

Grossversuche mit Flammschutzmitteln [Schluss]

Autor(en): **Scheidegger, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Protar**

Band (Jahr): **20 (1954)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-363538>

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.

- a) Die Verordnung vom 29. Januar 1935/23. August 1935/13. Oktober 1937³ über die Bildung örtlicher Luftschutzorganisationen;
- b) die Verordnung vom 29. Dezember 1936/23. Dezember 1938⁴) über die Organisation des Industrie-Luftschutzes;
- c) die Verordnung vom 27. Dezember 1938⁵) über den Verwaltungs-Luftschutz, soweit sie nicht die Betriebe des Bundes und die konzessionierten Transportunternehmungen betrifft;
- d) der Bundesratsbeschluss vom 25. Juli 1940⁶) über die Bekleidung der Luftschutzorganisationen;
- e) der Bundesratsbeschluss vom 1. Juni 1948⁷) betreffend Uebergangsbestimmungen für die Luftschutzorganisationen;
- f) der Bundesratsbeschluss vom 5. Januar 1951⁸) über die Ausbildung des höheren Personals für Hauswehren;
- g) der Bundesratsbeschluss vom 24. Juli 1951⁹) über die Ausbildung von Instruktoren für den Betriebsluftschutz.

Bern, 26. Januar 1954.

Im Namen des Schweizerischen Bundesrates,

Der Bundespräsident:

Rubattel.

Der Bundeskanzler:

Ch. Oser.

- | | |
|---------------|------------------|
| *) BS 5, 443. | 5) BS 5, 485. |
| 1) BS 5, 445. | 6) BS 5, 497. |
| 2) BS 5, 443. | 7) AS 1948, 535. |
| 3) BS 5, 469. | 8) AS 1951, 20. |
| 4) BS 5, 474. | 9) AS 1951, 705. |

Versuche

Grossversuche mit Flammschutzmitteln

Von Major Ed. Scheidegger, Bern (Schluss)

c) Resultate

Zu den einzelnen Resultaten ist kurz folgendes zu bemerken:

Meßstelle 1, Raumtemperatur:

Aus den gemessenen Resultaten geht hervor, dass die Temperatur im Raume bei Versuch 1 gegenüber den Versuchen 2, 3 und 4 längere Zeit zurückblieb, wogegen die Raumtemperatur bei Versuch 4 bis gegen Ende des Versuchs immer stark voraus war. Möglicherweise ist dieser Unterschied auf die Zündung der Holzstösse zurückzuführen, die bei Versuch 1 mit Brandbomben und bei den Versuchen 2, 3 und 4 mit Petroleum erfolgte.

Meßstelle 2, Mittelwand:

Der Temperaturverlauf zeigte hier ein ähnliches Bild. Interessant ist bei Versuch 2 die zwischen der 7. und 14. Minute auftretende Verzögerung der Temperaturerhöhung.

Meßstelle 3, Dachschräge; Türseite:

Der Temperaturverlauf dieser Meßstelle zeigte ein ähnliches Bild wie Meßstelle 2.

Meßstelle 4, Aussenwand:

Der Temperaturverlauf zeigte ebenfalls ein ähnliches Bild wie die Meßstellen 2 und 3.

Meßstelle 5, Dachschräge, Fensterseite:

Bemerkenswert ist hier der Verlauf der Temperaturkurve von Versuch 1, die

im Gegensatz zu den übrigen Kurvenbildern nur eine Annäherung an die Temperaturen der übrigen Versuche zeigt. Es deckt sich diese Feststellung mit den gemachten Beobachtungen des Feuers, das bei Versuch 1 längere Zeit bei der Fensterseite viel intensiver brannte als gegen die Türseite.

Meßstelle 6, Raumtemperatur 50 cm über Boden:

Bei den Versuchen 1 und 2 war anfänglich die Temperatur an dieser Meßstelle bis 200 ° C tiefer als bei der Meßstelle 1. Sobald jedoch die Bodenbretter brannten, stieg die Temperatur höher als bei der Meßstelle 1. Dieser Unterschied steht vermutlich im Zusammenhang mit der besonderen Eintrittsöffnung für Frischluft, welche über den Boden des Versuchsraumes hinstrich.

Was nun die Zeitdifferenzen der einzelnen Versuche zwischen der Zündung und Erreichung der gewünschten 800 ° C Raumtemperatur anbetrifft, so ergaben sich folgende Werte:

a) Versuche Murtenstrasse, Bern

- Versuch 1: 800 ° C nach 14,8 Minuten erreicht
 Versuch 2: 800 ° C nach 15,5 Minuten erreicht
 Versuch 3: 800 ° C nach 13 Minuten erreicht
 Versuch 4: 800 ° C nach 11 Minuten erreicht

