

Untersuchungen über die Brand-
ausbreitung an Wärmedämmver-
bundsystemen mit brennbaren
Befestigungsmitteln. Teil 2

T 1501/2

T 1501/2

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00
Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

**UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BRANDAUSBREITUNG
AN WÄRMEDÄMMVERBUNDSYSTEMEN
MIT BRENNBAREN BEFESTIGUNGSMITTELN**

Teil II

**Dipl.-Ing. H.G. Klingelhöfer
Dipl.-Phys. T. Ueberall**

**Forschungsauftrag des Instituts für Bautechnik
vom 03.01.1984
Az.: IV / 1-5-3.93/83
Bearbeitungsnummer im MPA NRW 23-80.01 292**

1 Aufgabenstellung und Ausgangssituation

Bei im Teil I des Untersuchungsvorhabens durchgeführten Versuchen im Originalmaßstab an Wärmedämmverbundsystemen mit einer Schienenbefestigung aus Alu bzw. PVC wurde nicht das Sicherheitsniveau erreicht, das der Forderung nach schwer-entflammaren Baustoffen zugrunde liegt.

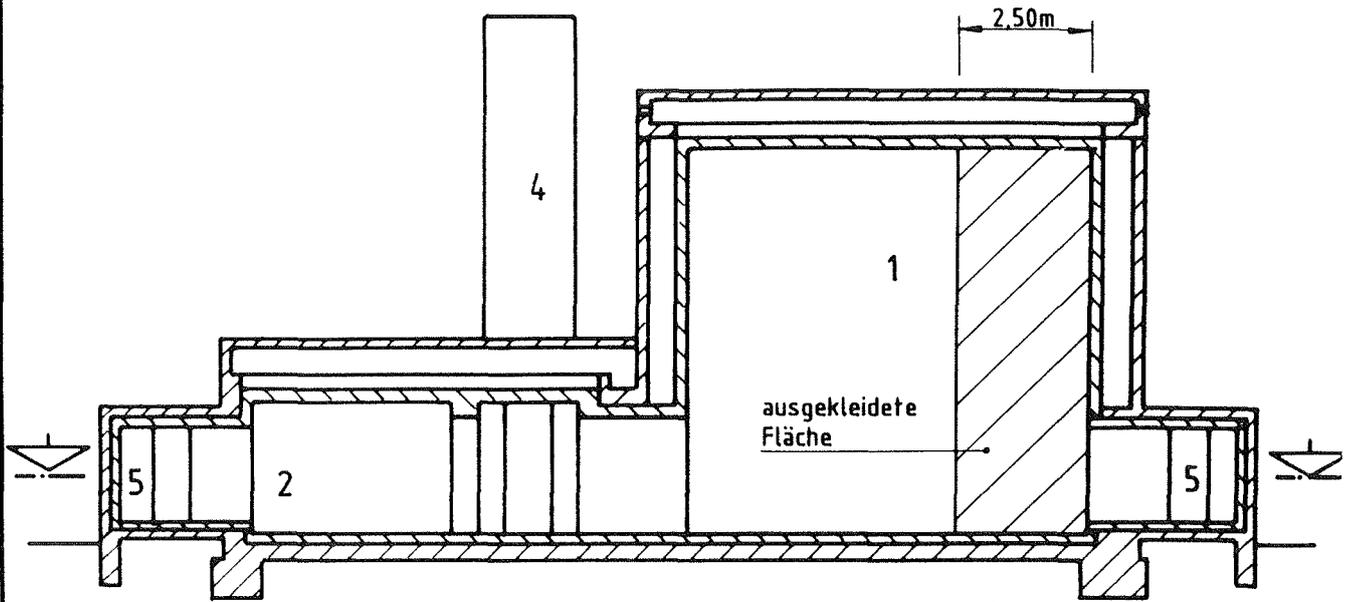
Von seiten der betroffenen Industrie wurden gegen die Schlußfolgerungen aus den Untersuchungen Einwände erhoben. Die Anbringung des Wärmedämmverbundsystems (Ausbildung der unteren Kante) - obwohl durch eine Fachfirma erfolgt - sowie die als Untergrund eingesetzten Kalziumsilikatplatten seien nicht praxisgerecht gewesen. Ferner sei bei den Versuchen in der Raumecke eine Beeinflussung durch die jeweils vorangegangenen Versuche mit Beanspruchung der ebenen Wand erfolgt.

Es sollten daher nochmals Brandversuche mit Anordnung der Brandlast in einer Fassadenecke durchgeführt werden. Die Befestigung der Polystyrol-Hartschaumplatten soll zunächst mit PVC-Schienen erfolgen. Als Untergrund sollen autoklavierte Zementfaserplatten verwendet werden. Angesichts der Ergebnisse der Untersuchungen des 1. Teils soll jedoch zusätzlich folgende Maßnahme gegen eine senkrechte Flammenausbreitung getroffen werden:

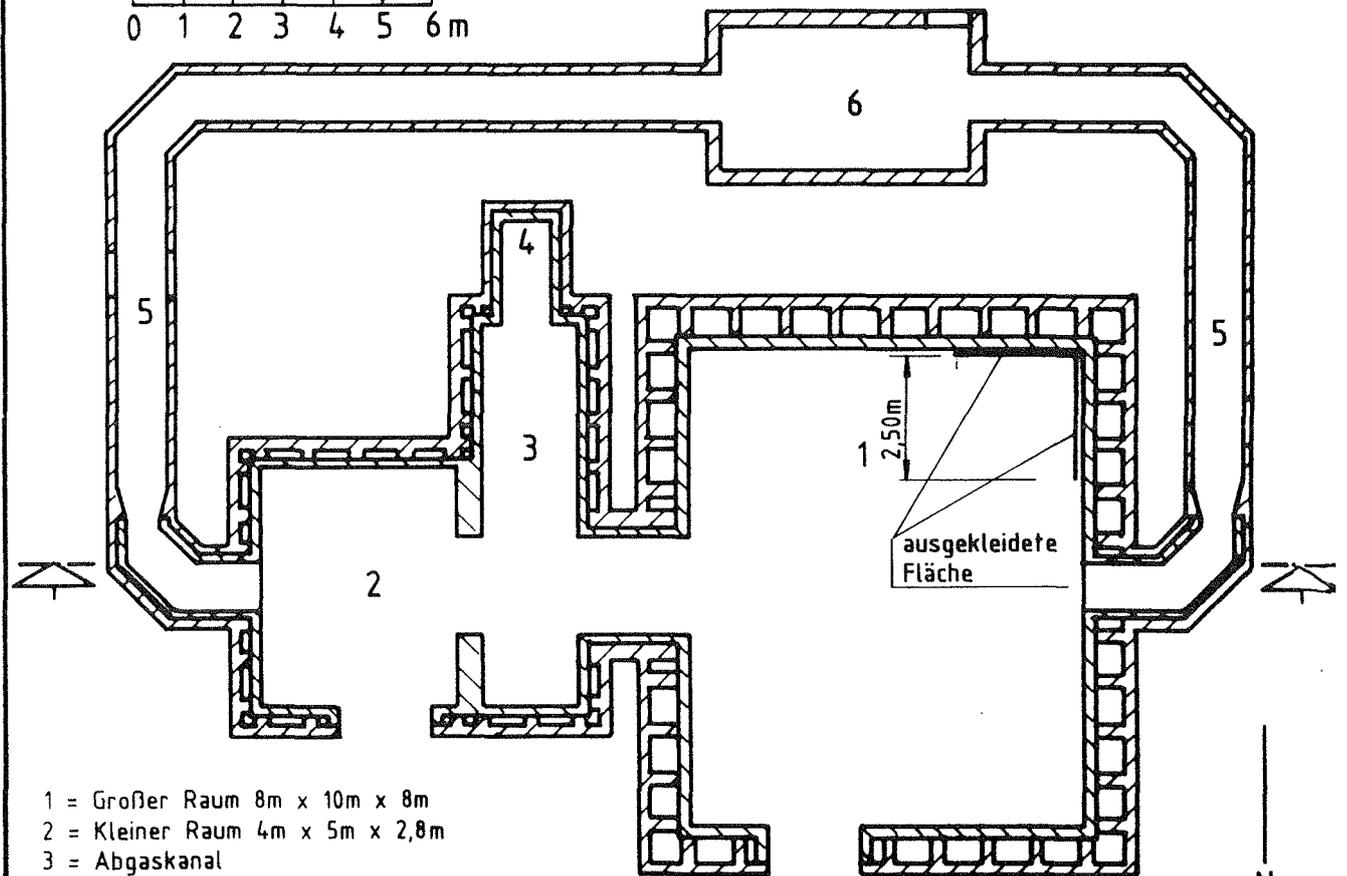
Die Dämmschicht aus Polystyrolhartschaum wird alle 2,75 m (Geschoßhöhe) durch 25 cm breite Streifen aus PUR-Hartschaumplatten unterbrochen. Hierdurch soll die Luftströmung in dem Hohlraum hinter dem Putz unterbrochen werden, der nach Wegsintern des Polystyrol-Hartschaums im Einwirkungsbereich der Flammen vor der Fassade entsteht. Die PUR-Hartschaumplatten sollen außer der Befestigung mit den PVC-Schienen mit weiteren Befestigungsmitteln gesichert werden.

