

AGF

BERICHTE

ARBEITSGEMEINSCHAFT FEUERSCHUTZ

Untersuchung des Brandverhaltens
von Kunststoffolien unterschiedlicher Dicke

- Kurzfassung -

2

ARBEITSGEMEINSCHAFT DER LANDESDIENSTSTELLEN
FÜR FEUERSCHUTZ IN DEN BUNDESLÄNDERN (AGF)

ARBEITSGEMEINSCHAFT FEUERSCHUTZ

AGF

Forschungsbericht Nr.2

"Untersuchung des Brandverhaltens von Kunststoffolien unterschiedlicher Dicke"

von

Dipl.-Ing.Hans Dorn

Otto-Graf-Institut

an der

Technischen Hochschule Stuttgart

41 Seiten mit 6 Tabellen, 14 Bildern und 5 Literaturstellen

Auszugsweise Wiedergabe von Dr.-Ing. P.G. Seeger

Forschungsstelle für Brandschutztechnik

an der Universität Karlsruhe (TH)

Stuttgart

Dezember 1966

FA.Nr.14 (8/63)

EINLEITUNG

Seit der Aufstellung der "Vorläufigen Prüfgrundsätze zum Nachweis der Eigenschaft schwerentflammbar von Stoffen im Bauwesen" im Jahre 1959 [1], [2] werden auch Dekorationsfolien - sofern sie als Baustoff im Sinne der Baugesetze anzusprechen sind - nach dem Brandschachtverfahren mit Plattenschloten auf ihr Brandverhalten geprüft. Obwohl dieses Verfahren grundsätzlich die Untersuchung von ebenflächigen Materialien ohne Rücksicht auf deren Dicke oder Flexibilität gestattet, ergeben sich bei dünnen, thermoplastischen Folien bisweilen Schwierigkeiten. Im wesentlichen werden diese beim Versuch durch unbeeinflussbar auftretendes Schrumpfen und Schmelzen unter Feuereinwirkung hervorgerufen [3]. Durch solche Erscheinungen kann einerseits die Aufrechterhaltung der Ebenflächigkeit der Proben im Verlauf des Versuchs erheblich beeinträchtigt werden (z.B. Ausreißen von Folien aus der Halterung), andererseits kann das hiermit auftretende Abfallen von Probenteilen einen sehr unterschiedlichen Verlauf des Brandgeschehens bewirken. Derartige, kaum reproduzierbare Gegebenheiten stellen die erforderlichen Voraussetzungen für eine sichere Beurteilung des Brandverhaltens solcher Folien nach den bei Versuchen gewonnenen Meßwerten infrage.

Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziel, durch systematische Untersuchungen an Folien aus PVC weich verschiedener Dicke, unter Abwandlung von Form, Länge und Befestigung der Proben, die bei Versuchen nach dem Brandschachtverfahren auftretenden Einflüsse festzustellen.

VERSUCHSMATERIAL

Die verwendeten Folien waren - bis auf eine Ausführungsart - Dekorationsfolien aus PVC weich. Sie hatten zum Teil handelsübliche Dicken und Ausführungen; zum Teil waren sie eigens für die Versuche in 4 bis 5 zwischen 0,10 und 0,50 mm abgestuften Dicken angefertigt worden ¹⁾.

¹⁾ Für die bereitwillige Anfertigung und teilweise kostenlose Lieferung von Versuchsmaterial sei hier den Firmen Alkor GmbH., München, und J.H. Benecke GmbH., Hannover-Vinnhorst gedankt.

Nach ihrer Herkunft erhielten die einzelnen Proben das Gruppenkennzeichen A, B, D oder E, nach ihrer Dicke die Kennzeichen a, b, c, d oder e (Nennstärken entsprechend 0,10; 0,15; 0,20; 0,30 und 0,50 mm) bzw. f und g für Sonderausführungen (vgl. hierzu Tabelle 1).

