



Mfpa Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich III - Baulicher Brandschutz

Dipl.-Ing. Sebastian Hauswaldt

**Arbeitsgruppe 3.2 - Brandverhalten von Bauarten und
Sonderkonstruktionen**

Dipl.-Ing. (FH) Eik Dorn

Telefon +49 (0) 341-6582-144

dorn@mfpa-leipzig.de

Prüfbericht Nr. PB 3.2/16-288-3

vom 02. Oktober 2017

1. Ausfertigung

Gegenstand: Feuerwiderstandsprüfung einer nichttragenden, ca. 114 mm dicken, raumabschließenden und wärmedämmenden Trennwandkonstruktion in Holz-Ständerbauweise mit symmetrischer Bekleidung / Beplankung sowie Gefachdämmung auf Brandverhalten nach DIN EN 1364-1: 2015-09 in Verbindung mit DIN EN 1363-1: 2012-10 zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer bei einseitiger Brandbeanspruchung.

Auftraggeber: Hart Keramik AG
Mitterteicher Straße 6
D-95652 Waldsassen

Auftragsdatum: 27. Oktober 2016

Probeneingang: 17. November 2016

Probennahme: Angaben über eine amtliche Entnahme liegen der Prüfstelle nicht vor.

Kennzeichnung: keine

Prüfdatum: 07. Dezember 2016

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) E. Dorn

Dieser Prüfbericht umfasst 9 Seiten und 7 Anlagen.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Mfpa Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Mfpa Leipzig GmbH.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11021-01-00

Durch die DAkkS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Urkunde kann unter
www.mfpa-leipzig.de eingesehen werden.

Nach Landesbauordnung (SAC02) anerkannte und nach
Bauproduktenverordnung (NB 0800) notifizierte PÜZ-Stelle.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das
Bauwesen Leipzig mbH (Mfpa Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany
Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200649
Tel.: +49 (0) 341-6582-0
Fax: +49 (0) 341-6582-135

1 Allgemeines

Am 27. Oktober 2016 beauftragte die Hart Keramik AG die MFPA Leipzig GmbH mit der Feuerwiderstandsprüfung einer nichttragenden, ca. 114 mm dicken, raumabschließenden und wärmedämmenden Trennwandkonstruktion in Holz-Ständerbauweise mit symmetrischer Bekleidung / Bepunktung aus einlagigen d = 22 mm dicken Lehmbauplatten „Lehmix 2.0“ sowie Gefachdämmung aus d = 60 mm dicker Jutedämmung zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer bei einseitiger Brandbeanspruchung.

Dieser Prüfbericht beschreibt den konstruktiven Aufbau inklusive Montageverfahren, die Prüfbedingungen sowie die Ergebnisse, für das hier beschriebene spezifische Bauteil, nachdem dieses in Übereinstimmung mit DIN EN 1364-1:2015-09 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:2012-10 in der Brandprüfstelle der MFPA Leipzig GmbH, MFPA-Allee 1, 04509 Laue (bei Delitzsch) geprüft wurde.

2 Beschreibung der geprüften Konstruktion

2.1 Konstruktiver Aufbau der Trennwandkonstruktion

Die Trennwandkonstruktion in Holz-Ständerbauweise wurde vom Auftraggeber vor Ort montiert. In der Tabelle 1 wird der Aufbau der nichttragenden Trennwandkonstruktion in Holz-Ständerbauweise näher erläutert.

Tabelle 1 Auflistung der konstruktiven Details der symmetrischen Trennwandkonstruktion

Gesamtabmessungen der geprüften Konstruktion: Breite: b = 3000 mm, Höhe: h = 3000 mm, Gesamtdicke: d = 114 mm		
Position	Material/ Abmessungen	Anmerkungen
Tragkonstruktion	Holzständer KVH Sortierklasse S10 Festigkeitsklasse C24 Holzständer b x d = 60 mm x 60 mm Schwelle / Rähm b x d = 60 mm x 60 mm Ständerachsabstand a = 625 mm	<u>Anmerkungen:</u> Ständer mit Schwelle / Rähm jeweils einseitig über Stahlwinkel 70 mm x 70 mm x 2,0 mm befestigt Dreiseitige Befestigung der Konstruktion am Prüfrahm <u>Befestigungsmittel:</u> Stahlwinkel: Vier Schrauben je Schenkel Würth Assy 3,0 Schraube Ø 4,5 x 40/33 mm Prüfrahm: Fischer Nageldübel Ø 8,0 x 120/80S Befestigungsmittelabstand a = 625 mm
Gefachdämmung	„Thermo Jute 100“ Dämmmatte aus Jutefasern Mineral-Wärmedämmfilz 0,038 [W/m*K] Einzelplattenabmessung l x b = 1200 mm x 580 mm d = 60 mm	<u>Anmerkungen:</u> Gefache voll ausgedämmt Plattenfuge dicht und stumpf gestoßen Einbau mit 10 mm Übermaß (Stauchung ca. 10 mm)

Fortsetzung Tabelle 1 Auflistung der konstruktiven Details der symmetrischen Trennwandkonstruktion

Position	Material/ Abmessungen	Anmerkungen
Aufbau symmetrische Trennwandkonstruktion ausgehend von den Holzständern	<p>Plattenlage: Lehmbauplatte „Lemix 2.0“ Fa. Hart Keramik</p> <p>Einzelplattenabmessung l x b = 1250 mm x 620 mm</p> <p>d = 22 mm</p> <p>Plattenausrichtung: Horizontal</p> <p>Putzaufbau: Unterputz: Agaton „Oberputz“ Lehmputzmörtel nach DIN 18947 LPM 0/2-SII-1,8 mit Gewebeeinlage Knauf Aquapanel® Fugenband im Bereich der Fugen sowie Sakret Armierungsgewebe 4 mm x 4 mm für den Flächenputz</p> <p>Auftragsdicke 3,0 mm</p> <p>Oberputz: Agaton „Feinputz“ Lehmputzmörtel nach DIN 18947 LPM 0/0,5 f-SII-1,8</p> <p>Auftragsdicke 2,0 mm</p>	<p>Anmerkungen: Fugenversatz zwischen innerer und äußerer Plattenlage a = 312,5 mm</p> <p>Plattenquerfugen immer auf den Holzständern gestoßen</p> <p>Befestigungsmittel: Schnellbauschraube Ø 3,9 x 45 mm mit Halteteller HV 36</p> <p>Befestigungsmittelabstand a = 312,5 mm Reihenabstand auf den Holzständern a = 625 mm</p> <p>Anmerkungen: Plattenvertiefung horizontal sowie vertikal wurden vor dem eigentlichen Putzauftrag mit Agaton „Oberputz“ Lehmputzmörtel verputzt. Im Zuge des Putzauftrages im Bereich der Fugen wurde ein Gewebestreifen Glasfasergewebe Knauf Aquapanel® Fugenband eingelegt</p> <p>Für den Flächenputz wurde Sakret Armierungsgewebe 4 mm x 4 mm verwendet. Die Überlappung der Gewebelagen betrug 100 mm</p>
Angaben zum Einbau von Installationen		
<p>In die Trennwandkonstruktion wurde auf der feuerabgewandten Seite sowie der feuerzugewandten Seite eine Kaiser Hohlwanddose HWD 90 in einer jeweiligen Höhe von 460 mm vom oberen Abschluss der Trennwandkonstruktion eingebaut. Diese Hohlwanddosen wurden mit zweilagig angeordneten Lehmbauplatten „Lehmix 2.0“ eingehaust. Hierbei waren die Außenabmessungen der Einhausung auf 200 mm x 200 mm vorbereitet und die innere Bekleidungslage ausgekreist, sodass eine komplette Plattenlage als Abdeckung fungierte. Die beiden Plattenlagen der Einhausung wurden untereinander mit vier Schnellbauschrauben Ø 3,9 x 45 mm verbunden. Die Befestigung der Einhausung an der Trennwandkonstruktion erfolgte mit vier Schrauben Würth Assy 3,0 Ø 4,5 x 40/33 mm durch die Bekleidungslage in den Einhausungskörper.</p>		
Position	Material / Abmessungen	Anmerkung/en
Umhausung	<p>Lehmbauplatte „Lehmix 2.0“</p> <p>Außenabmessungen: 2 Lagen Lehmbauplatte (davon eine Lage ausgekreist) b x h x d = 200 x 200 x 44 mm</p>	<p>Befestigung am Probekörper: Schrauben Würth Assy 3,0 Ø 4,5 x 40/33 mm</p>

Weitere konstruktive Einzelheiten können der Anlage 1 entnommen werden



2.2 Probekörper- und Baustoffkennwerte

Die Materialien wurden nicht amtlich entnommen. Zum Zeitpunkt der Prüfung entsprachen die Festigkeit und der Feuchtegehalt des Probekörpers annähernd dem Zustand, der bei der üblichen Verwendung zu erwarten ist. Für die geprüfte Konstruktion und die verwendeten Baustoffe gelten die in der Tabelle 2 zusammengestellten Angaben hinsichtlich der Baustoffklassifizierung, der Rohdichten sowie der Feuchtigkeitsgehalte.

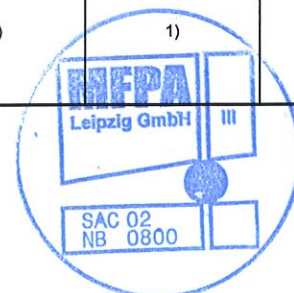
Tabelle 2 Baustoffkennwerte der Trennwandkonstruktion in Holz-Ständerbauweise

Baustoffbezeichnung	Nennstärke / Abmessungen [mm]	Flächen- gewicht [kg/m ²]	Rohdichte (Einbauzustand) [kg/m ³]	Feuchtigkeits- gehalt [M.-%]	Baustoff-klassifizierung Prüfzeichen
Lehmboauplatte „Lemix 2.0“ Fa. Hart Keramik Klassifizierungsbericht KB-Hoch-160736	22	31,21	1560,36	1,21	A1 gemäß DIN EN 13501-1
Holzständer Konstruktionsvollholz b x d = 60 mm x 60 mm	60	29,53	492,12	10,04	D-s2,d0 gemäß DIN EN 13501-1
„Thermo Jute“ Dämmmatte aus Jutefasern Fa. Thermo Natur GmbH ETA ³⁾ ETA 14/0479	60	2,35	39,17	8,10	E gemäß DIN EN 13501-1
Fischer Nageldübel Ø 8,0 x 120/80S	8,0	---	---	---	Beschluss CWFT Liste (96/603/EG)
Schnellbauschraube Ø 3,9 x 45 mm mit Halteteller HV 36	3,9	---	---	---	Beschluss CWFT Liste (96/603/EG)
Würth Assy 3,0 Schraube Ø 4,5 x 40/33 mm	4,5	---	---	---	Beschluss CWFT Liste (96/603/EG)
Kaiser HWD 90 Hohlwanddose AbZ ²⁾ : Z-19.21-1788	---	---	---	---	---
Winkel Schenkellänge 70 mm x 70 mm, d = 2,0 mm	2,0	1)	1)	1)	---
Sakret Armierungsgewebe 4 mm x 4 mm.	---	Nennwert 165 g/m ²	1)	1)	---
Knauf Aquapanel® Fugenband Breite 100 mm	---	1)	1)	1)	---
Unterputz Agaton „Oberputz“ Lehmputzmörtel DIN 18947 LPM 0/2-SII-1,8		1)	1)	1)	A1 gemäß DIN EN 13501-1
Deckputz Agaton „Feinputz“ Lehmputzmörtel DIN 18947 LPM 0/0,5 f-SII-1,8		1)	1)	1)	A1 gemäß DIN EN 13501-1

1) nicht ermittelt

2) AbZ – allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

3) ETA – europäisch technische Zulassung



3 Prüfanordnung und -durchführung

Die geprüfte Trennwandkonstruktion wurde vom Auftraggeber vor Ort gemäß Abschnitt 2 gefertigt und in einen Normtragrahmen aus Stahlbeton (lichtes Innenmaß $b \times h = 3040 \text{ mm} \times 3000 \text{ mm}$) als vertikaler Raumabschluss eingebaut.

Für den Ofenverschluss wurde der seitliche Spalt am freien Rand zwischen dem vertikalen Rand der Prüfkonstruktion und des Prüfrahmens mit Mineralwolle (Schmelzpunkt $> 1000^\circ\text{C}$) entsprechend DIN EN 1364-1: 2015-09 verfüllt/verstopft.

Die Aufheizung des Brandraums erfolgte nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1: 2012-10. Zur Messung der Temperaturen im Brandraum wurden acht Platten-Thermometer gemäß DIN EN 1363-1: 2012-10, Abschnitt 4.5.1.1 im Abstand von 100 mm von der Oberfläche der Trennwandkonstruktion installiert. Sie dienten der Steuerung der Brandraumtemperatur.

Zum Nachweis der Temperaturen auf der unbeflammten Seite des Probekörpers wurden einundzwanzig NiCr-Ni-Thermoelemente $\varnothing 12 \text{ mm}$ gemäß DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.1.2 in Verbindung mit DIN EN 1364-1: 2015-9 verwendet. Zusätzlich wurden fünfzehn weitere NiCr-Ni-Thermoelemente innerhalb der Konstruktion angebracht, um den Temperaturverlauf innerhalb des Bauteiles aufzuzeichnen. Die Messstellenanordnung der benannten Thermoelemente kann der Anlage 2 und Anlage 3 entnommen werden.

Die Umgebungstemperatur wurde seitlich in etwa 1 m Entfernung vom Probekörper in dessen Ebene ermittelt.

Die Druckmessung im Brandraum erfolgte gemäß DIN EN 1363-1: 2012-10, Abschnitt 4.5.2 und 5.2 mit einem Differenzdruck-Messumformer $\text{PU} \pm 100 \text{ Pa}$ in einer Höhe von 2,90 m gemessen vom Fußboden des Prüfofens.

Zur Messung und Aufzeichnung der Verformungen wurden an drei verschiedenen Stellen in halber Wandhöhe potentiometrische Wegsensoren installiert. Die Lage der Wegsensoren kann der Anlage 2 entnommen werden.

Alle Brandraum- und Oberflächentemperaturen, die Verformungen der Trennwandkonstruktion sowie der Druck im Brandraum wurden im Zeitintervall von fünf Sekunden gemessen und registriert. Die während der Feuerwiderstandsprüfung ermittelten Oberflächentemperaturen auf der feuerabgewandten Seite, die Brandraumtemperatur, die Temperaturen in der Wandkonstruktion, die Verformung der Trennwandkonstruktion und der Druck im Brandraum können der Anlage 4 entnommen werden.