2 Versuchsanordnung

Der Versuch wurde in einem Brandversuchshaus des Amtes durchgeführt (s. Abb. 1). Die zu untersuchende Fassade wurde in einer Raumecke über eine Breite von jeweils 2,5 m angebracht. Als Unterkonstruktion wurde an den Wänden des Raumes, die aus Schamottesteinen bestehen, eine horizontale Lattung angebracht. Auf diese Lattung wurden autoklavierte 6 mm dicke Zementfaserplatten angebracht. Die Plattenstöße wurden verspachtelt.



0 1 2 3 4 5 6 m



- 1 = Großer Raum 8m x 10m x 8m
- 2 = Kleiner Raum 4m x 5m x 2,8m
- 3 = Abgaskanal
- 4 = Schornstein
- 5 = Zuluftkanal
- 6 = Lüftungszentrale bis 6000 m³/h

MPA

Nordrhein-Westfalen

Abb. 1
Einbau des Wärmedämmverbundsystems
in die Brandversuchsanlage

entw.:
gez.: 28.7.86

M

Z.Nr. 9.23 5284 (4)

Das eingesetzte Wärmedämmverbundsystem entsprach im wesentlichen dem Prüfbescheid PA-III 2.1656. Abweichend davon wurden die Polystyrol-Hartschaumplatten in Abständen von 2,75 m durch 25 cm breite, 8 cm dicke und 1 m lange Platten aus normalentflammbarem PUR(PIR)-Hartschaum unterbrochen, die als "Abschottung" in die Schienen eingesteckt wurden. Diese Platten wurden, wie die Polystyrol-Hartschaumplatten, nicht verklebt.

Die Befestigung der Polystyrol-Hartschaumplatten sowie der PUR-Hartschaum-Platten erfolgte über angeschraubte Schienen aus PVC-Hart, die in entsprechende Nuten der Hartschaumplatten eingriffen (s. Abb.2).

Die PUR-Hartschaumplatten wurden zusätzlich alle 300 mm mit einem Polyamid-Schlagdübel (EJOT 8/50x95) verankert, dessen Kopf als Teller ausgebildet war.

Die eingesetzten Polystyrol-Hartschaumplatten waren 80 mm dick, hatten eine Rohdichte von 15 kg/m^3 und entsprachen der Norm DIN 18164.

Die eingesetzten PUR-Hartschaumplatten waren ebenfalls 80 mm dick. Sie entsprachen der Baustoffklasse B2 und hatten eine Rohdichte von 40 kg/m^3 .

Auf die Dämmschichtplatten wurde zunächst ein 1 mm bis 2 mm dicker Unterputz auf Acrylat-Mischpolymerisatbasis (ca. $2,5 \text{ kg/m}^2$) aufgetragen.

In den noch feuchten Putz wurde ein Glasfasergewebe (Maschenweite 4 mm x 4 mm, Flächengewicht 160 g/m^2) eingelegt.

Als Schlußbeschichtung wurde ein Kunstharzputz mit Kratzputzstruktur - Körnung Nr. 2 (ca. $2,5 \text{ kg/m}^2$) aufgetragen.

Nähere Einzelheiten sind den nachfolgenden Abb. 2 bis 5 zu entnehmen.

Bei parallel zu den Versuchen im Maßstab 1:1 durchgeführten Brandschachtversuchen an Proben des Wärmedämmverbundsystems unter Verwendung von Polystyrol-Hartschaumplatten und senkrecht verlaufenden PVC-Schienen wurden die Anforderungen an schwerentflammbare Baustoffe erfüllt.

Die als Abschottung eingebrachten PUR(PIR)-Hartschaumplatten erfüllten bei parallel durchgeführten Brandschachtversuchen nicht die Anforderungen der Klasse B1. Die Anforderungen der Klasse B2 wurden erfüllt. Die Flammen erloschen nach Wegnahme der Brennerflammen.