Nach Angaben der Hersteller wurden für Folien in Sonderanfertigung der beiden Gruppen A und B mit abgestuften Stärken durchweg Rezepturen für "schwerentflammbar" Qualität eingesetzt. Für die Folienart D war vom "Prüfausschuß für schwerentflammbar Stoffe im Bauwesen beim Länder-Sachverständigenausschuß für neue Baustoffe und Bauarten" im Jahr 1962 ein Prüfzeichen erteilt worden.

Für die Versuche sind die Folien auf folgende Abmessungen zugeschnitten worden (Länge stets in Richtung der Bahnfertigung):

- 19 cm x 100 cm, Normalabmessung für Brandschachtversuche
gem. DIN 4102, Bl. 10
- 20 cm x 100 cm für Schnurhalterung
- 19 cm x 230 cm für ebenflächige Proben
- 42 cm x 230 cm für geraffte Proben

Die Proben der beiden letztgenannten Abmessungen (nachstehend als "lange" Proben bezeichnet) erhielten an einem schmalseitigen Ende einen durch einfachen Überschlag unter Verklammerung entstandenen, rd. 5 cm breiten, hohlen Saum zur Aufnahme des oberen Befestigungsgestänges beim Versuch.

Bis zur Versuchsdurchführung lagerten alle Proben im Normalklima 20/65 DIN 50014.

VERSUCHSANORDNUNG

Alle Versuche wurden in einem normalen "Brandschacht" gemäß den "Vorläufigen Prüfgrundsätzen zum Nachweis der Eigenschaft schwerentflammbar" 1 vorgenommen. Da das Brandgeschehen durchweg innerhalb der ersten 30 s beendet war, ist die Beflammungsdauer vorwiegend auf 2 min (anstelle von normalerweise 10 min) begrenzt worden. Die zweifarbigen Proben Ag (doubliert) wurden stets von der schwar-

zen Seite her beflammt.

Die normale Befestigung für flexible Stoffe ist die mittels "Stiften". Die 2 x 6 Stifte, über die beiden Längsseiten jeder Probe unter Randabständen von rd. 35 mm entsprechend auf der Haltevorrichtung angeordnet, hatten einen widerhakenähnlichen Kopf mit Spitze. Über die Spitze wurde die Folie unter mäßiger Spannung eingedrückt, so daß die gesamte Probenfläche weitgehend in einer Ebene lag. Diese Befestigungsart ist nachstehend als "Stift-Halterung" bezeichnet.

Proben mit geringfügig größerer Breite als Normalproben (rd. 20 cm breit) erhielten anstelle der oben beschriebenen Stifthalterung eine Befestigung durch je eine ringsumlaufende Glasseiden-Schnur. Hierzu wurde entlang jeder Probenlängsseite im Randabstand von rd. 0,5 cm ein Glasseiden-Hohlschlauch heftstichartig eingezogen. Die für jede Probe an den Schmalseiten rückwärtig durchlaufende, über eine Zugfeder geschlossene Schnur war so unter schwacher Spannung an je einen Bolzen in jeder Probenecke eingehängt worden, daß von vier Proben jeweils ein der normalen Anordnung entsprechender, quadratischer Prüfkörper mit ebenen Flächen unter 25 cm x 25 cm lichter Weite gebildet wurde.

Für die Versuche mit den langen Folien wurden je 4 rd. 225 cm lange Proben an der normalen Haltevorrichtung derart befestigt, daß sich die Probenunterkanten in üblicher Höhe knapp unterhalb dem Gasbrenner befanden. Die über die Oberkanten der Haltevorrichtung rd. 125 cm hinausragenden Probenteile waren an ihren Oberkanten durch einen in den Saum eingezogenen Rundstahl im Abzugsschacht der Prüfeinrichtung derart befestigt, daß sich jede der vier Flächen der unteren Probenteile vertikal in ihrer Ebene fortsetzte.

Proben mit den Abmessungen rd. 42 cm x 225 cm wurden unter wechselweiser Faltung in Breitenrichtung durch heftfadenartiges Einziehen je eines Drahtes am oberen und unteren Probenende auf 19 cm Breite gebracht. In den unteren Probenhälften erfolgte entlang den Längsrändern die Befestigung in der Haltevorrichtung auf Stiften, an den oberen Enden entsprechend so, daß unter geringer Vertikal-

spannung über die ganze Länge der Proben laufende, annähernd gleichmäßig verteilte Falten entstanden.