4 Prüfergebnisse und -beobachtungen

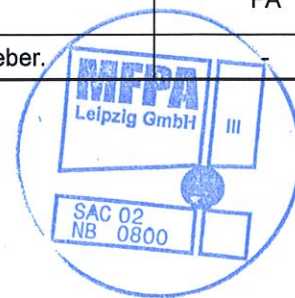
Die Beobachtungen während der Feuerwiderstandsprüfung sind aus Tabelle 3 ersichtlich.

Tabelle 3 Beobachtungen während der Brandprüfung am 07. Dezember 2016

Prüfzeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung	Beobachtungsseite ¹⁾
0:00	Start der Feuerwiderstandsprüfung.	-
3:30	Punktförmige Verfärbungen verteilt über die Putzoberfläche zu erkennen.	F
5:00	Sichtbare Verformung des Probekörpers Richtung Brandraum.	FA
8:00	Deutlich Reaktion der Kaiser-Dose.	F
10:00	Großflächige schwarze Verfärbungen verteilt über die Putzoberfläche.	F
11:00	Horizontalriss im Putz ca. in halber Wandhöhe.	F
12:00	Putzabriss auf der linken Probekörperseite mit Kondenswasseraustritt.	FA
16:00	Schwarzfärbung des Putzes am unteren und oberen Wandanschluss mit deutlicher Verformung der Putzoberfläche.	F
17:00	Mehrere Risse in der Putzoberfläche zu erkennen.	F
19:00	Der Putz steht im oberen Bereich vom Probekörper ab und ist im Auslaufbereich schwarz verfärbt.	F
26:00	Im Bereich der Rissbildungen leichter Flammenaustritt.	F
32:00	Zunahme der Risse im Putz sowie Rissaufweitung der bereits bestehenden Risse.	F
35:00	Verformung der gesamten Putzoberfläche.	F
38:00	Der Putz beult an mehreren Stellen zunehmend auf.	F
45:00	Innere Bekleidungslage ist nahezu komplett abgefallen sowie die Gefachdämmung teilweise. Holzständer liegen überwiegend dreiseitig frei.	F
49:00	Zunehmende Verkohlung der freiliegenden Holzständer.	F
52:00	Beginnende Verfärbung der Putzoberfläche im oberen Bereich sowie in allen Gefachabschnitten.	FA
57:00	Zunehmende Verfärbung der Putzoberfläche im oberen Bereich sowie in allen Gefachabschnitten.	FA
60:00	Beendigung des Brandversuches in Abstimmung mit dem Auftraggeber.	-

¹⁾ F = Feuerseite

FA = Feuerabgewandte Seite



5 Zusammenfassung der Prüfergebnisse und Gegenüberstellung mit den Leistungskriterien nach DIN EN 1364-1: 2015-09 in Verbindung mit DIN EN 1363-1: 2012-10

Am 07. Dezember 2016 wurde die in Abschnitt 2 dieses Berichts beschriebene nichttragende, raumabschließende Trennwandkonstruktion in Holz-Ständerbauweise auf Brandverhalten nach DIN EN 1364-1: 2015-09 in Verbindung mit DIN EN 1363-1: 2012-10 zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer bei einseitiger Brandbeanspruchung geprüft. Der Vergleich der Prüfergebnisse mit den Leistungskriterien für raumabschließende, wärmedämmende Wände bei einseitiger Brandbeanspruchung ist in Tabelle 4 zu diesem Prüfbericht dargestellt.

Tabelle 4 Vergleich der Prüfergebnisse mit den Leistungskriterien nach DIN EN 1364-1 in Verbindung mit DIN EN 1363-1 für die nichttragende Trennwandkonstruktion in Holz-Ständerbauweise

Zeile	Norm- bezug Angaben nach DIN EN 1363-1: 2012-10 Abschnitt:	Anforderungen		Prüfergebnisse an der symmetrischen Trennwandkonstruktion			Vergleich der Prüfergebnisse mit den Leistungs- kriterien nach DIN EN 1364-1: 2015-09
				Beschreibung	Symmetrischer Wandaufbau		
1	11.2	Raumab- schluss d.h. Vermei- dung von:	Entzündung des Wattebausches	Entzündung des Wattebausches erfolgte nach:	nicht erfolgt		erfüllt
2			Auftreten von Spalten	Das Durchdringen einer Spaltlehre erfolgte nach:	nicht erfolgt		erfüllt
3			Flammen auf der abgekehrten Seite	Anhaltende Flammenbildung trat auf nach:	nicht erfolgt		erfüllt
4	11.3	Wärmedämmung d.h. Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgekehrten Seite über die Anfangstemperatur: max. zul. Mittelwert $\Delta T = 140 \text{ K}$ max. zul. Einzelwert $\Delta T = 180 \text{ K}$	Prüfdauer in min:	30	45	60	erfüllt
5			max. festgestellte Temperatur- erhöhung: Mittelwert in K:	31	63	225 ¹⁾	
6			max. festgestellte Temperatur- erhöhung:	58	85	290 ²⁾	
			- Einzelwert in K:				
		- an Mess- stelle:	OF8	OF8	OF2		
7	5.6	Sonstige Angaben	Umgebungs- temperatur bei Beginn der Prüfung im Labor:	16 °C			Angaben, z.B. über Baustoffe, Flächen- gewichte, Rohdichten und Feuchtigkeitsgehalt, siehe Tabelle 2
8			Die Umgebungs- temperatur stieg/ sank während der Prüfung um max.:	-4 K			
9	5.2.2.1		Druck im Brandraum:	gem. DIN EN 1363-1 vgl. Anlage 5			
10			Rauchentwicklung:	gering			
11			horizontale Verformung:	WS2			
			- Größe	90 mm			
		- Zeitpunkt	60 min				

¹⁾ Überschreitung Grenzkriterium von 140 K in der 54. Prüfminute

²⁾ Überschreitung Grenzkriterium von 180 K in der 54. Prüfminute



6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen auf der Grundlage von DIN EN 1364-1: 2015-09 in Verbindung mit DIN EN 1363-1: 2012-10

Aufgrund der erzielten und in Tabelle 4 aufgeführten Prüfergebnisse ergibt sich für die nichttragende, raumabschließende und wärmedämmende Trennwandkonstruktion in Holz-Ständerbauweise bei einseitiger Brandbeanspruchung (symmetrischer Aufbau) eine Feuerwiderstandsdauer von 54 Minuten.

Die geprüfte Trennwandkonstruktion in Holz-Ständerbauweise hat die Anforderungen hinsichtlich des Raumabschlusses und der Wärmedämmung gemäß DIN EN 13501-2: 2010-02 für die Feuerwiderstandsklasse **EI 45** erfüllt.

Voraussetzung für die Gültigkeit der vorgenannten Aussagen ist, dass die in diesem Prüfbericht angegebenen Randbedingungen eingehalten werden.

6.1 Direkter Anwendungsbereich gemäß DIN EN 1364-1: 2015-09

Die Ergebnisse der Feuerwiderstandsprüfung sind direkt auf ähnliche Ausführungen der Trennwandkonstruktion übertragbar, bei denen eine oder mehrere der nachstehenden Veränderungen vorgenommen werden und bei denen die Ausführung hinsichtlich der Steifigkeit und Festigkeiten weiterhin die Anforderungen der entsprechenden Bemessungsnorm erfüllt:

- Verbreiterung der Trennwand, da mit einer Mindestnennbreite von 3000 mm und mit freiem Rand geprüft wurde;
- Reduzierung der Höhe der Trennwandkonstruktion;
- Vergrößerung der Dicke der Trennwand;
- Vergrößerung der Dicke von einzelnen Bauteilen (zugehörige Materialien);
- Reduzierung der Ständerabstände;
- Vergrößerung des Ständerquerschnittes;
- Reduzierung der Abstände von Befestigungen;
- Die Trennwandkonstruktion darf auf 4000 mm erhöht werden, da die Durchbiegung des Probekörpers 100 mm nicht überschritten hat und die Ausdehnungsmöglichkeiten proportional erhöht werden.
- Vergrößerung der Anzahl horizontaler Fugen, da mit einer horizontalen Fuge im Abstand von 500 ± 150 mm zur Probekörperoberkante geprüft wurde. Horizontalfugen sowie Vertikalfugen müssen entsprechend des geprüften Typs ausgeführt werden.
- In die geprüfte Trennwandkonstruktion dürfen Kaiser Hohlwanddosen HWD 90 (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung abZ: Z-19.21-1788) installiert werden, da die Einbauten bzw. Installationsteile im Abstand von $h = 460$ mm zum oberen Rand geprüft wurden.



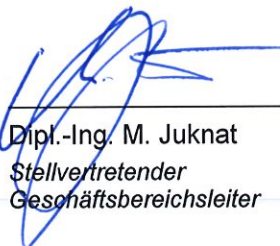
6.2 Bemerkung gem. DIN EN 1363-1, Abs. 12.1: 2012-10

Dieser Prüfbericht beschreibt ausführlich das Montageverfahren, die Prüfbedingungen und die Ergebnisse, die mit dem hier beschriebenen spezifischen Bauteil erzielt wurden, nachdem dieses nach dem in DIN EN 1363-1: 2012-10 dargestellten Verfahren geprüft wurde. Jede wesentliche Abweichung hinsichtlich Größe, konstruktiver Einzelheiten, Belastungen, Spannungszustände, Randbedingungen außer den Abweichungen, die im betreffenden Prüfverfahren für den direkten Anwendungsbereich zulässig sind, ist nicht durch diesen Prüfbericht abgedeckt.

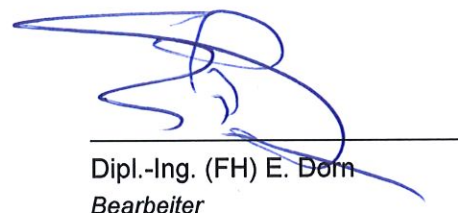
Aufgrund der Eigenart der Prüfungen der Feuerwiderstandsdauer und der daraus folgenden Schwierigkeiten bei der Quantifizierung der Unsicherheit bei der Messung der Feuerwiderstandsdauer ist es nicht möglich, einen festgelegten Genauigkeitsgrad des Ergebnisses anzugeben.

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 02. Oktober 2017



Dipl.-Ing. M. Juknat
Stellvertretender
Geschäftsbereichsleiter



Dipl.-Ing. (FH) E. Dorn
Bearbeiter

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Konstruktiver Aufbau
- Anlage 2 Messstellenanordnung und Position der Wegsensoren (Oberflächenmessstellen)
- Anlage 3 Messstellenanordnung der Messstellen im Probekörper
- Anlage 4 Grafische Darstellung der Messergebnisse
- Anlage 5 Fotodokumentation zum Prüfaufbau
- Anlage 6 Fotodokumentation zur Durchführung der Prüfung
- Anlage 7 Bewertung und Empfehlung auf Grundlage der DIN 4102-2

Anlage 1: Konstruktiver Aufbau

Abbildung A1.1 Tragkonstruktion Holzständer sowie Schwelle / Rähm $b \times h = 60 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ sowie symmetrische Bekleidung aus geputzten Lehmbauplatten $d = 22 \text{ mm}$

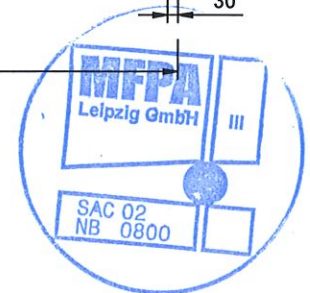
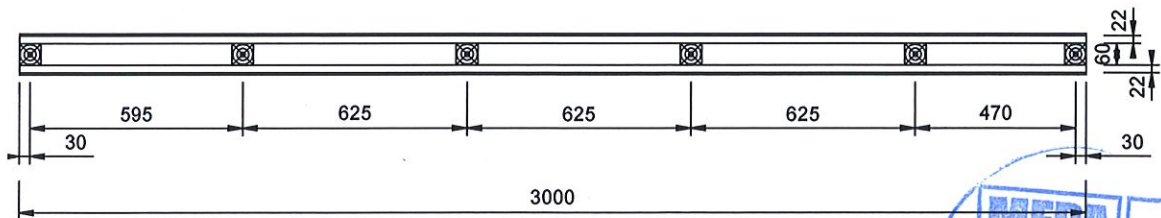
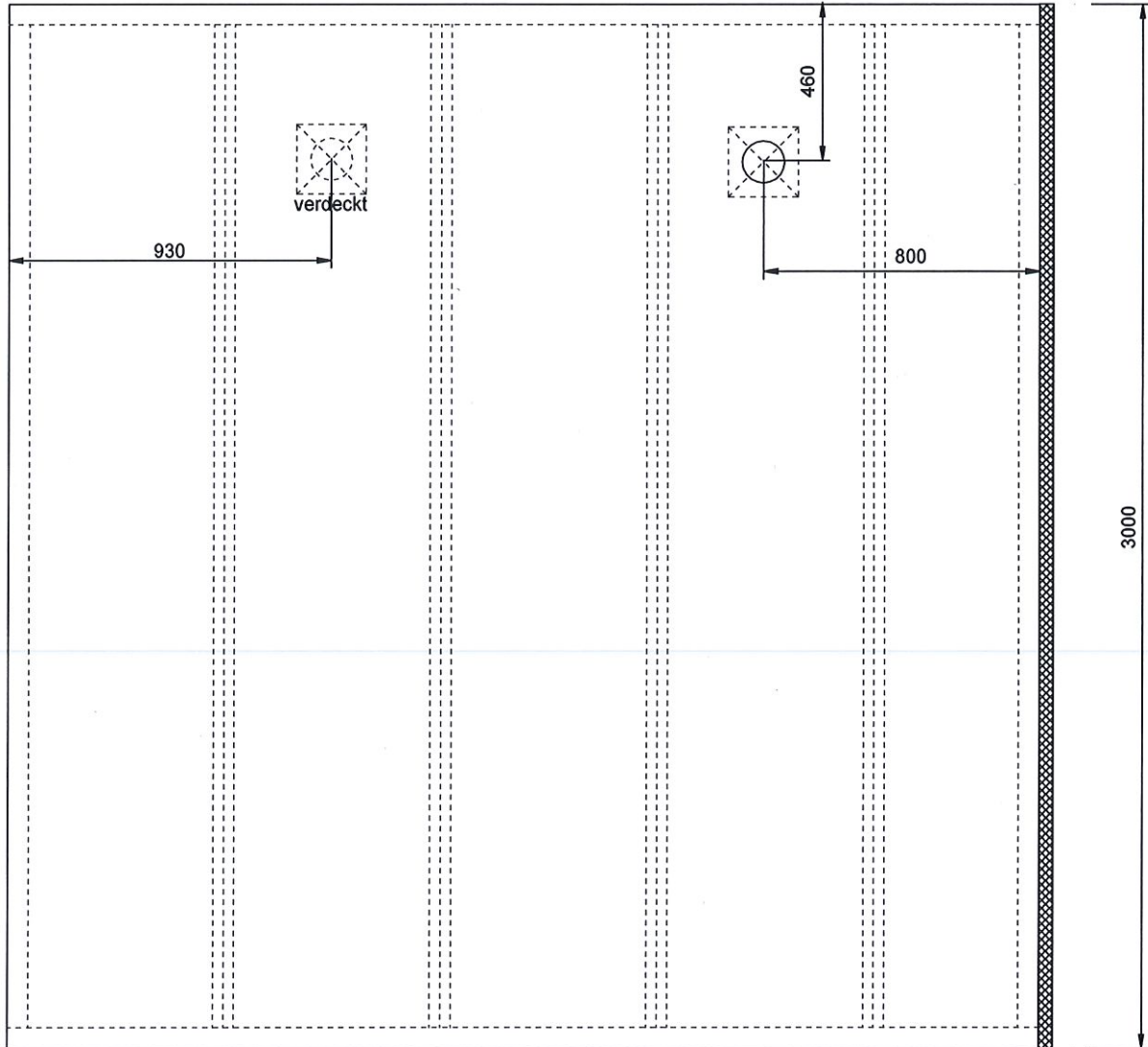