b) Kontrollversuch Wimmis

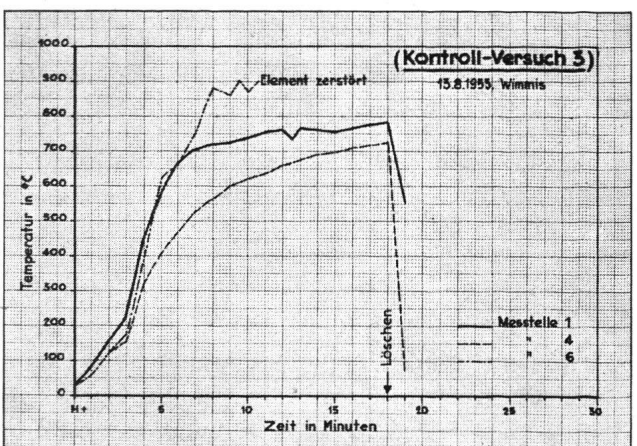
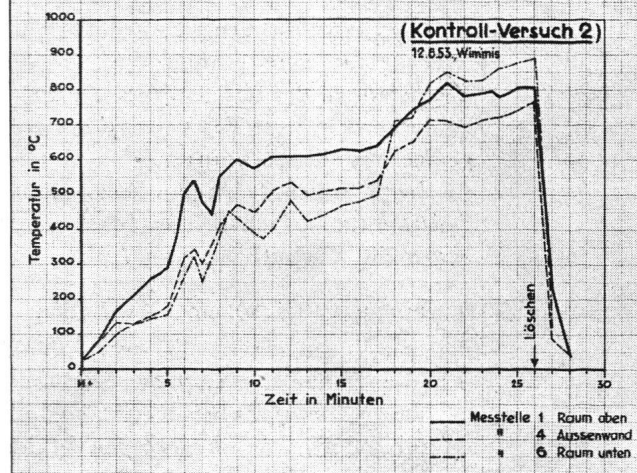
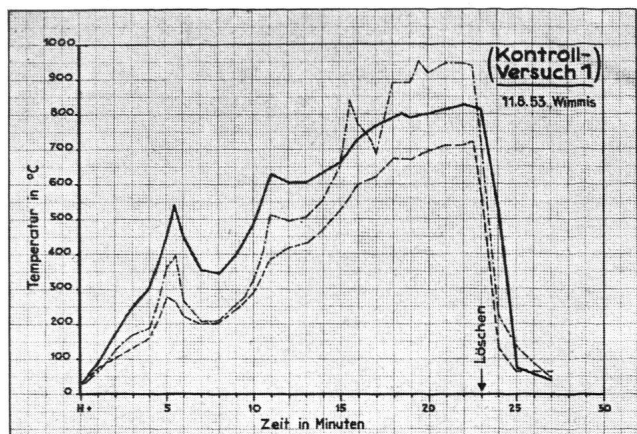
- Versuch 1: 800 ° C nach 18 Minuten erreicht
 Versuch 2: 800 ° C nach 20 Minuten erreicht
 Versuch 3: 760 ° C nach 13 Minuten erreicht
 (Temperatur blieb konstant auf 760 ° C).

Aus diesen Werten kann bereits eine gewisse Verzögerung im Temperaturanstieg und damit auch in der Verbrennung festgestellt werden.

Macht man die gleiche Gegenüberstellung bei 700° C, so wird das Bild noch deutlicher:

Temperaturkurven

(Kontrollversuche 1 und 2 mit behandeltem Holzwerk, Kontrollversuch 3 mit unbehandeltem Holzwerk)



a) Versuche Murtenstrasse, Bern

- Versuch 1: 700° C nach 12,0 Minuten erreicht
- Versuch 2: 700° C nach 14,3 Minuten erreicht
- Versuch 3: 700° C nach 7,5 Minuten erreicht
- Versuch 4: 700° C nach 3,5 Minuten erreicht

b) Kontrollversuch Wimmis

- Versuch 1: 700° C nach 15,5 Minuten erreicht
- Versuch 2: 700° C nach 18,5 Minuten erreicht
- Versuch 3: 700° C nach 7,0 Minuten erreicht.

Verfolgt man die Temperaturen während der ersten 15 Minuten etwas genauer, so treten in einer anderen Darstellung der gemessenen Werte ähnliche Resultate hervor.

Wenn auch der Verlauf der Verbrennung bei jedem Versuch etwas anders war, so geht doch aus den erwähnten Darstellungen für die 3., 4., 5. und 6. Minute nach der Zündung die verzögernde Wirkung der Flammenschutzmittel deutlich hervor. So sind z. B. in der 3. Minute Differenzen zwischen den Versuchen 1, 2 und 3 gegenüber Versuch 4 von 200 bis 300° C vorhanden. Diese Differenzen fallen dann aber nach 5 Minuten stark ab, und nach 15 Minuten besteht praktisch kein Unterschied mehr.

Die Temperaturkurven an einzelnen Meßstellen, besonders bei den Versuchen 1 und 2 nehmen einen sehr unterschiedlichen Verlauf, was auf die Entwicklung des Feuers und auf die verschiedenen Höhen der Meßstellen über Boden zurückzuführen sein dürfte.

Die Temperaturkurven der Kontrollversuche bestätigen im grossen und ganzen die bei den Versuchen in Bern festgestellten Temperaturabläufe.

d) Zusammenfassung

Wenn bei den einzelnen Versuchen trotz den genau gleichen Verhältnissen in bezug auf Raumdimensionen, Verschalung, Material, Luftzu- und abfuhr sowie Zündung die Verbrennungsvorgänge und damit die Temperaturen nicht den nämlichen Verlauf nahmen, so deshalb, weil neben den Flammenschutzmitteln noch folgende Faktoren mitspielen:

Luftfeuchtigkeit, Holzfeuchtigkeit, Beschaffenheit des Holzwerkes, Lufttemperatur und Luftbewegung.