Bei zusätzlich geprüften, gleichartig angeordneten Proben Eb wurde auf gleiche Weise wie bei den entsprechenden kurzen Proben längsseitige Schnüre eingezogen, die vertikal gespannt worden sind.

VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Die Durchführung der Versuche erfolgte unter Regelbedingungen gemäß den "Vorläufigen Prüfgrundsätzen des Prüfausschusses für schwerentflammbare Stoffe im Bauwesen" [1] , [2] , [4] , [5] .
- Die Beflammung ist überwiegend kurzzeitig nach Abschluß des eigentlichen Brandgeschehens an den Proben - meist nach 2 min - beendet worden.

Bei den Versuchen mit den langen Folien wurde nur das in Querschnittsmitte des Brandschachts angeordnete Thermoelement für die Messung der Rauchgastemperatur herangezogen, da die vier anderen, normalen Thermoelemente jeweils in einer Probenebene lagen und durch die Folienbahnen weitgehend abgedeckt waren. Für vergleichende Auswertungen sind bei kurzen Prüfkörpern vorwiegend ebenfalls nur die durch das Thermoelement in Querschnittsmitte gemessenen Temperaturen herangezogen worden. Teilweise wurde die Rauchgastemperatur mit einem Kompensationslinienschreiber aufgenommen.

Der Gewichtsverlust wurde stets durch Zurückwiegen der nach Versuchsende unzerstört gebliebenen Probenreste ermittelt, da Wägungen beim Versuch keine ausreichende Genauigkeit erwarten ließen bzw. bei den langen Folien solche nicht vorgenommen werden konnten.

Normalerweise sind je zwei gleichartige Versuche ausgeführt worden, und zwar für alle vier oben beschriebenen Versuchsanordnungen (vgl. Tabelle 1).

VERSUCHSERGEBNISSE

Für die Auswertung der Ergebnisse wurden die wesentlichen Kriterien zur Beurteilung der Schwerentflammbarkeit nach den "Vorläufigen Prüfgrundsätzen des PA III" herangezogen, nämlich unzersetzte Restlängen der Proben und max. Flammenhöhen beim Versuch. Zusätzlich sind die Gewichtsverluste (Abbrand) berücksichtigt worden. Weiterhin wurden die beim Versuch gemessenen Rauchgastemperaturen vergleichend ausgewertet.

Um den Abbrand bei unterschiedlich langen Proben augenfällig vergleichen zu können, ist anstelle der üblicherweise verwendeten "Länge des unzersetzten Probenteils" die Länge des zersetzten Probenteils (auch als Abbrand- oder Zersetzungshöhe bezeichnet) benutzt worden. Dabei bedeuten 100 cm bzw. 225 cm, entsprechend der Probenlängen, Zersetzung über die ganze Probenhöhe ("völliger Abbrand").

Im einzelnen ließen sich folgende Gegebenheiten erkennen:

Die Folien der Gruppe A mit 100 cm Länge (außer Af) zeigten beim Versuch nahezu unabhängig von ihrer Dicke nur mäßige Entflammung. Eine Ausnahme machte die Probe Ag (doublierte Folie), die infolge relativ hoher Eigenflammen beim Versuch nahezu gänzlich abbrannte. Alle übrigen Folien - sowohl mit Stift - als auch mit Schnurhalterung - behielten fast durchweg Restlängen zwischen 40 und 60 cm.

Weiter war ersichtlich, daß bei den langen Folien die ebenflächigen Proben - ebenfalls mit Ausnahme der Proben Ag - praktisch gleich hohe, maximale Flammen und Zerstörungslängen wie normallange Proben auswiesen, d.h. die Brandeinwirkung reichte nicht über die bei den gleichartigen kürzeren Folien entstandene hinaus. Bei den gerafften (langen) Proben wurden zwar keine nennenswert größeren Eigenflammen beobachtet, doch war zum Teil eine geringfügig höhere Brandeinwirkung (Schmelzen, Aufreißen von Löchern, von Haltestiften ausgehend) festzustellen. Die doublierte Folie (Proben Ag) wies sowohl bei den kurzen als auch bei den langen Proben Flammenhöhen über 100 cm auf.

