuer schreitet ziemlich rasch fort. Von der 2. bis zur 10. Minute ist der Verlauf ein wesentlich flacherer, die Zerstörungsgeschwindigkeit also stark reduziert, währenddem sich zwischen der 10. und 20. Minute erneut ein etwas steilerer Verlauf zeigt, der sich dann von hier weg wieder flach fortsetzt. Der Widerstand gegen das Feuer ist also zwischen der 2. und 10. und der 20. bis 37. Minute am grössten und am Anfang und in der Mitte am kleinsten. Die Zerstörung zwischen der 10. und 20. Minute erfasst die mittlern Partien des Brettes zwischen dem 6. und 11. Millimeter.

Wir haben bereits gesehen, dass gehobeltes Holz schon einen geringen Feuerschutz bietet. Da es sich bei unserem Versuchsmaterial um rauhes, also ungehobeltes handelt, ist der steilere Verlauf der Kurve am Anfang, der sich übrigens auch am unbehandelten Material in geringem Masse bemerkbar macht, ohne weiteres verständlich. Eine untergeordnete Rolle mag natürlich auch die fehlende Kohleschicht, die eine gute Wärmeisolierung bietet, spielen. Inwieweit dies der Fall ist, muss ein Kontrollversuch an gehobeltem Holz zeigen. Wie aus Tabelle 4 und noch charakteristischer aus der graphischen Darstellung in Fig. 3 ersichtlich ist, verläuft tatsächlich die Kurve hier am Anfang flacher.

Tabelle 4.

Zeit in Minuten	Einbrenntiefe in mm imprägniert	Einbrenntiefe in mm nicht imprägniert
0,25	0,50	0,80
0,50	1,05	1,60
0,75	1,50	3,80
1,00	1,90	—
2,00	3,75	—

Hier kommt die Schutzwirkung am unbehandelten Material viel stärker zum Ausdruck wie beim imprägnierten Holz. Allerdings, wenn man die Kurve in Fig. 2 mit jener in Fig. 3 vergleicht, so sieht man, dass der steile Verlauf verschwunden ist. Während dem Brandversuch an den dünnen Brettchen verläuft die Kurve beinahe linear. Das Hobeln der Oberfläche verursacht also nur eine Verzögerung. Eine Brandausbreitung wird durch dasselbe niemals unterbunden, sobald es sich um eine stärkere Brandursache handelt.

Kehren wir wieder zurück zur Diskussion der Brandkurve in Fig. 2. Wir haben gesehen, dass zwischen der 10. und 20. Minute die Zerstörungsgeschwindigkeit eine etwas grössere ist. Diese Zeit

umfasst die Tiefen zwischen dem 6. und 11. Millimeter, also die mittlern Partien des Brettes. Der Grund für diese Erscheinung ist ein denkbar einfacher und liegt in der Art und Weise des Imprägnierens begründet. Da die Bretter durch Eintauchen imprägniert wurden, erfolgte die Aufnahme des Flammenschutzmittels auf rein kapillarem Wege. Die äussern Schichten erfahren eine stärkere Anreicherung als die mittlern Partien. Es ist daher begreiflich, dass das Feuer hier den kleinern Widerstand zu überwinden hat. Mit der Verteilung von Flammenschutzmitteln in den verschiedenen Holztiefen hat sich Prof. Schwalbe [2]) beschäftigt. Wenn auch das bei seinen Arbeiten verwendete Flammenschutzmittel eine vom vorliegenden abweichende Zusammensetzung hat, so

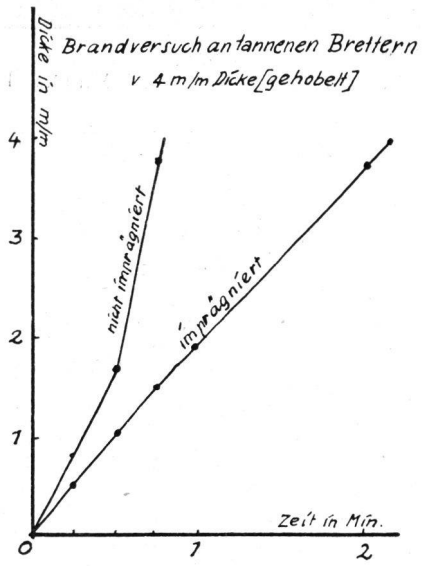

Fig. 3.

