



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

M.Eng. C. Kramer

Telefon +49 (0) 341-6582-176

c.kramer@mfpa-leipzig.de

Prüfbericht Nr. PB 3.2/14-354-1

vom 29. Juni 2015

1. Ausfertigung

Gegenstand: Brandversuch an, mit STOPPER mini bzw. STOPPER maxi beidseitig verschlossenen, Zementrohrdurchführungen in einer 250 mm starken Betonwand. Die Prüfung erfolgte in Anlehnung an DIN EN 1364-1: 1999-10* in Verbindung mit DIN EN 1363-1: 2012-10* bei einer einseitigen Brandbeanspruchung durch die Einheitstemperaturzeitkurve (ETK).

Auftraggeber:

Auftragsdatum: 14. April 2015
Probenherstellung: 23. Januar 2015
Einbaudatum: 21. April 2015
Probenentnahme: nicht amtlich
Prüfdatum: 22. April 2015
Bearbeiter: M.Eng. C. Kramer

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten und 4 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.



DAkKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11021-01-00

Durch die DAkKS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren (in diesem Dokument mit * gekennzeichnet). Die Urkunde kann unter www.mfpa-leipzig.de eingesehen werden.

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 Veranlassung und Zielsetzung

Am 14. April 2015 beauftragte die Mastertec GmbH & Co. KG die MFWA Leipzig GmbH mit der Durchführung eines Brandversuchs an, mit STOPPER mini bzw. STOPPER maxi beidseitig verschlossenen, Zementrohrdurchführungen in einer 250 mm starken Betonwand. Ziel der Prüfung war es, den Raumabschluss und das Durchwärmungsverhalten im Bereich der eingebauten STOPPER nachzuweisen. Geprüft wurde in Anlehnung an DIN EN 1364-1 bei einer einseitigen Brandbeanspruchung durch die Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) nach DIN EN 1363-1.

Dieser Prüfbericht beschreibt den konstruktiven Aufbau inklusive Montageverfahren, die Prüfbedingungen sowie die Ergebnisse, für das hier beschriebene spezifische Bauteil, welches in Anlehnung an DIN EN 1364-1 in Verbindung mit DIN EN 1363-1 geprüft wurde.

2 Probekörper und Baustoffe

Für die Brandprüfung wurde am 23. Januar 2015 ein Betonprobekörper durch den Auftraggeber hergestellt. In diesem Probekörper mit den Abmessungen 1350 mm x 1350 mm x 250 mm (h x b x d) wurden sechs Zementrohrdurchführungen mit einem Durchmesser von 22 mm verbaut. Die genaue Anordnung der Durchführungen kann Anlage 2 entnommen werden.

Drei der sechs Durchführungen wurden beidseitig mit STOPPER maxi verschlossen. Die anderen drei wurden beidseitig mit STOPPER mini verschlossen. Die STOPPER haben einen Durchmesser von etwa 22,5 mm und eine Gesamtlänge von 55 mm (maxi) bzw. 51 mm (mini). Der STOPPER maxi besitzt im Unterschied zum mini einen 10 mm tiefen Konus mit einem Konusteller von 43 mm. Beide Stopfentypen sind aus hochbeständigem Kunststoff und beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen. Das Datenblatt zu den beiden Stopfen wurde in Anlage 1 angefügt.

Als Beton wurde ein handelsüblicher Beton der Festigkeitsklasse C30/37 verwendet. Durch die ausreichende Konditionierung von 89 Tagen entsprachen die Festigkeit und der Feuchtigkeitsgehalt zum Zeitpunkt der Prüfung annähernd dem Zustand, der bei der üblichen Verwendung zu erwarten ist.

3 Beschreibung des Prüfaufbaus

Die Stopfen wurden vom Auftraggeber in der brandprüfstelle der MFWA Leipzig GmbH in die sechs Zementrohrdurchführungen des Betonprobekörpers eingeschlagen. Anschließend wurde die Wandkonstruktion vor die vertikale Öffnung des kleinen Wandprüfstands der MFWA Leipzig GmbH gestellt und gegen herausfallen gesichert. Somit diente sie als vertikaler Raumabschluss im Prüfofen.

Die Abdichtung des Brandraumes erfolgte an den Rändern des Probekörpers mit nichtbrennbarer Mineralwolle (Schmelzpunkt > 1000 °C).

Die Aufheizung des Brandraums erfolgte nach der Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1: 2012-10. Zur Messung der Temperaturen im Brandraum wurden 4 Platten-Thermometer gemäß DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.1.1 im Abstand von 100 mm von der Oberfläche der Wandkonstruktion installiert. Sie dienten der Steuerung der Brandraumtemperatur.

Zum Nachweis der Temperaturen auf der unbeflammten Seite des Prüfkörpers wurden 5 NiCr-Ni-Thermoelemente gemäß DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.1.2 zur Messung der Oberflächentemperatur verwendet. Zusätzlich wurden je vier weitere Thermoelemente auf bzw. um die Stopfen angebracht.

Zur Messung der Temperatur innerhalb der Prüfkonstruktion wurden jeweils 3 Thermoelemente mittig an den Zementrohrdurchführungen angebracht.

Die Druckmessung im Brandraum erfolgte gemäß DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.2 und 5-2 mit einem Differenzdruck-Messumformer PU ± 100 Pa in einer Höhe von etwa einem Meter gemessen vom Fußboden des Prüfofens.



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

Der Prüfaufbau und die Messstellenanordnung kann Anlage 2 entnommen werden.

Alle Brandraum- und Oberflächentemperaturen, die Temperaturen im Probekörper sowie der Druck im Brandraum wurden im Zeitintervall von fünf Sekunden gemessen und mittels geeigneter EDV gespeichert. Die während der Feuerwiderstandsprüfung ermittelten Messwerte sind in Anlage 3 grafisch dargestellt.

4 Prüfbeobachtungen während des Brandversuchs

Die Beobachtungen während der Feuerwiderstandsprüfung sind aus Tabelle 1 ersichtlich. In Anlage 4 ist zusätzlich noch eine Fotodokumentation zur Brandprüfung beigelegt.