Abbildung A1.2 Plattenaufteilung Lehmbauplatte d = 22 mm (feuerabgewandte Seite)

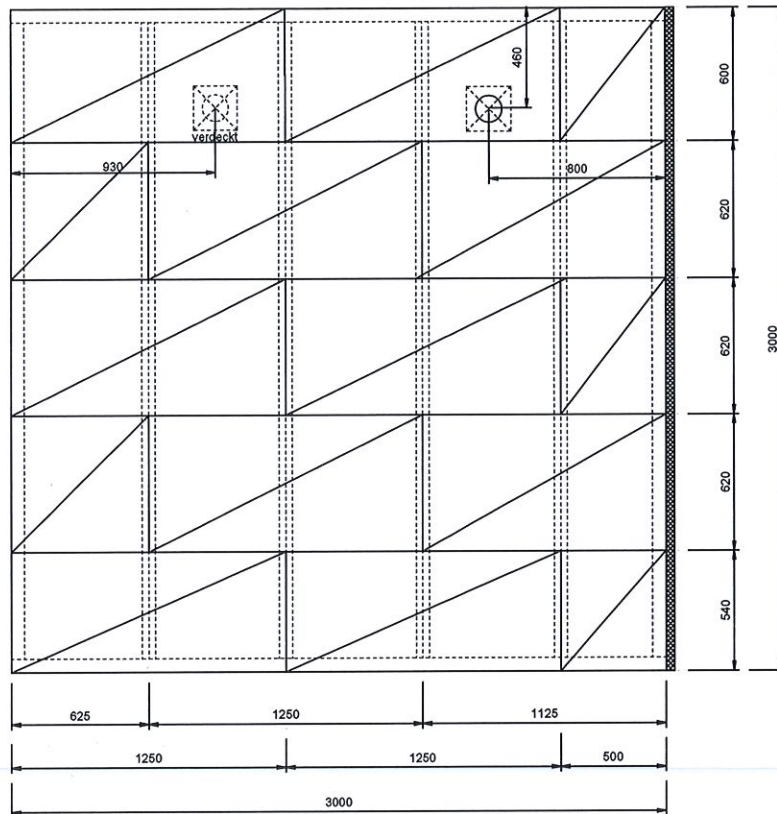
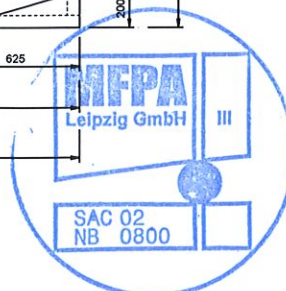
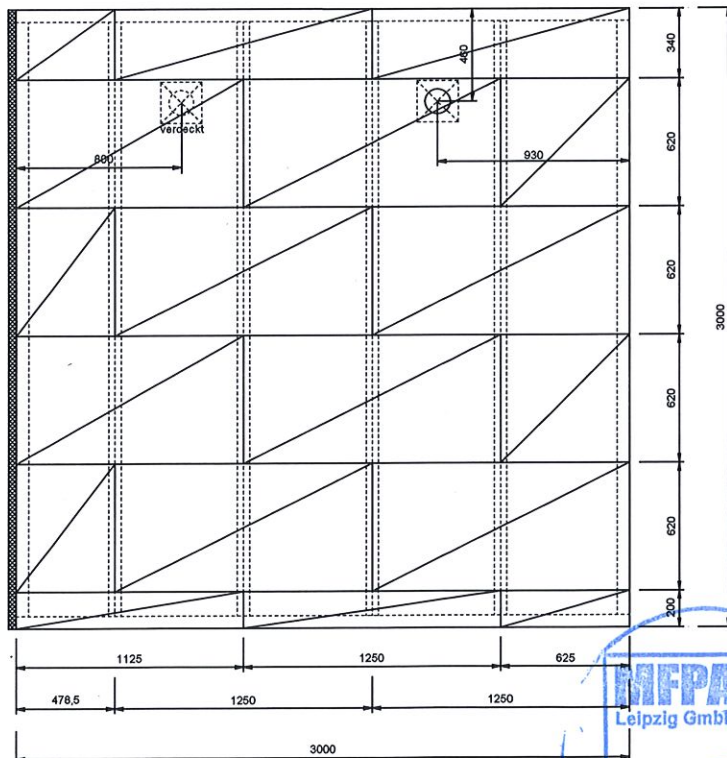


Abbildung A1.3 Plattenaufteilung Lehmbauplatte d = 22 mm (feuerabgewandte Seite)



Anlage 1: Konstruktiver Aufbau

Abbildung A1.1 Tragkonstruktion Holzständer sowie Schwelle / Rähm $b \times h = 60 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ sowie symmetrische Bekleidung aus geputzten Lehmbauplatten $d = 22 \text{ mm}$

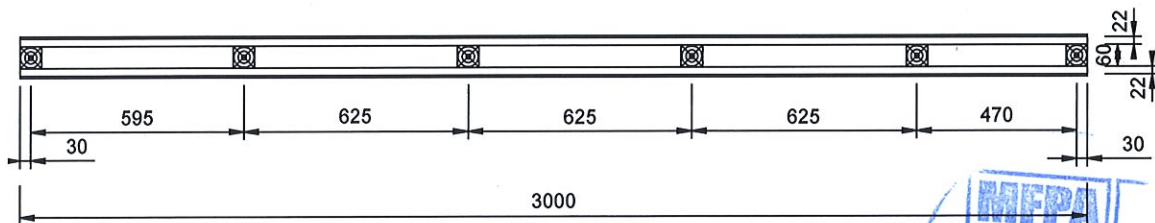
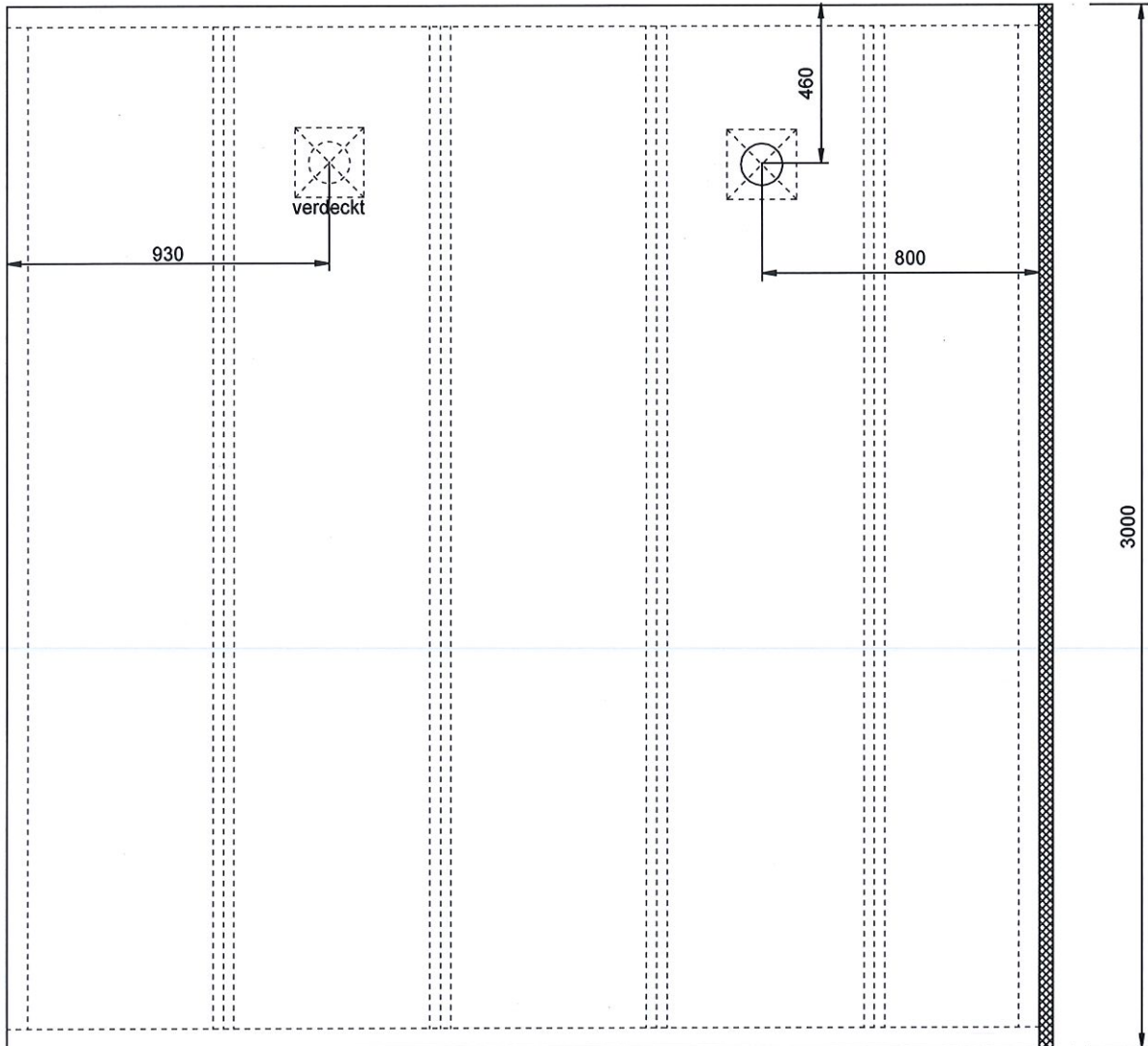


Abbildung A1.2 Plattenaufteilung Lehmbauplatte d = 22 mm (feuerabgewandte Seite)