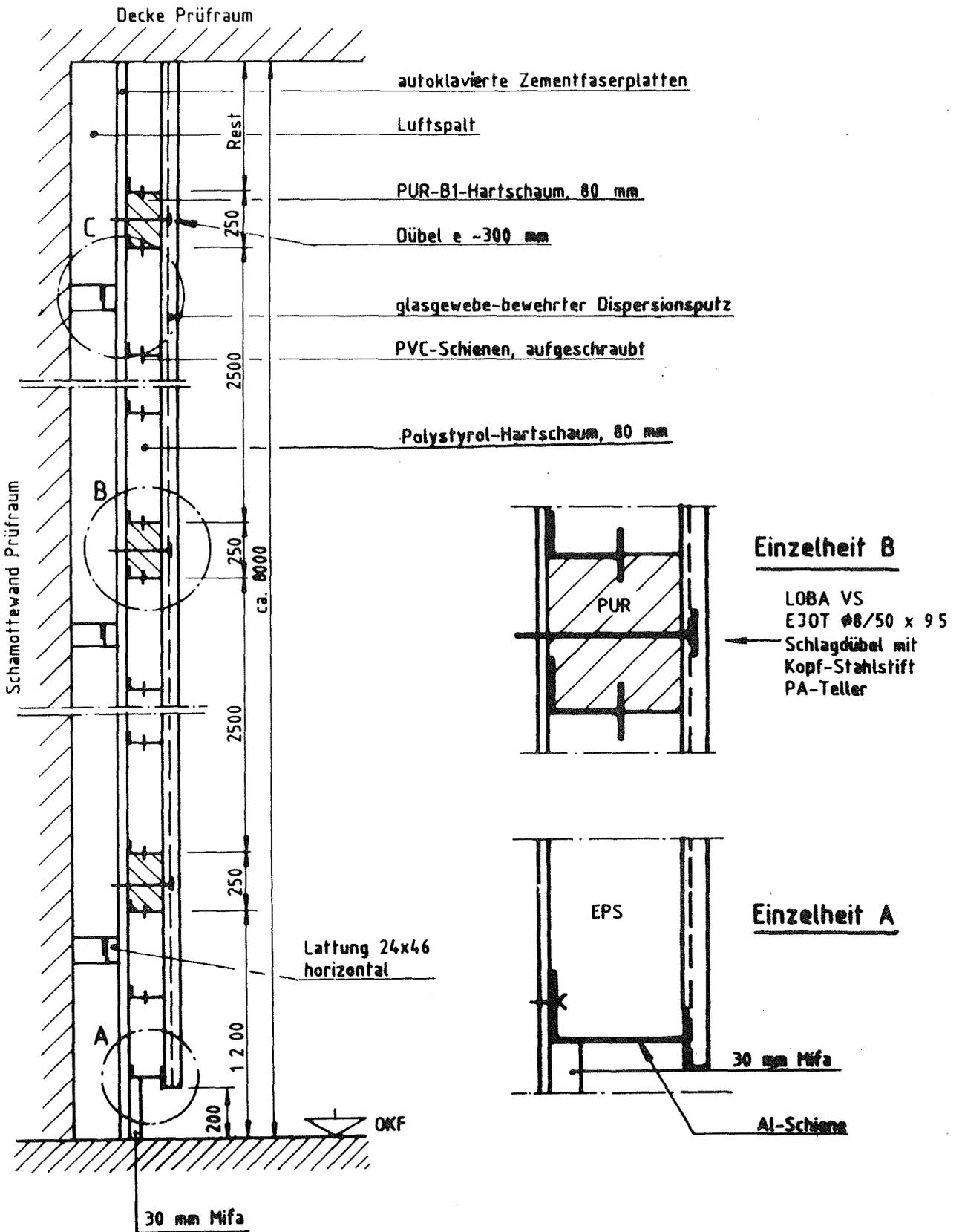
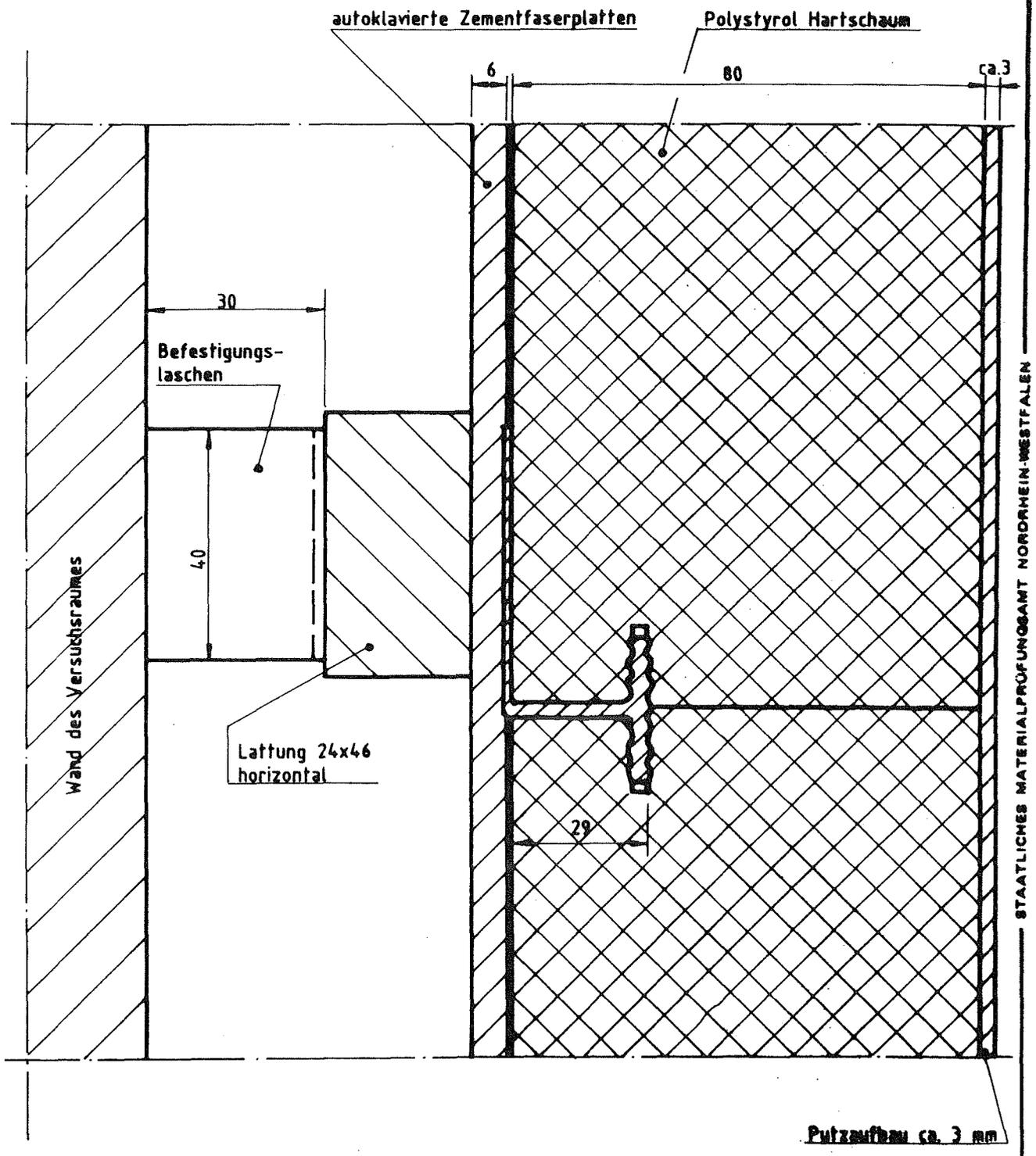


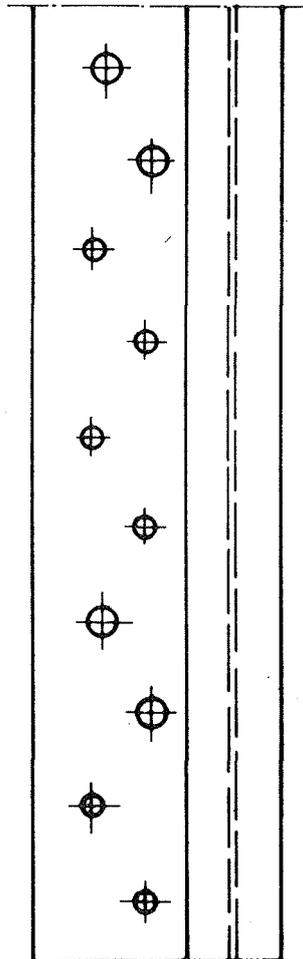
Abb 2: Wärmedämmverbundsystem
-senkrechter Schnitt



Putzaufbau ca. 3 mm

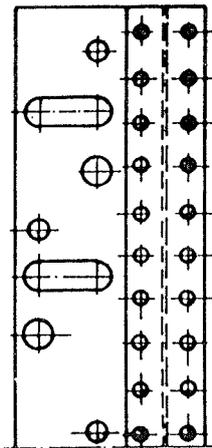
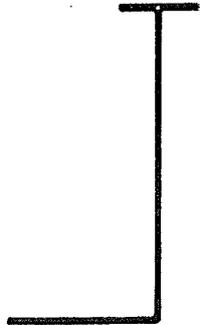
M 1:1

Abb 3: Einzelheit C zu Abb 2



M 1:2

Abb 4: PVC-Hart-Profil zur Befestigung der Polystyrol-Hartschaumplatten und PUR-Hartschaumplatten



M 1:2

Abb 5: Abschlußprofil an der Fassadenunterkante aus Alu

Die Beanspruchung des Wärmedämmverbundsystems erfolgte durch den Abbrand einer 25 kg schweren Holzkrippe. Die Höhe der Krippe betrug 280 mm, ihre Grundfläche 1000 mm x 500 mm. Die Zündung erfolgte jeweils durch 3 mit je 10 ml Petroleum getränkte Weichfaserdämmstreifen in der Mitte und an den Seiten der Krippe in der untersten Lage.

Die Krippen bestanden aus Stäben (3 Lagen 40 mm x 40 mm x 500 mm, 3 Lagen 40 mm x 40 mm x 1000 mm, letzte Lage: 40 mm x 40 mm x 500 mm) und waren im Verhältnis Holz zu Luft wie 1 zu 1 aufgebaut.

Dieser Krippenaufbau war gewählt worden, weil er in Vorversuchen mit nichtbrennbarer Oberfläche sowohl im Eckbereich als auch vor der ebenen Wand im Mittel ca. 3 m hohe - also nicht bis zur Decke reichende - Eigenflammen entwickelt, so daß eine größere Flammenausbreitung bei den Versuchen an den Wärmedämmverbundsystemen erkannt werden konnte.

Der aus dem Abbrand der Holzkrippe bei nichtbrennbarem Wand-aufbau resultierende Temperaturverlauf ist in dem Temperatur-Zeit-Diagramm Abb. 29 zum Vergleich eingetragen.

Die bei dem Versuch aufgetretenen Temperaturen wurden in einem Abstand von 10 mm vor der Wand und in 40 mm Tiefe des Wärmedämmverbundsystems gemessen. Die Lage der Meßstellen ist bei den Versuchsergebnissen wiedergegeben. Sie ist in der Skizze der Zerstörungen des Wärmedämmverbundsystems und in Abb. 6 eingetragen.