Tabelle 1 Beobachtungen während der orientierenden Prüfung der nichttragenden, raumabschließenden, Wandkonstruktion am 22. April 2015

Prüfzeit [min:sec]	Beobachtungen während der Prüfung	Beobachtungs-seite ¹⁾
0:00	Start der Brandprüfung	-
2:00	Oberfläche der Stopfen verkohlt	F
3:30	Leichtes Aufschäumen der Stopfen erste Abplatzungen am Beton	F
6:30	Leichtes Glühen der hervorgetretenen Stopfenränder	F
8:00	Kräftige Abplatzungen am Beton	F
26:00	Stopfen quellen weit heraus leichte Flammenbildung an den Stopfen keine weiteren Abplatzungen am Beton	F
39:00	Feuchtigkeitsaustritt in der Nähe von Stopfen 1 (mäßig), 3 und 6 (leicht)	A
121:00	Beendigung der Brandprüfung	-

¹⁾ A = Feuerabgewandt, F = Feuerzugewandt

5 Prüfergebnisse

Am 22. April 2015 wurden die Stopfen in der in Abschnitt 3 beschriebenen Wandkonstruktion in Anlehnung an DIN EN 1364-1 in Verbindung mit DIN EN 1363-1 einer orientierenden Feuerwiderstandsprüfung unter einseitiger Brandbeanspruchung unterzogen. In Tabelle 2 erfolgt die Angabe der Prüfergebnisse.

Tabelle 2 Angabe der gemessenen maximalen Temperaturerhöhungen auf der feuerabgewandten Seite

Durchführung ¹⁾	STOPPER-typ	Max. Temperaturerhöhung an der Oberfläche nach				Versagenszeit ²⁾
		90 Min	Messstelle	120 Min	Messstelle	
1	mini	20 K	OF1.2	34 K	OF1.2	> 120:00
2	maxi	21 K	OF2.1	36 K	OF2.1	> 120:00
3	mini	23 K	OF3.3	41 K	OF3.3	> 120:00
4	maxi	21 K	OF4.2	36 K	OF4.2	> 120:00
5	mini	21 K	OF5.1	36 K	OF5.1	> 120:00
6	maxi	19 K	OF6.1	34 K	OF6.1	> 120:00
Betonfläche ohne Durchführung		27 K	OF1	43 K	OF1	> 120:00

¹⁾ Position siehe Anlage 2,

²⁾ Überschreiten der maximal zulässigen Temperaturerhöhung von 180 K



6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen in Anlehnung an DIN EN 1364-1 in Verbindung mit DIN EN 1363-1

Der geprüfte Ausschnitt einer nichttragenden, raumabschließenden EI 120-Wandkonstruktion mit Zementrohrdurchführungen, welche mit Stopfen vom Typ STOPPER mini und STOPPER maxi verschlossen wurden, hat bei einseitiger Brandbeanspruchung die Anforderungen hinsichtlich des Raumabschlusses und der Wärmedämmung gemäß DIN EN 13501-2 Abschnitt 7.3.2 für die Feuerwiderstandsklasse **EI 120** erfüllt.

Das bedeutet, dass während der gesamten Prüfdauer von 120 Minuten keine Risse und Spalten zum Brandraum sowie keine sichtbaren Flammen auf der brandabgewandten Seite beobachtet wurden. Weiterhin wurde an keiner Stelle der Wandkonstruktion die zulässige kritische Temperaturerhöhung von maximal 180 K festgestellt.

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

7 Bemerkung gem. DIN EN 1363-1, Abs. 12.1 w)

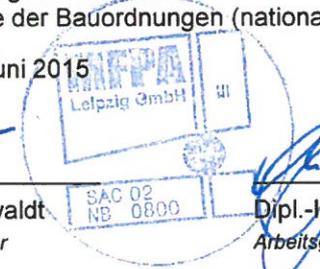
Dieser Prüfbericht beschreibt ausführlich das Montageverfahren, die Prüfbedingungen und die Ergebnisse, die mit dem hier beschriebenen spezifischen Bauteil erzielt wurden, nachdem dieses nach dem in DIN EN 1363-1 und in Anlehnung an das in DIN EN 1364-1 dargestellte Verfahren geprüft wurde. Jede wesentliche 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 beschriebenen Prüfgegenstände und nicht auf die Grundgesamtheit. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 29. Juni 2015

Dipl.-Ing S. Hauswaldt
Geschäftsbereichsleiter



Dipl.-Ing. M. Juknat
Arbeitsgruppenleiter

M.Eng. C. Kramer
Prüfingenieur

Anlage 1 Datenblatt der Stopper

Abbildung A1.1 Datenblatt der STOPPER

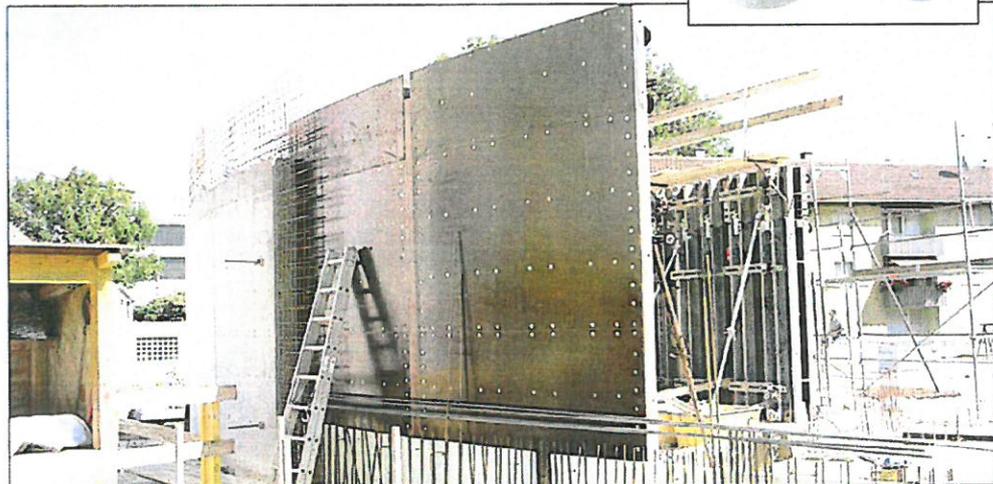
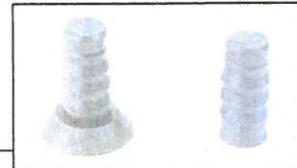
STOPPER

**Druckdichte Innen- und Außenabdichtung von Mauerstärken
aus Kunststoff oder Faserzement**

STOPPER

Druckprüfung
Brandprüfung

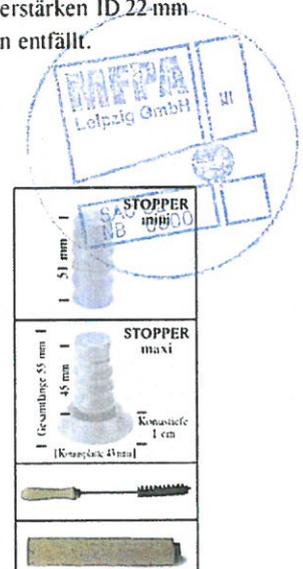
**Kunststoff-Verschlussstopfen für Mauerstärken
aus Faserzement oder Kunststoff**



Mit den STOPPER Verschlussstopfen können alle Faserzement- und Kunststoffmauerstärken ID 22-mm druckdicht verschlossen werden. Das aufwendige Einkleben von Faserzementstopfen entfällt.