Eine verzögernde Wirkung der Verbrennung durch die Flammenschutzmittel dürfte durch die bei den Versuchen gemachten Messungen der Temperaturen sowohl zu Beginn, d. h. von der 1. bis zur 6. Minute für die Versuche 1 bis 3 als auch in der Endphase, namentlich für die Versuche 1 und 2 in Bern und Wimmis, ausgewiesen sein. Wie weit sich diese Feststellungen auch auf anderer Basis, wo die Luftzufuhr intensiver und die Raumverhältnisse sowie das eingelagerte Material verändert sind, übertragen lassen, müsste durch weitere Versuche abgeklärt werden.

Sicher scheint uns, dass wenn eine Löschaktion nicht innert einiger Minuten nach dem Brandausbruch eingeleitet wird, die weitere Feuerausbreitung durch Flammenschutzmittel kaum bedeutend aufgehalten werden kann.

3. Verbrennungen

a) Allgemeines

Im Gegensatz zu den Messungen der Temperaturen oder der Gase, die sozusagen in beliebigen Intervallen während der ganzen Dauer eines Versuches vorgenom-

men werden konnten, war man für die Beobachtung und Messung der Verbrennungen nicht in der Lage, genaue Zwischenwerte feststellen zu können.

Es ergibt sich daraus, dass namentlich die Verzögerung der Flammenbildung und Widerstand der Flammschutzmittel in der ersten Phase der Versuche eigentlich nur aus den Temperaturen und nicht aus effektiven Bestimmungen am Holz selbst abgelesen werden konnten.

Für die Beurteilung der Verbrennungen in der Endphase verblieben:

- Beobachtungen allgemeiner Art, unmittelbar nach erfolgter Löscharbeit, besonders in bezug auf evtl. Feuertürbrüche, bzw. Durchbrennen des Täfers und auf die Struktur des Holzwerkes.
- Untersuchung von Ausschnitten des Täfers, wo die Temperaturfühler montiert waren.
- Untersuchung von Längsschnitten durch das Wandtäfer der Aussenwände (Kniewände).
- Untersuchung der sogenannten Musterkarte.

b) Allgemeine Beobachtungen nach beendigter Löscharbeit

Versuch 1 Eindruck starker Verkohlungs. Auf der Oberfläche Kruste des Schutzmittels sichtbar. Fugenleisten am Täfer teilweise weggebrannt. Kleine Durchbruchstellen am Täfer in der Nähe des Fensters.

Versuch 2 Eindruck starker Verkohlungs. Leisten am Täfer teilweise stark weggebrannt. Durchbruch des Feuers durch die Verschalung in der Dachschräge Fensterseite.

Versuch 3 Eindruck sehr starker Verbrennung und Verkohlungs. Deckleisten mehrheitlich weggebrannt. Verschiedene Durchbrüche des Feuers durch das Täfer, namentlich an der Decke, Dachschräge und an den Wänden.

Versuch 4 Gleiche Feststellungen wie bei Versuch 3.
Kontrollversuch Wimmis: Die allgemeinen Beobachtungen nach den Versuchen 1 bis 3 bestätigen die Eindrücke und Feststellungen wie bei den Versuchen an der Murtenstrasse in Bern.

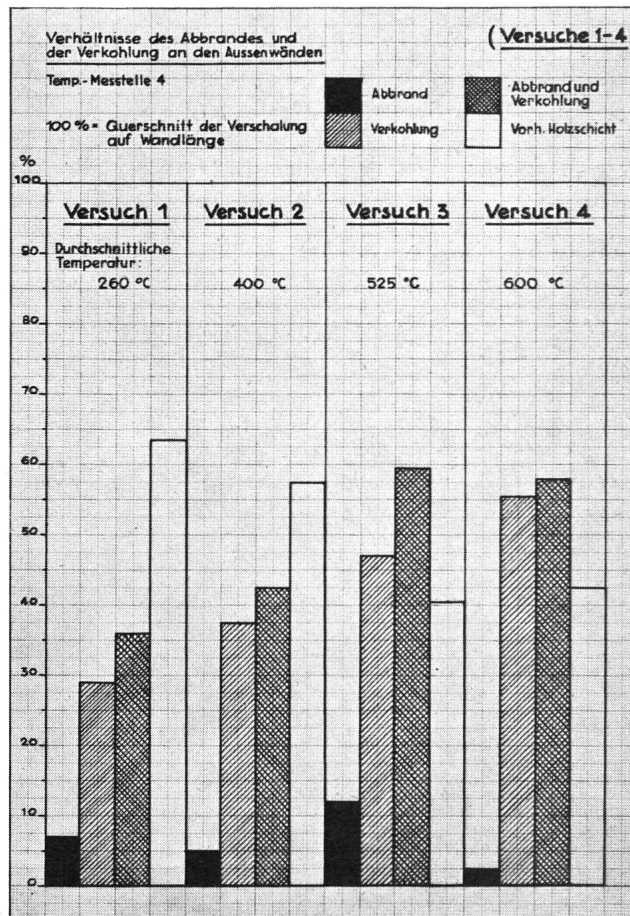
c) Untersuchung von Täferausschnitten, in denen die Temperaturfühler befestigt waren:

Man versuchte vor allem die betreffenden Ausschnitte fotografisch aufzunehmen, um die Struktur der Verkohlungen festhalten zu können. Leider gelang dies nicht bei allen Versuchen, bzw. Meßstellen, weil diese z. T. vorzeitig durchbrannten oder bei den Löscharbeiten und beim Demontieren des Täfers beschädigt wurden.