Bei den Proben der Gruppe B trat teilweise ein deutlicherer Unterschied zwischen den verschiedenartig befestigten, 100 cm langen Proben auf: Die Folien mit Stifthalterung ergaben in den Dicken 0,10, 0,15 und 0,20 mm Zerstörungslängen von rd. 55 bis 70 cm, in der Dicke 0,30 mm i.M. rd. 80 cm (wobei einzelne Proben bereits gänzlich abbrannten) und bei der größten Dicke von 0,50 mm Zersetzungshöhen von 100 cm (unzerstörte Restlänge 0). Im Gegensatz hierzu brannten die Proben aller Dickenvarianten mit Schnurhalterung durchweg gänzlich ab. Die langen, ebenen Folien mit Stifthalterung verhielten sich im Abbrandumfang durchschnittlich geringfügig ungünstiger als die gleichartigen kurzen Folien. Sie zeigten darüberhinaus mit steigender Dicke ebenfalls die Tendenz zunehmender Zersetzungshöhe.

Bei den langen gerafften Proben war die Dickenabhängigkeit des Brandumfangs im Bereich mittlerer Foliendicken (0,15/0,20/0,30 mm) nicht signifikant, jedoch zeigten die dicksten Proben (0,50 mm) deutlich den größten Abbrand. Die größere Brandintensität bei letztgenannten Proben ging sowohl aus dem max. Temperaturanstieg auf i.M. rd. 256°C (gegenüber rd. 150 bis 170°C bei den dünneren Folien) als auch aus den beobachteten Flammhöhen hervor.

Insgesamt konnte bei der überwiegenden Zahl beider Probenarten A und B mit Flammhöhen bis zu 100 cm ein direkter Zusammenhang zwischen beobachteten maximalen Flammhöhen und Abbrandhöhen (Zersetzung) festgestellt werden. Bei größeren Flammhöhen als 100 cm waren die kurzen Proben stets gänzlich, die langen, ebenflächigen über diese Höhe hinaus zerstört, während die langen, gerafften Proben bei größeren Flammhöhen deutlich weniger hochreichend zersetzt worden waren.

Vergleich man die Abhängigkeit der Abbrandhöhen von den Dicken bei beiden Probenmaterialien A und B an Hand der Versuche mit den kurzen und den langen Proben, so war bei den Folien A keine eindeutige Zuordnung gegeben, jedoch war bei den Folien B die Tendenz ansteigender Abbrandhöhe mit zunehmender Dicke ersichtlich.

Die Folien in "Normalqualität" zeigten z.T. ein wesentlich anderes, z.T. ein fast gleichartiges Verhalten wie die beschriebenen Proben:

Gänzlicher Abbrand trat bei allen Proben der Gruppe Af und Db (0,15 mm dicke Folien) auf, und zwar bei den erstgenannten sowohl bei den 100 cm langen Proben mit und ohne Schnurhalterung als auch bei den 225 cm langen Proben. Die Flammhöhen waren dabei stets größer als 100 cm. Die Folien Eb und Ec (0,15 bis 0,20 mm dick) verhielten sich sehr ähnlich wie die Proben Bb bzw. Bc gleicher Dicke. So hatten die 100 cm langen Proben mit Stifthalterung in einem Fall unzersetzte Probenhöhen von 0, im anderen von i.M. rd. 43 cm, während die Proben mit Schnurhalterung in allen Fällen gänzlich abgebrannt waren. Bei den 225 cm langen Folien in normaler Halterung waren die mittleren Zersetzungshöhen bei den ebenen Proben mit rd. 77 cm (Eb) bzw. rd. 82 cm (Ec) gegenüber denen der Gruppe Bb bzw. Bc geringfügig günstiger, während die gerafften Proben der Gruppen E insgesamt die kleinsten Zersetzungshöhen, und zwar gleich große wie die gleich dicken Proben der Gruppe A aufwiesen. Auffallend war bei langen Folien mit Schnurhalterung, daß die ebenflächigen Proben (Eby u) bei einem Prüfkörper gänzlich, bei einem anderen bis auf i.M. rd. 75 cm Restlänge abbrannten (Zersetzungshöhe im Gesamt-Mittel rd. 180 cm), während die gerafften Folien keinen Unterschied zu gleichartigen Proben mit Stifthalterung zeigten.