Lieferprogramm

Art.-Nr.	Bezeichnung	Verpackung	Gewicht Beutel/kg
046150	STOPPER mini für Mauerstärken ID 22 mm	250 Stück Beutel	6,00
046160	STOPPER maxi für Mauerstärken ID 22 mm	250 Stück Beutel	9,00
046170	Reinigungsbürste für Rohr ID 22 mm	1	0,11
046180	Einschlaghilfe	1	0,10



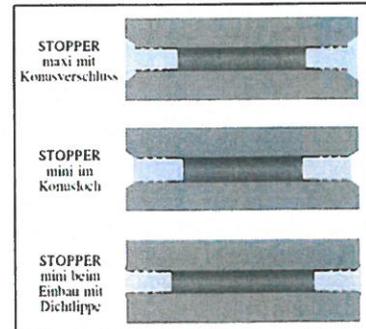
Technische Daten

Material: Speziell für diesen Anwendungsbereich entwickelter, hochbeständiger Kunststoff

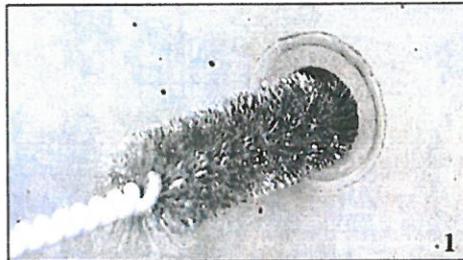
Einbau: Temperaturbereich -35 °C bis + 70 °C
Werden die Stopfen bei Außentemperaturen unter 0 °C eingebaut, müssen sie für einen besseren Einbau vorher bei Plusgraden gelagert werden.

Beständigkeiten:

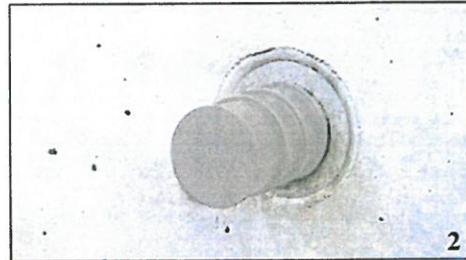
■ Wasser	■ UV
■ Gülle + Jauche	■ Ozon
■ Gärungsmaische	■ Öle und Bitumen
■ Radon + Methangas	■ Verdünnte Säuren + Laugen



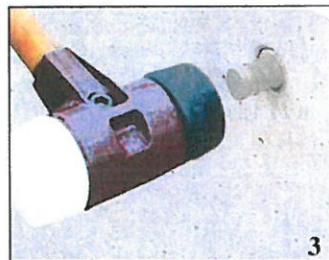
Einbau STOPPER mini



Mauerstärke bei Verschmutzung reinigen



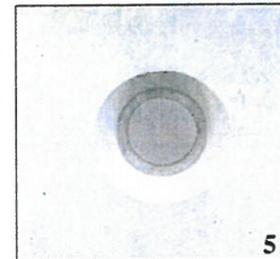
STOPPER ansetzen



STOPPER mit Gummihammer einschlagen

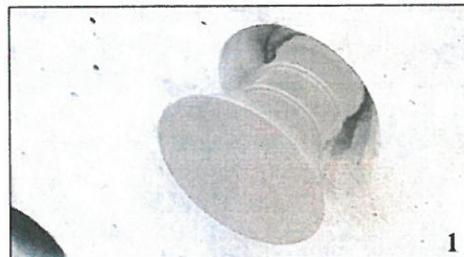


Verschluss Mauerstärke mit Dichtlippe



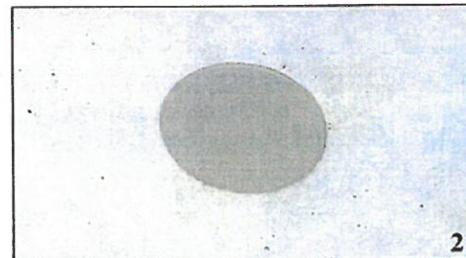
Verschluss Mauerstärke mit Konus

Einbau STOPPER maxi



Verschluss einer Konusöffnung

Das aufwendige Einkleben von Faserzementstopfen entfällt.