Wir sind uns bewusst, dass es sehr schwierig ist, Strukturveränderungen feststellen zu wollen, da die Bretter an sich schon durch die Schnittlage verschieden sind (Rift, Herzbretter usw.) und dementsprechend bei der Verbrennung bzw. Verkohlungs verschiedene Bilder ergeben müssen.

Aehnliche Erscheinungen sind bei den Versuchen 2 und 4 feststellbar. Auffallend und offensichtlich ist die Strukturveränderung bei Versuch 3. Interessant ist das zusammengestellte Bild aller Versuche (Bern) der Meßstelle 4.

Graphische Darstellung über Abbrand und Verkohlungs



Die bei den Kontrollversuchen gemachten Feststellungen bestätigen die Strukturveränderungen analog den Versuchen 1, 2 und 3 an der Murtenstrasse Bern.

d) Feuerwirkung an den Aussenwänden

Die Feuerwirkung an den Aussenwänden (Kniewänden) wurde auf einer Schnittlinie 50 cm über Boden für jedes einzelne Brett einer Wand sorgfältig ausgemessen. Die Resultate wurden in mm² umgerechnet und in einer graphischen Darstellung zusammengestellt. Alle diese Resultate sind ziemlich aufschlussreich, auch wenn sie nur als Annäherungswerte betrachtet werden dürfen. Auffallend sind die Gegenüberstellungen der Resultate aus den Versuchen 1 und 2 gegenüber denjenigen der Versuche 3 und 4. Es scheint daraus tatsächlich eine Wirksamkeit der Flammschutzmittel in der Endphase der Versuche 1 und 2 ersichtlich zu sein.

Ausschnitte, bzw. Stichproben bei den Kontrollversuchen in Wimmis bestätigten die in den Versuchen an der Murtenstrasse, Bern, festgestellten Werte.

e) Feuerwirkung auf der Musterkarte

Man hoffte, aus den sogenannten Musterkarten gewisse Differenzen in bezug auf Abbrand und Verkohlung feststellen zu können. Diese Voraussetzung erwies sich in der Folge als falsch. Die Feuerwirkung war auf die Einzelbretter, namentlich an den Kanten, so intensiv, dass am Ende der Versuche ein gewisser Gleichstand erreicht wurde.

Wenn man die Resultate der Versuche 1 und 4, wo bei allen übrigen Auswertungen die maximalen Unterschiede festgestellt wurden, betrachtet, so gelingt es kaum, effektive Differenzen abzulesen. Die Versuchsbretter wurden nach den Versuchen in angetrocknetem Zustande gewogen. Auch gewichtsmässig waren nur unbedeutende Unterschiede festzustellen, und zwar wie folgt:

Versuch 1

	Gewicht an den Versuchen	Gewichtsverlust	=	Gewichtsverlust in %
Musterbrett 1	1215 g	495 g	=	40,7
Musterbrett 1a	1275 g	575 g	=	45,1
Musterbrett 2	1175 g	505 g	=	42,9
Musterbrett 2a	1285 g	585 g	=	45,5
Musterbrett 3	1185 g	535 g	=	45,1
Musterbrett 3a	1310 g	600 g	=	45,8
Musterbrett 4	1200 g	560 g	=	46,6
Musterbrett 5	1300 g	570 g	=	43,8

Versuch 2

Musterbrett 1	1190 g	680 g	=	57,1
Musterbrett 1a	1270 g	730 g	=	57,4
Musterbrett 2	1190 g	660 g	=	54,6
Musterbrett 2a	1265 g	705 g	=	55,7
Musterbrett 3	1220 g	640 g	=	52,4
Musterbrett 3a	1230 g	650 g	=	52,8
Musterbrett 4	1185 g	645 g	=	54,4
Musterbrett 5	1250 g	660 g	=	52,8

Versuch 3

Musterbrett 1	1215 g	515 g	=	41,2
Musterbrett 1a	1290 g	550 g	=	42,6
Musterbrett 2	1170 g	630 g	=	53,8
Musterbrett 2a	1260 g	675 g	=	57,5
Musterbrett 3	1195 g	625 g	=	52,3
Musterbrett 3a	1280 g	670 g	=	52,3
Musterbrett 4	1220 g	690 g	=	56,5
Musterbrett 5	1250 g	530 g	=	42,3

Versuch 4

Musterbrett 1	1180 g	540 g	=	45,7
Musterbrett 1a	1240 g	570 g	=	45,9
Musterbrett 2	1170 g	590 g	=	50,4
Musterbrett 2a	1240 g	595 g	=	47,9
Musterbrett 3	1200 g	620 g	=	51,6
Musterbrett 3a	1280 g	660 g	=	51,5
Musterbrett 4	1190 g	630 g	=	54,5
Musterbrett 5	1240 g	560 g	=	45,3