Die durch Brandeinwirkung aufgetretenen Gewichtsverluste der Proben, die allerdings auch evtl. abgeschmolzene Probenteile enthielten, zeigten bei den 100 cm langen Proben an, daß die Rechenwerte "Abbrandhöhe" infolge Gewichtsverlust fast durchweg geringfügig unterhalb der durch Längenmessung gefundenen "Zersetzungshöhe" (Ergänzungswert zur nicht zersetzten Länge) blieben.

Die bei den Versuchen aufgenommenen Rauchgastemperaturen ließen augenfällige Vergleiche über den Verlauf des Brandgeschehens bei den verschiedenen Prüfkörpern zu. Wie aus den Versuchsergebnissen der Proben der Gruppe A hervorgeht, entwickelten sich bei 100 cm langen Proben mit Stifthalterung und mit Schnurhalterung nahezu

gleiche Temperaturen. Infolge des raschen Durchbrennens der Proben in ihren unteren Bereichen lagen die erreichten Temperaturkurven deutlich unterhalb der sogenannten "Nullkurve" des Brandschachts, die die Temperaturentwicklung durch die Heizgaszufuhr bei Verwendung von vier Proben aus unbrennbaren Platten darstellt.

Bei den 225 cm langen, ebenflächigen Folien stiegen die Rauchgas-temperaturen - durchweg mit anfänglicher, kurzzeitiger Spitze, bei den langen, gerafften Proben jedoch ohne ausgeprägte Spitze - auf insgesamt höhere Werte an. Dies ist im wesentlichen auf die bei den langen Folien gegebene Anordnung des Thermoelements innerhalb des von den vier Proben gebildeten, röhrenartigen Schlotens zurückzuführen, der der Meßstelle zwangsläufig eine größere Wärmemenge als bei kurzen Prüfkörpern - bei gleicher Wärmeentwicklung an den Proben - zuführt. Im übrigen trat die beim Brand freigesetzte, mit zunehmender Probendicke ansteigende Wärmemenge in den entsprechend höher liegenden Temperaturkurven deutlich zutage.

Am höchsten lagen die Spitzentemperaturen für die Proben Ag (doublierte Folie, 0,3 mm dick), bei denen in allen Versuchen nach rd. 1 min Beflammungsdauer das Temperaturmaximum - wenn auch nach Probenart bzw. -befestigung in sehr unterschiedlicher Höhe - erreicht war.

Grundsätzlich andersartig stellten sich die Temperatur-Zeitkurven bei den Proben der Gruppe B dar. Hierbei waren große Unterschiede sowohl im Verlauf als auch in den Werten der Spitzentemperaturen zwischen den 100 cm langen Proben mit Stift- und mit Schnurhalterung zu erkennen. Bei den erstgenannten ergaben nur die Folien der beiden größten Dicken (0,3 und 0,5 mm) ein ausgeprägtes Maximum, während bei den Folien mit Schnurhalterung alle fünf unterschiedlich dicken Proben ein im Beginn der Feuerbeanspruchung liegendes, relativ hohes Temperaturmaximum zeigten. Deutlich trat bei allen Probenanordnungen eine Verschiebung des Temperaturspitzenzeitpunkts mit zunehmender Foliendicke in Richtung Versuchsfortschritt auf. Bei den langen, gerafften Proben lagen auch hier die Spitzenwerte der Temperaturen überwiegend niedriger als bei den ebenflächigen Proben.