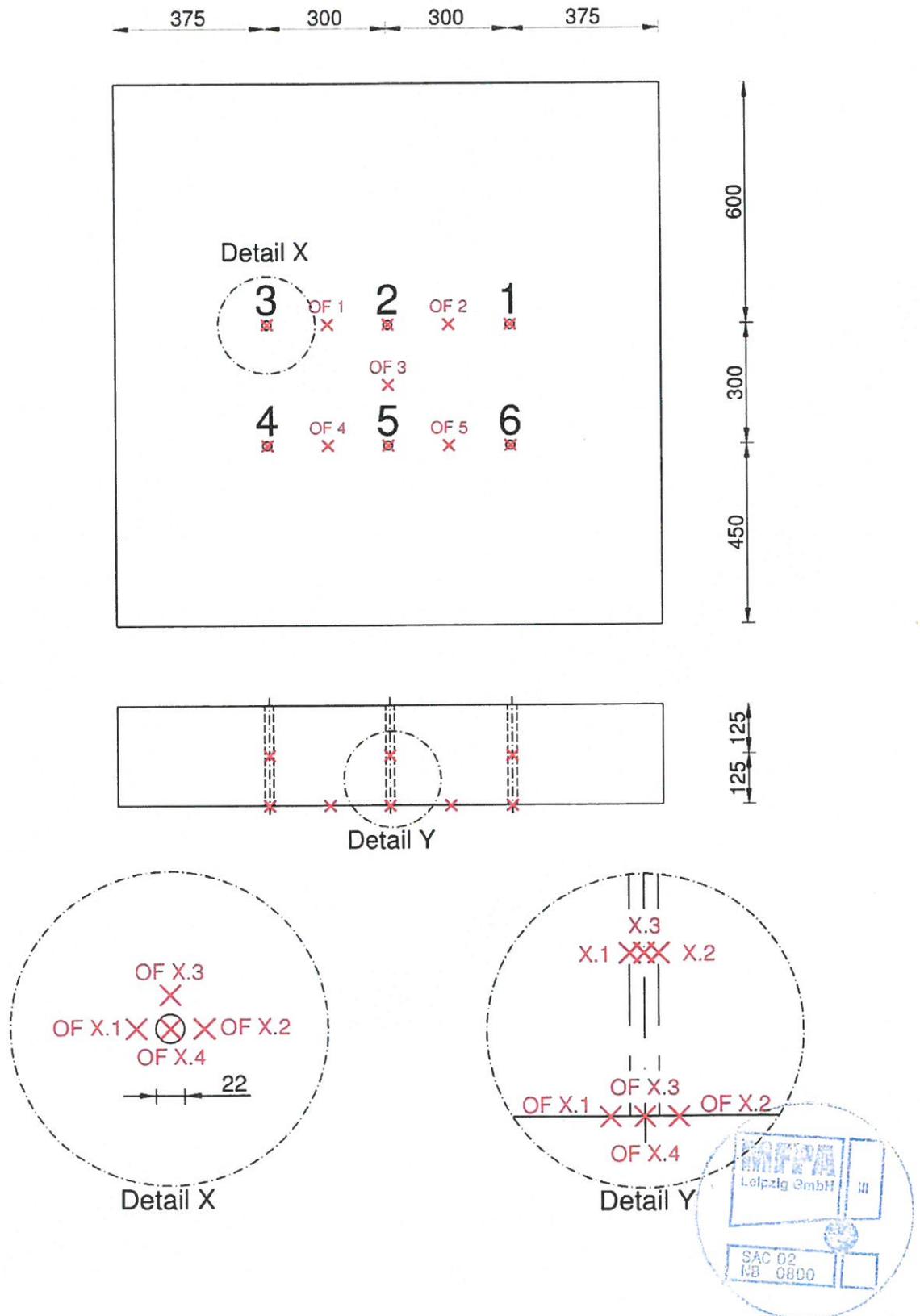
STOPPER maxi fertig montiert

(vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt)