Im Mittel, bezogen auf die Versuche 1 bis 4

Musterbrett 1	46,1 %	Gewichtsverlust
Musterbrett 1a	47,7 %	Gewichtsverlust
Musterbrett 2	50,4 %	Gewichtsverlust
Musterbrett 2a	51,6 %	Gewichtsverlust
Musterbrett 3	50,3 %	Gewichtsverlust
Musterbrett 3a	50,6 %	Gewichtsverlust
Musterbrett 4	53,0 %	Gewichtsverlust
Musterbrett 5	46,1 %	Gewichtsverlust.

f) Zusammenfassung

Gestützt auf die Beobachtungen und Messungen können in bezug auf Verbrennung folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Wie bereits eingangs dieses Abschnittes erwähnt, ist die Beurteilung der ersten Phase, d. h. die Beobachtung oder Messung der eigentlichen Entflammungsverhinderung nicht zuverlässig möglich. Wir verweisen hier ausdrücklich auf die Temperaturmessungen, namentlich die Temperaturanstiege zu Beginn der Versuche, woraus unzweifelhaft eine Verzögerung der Entflammung im Raume festgestellt werden kann.

2. Aus den vorbeschriebenen Beobachtungen an Ort und Stelle sowie insbesondere aus den Auswertungen der Längsschnitte durch die Aussenwände kann zwischen den Versuchen 1 und 2 gegenüber den Versuchen 3 und 4 eine Differenz in der Endphase festgestellt werden, die auf eine gewisse Verbrennungsverzögerung durch die Flammenschutzmittel hinweist.

3. Zeitlich liegt die Wirksamkeit der Flammenschutzmittel in der ersten Phase im Bereiche von 3 bis 5 Minuten und schätzungsweise in der Endphase zwischen 5 und 10 Minuten.

4. Entwicklung von Gasen und Dämpfen

(Messungen durch das Eidg. Laboratorium Wimmis)

a) Allgemeines

Die Beurteilung der Frage über die Entwicklung von Gasen und Dämpfen wurde wie folgt unterteilt:

1. Entwickeln sich bei der Anwendung von Flammenschutzmitteln die üblichen Gase in der gleichen Grössenordnung wie bei der Verbrennung von Holz, welches nicht mit Flammenschutzmitteln behandelt ist?

2. Entwickeln sich bei der Anwendung von Flammenschutzmitteln neben den üblichen Brandgasen CO und CO₂ noch andere schädliche Gase und Dämpfe?

b) Laborversuche

Zwecks Abklärung der für die Versuche notwendigen Apparaturen und die vermutlichen Bereiche der Gaskonzentrationen wurde im Labor Wimmis ein Vorversuch durchgeführt. Dabei wurden mit Flammenschutzmittel angestrichene Tonscherben und Holzstücke verwendet.

c) Apparate und Installationen

Wie bereits im Anfang dieses Berichtes bezüglich Kontrollversuche erwähnt, erwiesen sich die bei den Versuchen an der Murtenstrasse in Bern eingesetzten Apparate als nicht unbedingt zuverlässig. Gestützt auf diese Erfahrungen wurden sie für die Kontrollversuche neu gewählt und zusammengestellt. Da an sich alle Messresultate bei der Versuchsanordnung und dem Versuchsablauf gewissen Schwankungen unterworfen sein müssen, wurden für die CO-Messungen, auf denen das Hauptgewicht lag, zwei verschiedene

Meßsysteme gewählt, und zwar eine kontinuierliche Messung und eine periodische durch Gasanalysen. Als Ergänzung der oberen Meßstelle, in der Mitte des Raumes, wurde direkt darunter, ca. 50 cm über Boden, eine zweite Meßstelle angeordnet, wobei nur die obere Meßstelle mit den kontinuierlichen Messapparaten verbunden war. Als Messapparat wurde ein Instrument der «Cambridge Instrument Company» verwendet. Zur Vergrößerung des Messbereiches wurde dem zu messenden Gas Luft beigemischt (1:1, 1:10, 1:20). Dadurch konnte eine Beschädigung des Apparates durch CO-Konzentrationen verhindert werden.

Für die Gasanalysen wurden an der oberen und unteren Leitung mit Hilfe von evakuierten Gaspipetten Proben entnommen, und zwar jeweils in der 3., 6., 9. und 12. Minute nach der Zündung. Alsdann erfolgte je eine weitere Probe bei Erreichung der Temperatur von 800° C, sowie unmittelbar beim Löschvorgang. Die Konzentrationen von CO, CO₂ und O₂ wurden mittels Orsat-Apparaten bestimmt.

d) Resultate

Ein Vergleich der Messresultate von Gasen und Dämpfen bei den Versuchen in Bern und Wimmis beweist, dass die Ergebnisse von Bern zufolge der durch die hohen Konzentrationen beschädigten Apparaturen und damit verbundenen Störungen als unzuverlässig und nicht brauchbar bewertet werden müssen.

Kohlenoxyd (CO)

Es war zum voraus bei allen Versuchen durch die verhältnismässig geringe Luftzuführung (Türöffnung 0,12 m², Windgeschwindigkeit 5—7 m/sec. und Abluft durch Fensteröffnung mit 0,35 m²) mit hohen CO-Konzentrationen zu rechnen. Die gemessenen Spitzenwerte bei allen drei Versuchen sind mit 90 bis 120 ‰ ausserordentlich hoch.

Im allgemeinen stimmen die kontinuierlich gemessenen Werte mit denjenigen der Analysen soweit überein, dass sie eine Beurteilung der Vorgänge zulassen.