3 Versuchsergebnisse

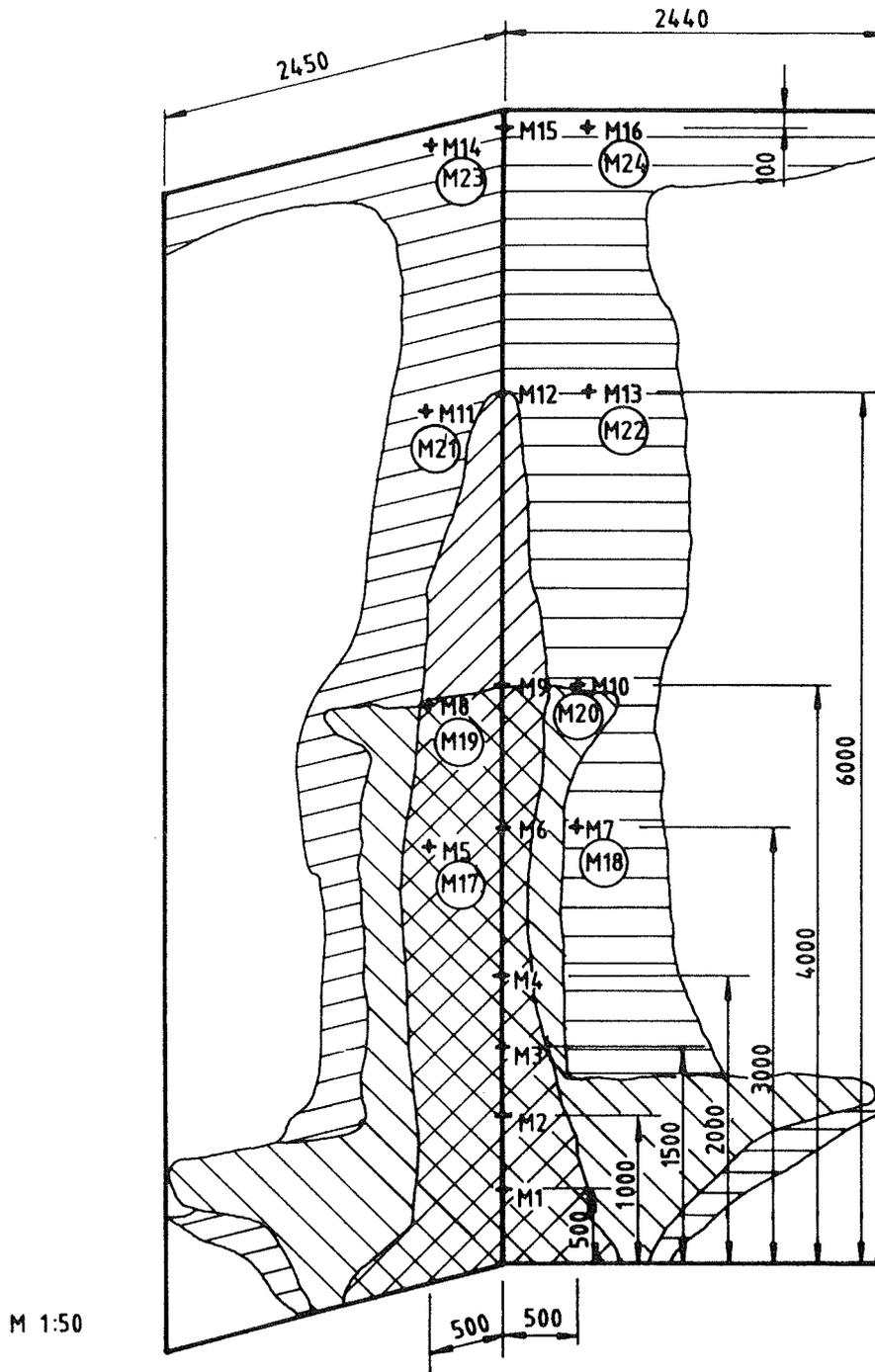
Im nachfolgenden werden zunächst die Temperaturmeßergebnisse tabellarisch wiedergegeben. Im Anschluß daran folgen die Skizzen mit der Lage der Meßstellen und einer schematischen Darstellung der Zerstörungen. Die Beobachtungen während und nach dem Versuch schließen sich hieran an und werden durch die folgenden Lichtbilder ergänzt.

3.1 Versuch an einem Wärmedämmverbundsystem - mit PVC -
Hart-Profilen befestigt - Anordnung der Brandlast in der Ecke
am 12.08.1986

Zeit/Mst (min)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.00	21.7	22.7	21.5	21.6	21.6	21.6	21.6	21.7	21.7	21.7	21.9	21.8	21.6	22.1
1.00	21.3	22.5	21.5	21.8	28.7	22.0	21.8	29.2	23.3	22.2	24.7	23.1	22.9	26.7
2.00	26.1	31.3	37.6	30.6	96.4	36.4	25.8	82.9	40.6	27.4	47.2	38.3	37.1	51.4
3.00	71.7	84.6	134.3	109.1	186.3	101.2	43.2	140.5	84.1	52.7	74.6	66.6	63.4	85.2
4.00	145.6	157.8	203.8	181.1	299.7	149.7	61.5	206.6	116.1	72.7	101.9	93.9	92.4	113.1
5.00	232.4	227.3	250.4	243.6	376.6	196.4	87.9	252.0	152.4	100.7	131.4	130.8	123.7	142.9
6.00	467.1	453.3	442.1	350.5	431.7	255.8	120.8	314.7	197.9	126.4	163.1	159.6	143.8	182.5
7.00	576.2	554.3	543.2	591.4	447.6	347.3	145.8	324.2	243.7	154.3	180.7	185.2	159.4	194.3
8.00	658.5	601.3	597.4	596.2	417.4	384.6	161.0	300.7	278.2	163.7	192.7	207.9	176.7	207.7
9.00	718.2	570.6	535.0	572.6	420.2	410.3	181.2	311.6	299.6	180.0	201.0	217.8	182.6	217.3
10.00	661.2	550.8	503.5	471.2	442.1	386.4	189.1	317.0	314.3	197.8	208.7	231.2	189.6	223.5
11.00	768.7	595.6	569.2	513.0	500.2	434.2	233.8	358.1	365.4	235.0	231.4	252.9	207.3	243.3
12.00	817.7	646.9	615.1	605.6	556.9	502.1	277.7	414.5	405.7	298.8	258.1	289.6	231.7	276.6
13.00	841.1	695.4	701.2	721.9	546.2	619.4	318.1	404.1	574.3	339.5	276.6	356.5	254.3	297.1
14.00	804.3	693.6	715.1	728.6	532.5	664.6	320.7	400.2	596.8	337.4	290.8	455.5	257.7	351.1
15.00	745.0	698.0	701.8	708.4	508.1	654.6	282.7	377.5	584.6	304.9	286.8	552.9	242.7	338.1
16.00	820.9	699.0	716.8	671.5	452.5	627.9	241.6	326.6	545.8	225.8	246.8	385.2	224.8	268.3
17.00	805.3	712.7	779.3	628.0	335.2	489.3	204.8	253.2	429.1	196.1	194.9	280.0	188.8	202.6
18.00	782.8	747.3	719.0	578.9	269.3	414.7	176.4	215.5	377.4	173.8	167.5	233.6	156.3	174.1
19.00	802.8	690.3	575.7	452.0	223.9	335.1	164.6	186.7	331.6	157.3	143.1	198.6	135.8	150.0
20.00	711.6	609.1	556.9	389.8	196.5	291.4	154.3	169.4	299.4	146.3	129.3	177.5	124.7	135.2
21.00	714.0	562.6	594.4	359.0	171.7	261.8	140.7	152.7	274.6	136.7	118.5	159.6	111.4	123.3
22.00	623.1	528.0	718.3	387.3	157.1	251.1	130.4	140.0	258.8	128.3	110.6	148.4	105.2	119.1
23.00	481.1	427.3	712.4	381.0	148.9	238.8	120.3	131.8	242.7	121.4	104.0	139.6	97.6	111.9
24.00	449.2	383.8	515.4	292.4	142.4	213.5	116.9	125.6	222.0	112.3	99.1	128.3	94.5	104.5
25.00	435.0	349.3	305.3	242.3	139.5	197.5	112.3	120.3	207.0	107.9	95.9	119.7	90.9	100.1
26.00	389.7	324.5	275.9	220.1	134.3	187.7	108.7	115.9	198.9	104.1	92.0	116.9	87.4	97.6