Anlage 2 Konstruktiver Aufbau und Anordnung der Messstellen

Abbildung A2.2 Aufbau der Wandkonstruktion und Messstellenanordnung



Anlage 3 Messwerte

Diagramm A3.1 Temperatur im Brandraum

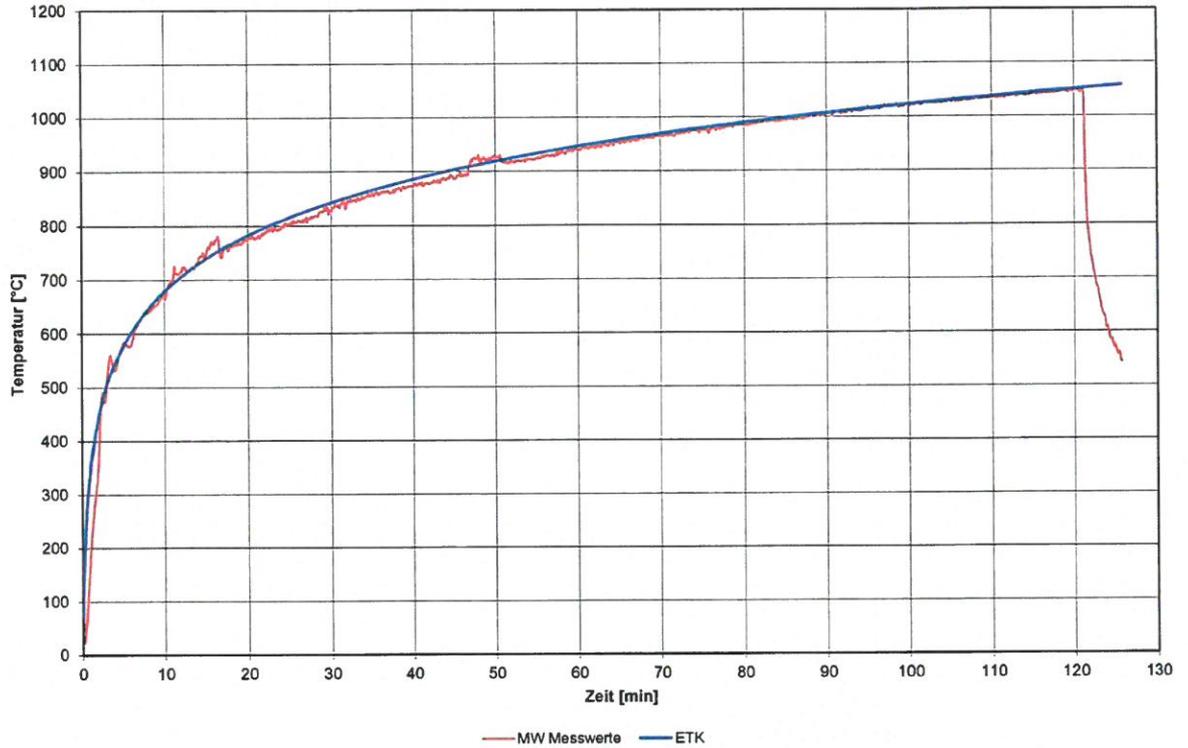


Diagramm A3.2 Abweichung vom Integral der ETK

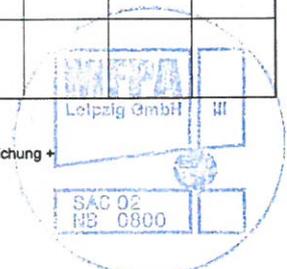
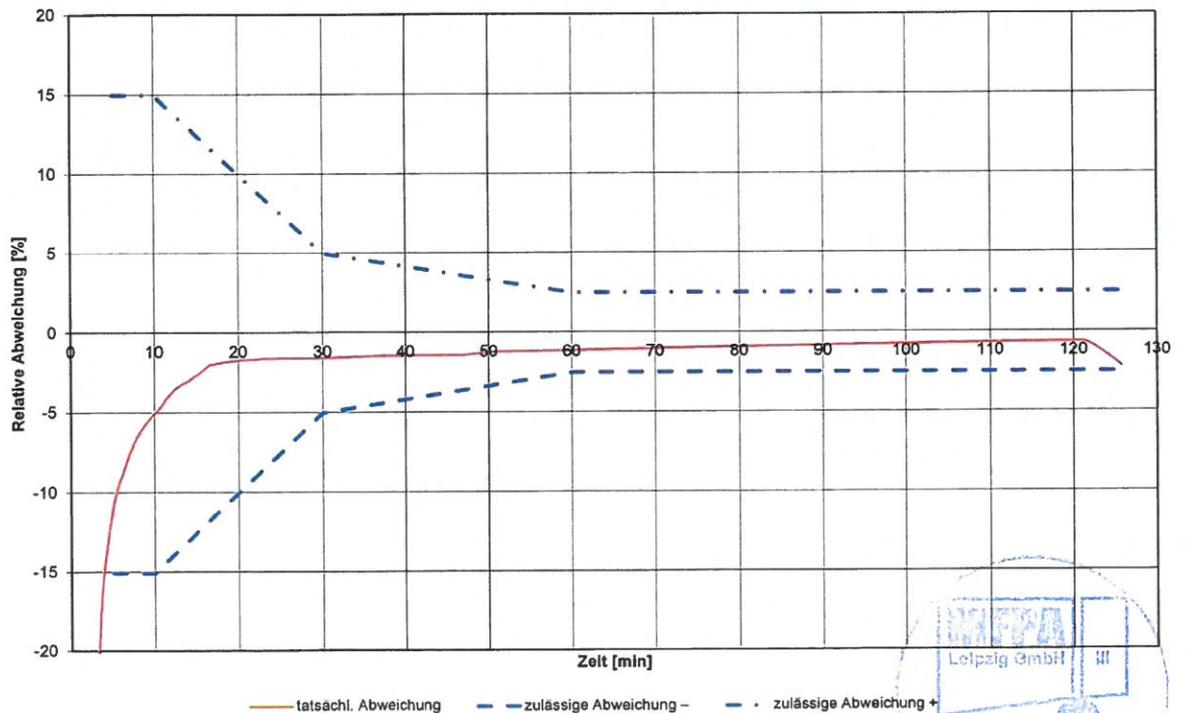


Diagramm A3.3 Temperaturentwicklung im Prüfkörper (STOPPER mini)

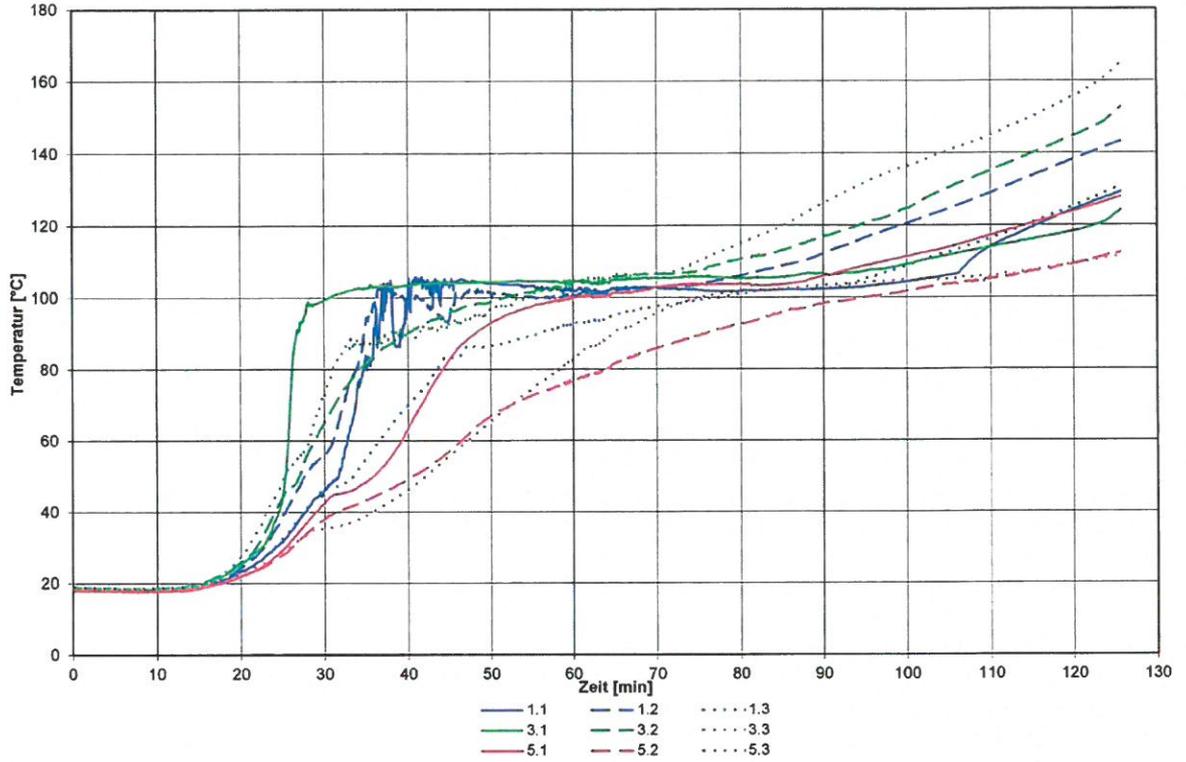


Diagramm A3.4 Temperaturentwicklung im Prüfkörper (STOPPER maxi)

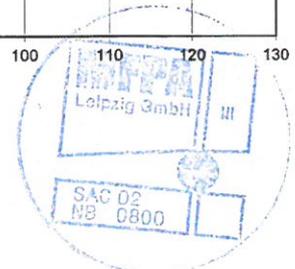
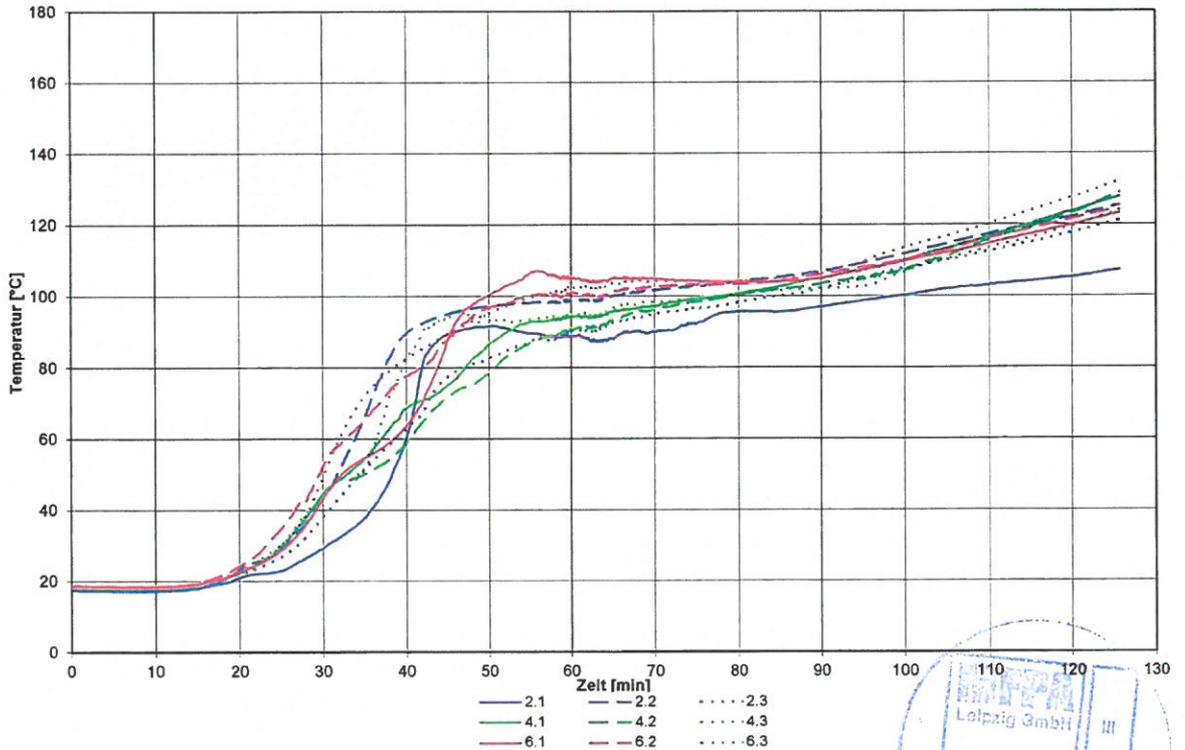