geben diese Versuche immerhin lehrreiche Aufschlüsse. Als Versuchsmaterial wurden ungehobelte, tannene Brettchen von 17 mm Dicke verwendet. Die Imprägnierung erfolgte durch Eintauchen in eine Lösung von 25 % Natriumacetat. Es ergab sich dabei in den äussern Schichten ein Aschegehalt von 6—9 % und in den innern Partien ein solcher von 0,9—2,5 %. Wenn man in Betracht zieht, dass der durchschnittliche Aschengehalt von Tannenholz ca. 0,2 % beträgt, so ergibt sich daraus umgerechnet ein Gehalt von 8—11 % in den äussern und ein solcher von 1,1—3,5 % in den innern Schichten an Imprägnierstoffen.

Aus den Versuchen und den entsprechenden graphischen Darstellungen geht die Ueberlegenheit von imprägniertem gegenüber unbehandeltem Holz mit grosser Deutlichkeit hervor. Allerdings ist aus diesem Zahlenmaterial nur die zerstörungshemmende Wirkung ersichtlich, währenddem z. B. die beiden andern, ebenso wichtigen Vorteile, die Verhinderung der Feuerübertragung und das Wegfallen des Nachglimmens nicht zum Ausdruck

[2]) Chemiker Zeitung, Nr. 92, 1932.

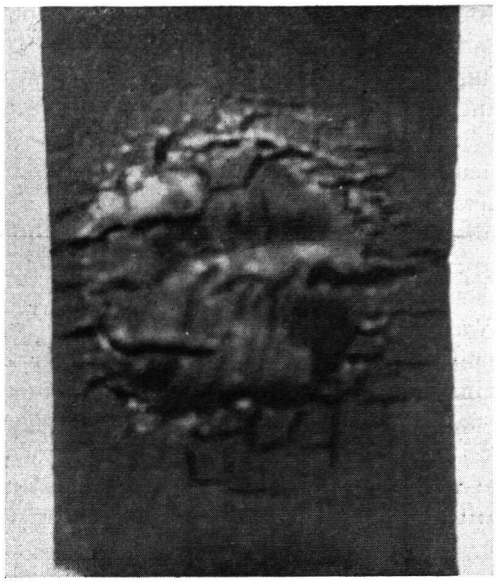

Fig. 4. Oberseite des imprägnierten Brettes.

kommen. Anhand von einigen charakteristischen Bildern sei daher das Fehlen der Feuerübertragung an imprägniertem Holz dargelegt.

Fig. 4 und 5 zeigen das Endstadium eines Brandversuchs an imprägnierten Brettern. Die Feuerquelle war eine Bunsenstichflamme, die Dicke der Bretter 15 mm. Fig. 4 zeigt die Unterseite des Brettes. Hier ist besonders charakteristisch, dass sich ein Krater ausgebildet hat, der im Bereiche der Flamme lag, währenddem die Umgebung nur wenig zerstört ist. Die Oberseite (Fig. 5) zeigt in der Mitte einen kreisrunden schwarzen Fleck, dessen Durchmesser etwas kleiner ist, als der des Kraters auf der Unterseite. Quer zur Holzfaser sieht man die Durchbruchstelle des Feuers. Als Vergleich wurde der Versuch an einem nicht imprägnierten Brett vorgenommen. Die Unterseite des nach der *8. Minute* abgebrochenen Brandversuchs zeigt Fig. 6. Von einer Krater-

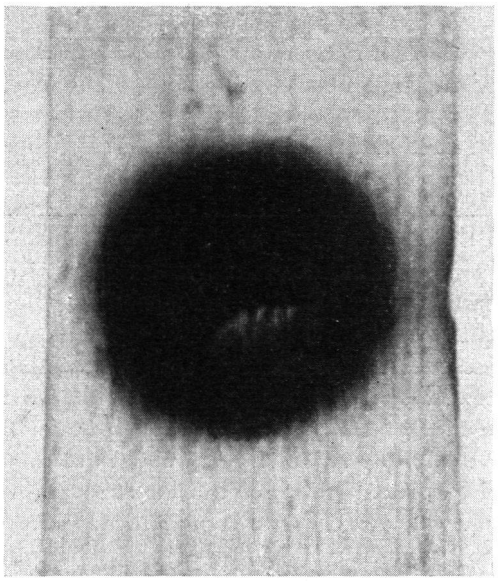

Fig. 5. Unterseite des nicht imprägnierten Brettes nach 8 Minuten Brenndauer.