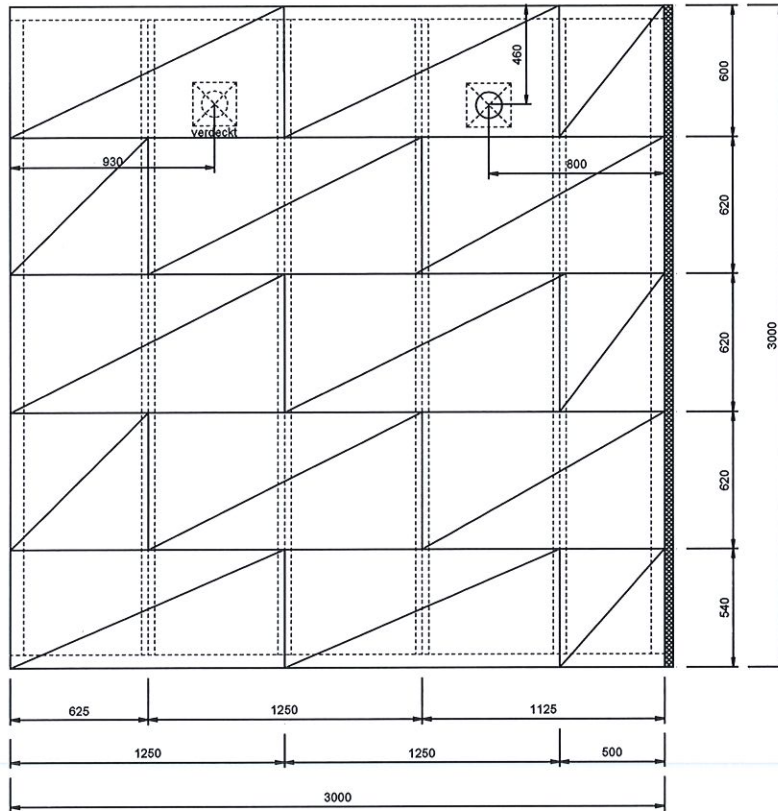
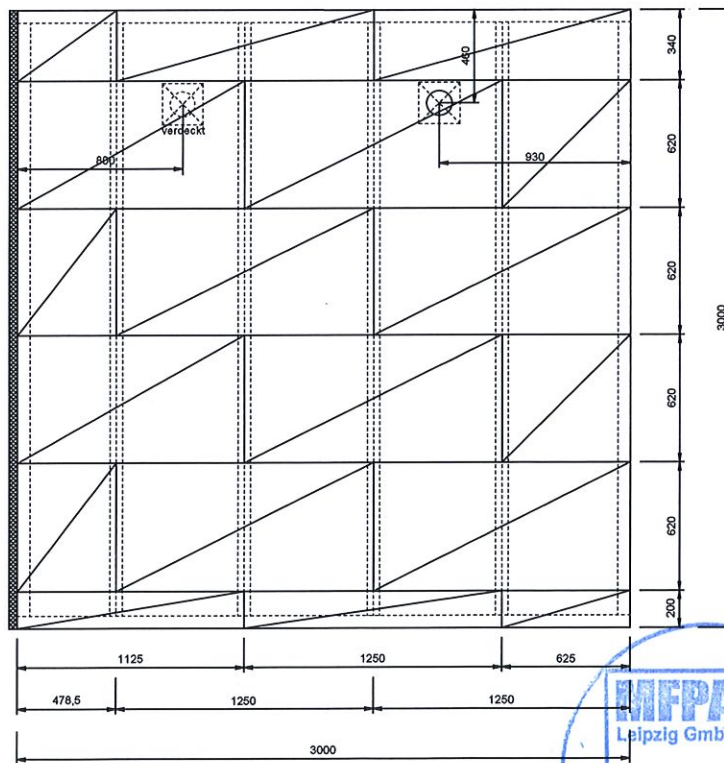
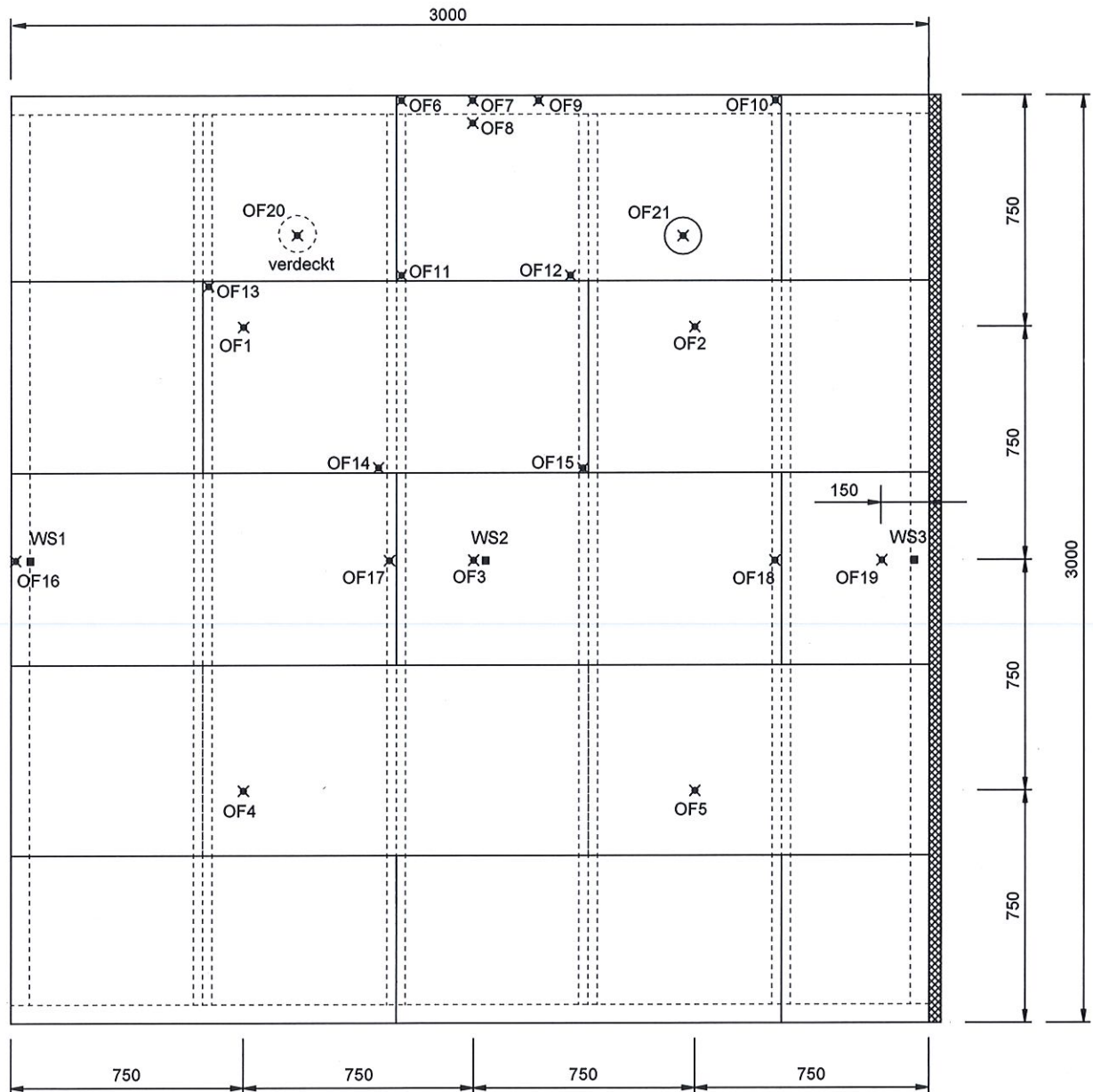


Abbildung A1.3 Plattenaufteilung Lehmbauplatte d = 22 mm (feuerabgewandte Seite)



Anlage 2: Messstellenanordnung und Position der Wegsensoren

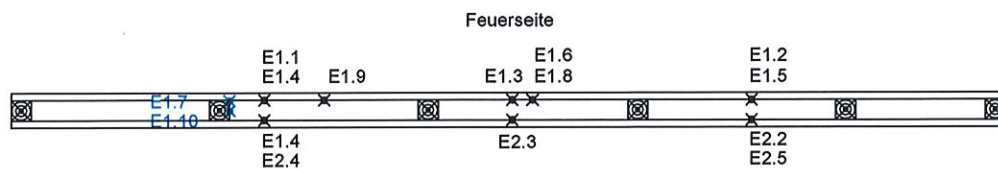
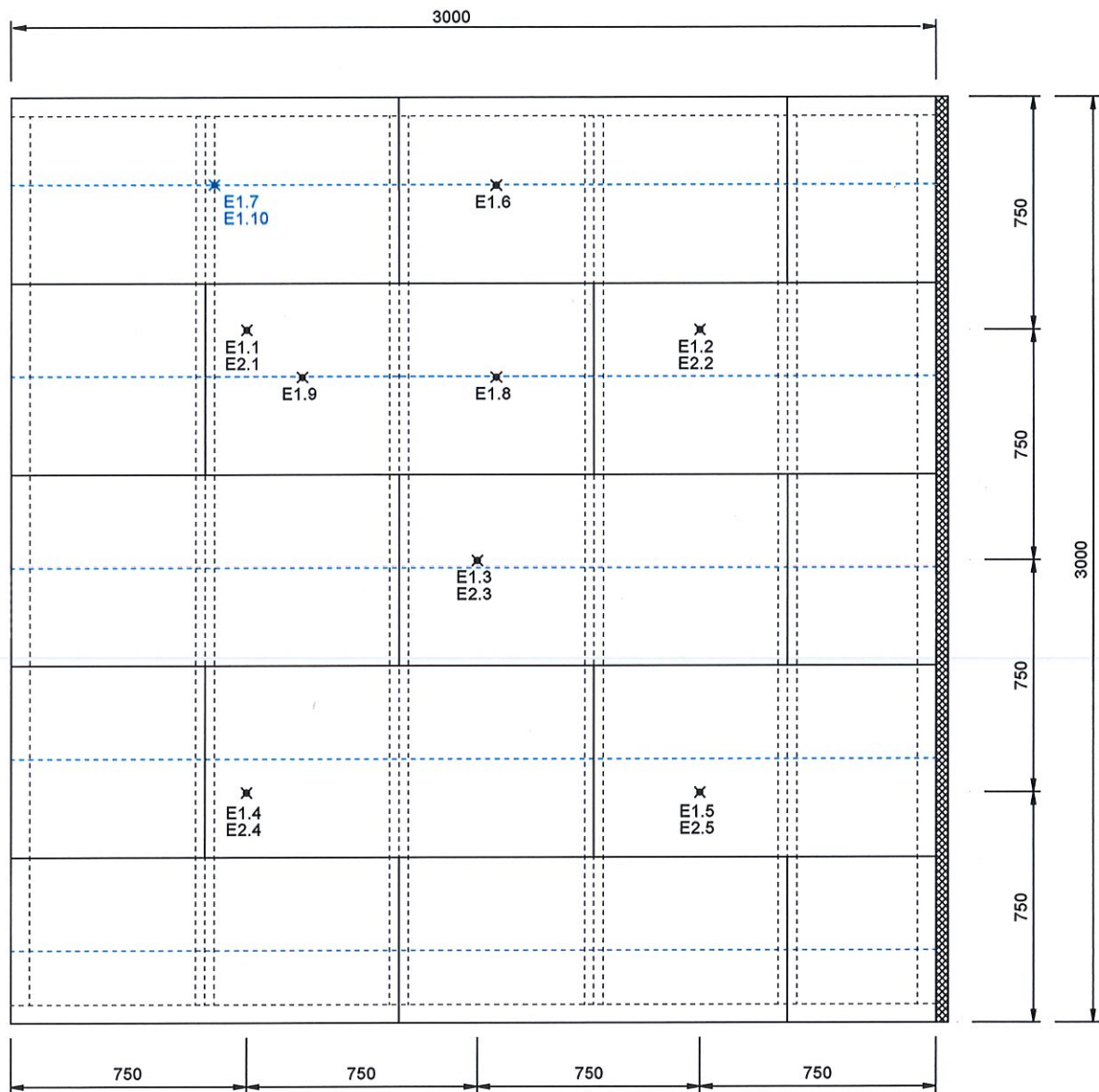
Abbildung A2.1 Messstellen Oberflächenthermoelemente und Wegsensoren (feuerabgewandte Seite)



Messstellenübersicht	Positionsbeschreibung
OF1 – OF5	Oberflächenmessstellen MW auf der feuerabgewandten Seite der Wandkonstruktion (50 mm von den Fugen entfernt)
OF6 – OF19	Oberflächenmessstellen auf der feuerabgewandten Seite der Wandkonstruktion
OF20	Oberflächenmessstellen auf der feuerabgewandten Seite der Wandkonstruktion im Bereich der feuerseitigen Leerdose
OF21	Oberflächenmessstellen auf der feuerabgewandten Seite der Wandkonstruktion auf der Leerdose
WS1 – WS3	Verformungsmessung in halber Wandhöhe

Anlage 3: Messstellenanordnung der Messstellen im Probekörper

Abbildung A3.1 Messstellen im Probekörper



Messstellenübersicht	Positionsbeschreibung
E1.1 – E1.5	Messstellen auf der Rückseite der feuerseitigen Bekleidung in Probekörpermitte sowie der „Mitte“ jeder Viertelsfläche
E1.6, E1.8, E1.9	Messstellen auf der Rückseite der feuerseitigen Bekleidung im Bereich von Horizontalfugen (Strichlinie blau markiert)
E1.7, E1.10	Messstellen Querschnittsmessung Holzständer
E2.1 – E2.5	Messstellen auf der Rückseite der Gefachdämmung in Probekörpermitte sowie der „Mitte“ jeder Viertelsfläche.

Anlage 4: Grafische Darstellung der Messergebnisse
Diagramm A4.1 Temperatur im Brandraum nach ETK