Diagramm A3.5 Temperaturentwicklung an der Prüfkörperoberfläche (STOPPER mini)

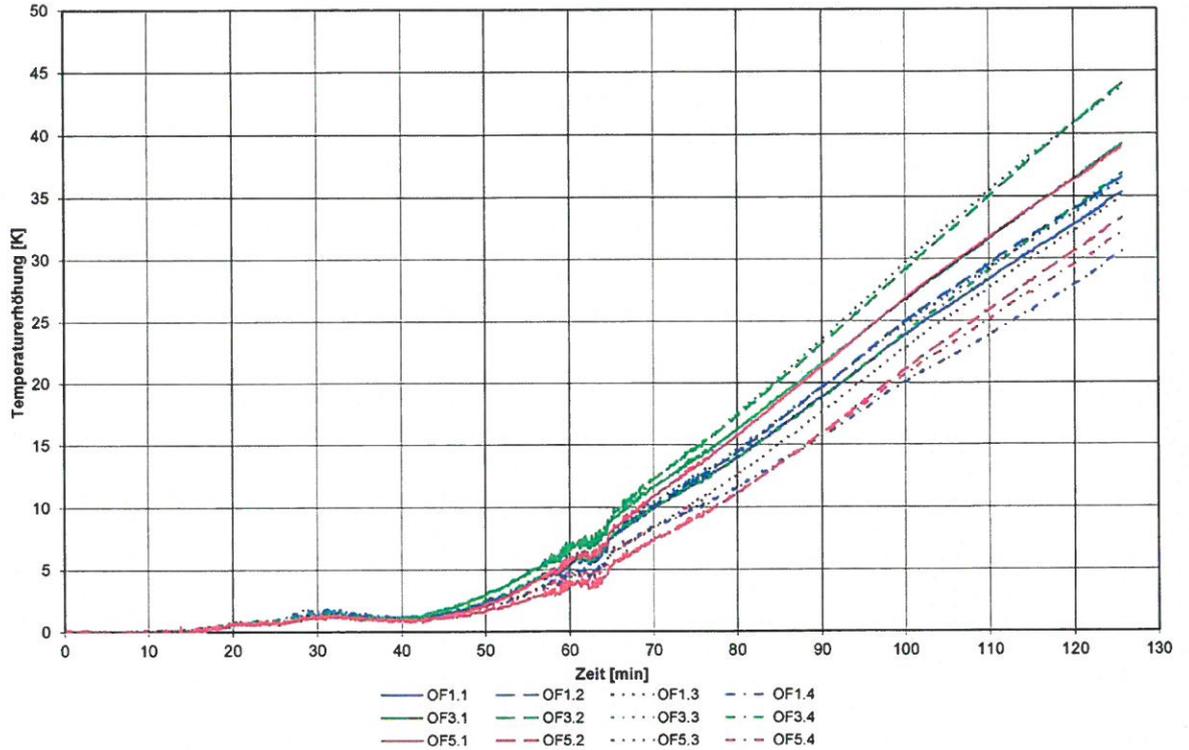


Diagramm A3.6 Temperaturentwicklung an der Prüfkörperoberfläche (STOPPER maxi)