ausbildung ist hier nichts zu beobachten. Die Ränder sind durchgebrannt und aufgelöst, im Gegensatz zum imprägnierten Brett, das zudem während *37 Minuten* dem Feuer ausgesetzt war. Mit aller Deutlichkeit zeigt sich hier nicht nur die feuerhemmende Wirkung, die noch besser anhand der graphischen Darstellung ersichtlich ist, sondern auch die Verhinderung der Feuerausbreitung. Ergänzend sei noch erwähnt, dass am imprägnierten Brett keine Spur von Nachglimmen festzustellen war, währenddem das nicht imprägnierte Brett während 10 Minuten nach Ablöschen der Flammen ein mehr oder weniger starkes Glimmen aufwies, das von der 5. Minute an abzuklingen begann.

Um auch hier die Ueberlegenheit eines Imprägniermittels gegenüber einem blossen Anstrich zu zeigen, wurde ein Parallelversuch mit einem aus-

Fig. 6.
Unterseite des imprägnierten Brettes nach 37 Minuten Brenndauer.

ländischen Flammenschutzmittel [3]) unternommen, das als Anstrich Verwendung findet. Die Wahl fiel deswegen auf dieses Produkt, weil es in der letzten Zeit in der Schweiz ziemlich stark propagiert wird, trotzdem es sich um ein ausländisches Erzeugnis handelt. Fig. 7 und 8 geben das Endresultat im Bilde wieder. Fig. 7 zeigt die Unterseite des Brettes nach einer Branddauer von 22 Minuten, währenddem Fig. 8 die dazugehörige Oberseite darstellt. Wir sehen, dass dieselbe ziemlich stark durchgebrannt ist. Der linke Rand ist vollständig aufgelöst. Das Brett brannte nach Entfernen der Flamme selbständig weiter. Diese würde wohl dasselbe vollständig zerstört haben, wenn es nicht abgelöscht worden wäre. Sobald der Anstrich durchbrochen war, verschwand seine Schutzwirkung. Es dauerte immerhin 12 Minuten, bis sich Flammen zeigten. Die inzwischen entstandene Kohleschicht

[3]) Locron.

Fig. 7.
Brettunterseite mit Anstrich nach 22 Minuten Brenndauer

hat dann einen verzögernden Einfluss auf das Fortschreiten des Brandes ausgeübt. Einwenig mögen wohl auch die sich entwickelnden Gase das Fortschreiten des Feuers gehemmt haben. Bei der Brandprobe war ein sehr starker Geruch nach Formaldehyd bemerkbar.

Ein Schutzanstrich kann, was schon früher betont wurde, niemals die Dienste einer Imprägnierung leisten. Wenn auch die vorstehenden Versuche nur Ausschnitte aus der Wirkungsweise eines zuverlässigen Flammenschutzmittels darstellen, so dienen sie immerhin dazu, einerseits den Wirkungsbereich zu zeigen, anderseits sind sie ein Beitrag zur systematischen Ergründung des Flammenschutzes. Sie zeigen ferner, wie eine Imprägnierung ebenfalls einen guten Schutz gegen Spritzer von flüssigem Metall (Brandbomben) bietet, indem sie die Feuerübertragung verhindert.

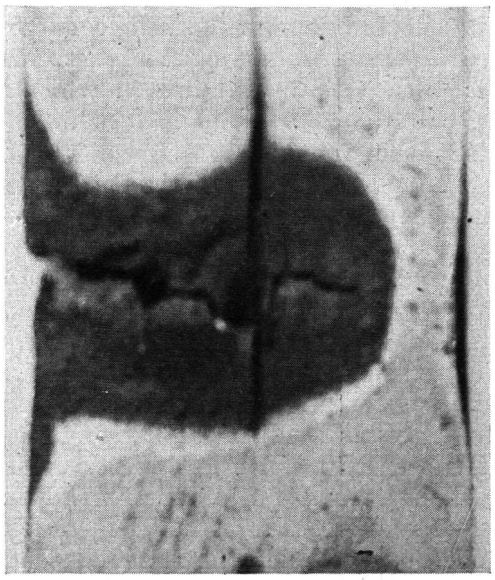

Fig. 8. Brettoberseite mit Anstrich.

(Fortsetzung folgt.)