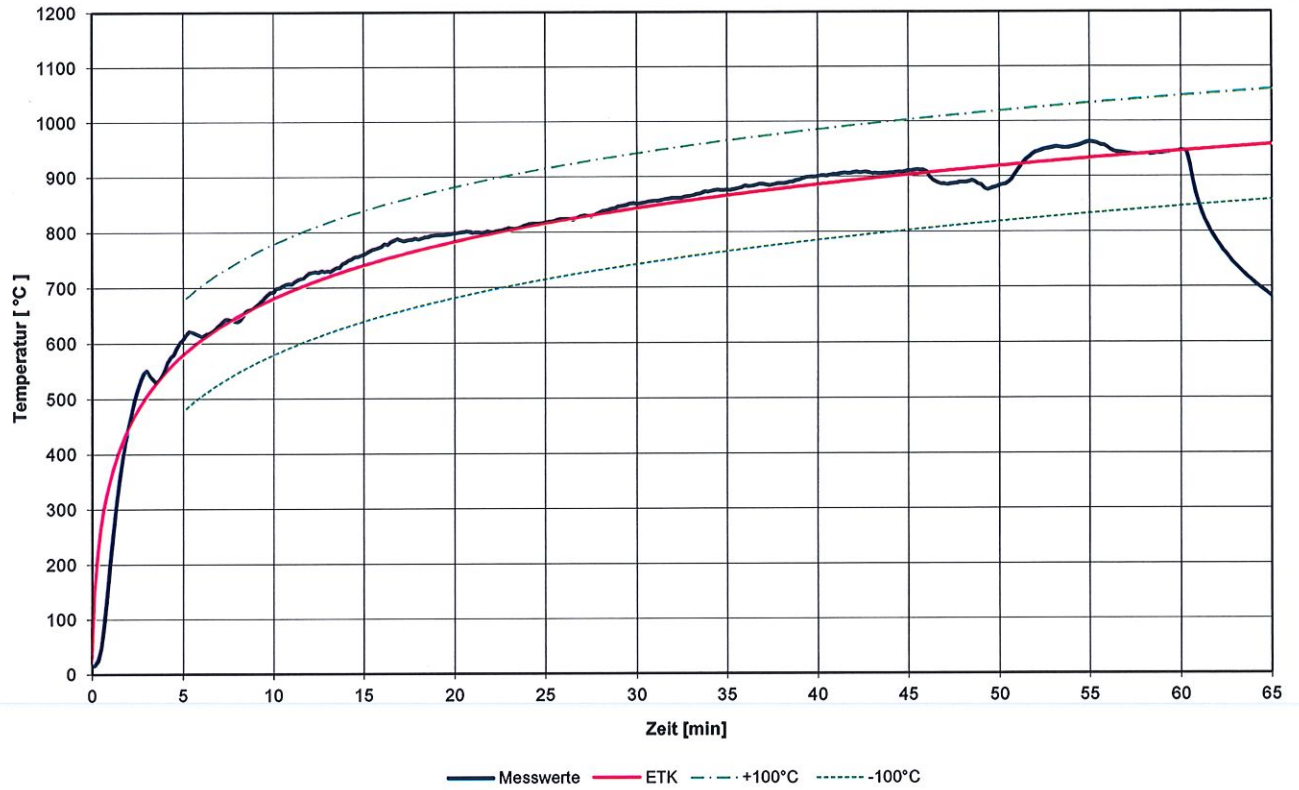


Diagramm A4.2 Relative Abweichung vom Integral der ETK

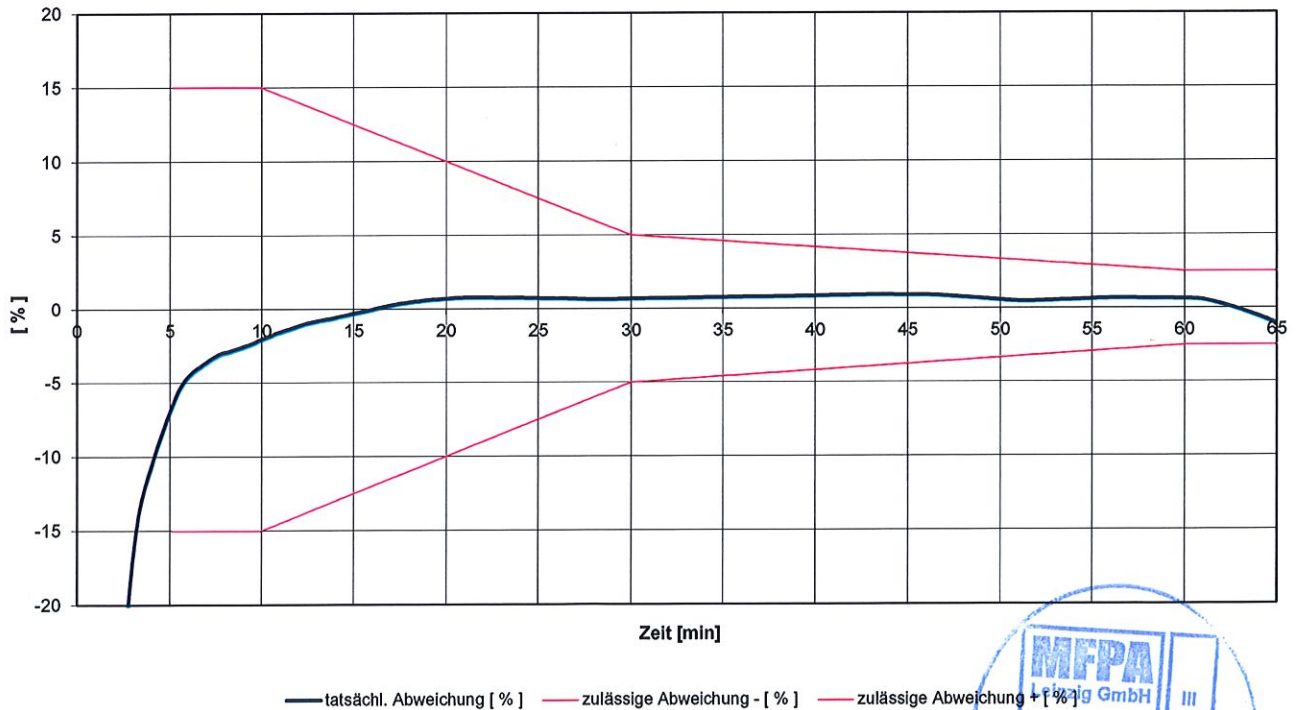


Diagramm A4.3 Gemessene Ofentemperatur aller Ofenthermoelemente OT1 bis OT8

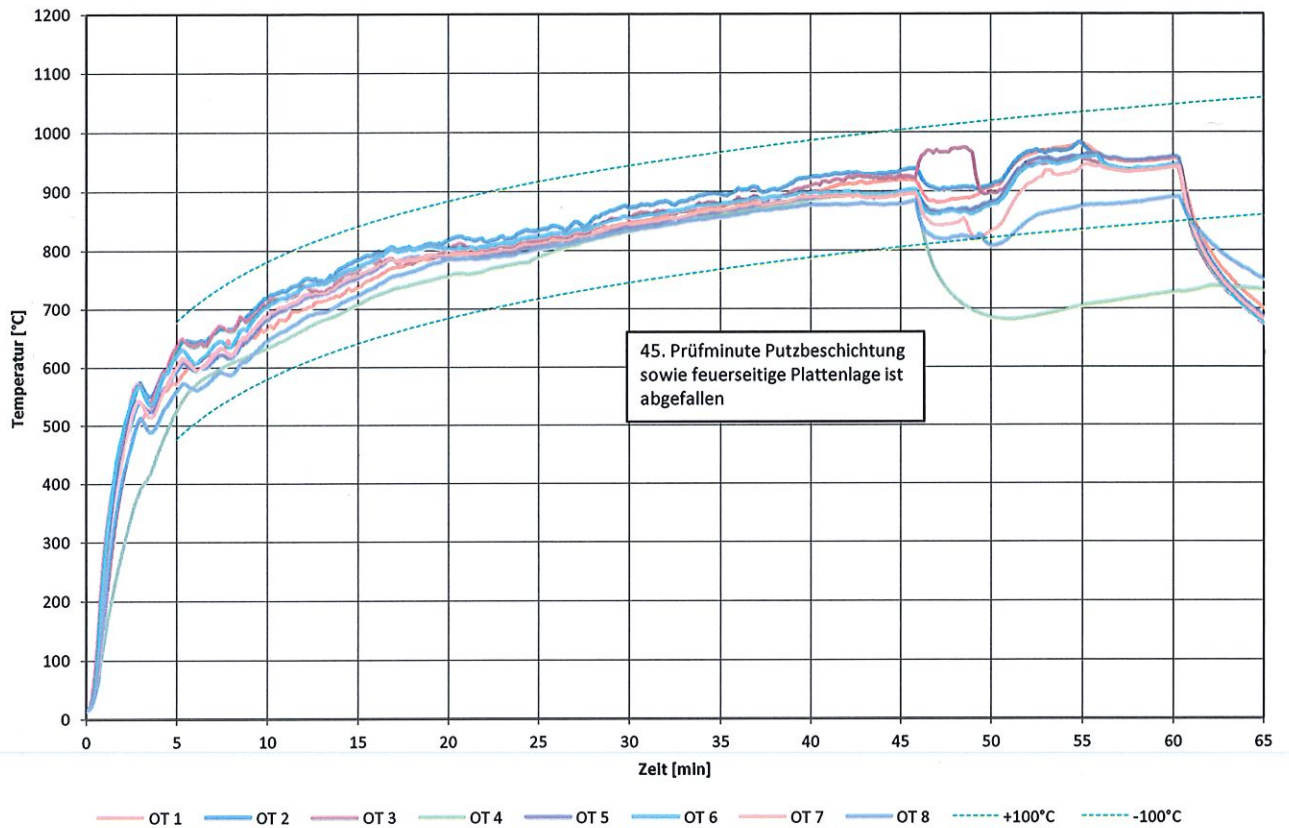


Diagramm A4.4 Druckentwicklung im Brandraum

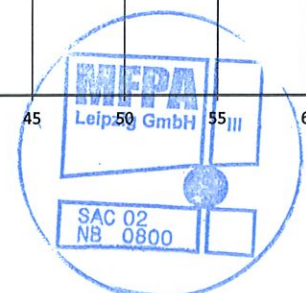
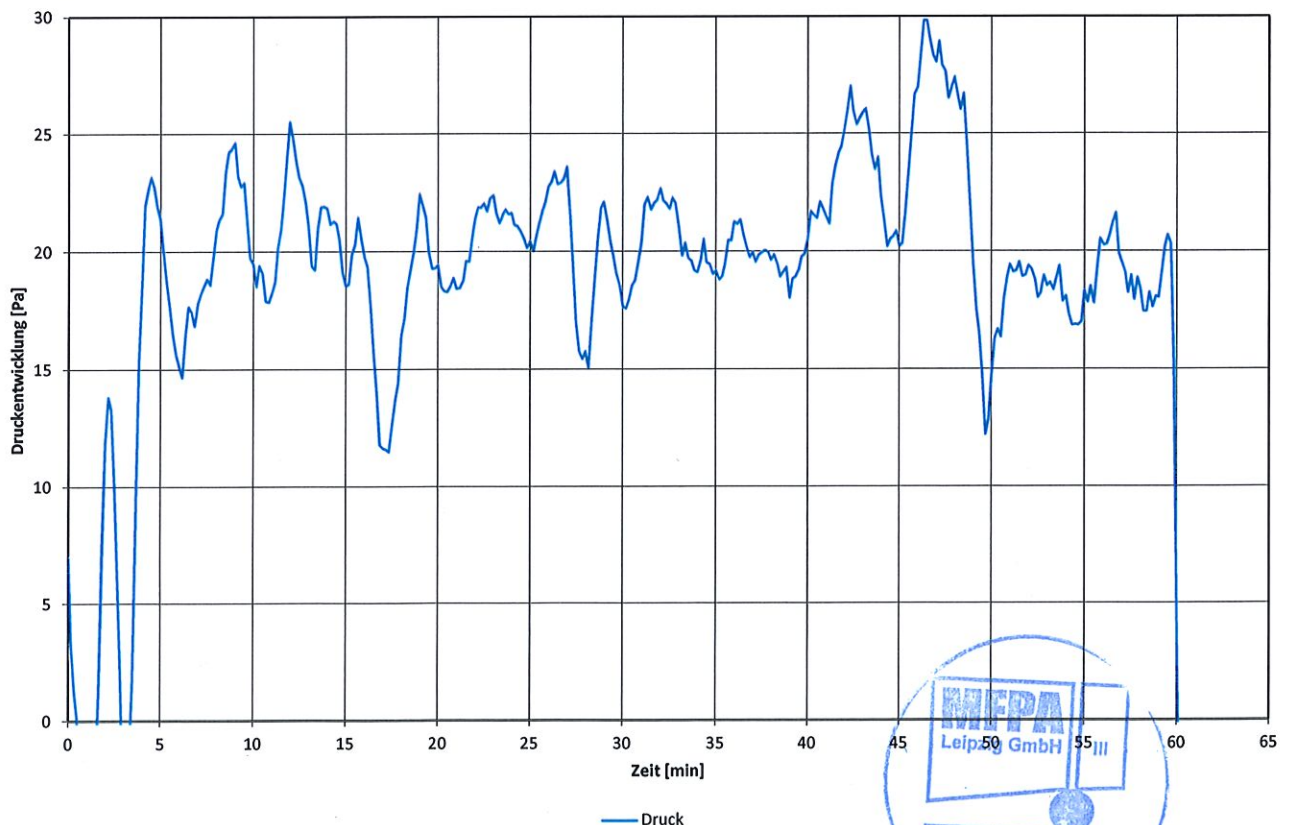


Diagramm A4.5 Raumtemperatur

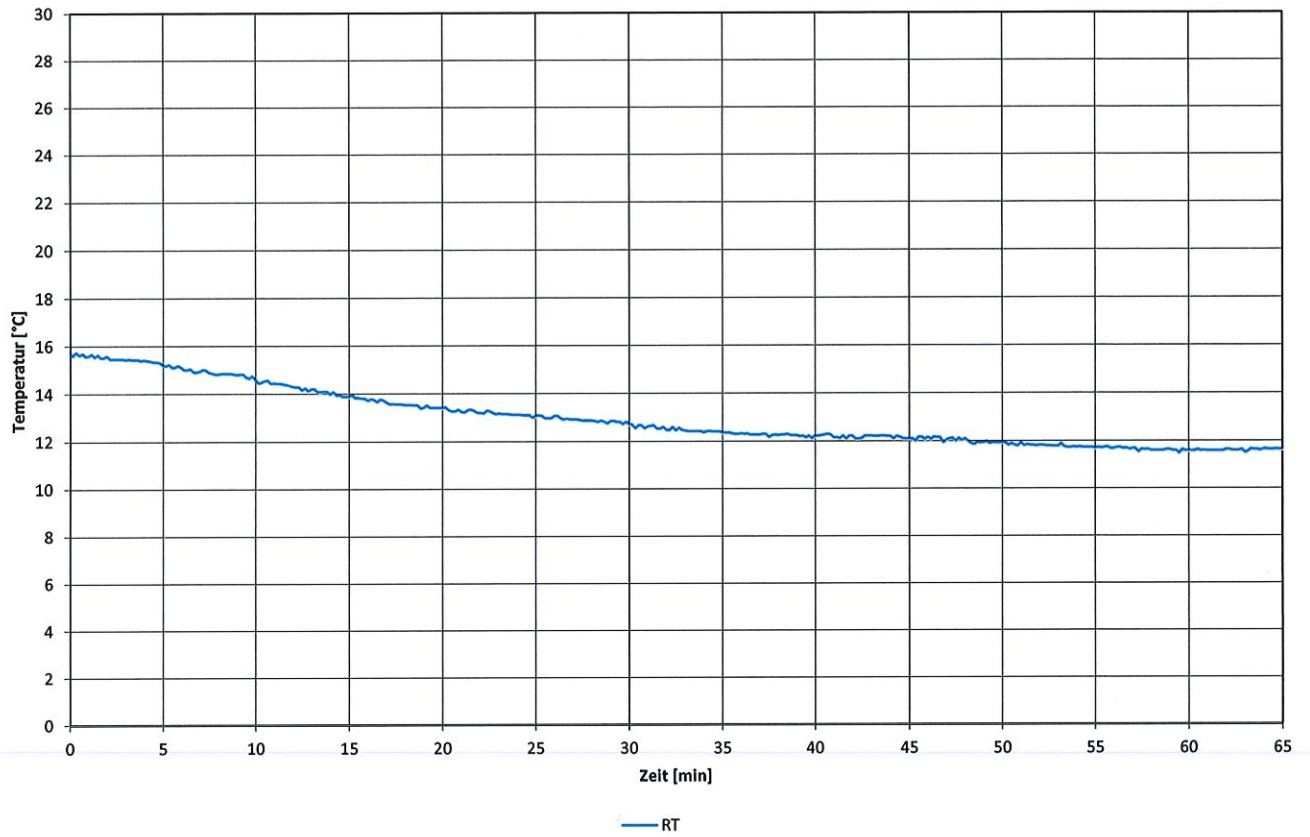


Diagramm A4.6 Temperaturentwicklung Oberflächenmessstellen mittlerer Temperaturanstieg (OF1 – OF5)