Zeit/Mst (min)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.00	22.3	22.0	21.1	20.9	21.2	21.2	21.6	21.2	22.5	22.3
1.00	24.6	26.5	21.2	20.9	21.2	21.1	21.6	21.3	22.5	22.3
2.00	42.8	51.2	21.6	20.7	21.2	21.1	21.6	21.2	22.6	22.4
3.00	71.1	84.9	23.4	20.7	21.4	21.2	21.7	21.2	22.9	22.5
4.00	96.7	114.1	26.5	21.3	21.6	21.6	22.2	21.6	24.0	23.0
5.00	122.3	143.7	30.9	22.9	22.8	23.3	23.4	22.5	26.0	24.2
6.00	150.8	178.9	99.0	23.5	25.7	26.8	25.2	24.2	29.4	26.5
7.00	161.9	193.5	185.6	30.5	27.5	31.0	28.7	27.2	35.1	30.2
8.00	174.0	209.4	179.0	33.6	28.4	35.8	33.9	31.7	42.8	34.8
9.00	186.0	221.0	182.0	43.3	31.3	40.4	41.4	37.8	52.1	39.9
10.00	192.4	221.8	188.0	59.9	35.6	44.0	49.7	45.8	61.7	46.2
11.00	209.9	243.1	203.9	79.6	41.1	47.2	59.0	56.2	73.8	55.0
12.00	235.4	276.8	219.0	86.3	49.1	50.3	71.1	69.8	91.2	66.5
13.00	255.8	296.1	247.0	142.3	59.4	53.5	100.8	89.7	117.6	85.8
14.00	296.2	342.0	273.0	197.2	69.8	56.7	133.7	121.1	139.3	120.8
15.00	305.7	348.3	291.1	203.2	79.0	60.3	154.2	141.8	147.2	139.8
16.00	256.0	271.3	292.8	196.5	86.4	63.8	108.8	148.4		149.9
17.00	206.6	207.7	276.9	210.1	89.3	68.3	124.1	154.6		
18.00	177.8	175.4	247.4	206.1	93.3	72.3	120.3	149.6		
19.00	157.5	152.9	226.7	192.4	97.6	75.6	111.0	150.4		
20.00	144.4	140.5	208.8	181.0	103.4	78.0	104.3	146.3		
21.00	132.4	125.1	194.1	169.9	108.9	80.9	100.1	142.2	Ausfall	
22.00	126.2	119.8	181.7	163.9	113.7	83.5	96.0	137.6		Ausfall
23.00	119.1	113.1	179.9	163.0	117.9	85.9	93.3	133.6		
24.00	111.7	106.1	188.9	160.4	120.9	87.9	90.5	129.6		
25.00	106.8	100.8	187.3	155.7	122.9	89.7	88.4	125.9		
26.00	103.4	98.3	181.8	151.6	124.3	91.4	86.8	122.3		

Abb. 6 : Zerstörungen am Wärmedämmverbundsystem nach dem Versuch



-  Putzschicht zerstört
-  Polystyrol verbrannt
-  Polystyrol und PVC-Schienen angeschmolzen
-  Thermoelemente 40 mm in der Isolierung

Beobachtungen während des Versuchs

Zeit nach Versuchsbeginn	Beobachtungen
0'	Zündung.
0'30"	Flammenspitzen über Oberkante Holzkrippe.
1'35"	Flammenhöhe ca. 1 m.
2'	Flammenhöhe bis 1,5 m.
2'20"	Südlicher Teil der Fassade wird mit Flammen beaufschlagt.
2'30"	Westlicher Teil der Fassade wird mit Flammen beaufschlagt.
3'	Flammenhöhe zwischen 1,75 und 2 m.
3'20"	Flammenhöhe bis 2,50 m.
3'50"	Aus dem Wärmedämmverbundsystem austretendes Gas brennt mit.
4'30"	Flammenhöhe zwischen 3,5 und 4,5 m.
5'10"	Flammen schlagen aus der Unterkante der Südwand des Wärmedämmverbundsystems.
5'30"	Zunehmende Flammenausdehnung an der Unterkante der Südwand bis zu ca. 1,75 m von der Fassadenecke.
6'	Die Putzschicht des Dämmsystems sinkt auch außerhalb der Flammeneinwirkung ein.
6'20"	Zunehmende Rauchentwicklung.
7'10"	Aus der Westwand des Wärmedämmverbundsystems austretende Gase brennen mit.
8'	Aus der Südwand des Wärmedämmverbundsystems austretende Gase brennen bis zu 1,2 m von Fassadenecke aus mit.
9'	Weiter zunehmende Rauchentwicklung.
10'	Aus der Westwand in bis 1,5 m Höhe austretende Gase brennen auf einer Breite von 50 cm mit.
12'	Die Rauchentwicklung macht eine Beobachtung des Brandgeschehens in der Halle unmöglich. Der Rauch verursacht ein Brennen der Augen und hat den typischen Geruch von verbranntem PVC bzw. Polystyrol.
15'	Geräusche von platzenden Zementfaserplatten.
17'-19'	Geräusche von platzenden Zementfaserplatten.
20'	Zusammenfallen der Holzkrippe. Flammenhöhe ca. 1,8 m.
21'	Flammenhöhe ca. 1,5 m.
23'	Flammenhöhe ca. 1 m.
26'	Flammenhöhe ca. 0,5 m.
30'	Versuchsende.

Beobachtungen nach dem Brandversuch von 30 Minuten Dauer

Im Bereich der Primärflammen ist eine nach oben spitz zulaufende, ca. 6 m hohe Fläche des südlichen und westlichen Teils der Fassadenecke oberflächlich zerstört. Neben dieser Fläche sind verußte Bereiche, die sich bis unter die Decke in einer Höhe von 8 m ausdehnen.

Die Putzbeschichtung hat sich wellig verformt und ist im Bereich der Primärbrandlast nahezu vollständig zerstört.

Nach Abnahme der bewehrten Putzschicht zeigte sich, daß die PVC-Profile und die Polystyrol-Platten bis zu einer Höhe von 4 m (2. Abschottung) und auf einer Breite von maximal 1,2 m an der Südwand und ca. 1 m an der Westwand verbrannt waren. Ein ähnliches Bild bot sich unter der 1. Abschottung in ca. 1,20 Höhe. Hier reichte jedoch die seitliche Ausdehnung bis zu den Kanten der Fassade.

Oberhalb dieses Bereiches schloß sich ein Gebiet an, in dem die PVC- und die Polystyrolplatten teilweise geschmolzen waren. Im Bereich oberhalb der Abschottung in 4 m Höhe waren die Polystyrol-Hartschaumplatten stärker geschmolzen und verrußt. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß hier kleinere lokale Flammenbildungen hinter der Putzschicht entstanden sind.

Die nach dem Versuch festgestellten Schädigungen in der Putz- und in der Dämmschicht sind aus den Lichtbildern Abb. 7 bis 28 zu ersehen.