Aus der Gesamtbeurteilung der Kurvenbilder und Messpunkte geht hervor, dass bei dem Verbrennungsvorgang, der durch die Versuchsanordnung gegeben wurde, die CO-Kurven in einem bestimmten Verhältnis zu den Temperaturkurven stehen.

Bei Versuch 1 und 2 wurde die Maximale zwischen der 10. und 12. Minute und bei Versuch 3 bereits in der 6. Minute erreicht. Man darf daraus den Schluss ziehen, dass die Verwendung von Flammenschutzmitteln die CO-Entwicklung bei der vorliegenden Versuchsanordnung nicht in ungünstigem Sinne beeinflusste.

Kohlendioxyd (CO₂)

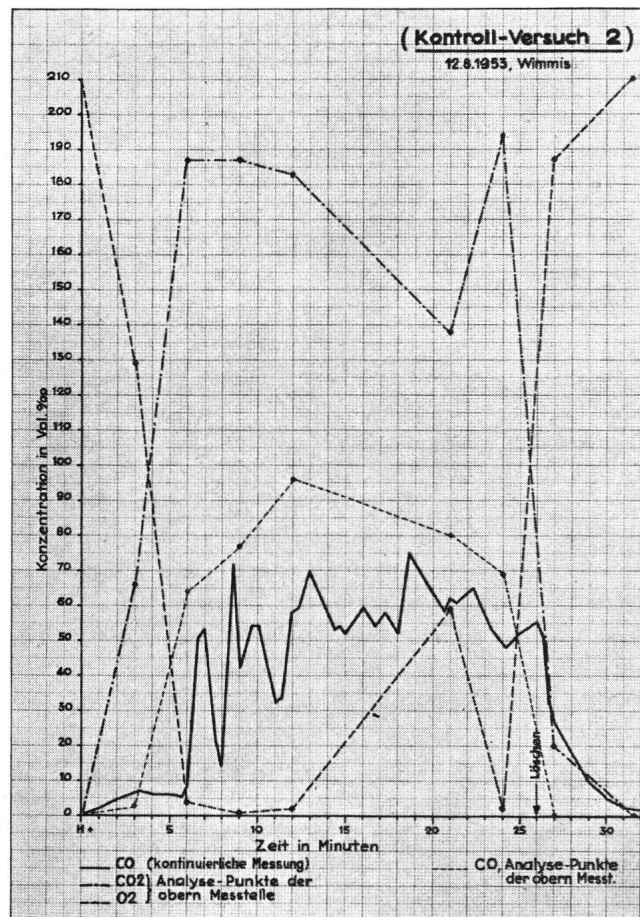
Die CO₂-Konzentrationen sind wie diejenigen des CO vom Verbrennungsvorgang und der Luftzuführung abhängig. Die erreichten Werte sind sehr hoch. Interessant ist, dass die Maximale bei Versuch 1 mit ca. 180 ‰ erst nach 18 Minuten, diejenige von Versuch 2 und 3 mit ca. 190 ‰ bereits nach 6 Minuten erreicht wurde.

Ein wesentlicher Unterschied der Konzentrationen von CO₂ durch die Verwendung von Flammenschutzmitteln konnte nicht festgestellt werden.

Sauerstoff (O₂)

Entsprechend den hohen Konzentrationen von CO₂ verblieb für den Sauerstoff nur ein sehr geringes Volumen.

Kurvenbild der Gasmessungen



Blausäure, Ammoniak und Formaldehyd

Blausäure und Ammoniak konnten bei allen Versuchen nur in Spuren festgestellt werden, Formaldehyd in den allgemein bekannten Konzentrationsgrenzen. Das Auftreten dieser Gase im Verhältnis zu demjenigen von CO und CO₂ ist sozusagen bedeutungslos. Irgendwelche andere schädigende Gase konnten nicht festgestellt werden.

e) Zusammenfassung

Die Versuche haben gezeigt, dass bei einem Verbrennungsvorgang, wie er durch die Versuchsanordnung gegeben war, ausserordentlich hohe Konzentrationen von CO und CO₂ erreicht werden, die beim jeweiligen Löschvorgang (Öffnen der Türe und Einsatz eines Sprühstrahls) innert kürzester Zeit zusammenbrachen. Bei der Gegenüberstellung der Versuchsergebnisse kann festgestellt werden, dass zwischen den Versuchen 1 und 2, wo das Täfer mit Flammenschutzmitteln behandelt war, und Versuch 3, mit unbehan-

deltem Holztäfer, in bezug auf CO- und CO₂-Konzentrationen keine wesentlichen Unterschiede bestehen.

Schlussfolgerungen

Die durchgeführten Versuche ergaben im allgemeinen interessante Resultate und Aufschlüsse. Wir weisen bei dieser Gelegenheit nochmals ausdrücklich darauf hin, dass sich die vorliegenden Resultate, Feststellungen und Folgerungen nur auf die zur Verfügung stehenden Versuchsräume und bestimmte Versuchsanordnungen beziehen.

Für die Schlussfolgerungen soll nachstehend versucht werden, die grundsätzlichen Fragen, die eingangs dieses Berichtes im Sinne von Zweck und Ziel der Versuche erwähnt sind, zu beantworten.

Zu Frage 1:

Die zeitlichen Unterschiede in der Entflammung des Holzwerkes betragen ca. 2 bis 6 Minuten. Entscheidend sind die Brennbarkeit des eingelagerten Materials und die Luftzuführung.