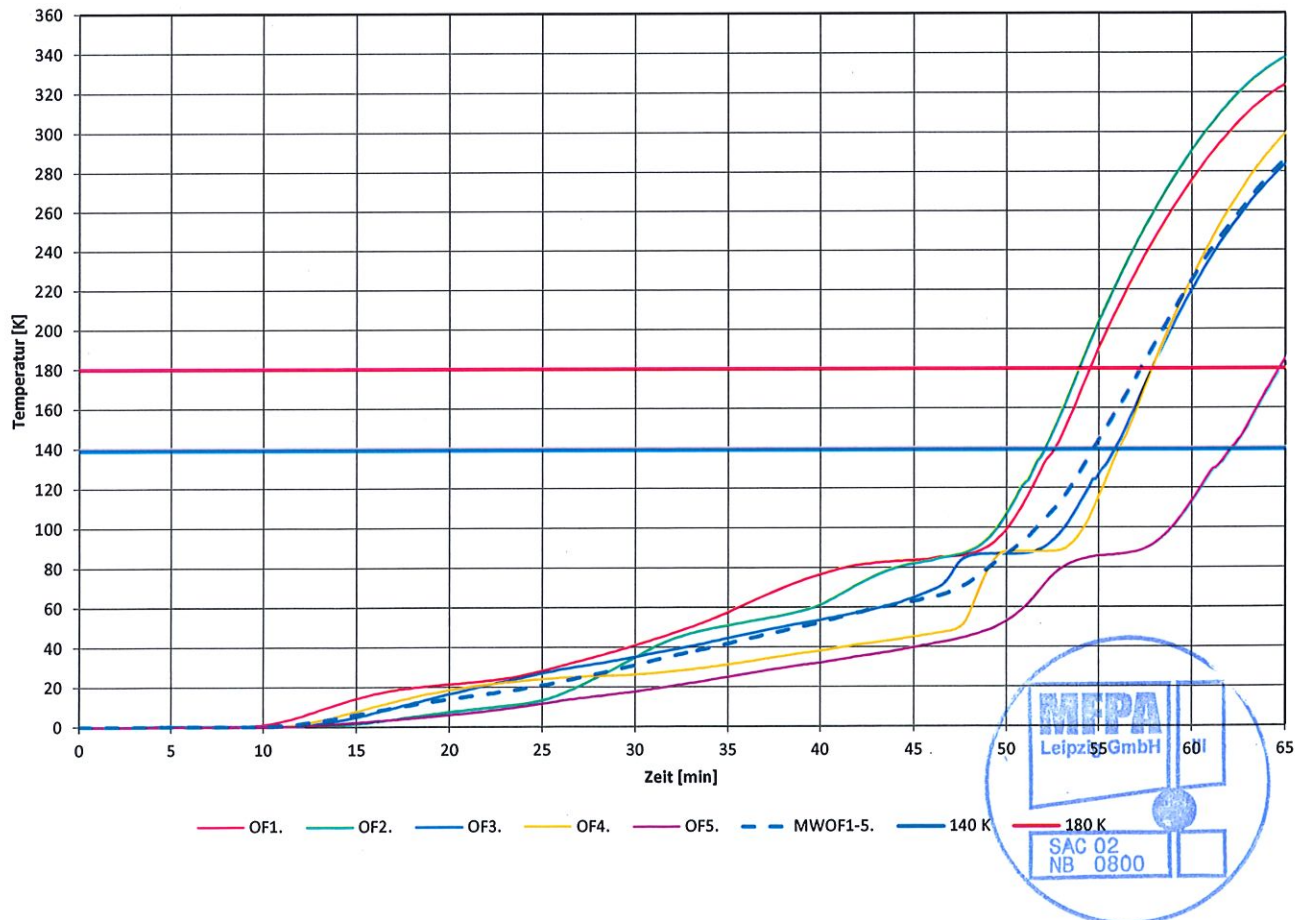


Diagramm A4.7 **Temperaturentwicklung Oberflächenmessstellen maximaler Temperaturanstieg OF6 – OF21**

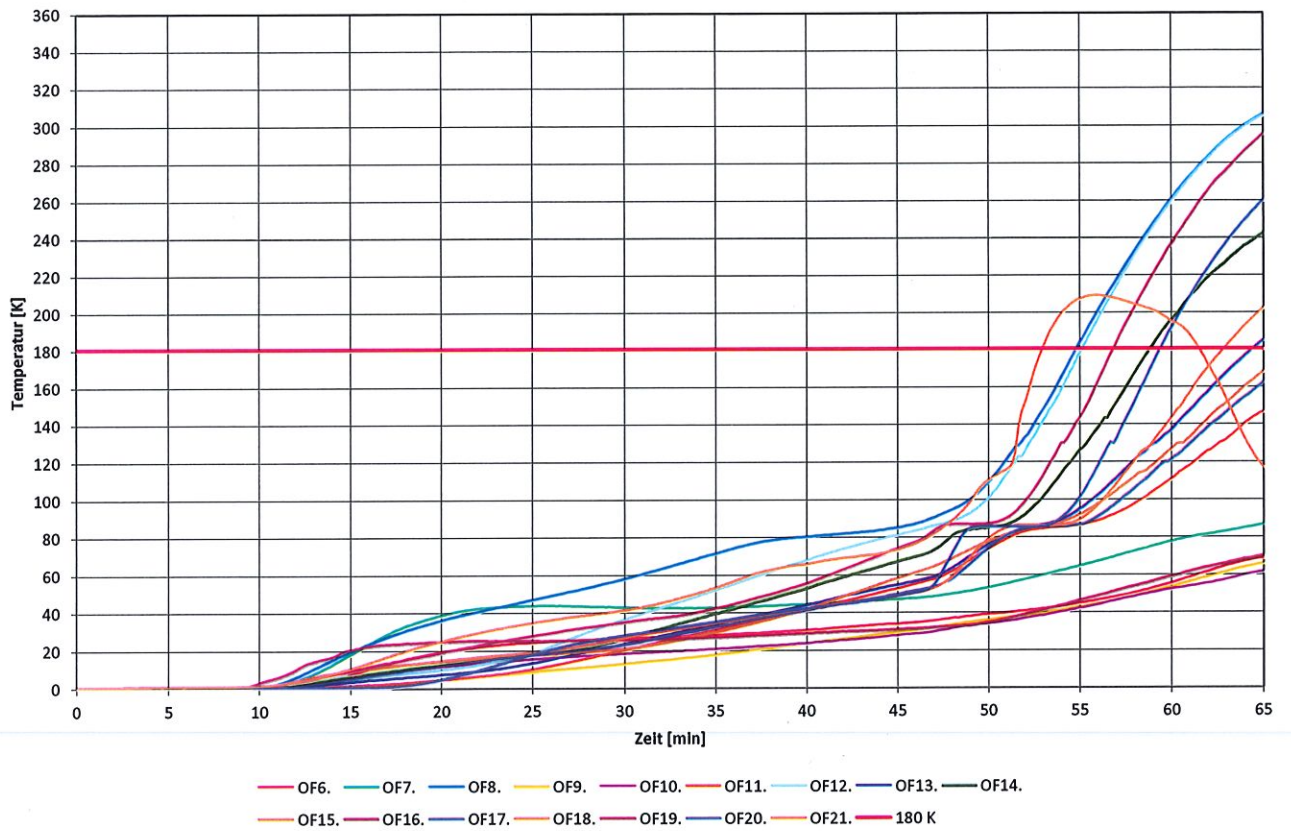


Diagramm A4.8 **Temperaturentwicklung der Messstellen: Ebene 1 (auf der Rückseite der feuerseitigen Bekleidungslage)**

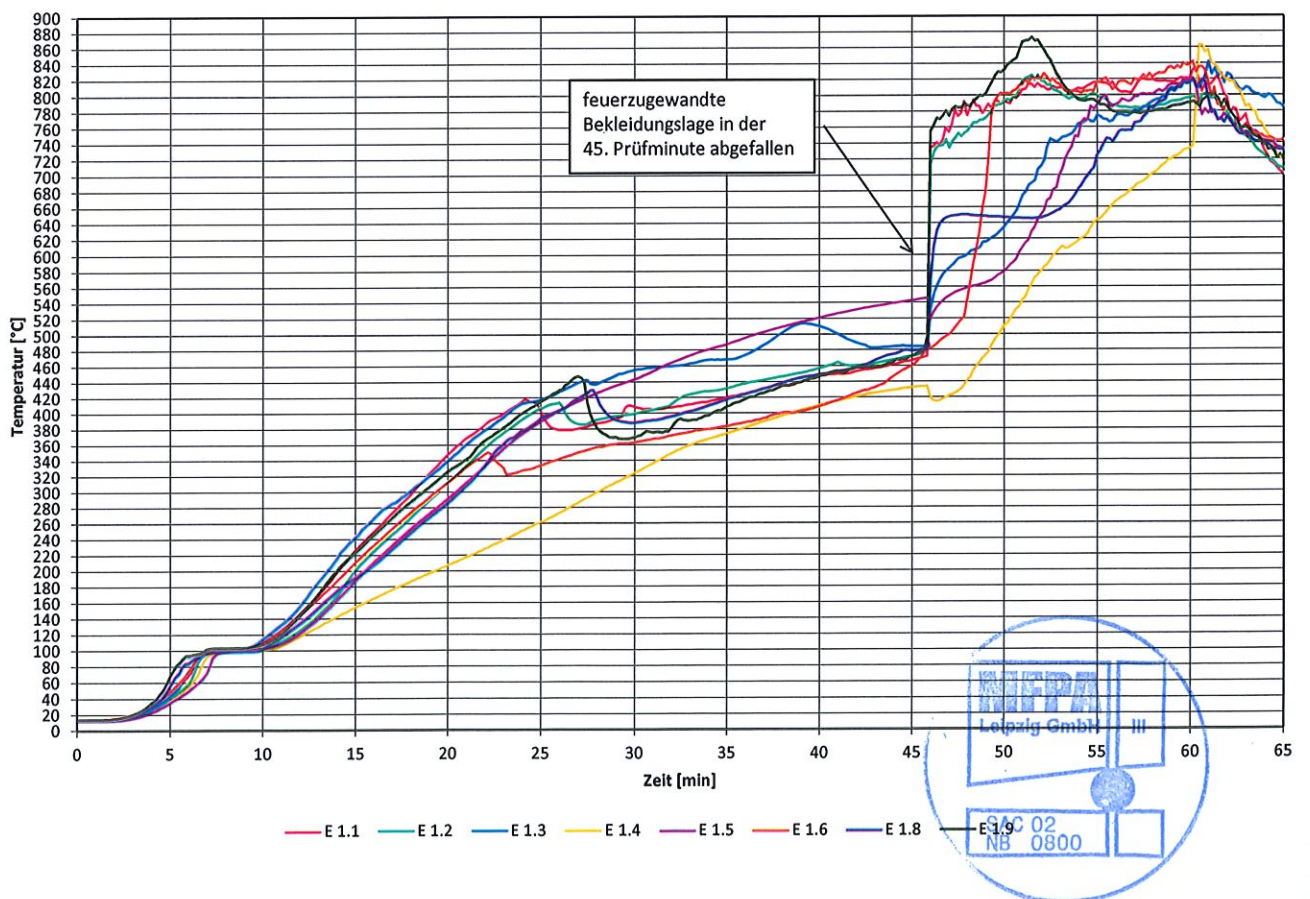


Diagramm A4.9 Temperaturentwicklung der Messstellen: Ebene 2 (auf der feuerabgewandten Seite der Gefachdämmung)

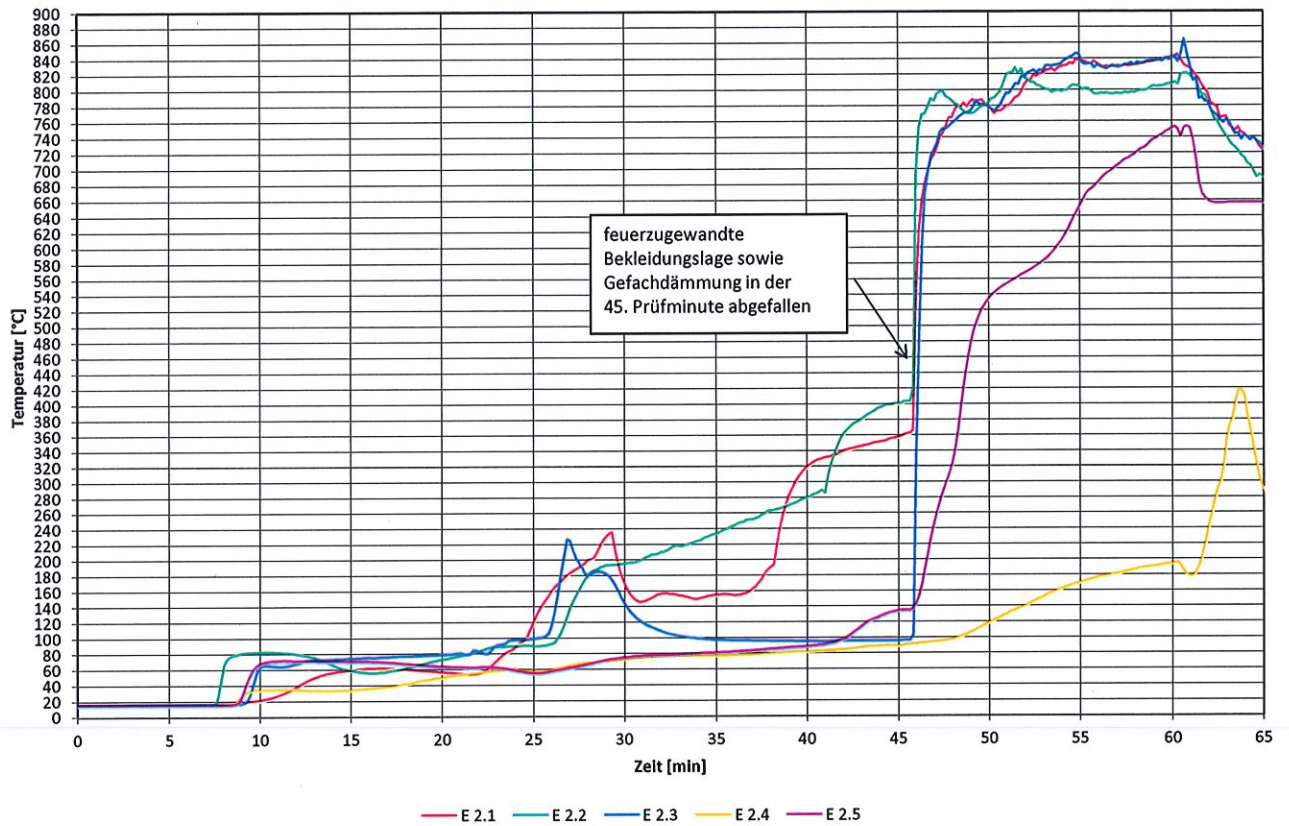


Diagramm A4.10 Temperaturentwicklung der Messstellen: Querschnittsmessung Holzständer