Als charakteristische Erscheinung ergab sich für solche Proben mit 100 cm Ursprungslänge, deren Zersetzungshöhe nach dem Brandversuch deutlich unterhalb 100 cm geblieben war, daß deren Rauchgastemperaturen keinen steilen Anstieg mit Spitze innerhalb der ersten 30 s aufwiesen. Zudem waren bei den als positiv im Sinne schwerentflammbarer Qualifizierung befundenen Proben dieser Anordnung die Temperaturwerte zu Beginn der Versuche stets unterhalb 100°C geblieben.

Wie die Versuchsergebnisse erkennen lassen, trat bei einigen Proben mit sehr rascher Brandentfaltung ein deutlicher Unterschied in der Temperatursteigerung im Anfangsstadium der Beflammung zwischen Proben mit Schnurhalterung und Stifthalterung auf. Obwohl diese Proben nahezu gänzlich abbrannten, ist der Brandverlauf bei den erstgenannten heftiger als bei denen mit Stifthalterung gewesen.

Bei den langen Proben trat - trotz i.allg. kleineren Abbrandes - auch hier eine rasch verlaufende Erhöhung der Temperaturen ein. Dies ist offensichtlich überwiegend der bereits oben erwähnten Schlotwirkung des Versuchskörpers zuzuschreiben.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei den zur Beurteilung der "Schwerentflammbarkeit" von PVC-weichfolien in verschiedenen Dicken ausgeführten Brandversuchen unter Abwandlung der im Normalversuch (DIN 4102, Blatt 10) üblichen Länge und Befestigungsart stellten sich folgende, wesentliche Erkenntnisse heraus.

Die Größe der nach Versuchsende in der Haltevorrichtung verbliebenen Probenreste kann von der Halterung der Proben, je nach Art bzw. Herstelleigenheiten der Folie, stark beeinflußt werden. Dies ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf unterschiedliches, thermisches Verhalten dieser Materialien unter der beim Versuch plötzlich einwirkenden Hitzebeanspruchung zurückzuführen. Bei der

normgemäßen Fixierung der Proben auf Stiften ist ein rasch nach Entflammung auftretendes Ausreißen der Folienränder an den Befestigungslöchern bisweilen unvermeidlich. Dies kann in einem Fall durch Abfallen von flammentragenden Probenteilen und damit erfolgreichem raschen Entzug der Feuerquelle einen kleinen, in einem anderen Fall durch Abfallen von unverbrannten Probenstücken einen scheinbar großen "Abbrand" zur Folge haben.

Daß diese Unterschiede zwischen beiden Befestigungsarten materialabhängig und nicht vorrichtungsbedingt sind, beweisen die Vergleiche der analogen, 100 cm langen Proben der Gruppe A und B, aus denen hervorgeht, daß vergleichbare Probenbefestigungen bei verschiedenen Materialien sehr unterschiedliche Ergebnisse hervorrufen können. Die linienförmige, elastische Probenbefestigung (Schnurhalterung) stellt somit bei den untersuchten Folien diejenige Fixierung dar, die unter den Versuchsgegebenheiten ein eindeutiges Brandverhalten zutage treten läßt. Darüberhinaus sind bei der praktizierten Schnurhalterung die bei thermoplastischem Versuchsmaterial kaum zu vermeidenden Schwankungen der Ergebnisse deutlich kleiner im Vergleich zur bisher üblichen, punktförmigen Stifthalterung.

Bei Stoffen mit niedriger Abbrandgeschwindigkeit, wie dies für die verwendeten, als "schwerentflammbar" bezeichneten Folien teilweise zutrifft, reicht die beim Brandschachtverfahren normalerweise angewendete Probekörperhöhe von 100 cm unter Schnurhalterung aus, um gegebenenfalls nennenswerte, unzersetzte Restlängen eindeutig festzustellen. Die bei solchen schwerentflammbaren Folien in den Brandversuchen bisweilen zu beobachtenden, kurzzeitig bis an die Probenoberkante reichenden oder kurzzeitig darüber hinausschlagenden Flammen bewirken offenbar unter der gegebenen Anordnung und Feuerbeanspruchung keine direkte Weiterleitung des Brandes nach oben. Dies trifft auch für in etwa doppelter Probenmasse geraffte Folien gleicher Art zu. Andererseits kann die Feststellung "völliger Abbrand" (entsprechend "unzersetzte Probenlänge 0"), also bei eindeutig nicht schwerentflammbarem Baustoff, bei größerer, vertikaler Abmessung als 100 cm bei solchen freihängenden Folien bedeuten, daß die Branderscheinungen und -wirkungen u.U. wesentlich höher als 100 cm über die Feuerquelle reichen.