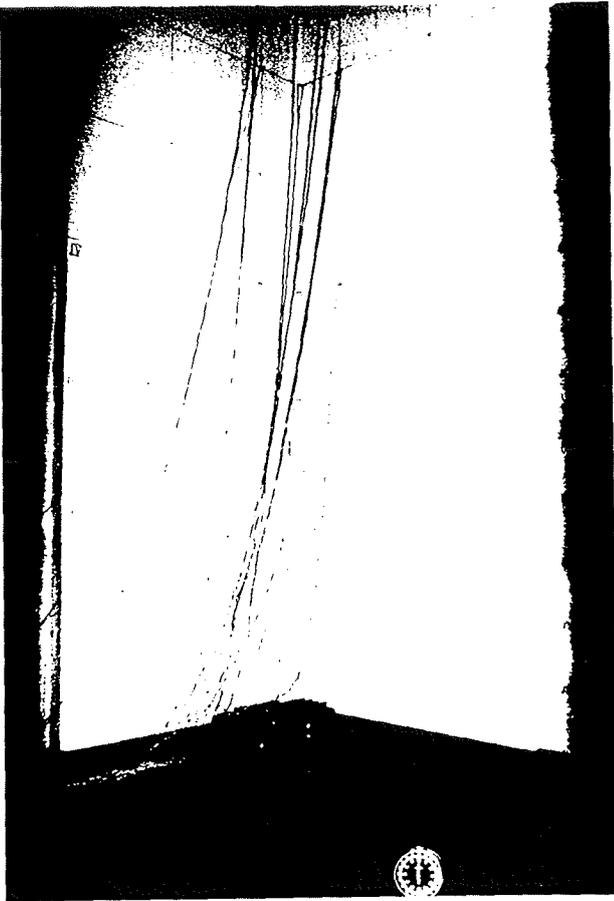


Abb. 7 : Wärmedämmverbundsystem vor dem Brandversuch

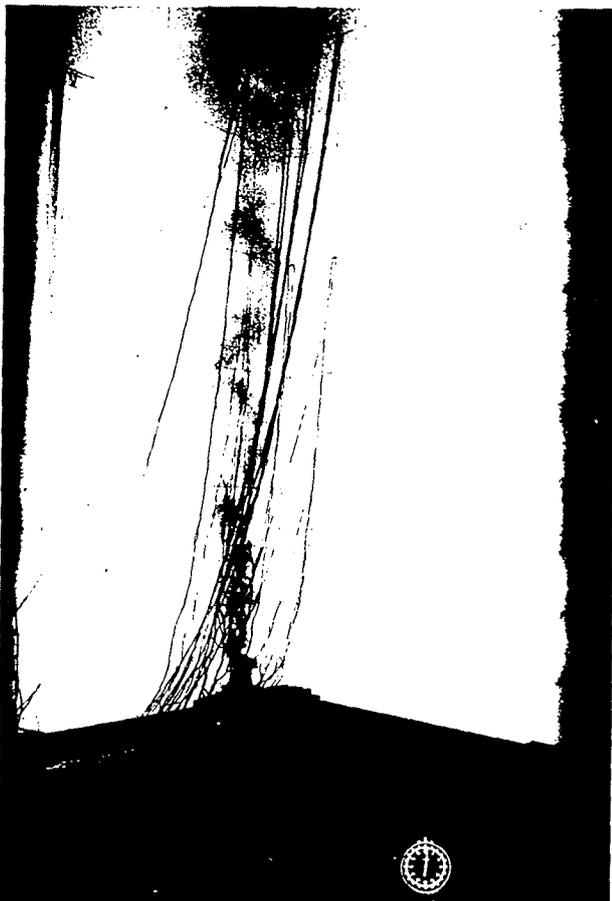


Abb. 8 : Brandgeschehen in der 1. Minute des Versuchs

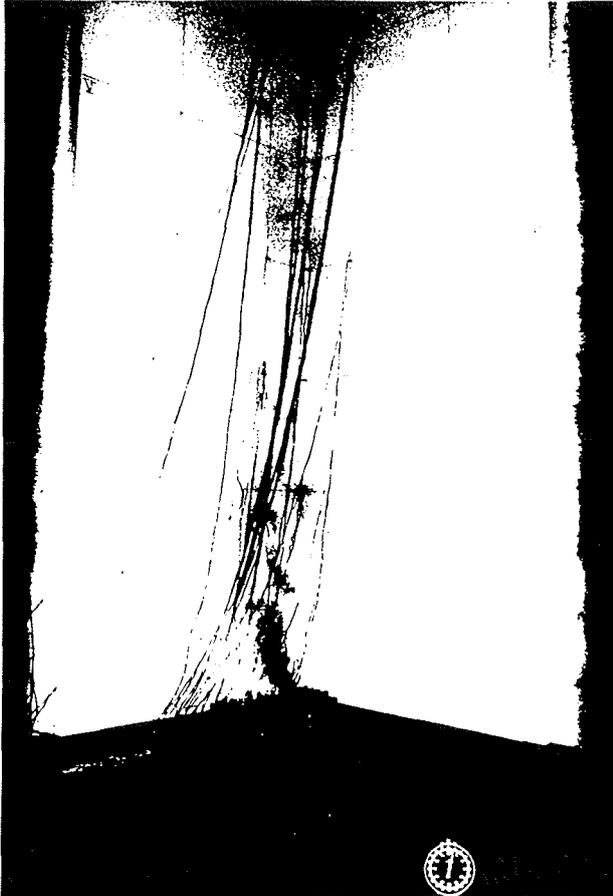


Abb. 9 : Brandgeschehen in der 2. Minute des Versuchs

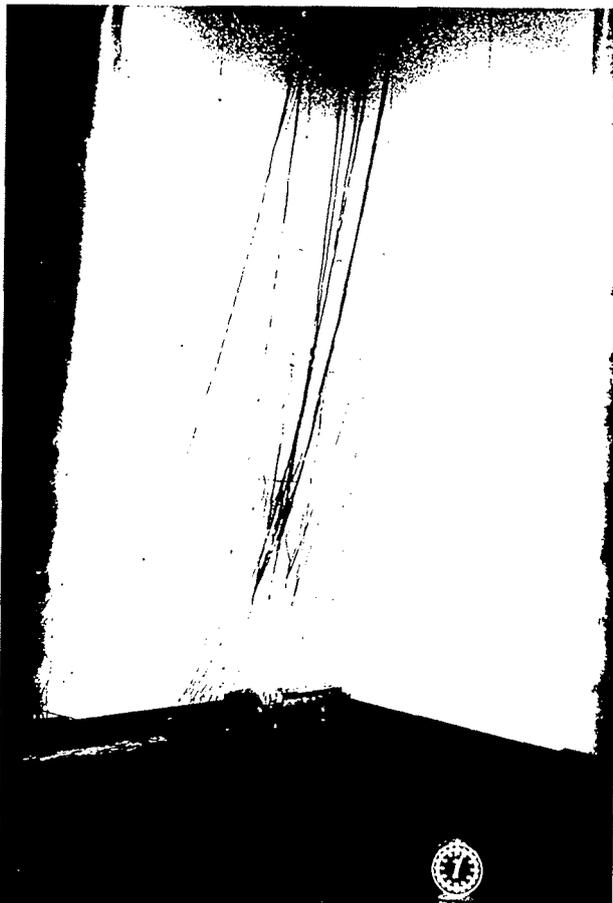


Abb.10 : Brandgeschehen in der 3. Minute des Versuchs



Abb.11 : Brandgeschehen in der 1. Minute des Versuchs



Abb.12 : Brandgeschehen in der 5. Minute des Versuchs



Abb.13 : Brandgeschehen in der 6. Minute
des Versuchs



Abb.14 : Wärmedämmverbundsystem nach dem Versuch



Abb.15 : Beschädigungen in der Fassaden-
ecke in 1,5 bis 4 m Höhe nach
dem Versuch



Abb.16 : Kunststoffdübel in der
Westwand in ca. 1,2 m Höhe und
in ca. 0,5 m Entfernung von der
Fassadenecke nach dem Versuch