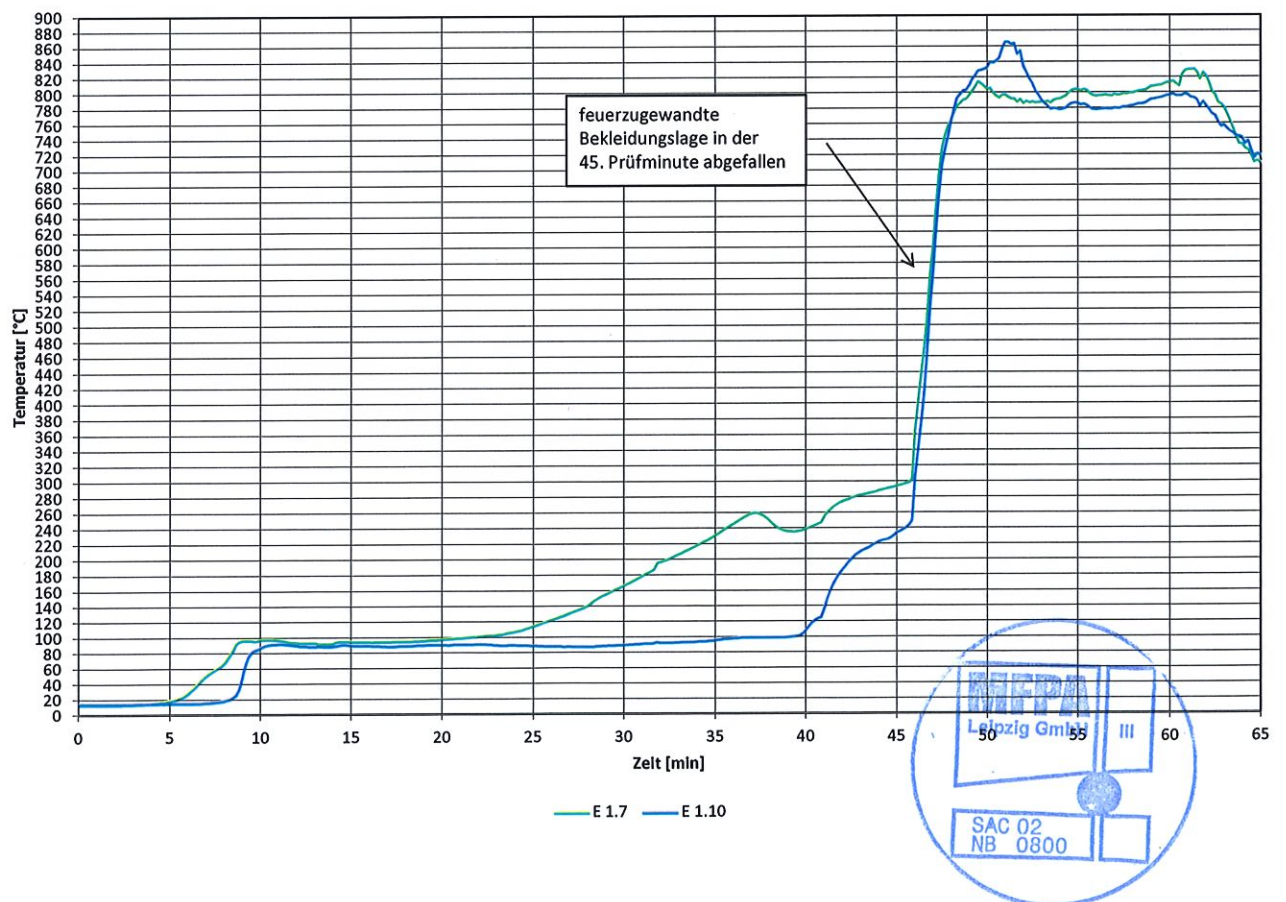
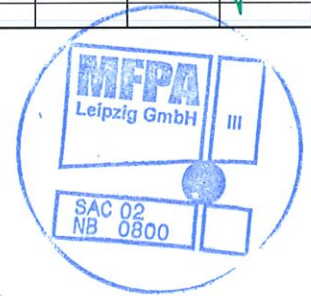
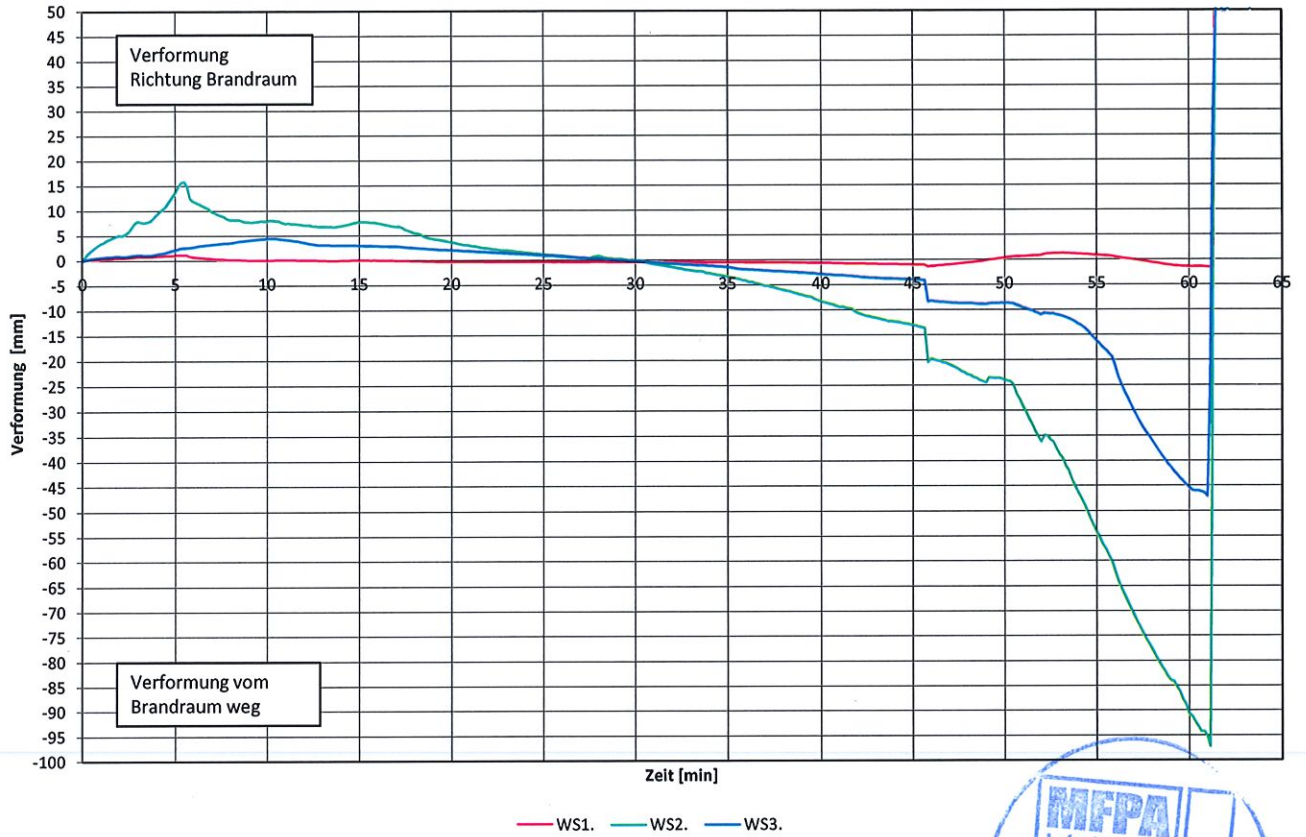


Diagramm A4.11 Verformungsmessung Wegsensoren



Anlage 5: Fotodokumentation zum Prüfaufbau



Bild A5.1: Verbindung der Holzständer mit Schwellholz und Rähmholz durch Stahlwinkel 70 mm x 70 mm x 2,0 mm mit Würth Assy 3,0 Schrauben \varnothing 4,5 x 40 mm.



Bild A5.2: Ansicht der Holztragkonstruktion. Dreiseitige Befestigung des Rahmens mit Fischer Nageldübel \varnothing 8,0 x 120/80S im Abstand $a = 625$ mm.



Bild A5.3: Montage der feuerseitigen Bekleidungs-lage bestehend aus $d = 22$ mm dicker Lehm-bau-platte LEMIX 2.0.



Bild A5.4: Befestigung der Lehm-bau-platten mit Schnell-bauschrauben \varnothing 3,9 x 45 mm inklusive Halte-teller HV 36 sowie Verspachtelung der Platten-fugen mit „Agaton Lehm Oberputz“ und Gewe-beein-lage (Gewebestreifen).



Bild A5.5: Einsetzen der Gefachdämmung $d = 60$ mm dicke Jutedämmung und Bekleidung der Wandseite B mit $d = 22$ mm dicker Lehm-bau-platte LEMIX 2.0.



Bild A5.6: Putzauftrag Unterputz „AGATON Lehm Oberputz“ Lehmputzmörtel mit Gewe-beein-lage Glasfasergewebe MAXIT PS 4 mm x 4 mm.



Bild A5.7: Fertigstellung Unterputz „AGATON Lehm Oberputz“ Lehmputzmörtel



Bild A5.8: Auftragsdicke Unterputz ca. 3 mm.



Bild A5.9: Putzauftrag Oberputz „AGATON Lehm Feinputz“ Lehmputzmörtel.

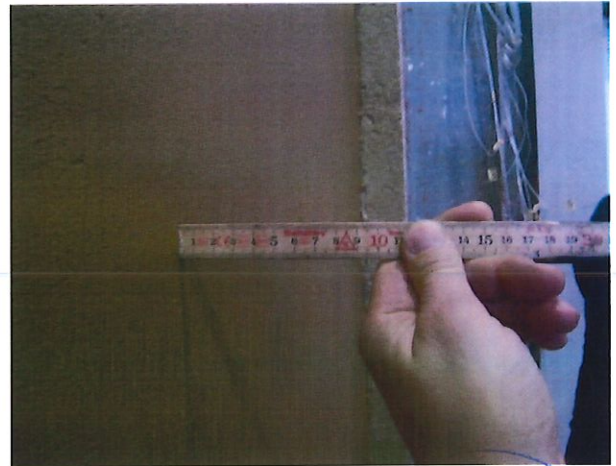
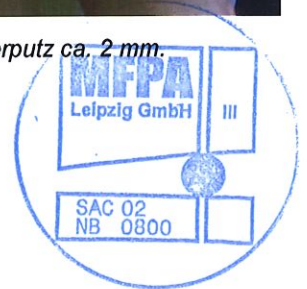


Bild A5.10: Auftragsdicke Oberputz ca. 2 mm.



Ansicht des Probekörpers vor Beginn der Feuerwiderstandsprüfung

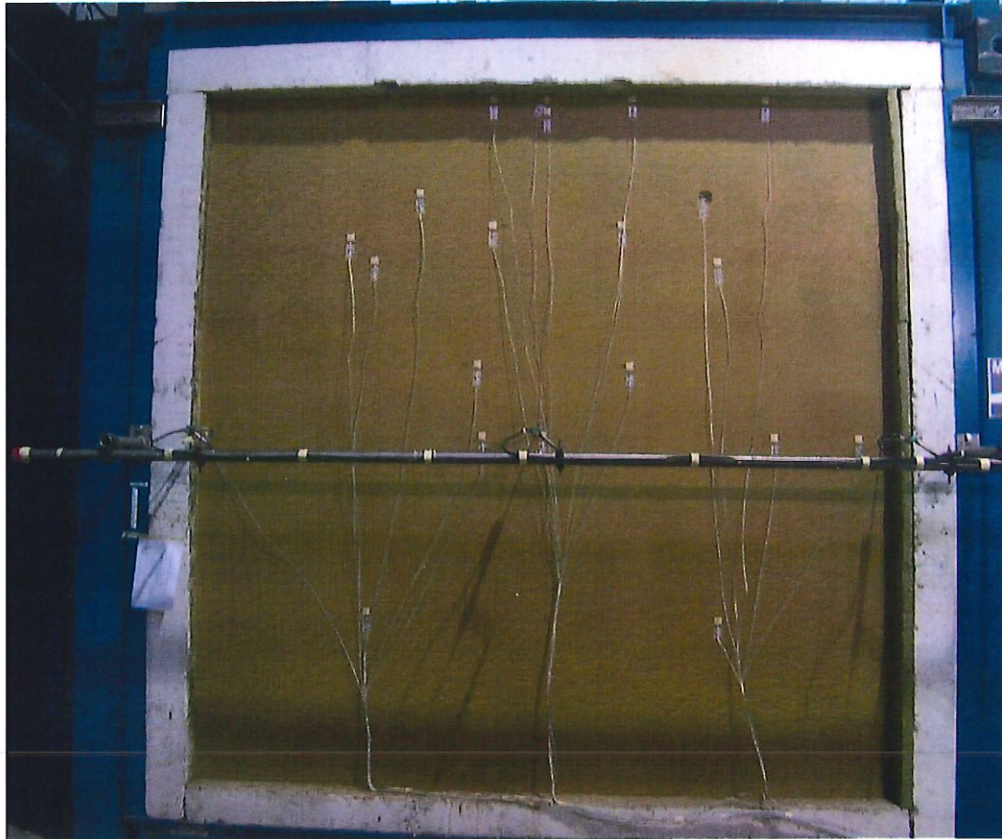


Bild A5.11: Ansicht der Wandkonstruktion vor Beginn der Feuerwiderstandsprüfung.



Bild A5.12: Ansicht der Wandkonstruktion zu Beginn der Feuerwiderstandsprüfung.