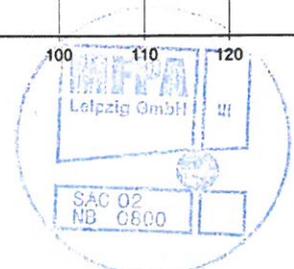
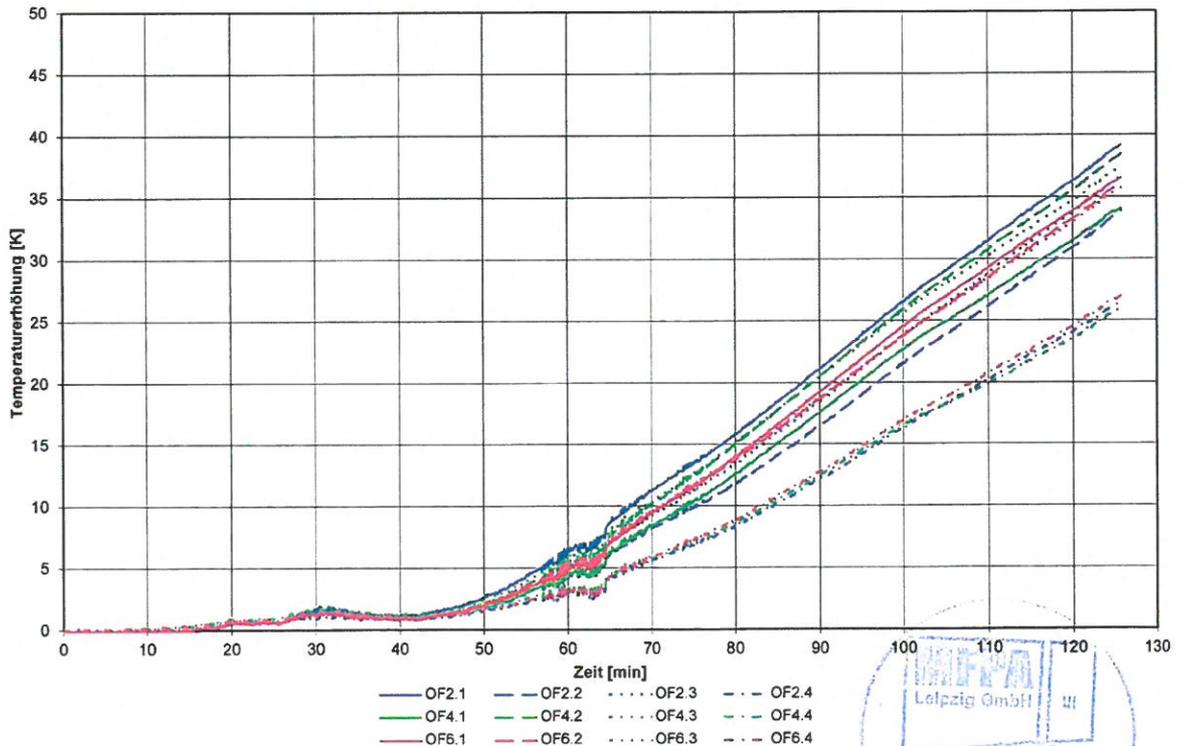
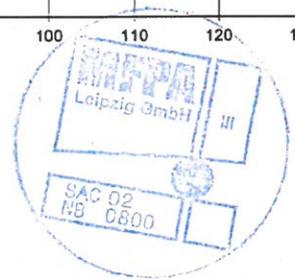
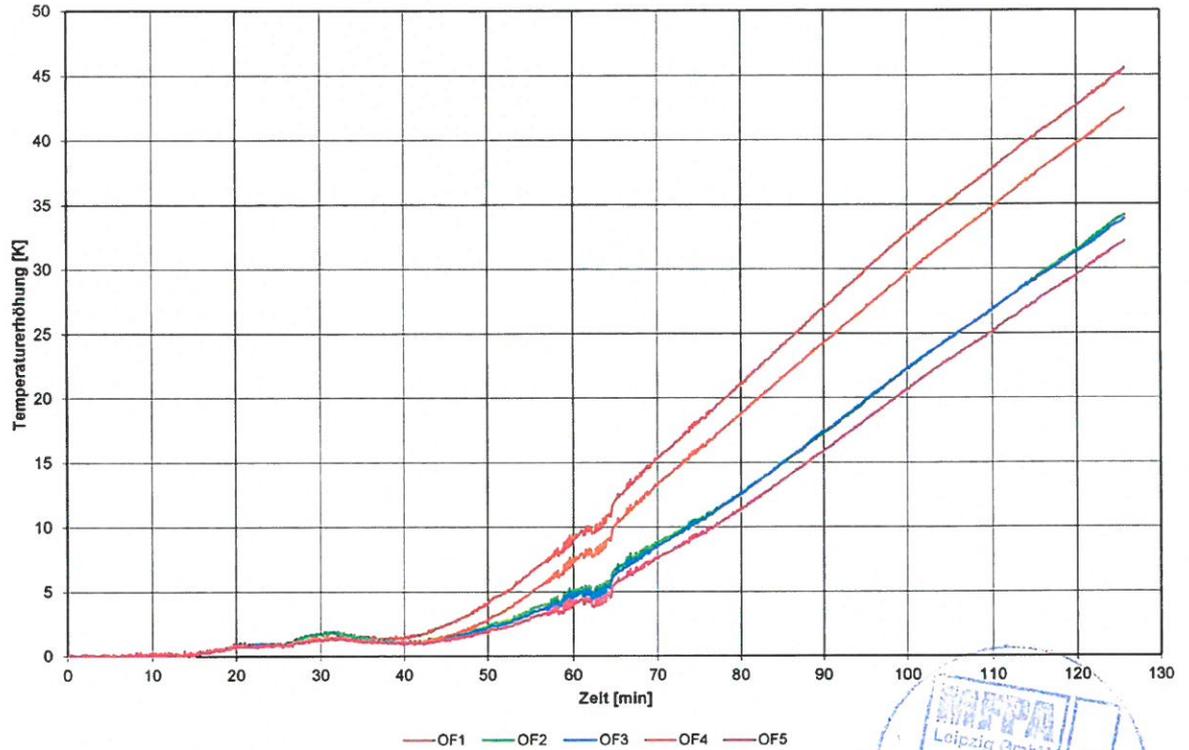


Diagramm A3.7 Temperaturentwicklung an der Prüfkörperoberfläche (Beton ohne Durchführungen)



Anlage 4 Fotodokumentation

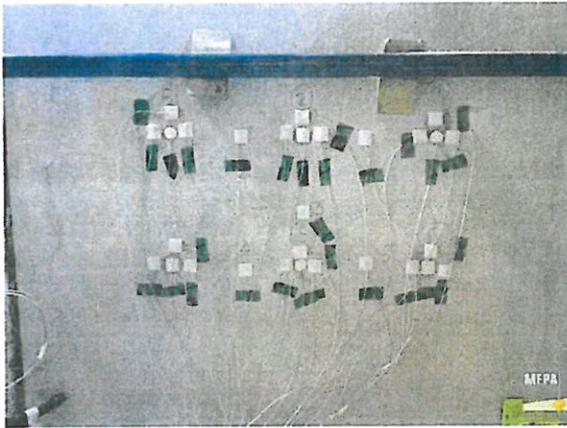


Bild 1 Ansicht der feuerabgewandten Seite vor Beginn der Prüfung

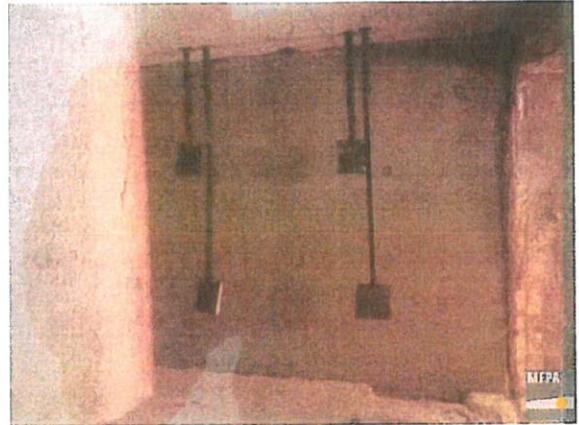


Bild 2 Ansicht der feuerzugewandten Seite zu Beginn der Prüfung

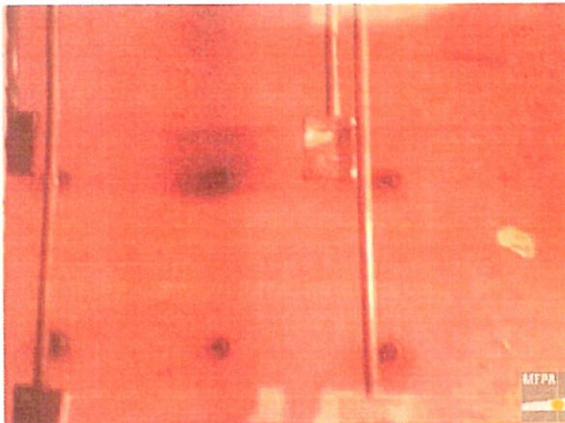


Bild 3 Leichtes Aufschäumen der Stopfen, erste Abplatzungen am Beton (4. Prüfminute)