Zu Frage 2:

Vorausgesetzt, dass der Raum, in welchem ein Brand ausgebrochen ist, in bezug auf feuerhemmende Wirkung der Konstruktion und der Dichtigkeit mindestens den Versuchsräumen unserer Versuche entspricht, die Feuerbelastung durch das eingelagerte Material ebenfalls analog ist, kann durch die Verwendung von Flammenschutzmitteln eine Verzögerung im Uebergreifen des Feuers auf die Konstruktion oder einen Nebenraum um 5 bis 10 Minuten erreicht werden.

Zu Frage 3:

Die Versuche haben ergeben, dass sich bei der Verbrennung von Holzwerk, das mit Flammenschutzmitteln behandelt ist, giftige Gase und Dämpfe in gleichem Masse entwickeln wie bei der Verbrennung von unbehandeltem Holzwerk.

Zu Frage 4:

Die Kosten der Flammenschutzmittel betragen

für Versuch 1	pro m ²	Fr. 2.75
Versuch 2	pro m ²	Fr. 1.—
Versuch 3	pro m ²	Fr. 1.50

Dazu kommt die Arbeit für evtl. Reinigung des Holzwerkes, die Auftragung, d. h. der Anstrich oder das Aufspritzen der Flammenschutzmittel, sowie die üblichen Unkosten und der Verdienst des Unternehmers. Diese Kosten müssten von Fall zu Fall berechnet werden. Unterschiede entstehen je nach der Oertlichkeit, der Quantität des zu behandelnden Holzwerkes, der erforderlichen Reinigung, Gerüstung usw. Sie bleiben für alle Mittel ungefähr gleich.

Zu Frage 5:

Die Versuche haben bewiesen, dass heute Flammenschutzmittel hergestellt werden, denen eine gewisse Wirksamkeit, d. h. eine kurze Verzögerung der Ent-

flammung und eine Verlängerung des Widerstandes einer Holzkonstruktion, zuerkannt werden muss.

Jede Eindämmung von Entstehungsbränden ist in einem Kriegsfall, d. h. bei einer Bombardierung erwünscht. Von diesem Gesichtspunkt aus könnte die Anwendung von Flammenschutzmitteln empfohlen werden. Einer solchen allgemeinen Empfehlung stehen jedoch gegenüber:

1. Die noch unbekannt, d. h. unabgeklärte Wirkungsdauer der Flammenschutzmittel.
2. Die Kosten für die Behandlung des Holzwerkes, namentlich im Zusammenhang mit der Wirkungsdauer.
3. Die beschränkte Anwendungsmöglichkeit.

Zu diesen Punkten haben wir folgendes zu bemerken:

Punkt 1: Wie schon eingangs dieses Berichtes erwähnt, bestehen über die Wirkungsdauer der Flammenschutzmittel keine zuverlässigen Angaben. Es wird von 5 bis 10 Jahren gesprochen, was nach unseren Erfahrungen vorläufig bezweifelt werden muss.

Ueber den Verlauf der Wirkungsabnahme des Flammenschutzes liegen keine Angaben vor, z. B. ist nicht bekannt, nach welchem Zeitablauf die Wirkung noch dermassen ist, dass überhaupt positive Ergebnisse erwartet werden können. Bei solchen Verhältnissen und deren Beurteilung entsteht eine gewisse Unsicherheit, ob die Behandlung von Holzwerk mit Flammenschutzmitteln bereits in Friedenszeiten vorgenommen werden soll oder erst im Moment von Kriegseignissen.

Um mit einiger Sicherheit im entscheidenden Zeitpunkt die gewünschte Wirkung zu erhalten, muss der zuletzt genannten Lösung der Vorzug gegeben werden. Es stellt sich dann allerdings die Frage, ob innert nützlicher Frist es noch möglich ist, das notwendige Material und die Arbeitskräfte bereitzustellen.

Aus diesen Gründen sehen wir die Massnahmen zum Schutze des Holzwerkes eher in der Verwendung von geeigneten Mitteln, mit welchen eine Dauerwirkung des Flammenschutzes erzielt werden kann, wie z. B. durch eine Verkleidung mit Gipsbrettern oder ähnlichen Produkten.

Punkt 2: Die Kosten für die Behandlung belaufen sich pro m² immerhin auf Fr. 3.— bis Fr. 5.—, so dass z. B. ein Estrich in einem Zwei- bis Dreifamilienhaus auf Fr. 500.— bis Fr. 1000.— zu stehen kommt. Muss die Behandlung nach einigen Jahren wiederholt werden, ist jeweils mit den gleichen Kosten zu rechnen.