Anlage 6: Fotodokumentation zur Durchführung der Prüfung

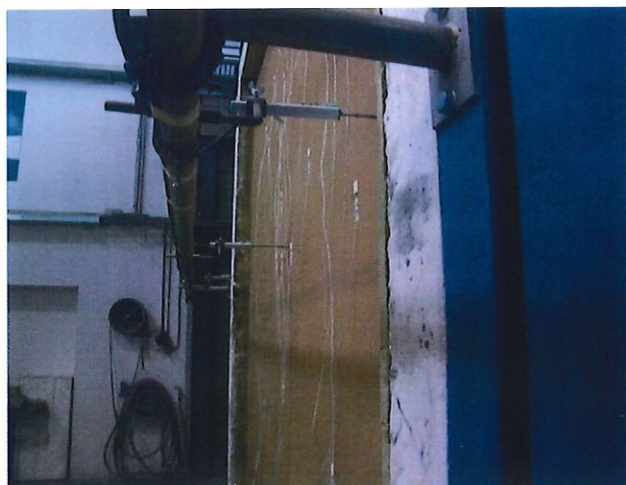


Bild A6.1: Prüfminute 5, sichtbare Verformung des Prüfkörpers Richtung Brandraum.

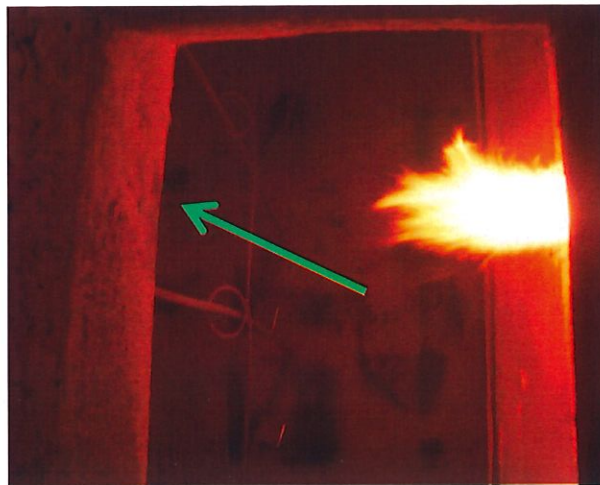


Bild A6.2: Prüfminute 11, Verfärbungen auf der Oberfläche sowie Horizontalriss im Putz.

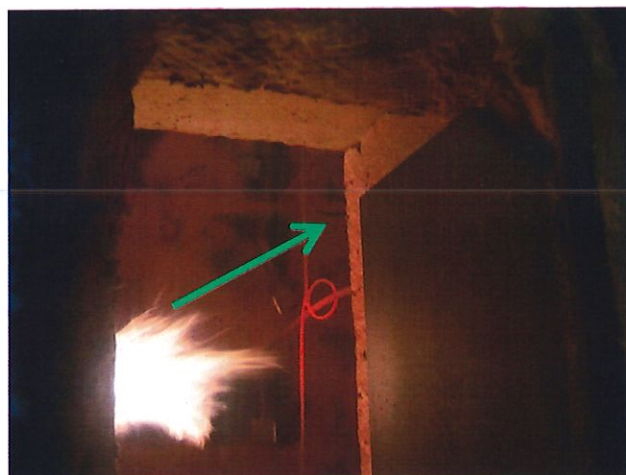


Bild A6.3: Prüfminute 12, Verfärbungen auf der Oberfläche sowie Horizontalriss im Putz.

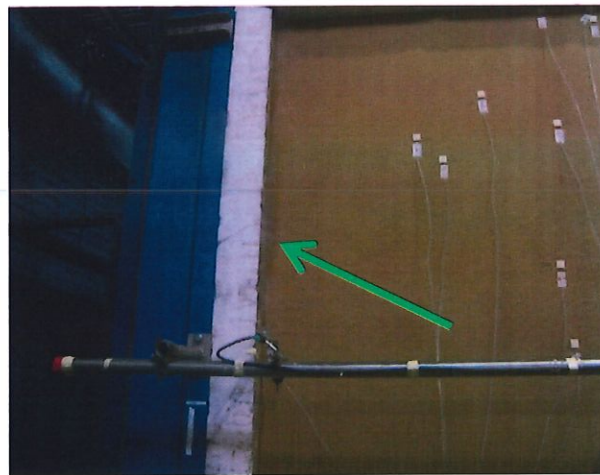


Bild A6.4: Prüfminute 17, Abriss Putz am linken Wandanschluss sowie Kondenswasseraustritt.



Bild A6.5: Prüfminute 18, Schwarzfärbung am unteren Wandanschluss mit Verformung der Putzoberfläche.

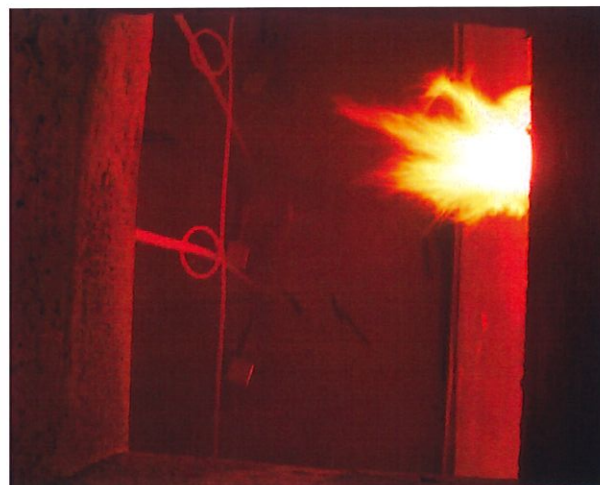


Bild A6.6: Prüfminute 18, Risse im Putz an mehreren Stellen.

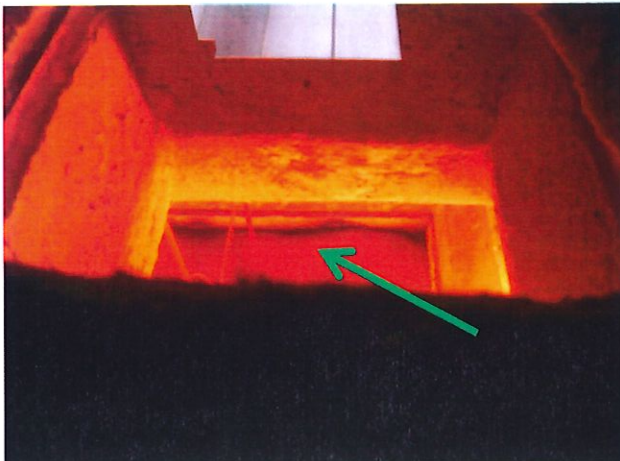


Bild A6.7: Prüfminute 19, Putz steht im oberen Bereich von der Probekörperoberfläche ab.

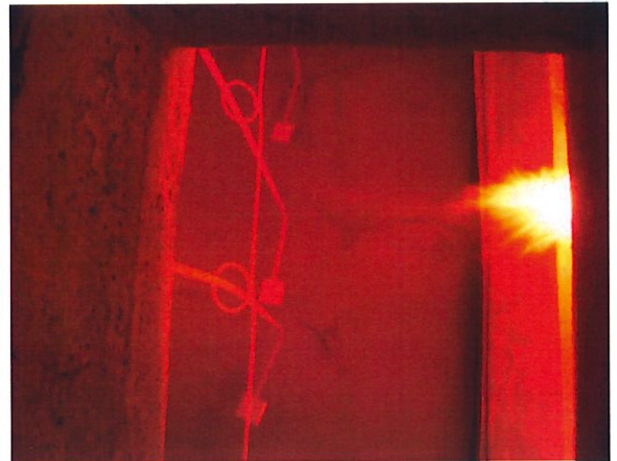


Bild A6.8: Prüfminute 27, Verformung der Putzoberfläche sowie Aufweitung der Risse in der Putzoberfläche.

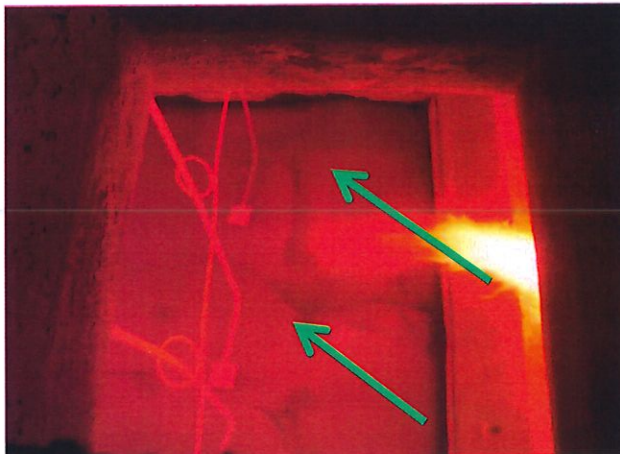


Bild A6.9: Prüfminute 35, stärkere Verformung der Putzoberfläche sowie leichte Flammenbildung über einigen gerissenen Stellen im Putz.

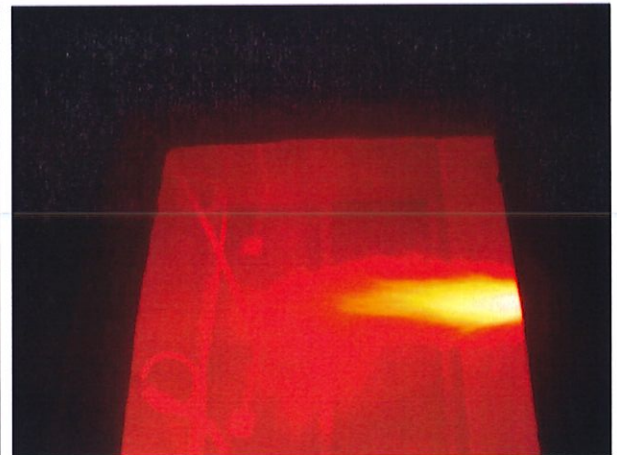


Bild A6.10: Prüfminute 45, innere Bekleidungs- und Gefachdämmung ist fast vollständig abgefallen, verkohlte Holzständer liegen dreiseitig frei.

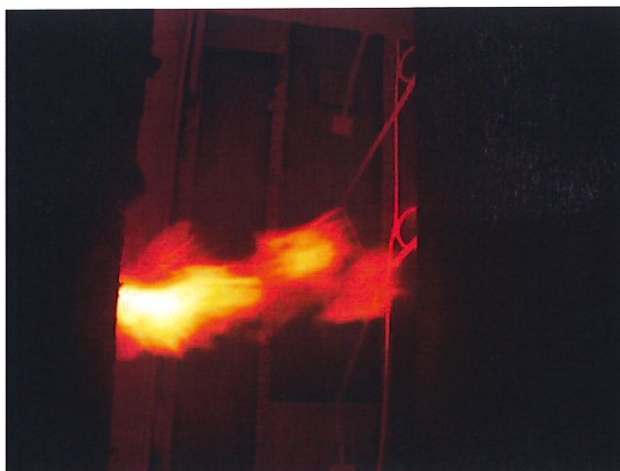


Bild A6.11: Prüfminute 52, zunehmende Verkohlung der freiliegenden Holzständer.



Bild A6.12: Prüfminute 57, deutliche Verfärbungen auf der Oberfläche der feuerabgewandten Seite.

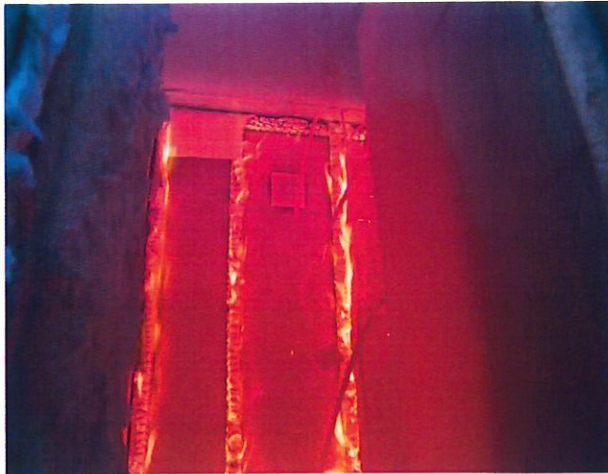


Bild A6.13: Prüfminute 60, Probekörper zum Zeitpunkt der Beendigung der Prüfung.



Bild A6.14: Ansicht der feuerabgewandten Seite nach Beendigung der Prüfung.



Anlage 7: Bewertung und Empfehlung auf Grundlage der DIN 4102-2

Vergleich der Prüfergebnisse mit den Leistungskriterien nach DIN 4102-2 für die nichttragende, raumabschließende und wärmedämmende Trennwandkonstruktion bei einseitiger Brandbeanspruchung

Zeile	Normbezug	Anforderungen	Prüfergebnisse an der „symmetrischen“ nichttragenden Trennwandkonstruktion			Vergleich	
			Beschreibung	Symmetrische Trennwandkonstruktion			„F 30“
1	5.1.2 Raumabschluss	Entzündung des Wattebausches	Zeitpunkt des Auftretens (Prüfminute)	Nicht erfolgt			erfüllt
2		anhaltende Flammenbildung		Nicht erfolgt			
3	5.2.2 Wärmedämmung	Einhaltung der zul. Temperaturerhöhungen auf der dem Feuer abgekehrten Seite über die Anfangstemperatur: max. zul. Mittelwert $\Delta T = 140$ K max. zul. Einzelwert $\Delta T = 180$ K	Prüfdauer in min:	30	45	60	erfüllt
4			Mittelwert in K:	31	63	225 ¹⁾	
5			maximal gemessener Einzelwert in K:	58	85	290 ²⁾	
	an Messstelle:	OF8	OF8	OF2			
9	8.2 – 8.7	Sonstige Angaben	Umgebungstemperatur:	16 °C - 4 K			Angaben, z.B. über Baustoffe, Flächen-gewichte, Rohdichten und Feuchtig-keitsgehalt, siehe Abschnitt 2
10			axiale Stau-chung:				
			- Zeitpunkt:	60. Prüfminute			
			- Messstelle:	WS 2			
11			- Größe:	90 mm			
			Rauchentwick-lung:	gering			
12			Auftreten ent-zündbarer Gase auf abgek. Seite:	Entzündbare Gase traten auf nach Keine entzündbaren Gase			
13	Baustoffklasse nach DIN 4102-1: 1977-09	wesentliche Bestandteile:	B				
14		übrige Bestandteile: (s. Tabelle 2 der Norm)	A				
15	8.8	Klassifizierung	nach Tabelle 1 DIN 4102-2: 1977-09	F 30			
16		Benennung (Kurzbezeichnung)	nach Tabelle 2 DIN 4102-2: 1977-09	F 30-BA			

¹⁾ Überschreitung Grenzkriterium von 140 K in der 54. Prüfminute

²⁾ Überschreitung Grenzkriterium von 180 K in der 54. Prüfminute