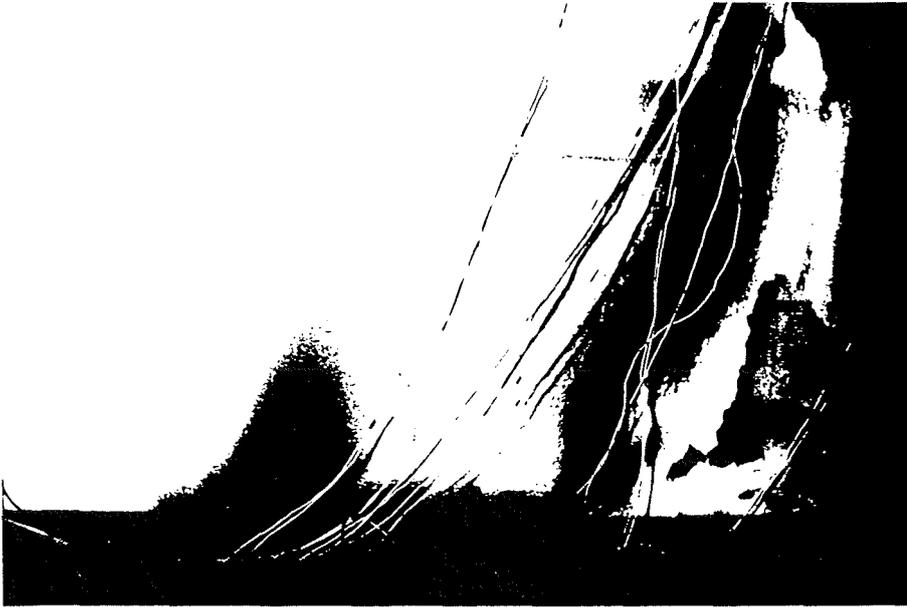


Abb.17 : Fassadenunterkante der Südwand
nach dem Versuch

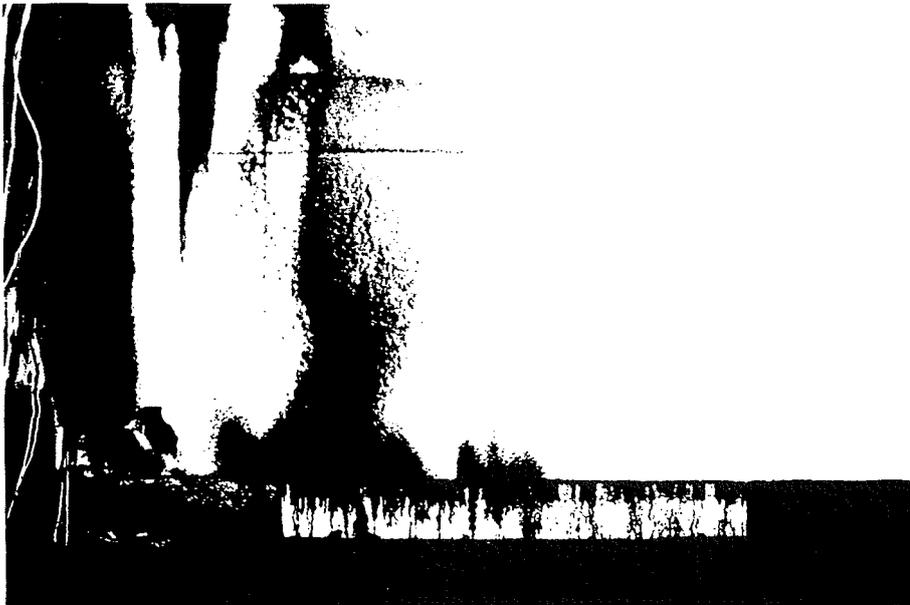


Abb.18 : Fassadenunterkante der Westwand
nach dem Versuch



Abb.19 : Fassadenecke-und unterkante
nach dem Versuch



Abb.20 : Kunststoffdübel in der
Westwand in ca. 4 m Höhe und in
ca. 0,4 m Entfernung von der
Fassenecke nach dem Versuch



Abb.21 : Fassadenecke bis zur 2.
Abschottung aus PUR(PIR)-Schaum
nach Entfernung der Putzreste



Abb.22 : 2. Abschottung der Fassadenecke
aus PUR(PIR)-Schaum nach
Entfernung der Putzreste nach
dem Versuch

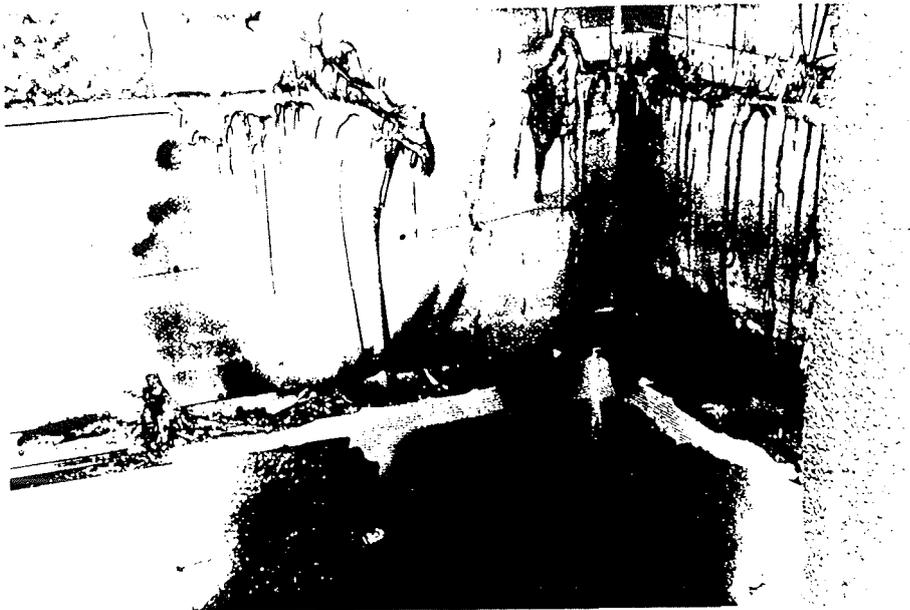


Abb.23 : Fassadenecke oberhalb der 2. Abschottung aus PUR(PIR)-Schaum nach Entfernung der Putzreste nach dem Versuch - Rest von teilweise geschmolzenem und verbranntem Polystyrol erkennbar



Abb.24 : Fassadenecke oberhalb der 1. Abschottung aus PUR(PIR)-Schaum bis unter die Brandraumdecke Entfernung der Putzreste nach dem Versuch



Abb.25 : 1. Abschottung der Südwand aus PUR(PIR)-Schaum nach Entfernung der Putzreste in 1 m Höhe und 0,5 m Entfernung von der Fassadenecke nach dem Versuch



Abb.26 : Rückseite der abgerissenen Putzbekleidung - Gegenstück zu Abb. 25

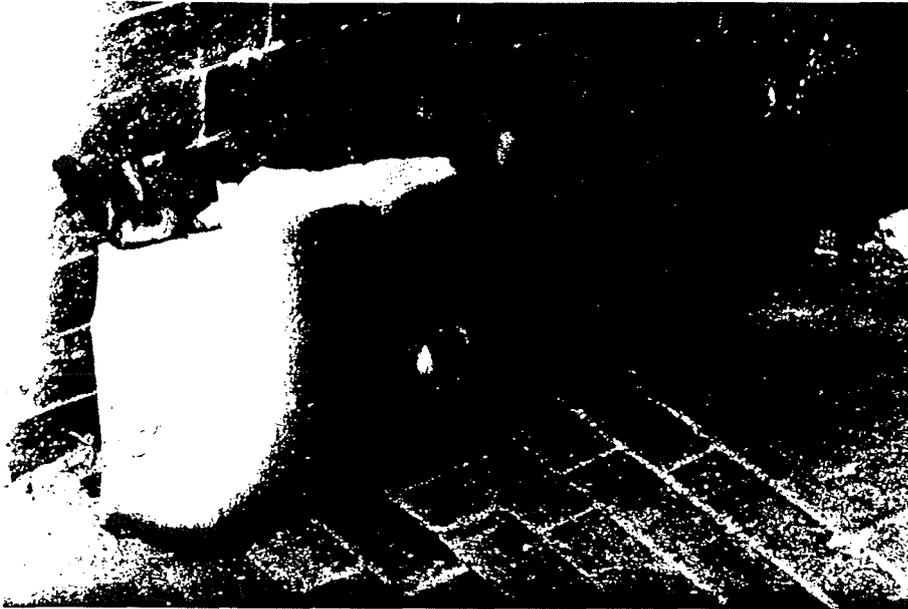


Abb.27 : Reste der 1. Abschottung der
Fassadenecke nach dem Versuch

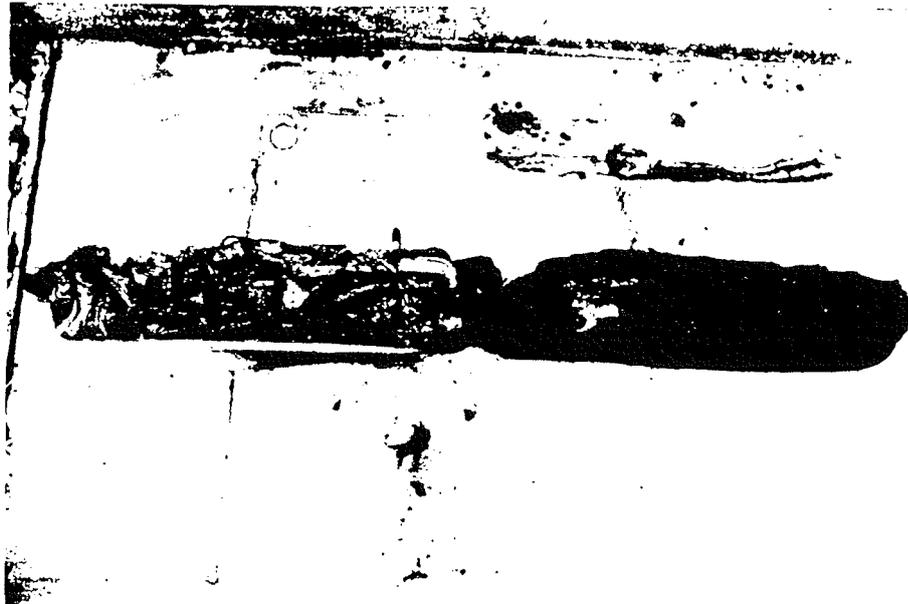


Abb.28 : wie Abb. 27 - Draufsicht -

4 Zusammenstellung wesentlicher Versuchsergebnisse und Schlußfolgerungen

4.1 Flammenhöhe

Wie die Versuchsergebnisse ausweisen, wurde beim dem Versuch im Eckbereich der Fassade eine Flammenhöhe von maximal 4,5 m erreicht. Damit wird die Flammenhöhe bei dem Nullversuch ohne Fassadenbekleidung um ca. 1 m überschritten.