Um die bisher offensichtlichen Schwierigkeiten bei der Untersuchung von Folien und ähnlichen Stoffen zur Qualifizierung nach den "Vorläufigen Prüfgrundsätzen des PA III" zu vermeiden, wird empfohlen, bei dünnen (flexiblen), stark schrumpfenden Baustoffen im Brandschachtverfahren "Schnurhalterung" anzuwenden.

7. LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Wolgast, W.:
Prüfverfahren auf Schwerentflammbarkeit für
brennbare Stoffe - außer Holz.
Brandschutz, 13 (1959), Nr. 2, S. 26-29.
- [2] Wolgast, W.:
Schwerentflammbare Baustoffe.
VFDB-Zeitschrift, 12 (1963), Nr. 2, S. 58-73.
- [3] Dorn, H.:
Entwicklung des Plattenschlot-Brandschachtverfahrens
zum Nachweis der Schwerentflammbarkeit von Baustoffen
in Anlehnung an DIN 4102.
Materialprüfung, 5 (1963), Nr. 2, S.58-65.
- [4] Baurechtliche Einführung der Prüfung von "schwerentflamm-
baren Stoffen" durch die "Ergänzenden Bestimmungen zu
DIN 4102"; vgl. z.B. 4. Baunormenerlaß des Inn.-Min.
Bad.-Württ. vom 28.8.1964, abgedruckt im Gemeins. Amts-
blatt Bad.-Württ. Ausg. A., 12. Jahrg., Nr. 26 v.20.10.64.
- [5] DIN 4102, Blatt 10 (Oktober 1966).
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen -
Ergänzende Bestimmungen.

Tabelle 1. Bezeichnung, Kennwerte und Versuchsanordnung der Proben

Grundkennzeichen	Farbe	Nennstärke	Flächengewicht (gerundet)	Für die Versuche folgendermaßen verwendete Proben (je 2 Versuchskörper) Flächenabmessung der Proben (cm x cm) rd. 19 x 100 rd. 19 x 225				Liefer-Bezeichnung	
				Anordnung eben eben eben gerafft 3) Halterung Stifte Schnur Stifte Stifte				Art (Qualität) Liefernummer	Entflammbarkeit
				Zusatzkennzeichen					
		mm	g/m ²	n	u	y	z	1)	
Ab	wein- rot schwarz/ creme	0,15	160	x	x	x	x	Dekor- Folie 35050	s
Ac		0,20	240	x	x	x	x		
Ad		0,30	340	x	x	x	x		
Ae		0,50	640	x	x	x	x		
Ag		0,30	360	x	x	x	x		
Ba	weiß	0,10	150	x	x	x	x	Dekor- Folie 5285	s
Bb		0,15	210	x	x	x	x		
Bc		0,20	260	x	x	x	x		
Bd		0,30	400	x	x	x	x		
Be		0,50	640	x	x	x	x		
Af	weiß	0,15	180	x	x	x	x	Dekor- Folie 35 130	n
Db	creme	0,15	150	x	x	-	-	5202	s
Eb	weiß	0,15/ 0,17	190/ 200	x	x	x ²⁾	x ²⁾	./.	n
Ec		0,20	210	-	-	x	x	30954	n

1) s bedeutet "schwerentflammbar" (Nachweis liegt bisher überwiegend nicht vor)
n bedeutet "Normalqualität"

2) zusätzlich je 1 Körper mit Schnurhalterung geprüft

3) Gesamtbreite der Folien jeweils rd. 42 cm (vgl. Abschn. 3.2.2)