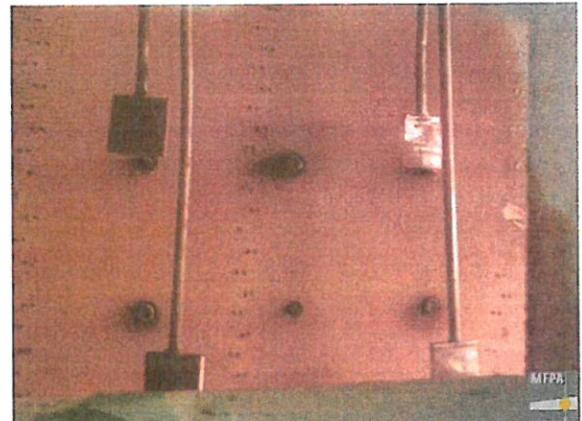


Bild 4 Leichtes Glühen der Stopfenränder (7. Prüfminute)



Bild 5 Abplatzungen im Beton (8. Prüfminute)

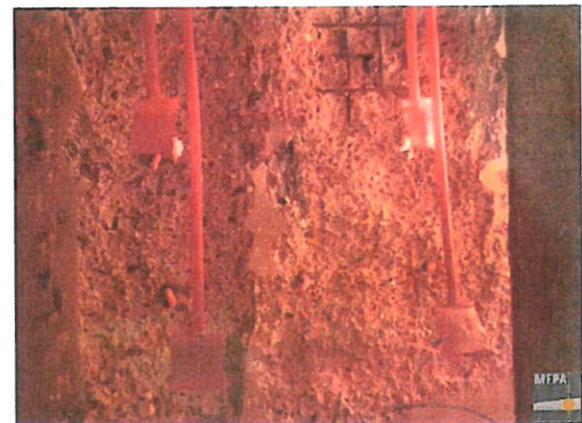


Bild 6 Herausquellen der Stopfen (24. Prüfminute)



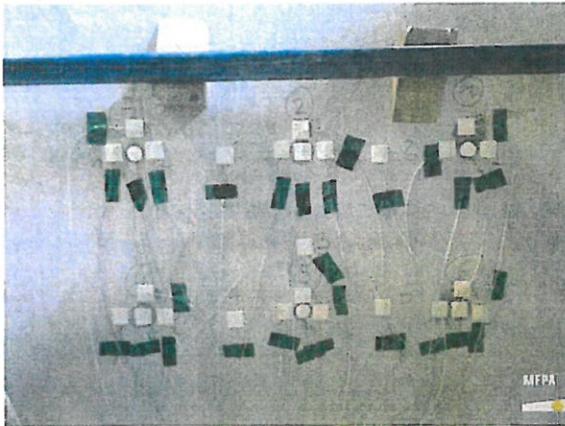


Bild 7 Blick auf die feuerabgewandten Seite
(121 Prüfminute, Ende der Prüfung)

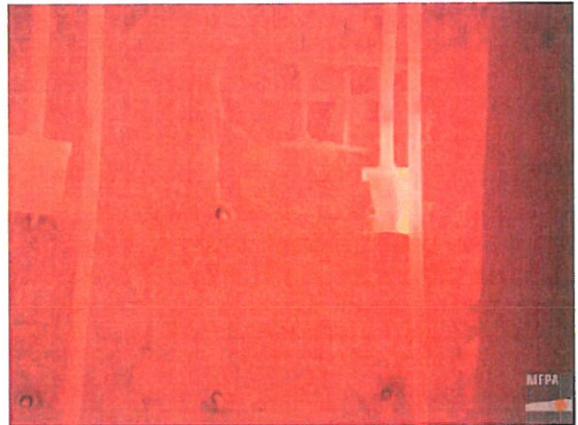


Bild 8 Blick in den Brandraum
(121. Prüfminute, Ende der Prüfung)



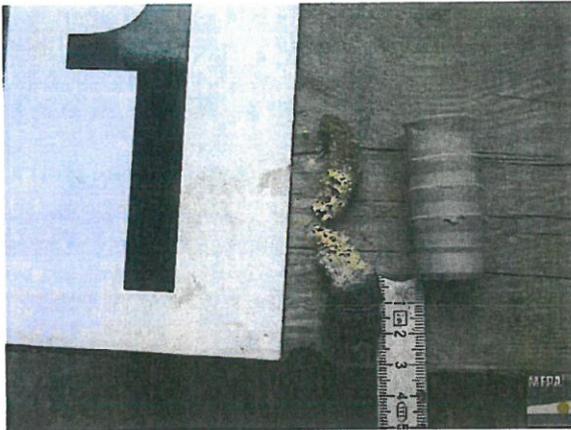


Bild 9 Schaden an Stopfen 1



Bild 10 Schaden an Stopfen 2



Bild 11 Schaden an Stopfen 3



Bild 12 Schaden an Stopfen 4



Bild 13 Schaden an Stopfen 5

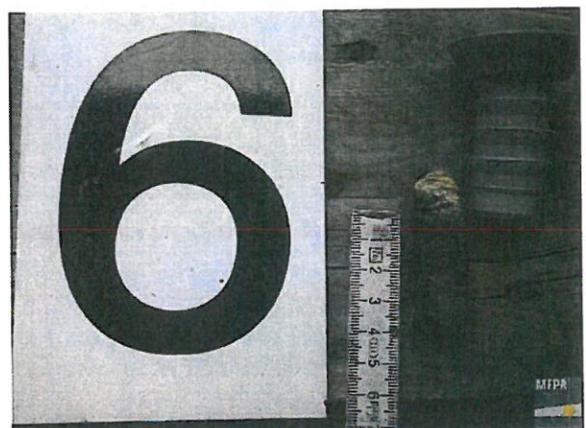


Bild 14 Schaden an Stopfen 6