4.2 Beschädigungen der Dämmschicht bzw. des Putzes

Die Beschädigungen der äußeren Putzschichten entsprachen im wesentlichen den festgestellten Flammenhöhen.

Die Polystyrol-Hartschaumplatten und deren Befestigungsmaterialien waren in wesentlich größerem Maße beschädigt als die Putzschicht.

Nach Entfernung des Putzes zeigte sich, daß der Eckenbereich bis zu einer Höhe von 4 m - bis zur 2. Abschottung - voll ausgebrannt war.

Auch oberhalb der 2. Abschottung in 4 m Höhe war der Polystyrolhartschaum relativ stark geschmolzen und teilweise bräunlich - schwarz verfärbt - z.T. verrußt. Es muß angenommen werden, daß in diesem Bereich begrenzte Brände aufgetreten sind. Oberhalb der 3. Abschottung waren keine Zeichen eines Brandes erkennbar.

4.3 Temperaturmeßergebnisse

Die bei den Versuchen gemessenen Temperaturen (Mittelwert der Meßstellen vor der Wand, 10 cm unterhalb der Decke) mit Beanspruchung der Fassadenecke sind in Abb. 29 dargestellt.

Zum Vergleich sind die entsprechenden Temperaturen des Nullversuchs (ohne Wärmedämmverbundsystems) eingetragen.

Wie das Diagramm ausweist, wurden die Temperaturergebnisse der Nullversuche deutlich überschritten. Insbesondere die Temperaturspitzen zwischen der 11. und 16. Minute weisen auf einen relativ intensiven Abbrand hin.

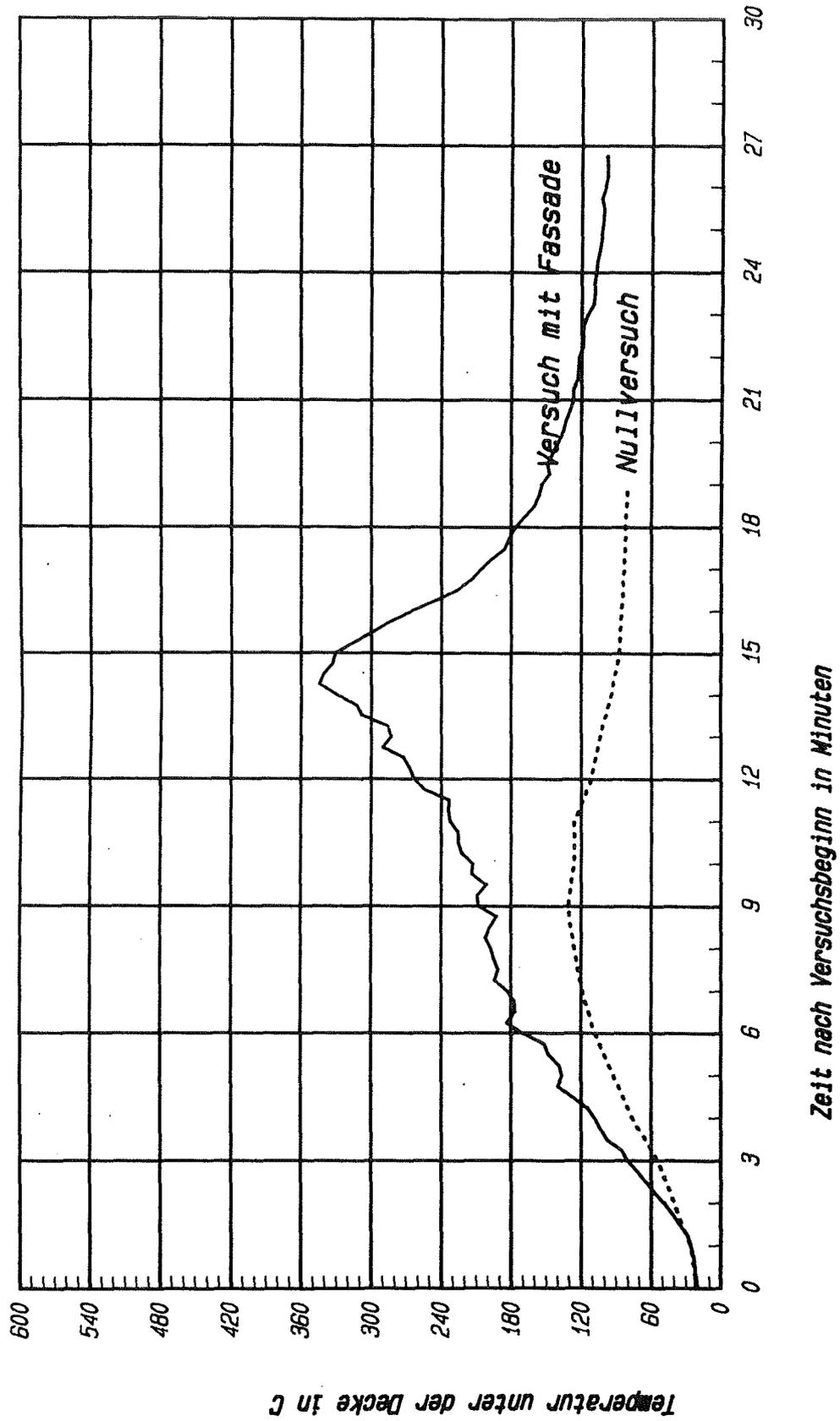


Abb. 29: Vergleich der Temperaturen bei Anordnung der Brandlast in der Ecke

4.4 Schlußfolgerungen

Wie die Versuchsergebnisse insgesamt zeigen, blieb die Brandausbreitung trotz intensiven Abbrandes im Bereich der unteren Fassadenhälfte im wesentlichen auf den Bereich der Flammen aus der Primärbrandlast beschränkt.

Eine Ausweitung des Brandes trat, wie die Flammenhöhen ausweisen, nur in sehr begrenztem Maß auf. Auch die Beschädigungen der Fassade lassen die Schlußfolgerung zu, daß der Brand im Bereich der 2. Abschottung oberhalb des Flammenangriffsbereiches zum Stillstand kam.

Das während des Versuchs beobachtete Brandverhalten sowie das Schadensbild nach dem Versuch lassen die Schlußfolgerung zu, daß die Brandausbreitung bei Verwendung von Alu-Schienen als Befestigung des Wärmedämmverbundsystems nicht ungünstiger verlaufen wäre.

5 Zusammenfassung

In einer Brandversuchsanlage des Amtes wurde eine mit einem Wärmedämmverbundsystem bekleidete Fassade einem Brandversuch ausgesetzt. Der Versuch schloß an ein zuvor durchgeführtes Untersuchungsprogramm an, bei dem das Wärmedämmverbundsystem nur bei aufgeklebter Dämmschicht ein zufriedenstellendes Ergebnis gebracht hatte - nicht aber bei Befestigung der als Dämmschicht eingesetzten Polystyrol-Hartschaumplatten mit PVC- oder Alu-Schienen.

Bei dem jetzt durchgeführten Versuch wurde die Dämmschicht aus Polystyrol-Hartschaumplatten in geschoßhohen Abständen durch eine Abschottung aus PUR(PIR)-Hartschaumstreifen unterbrochen. Durch diese Maßnahme wurde die gewünschte Begrenzung der Brandausbreitung erzielt.

Dortmund, den 21.8.1986

Ueberrall

Ueppel