Punkt 3: Wenn wir hier von einer beschränkten Anwendungsmöglichkeit sprechen, so ist dies so zu verstehen, dass in bereits bestehenden Häusern je nach der Konstruktion des Estrichs oder des Gebäudes nur ein Teil der gesamten Holzoberfläche mit Flammenschutzmitteln behandelt werden kann. Zum Beispiel wird man die Rückseite vom Täfer, von Konstruktionshölzern, Verschalungen usw., sowie alle Holzteile im Gebäude, die mit Oelfarbe gestrichen sind, dann aber auch alle Böden, Zwischenböden und

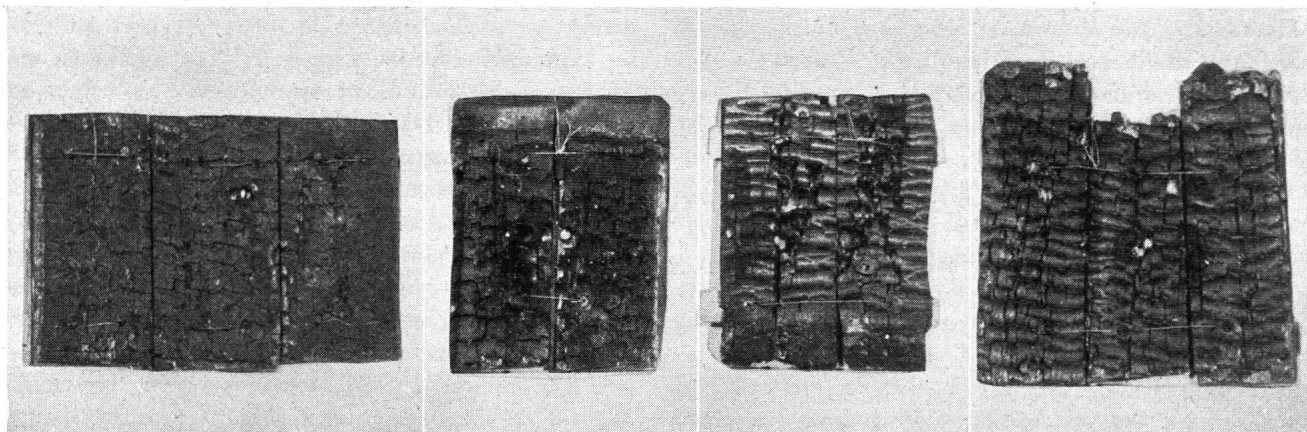
dergleichen nicht behandeln können. Analog verhält es sich mit dem in den Räumen eingelagerten Inventar, seien es nun Waren oder Möbel.

Eine vollständige Behandlung der Holzoberflächen ist nur bei Neubauten möglich. Diesem Vorgang stehen aber wieder die Ueberlegungen gemäss Punkt 1 und 2 gegenüber.

scheint die Anwendung von Flammenschutzmitteln für den Ablauf einiger Jahre zweckmässig zu sein, namentlich dann, wenn der Brandschutz konstruktiv nicht anders gelöst werden kann.

Das Problem des Brandschutzes, namentlich des Schutzes von Holzwerk gegen die Einwirkung des Feuers im Kriegsfall ist mit der Durchführung un-

Zusammenstellung der Täfer-Ausschnitte bei der Meßstelle 4 (Aussenwand)



Versuch Nr.	1	2	3	4
Basismittel	Kunstharz	Wasserglas	Salze	Unbehandelt
Durchschnittl. Temperatur	260 ° C	400 ° C	525 ° C	600 ° C

Dies sind die Bedenken, die sich bei eingehender Ueberlegung aufdrängen, wenn man die Frage prüft, ob Flammenschutzmittel allgemein im Zusammenhang mit erweitertem Selbstschutz empfohlen werden können. Im Gegensatz zu dieser Einstellung dürfte die Verwendung von solchen Mitteln in Bauten stehen, wo bereits in Friedenszeit besondere Brandgefahren bestehen, wie in Fabrikräumen, Lagern usw. Hier

serer bisherigen Versuche und deren Auswertungen nicht gelöst. Es wäre sehr erwünscht, wenn die mit den Problemen in Berührung stehenden Fachleute der Wissenschaft und Praxis daran mitarbeiten würden, billige und wirksame Mittel zu finden, die den besonderen Verhältnissen im Kriegsfall Rechnung tragen und von denen eine befriedigende Wirksamkeit erwartet werden kann.

Schweizerische Luftschutzchronik (X)

26. 6. 53. Das Initiativkomitee zur Gründung eines Verbandes für *Zivilverteidigung im Kanton Solothurn* beschliesst, an das EMD zu gelangen mit der Anregung, die Vorarbeiten zum Erlass eines neuen Luftschutzgesetzes zu beschleunigen.

27. 8. 53. Das EMD unterbreitet den zweiten Entwurf zu einer Verordnung über *zivile Schutzorganisationen* den Kantonsregierungen sowie dem Städteverband, weiteren interessierten Organisationen und eidgenössischen Amtsstellen zur Stellungnahme.

9. 9. 53. Die Konferenz der *kantonalen Militärdirektoren* behandelt den Verordnungsentwurf für zivile Schutzorganisationen.

23. 9. 53. Bundesrat Dr. *Kobelt* beantwortet im Nationalrat die Interpellation de Senarclens u. a. mit folgenden Ausführungen über die Verteilung der Verantwortlichkeiten im Luftschutz: «Grundsätzlich fällt der Armee die Aufgabe der aktiven militärischen Landesverteidigung zu, d. h. der Abwehr des Feindes mit Waffengewalt... — Von der Armee werden auch jene Aufgaben gelöst, die der militärischen Landesverteidigung und der Zivilbevölkerung zugleich dienen und von den Zivilbehörden weniger gut oder allein nicht übernommen werden können. Hiezu gehören: a) die Aufklärung der Zivilbevölkerung und der Erlass allgemeiner Weisungen über das Verhalten der