



## Mfpa Leipzig GmbH

Gesellschaft für Materialforschung  
und Prüfungsanstalt für  
das Bauwesen Leipzig mbH

Prüf-, Überwachungs- und Zerti-  
fizierungsstelle für Baustoffe, Bau-  
produkte und Bausysteme

Anerkannt nach Landesbauord-  
nung (SAC02), notifiziert nach  
Bauprodukten-  
verordnung (NB 0800)

Geschäftsbereich III:  
Baulicher Brandschutz  
Geschäftsbereichsleiter:  
Dipl.-Ing. Michael Juknat  
Tel.: +49 (0) 341-6582-134  
Fax: +49 (0) 341-6582-197  
brandschutz@mfpa-leipzig.de

Arbeitsgruppe 3.2  
Feuerwiderstand von  
Bauprodukten und Bauarten

Ansprechpartner\*in:  
P.Lux, M.Eng.  
Tel.: +49 (0) 341-6582-217  
p.lux@mfpa-leipzig.de



Durch die DAkkS GmbH nach DIN EN  
ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabora-  
torium. Die Urkunde kann unter  
[www.mfpa-leipzig.de](http://www.mfpa-leipzig.de) eingesehen wer-  
den.

## Prüfbericht Nr. PB 3.2/23-099-1

vom 22. März 2024

1. Ausfertigung

**Gegenstand:** Feuerwiderstandsprüfung an einer tragenden, raumabschlie-  
ßenden und wärmedämmenden Wandkonstruktion in Holz-  
Massivbauweise nach DIN EN 1365-1:2013-08 bei einseitiger  
Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperatur-  
Zeitkurve gemäß DIN EN 1363-1:2020-05.

**Auftraggeber:** Penzkofer Bau GmbH  
Straßfeld 20  
94209 Regen

**Auftragsdatum:** 26. Juni 2023

**Probeneingang:** 49. KW 2023

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

**Prüfdatum:** 07. Dezember 2023

**Bearbeiter:** P. Lux, M. Eng.

Dieses Dokument besteht aus 9 Seiten und 6 Anlagen

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt und veröffentlicht werden. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Mfpa Leipzig GmbH.

Mfpa Leipzig GmbH  
InnovationsPark • Bautechnik • Leipzig/Sachsen  
Hans-Weigel-Straße 2B  
D-04319 Leipzig

Tel. +49 (0) 341 6582-0  
Fax +49 (0) 341 6582-135

[www.mfpa-leipzig.de](http://www.mfpa-leipzig.de)  
kontakt@mfpa-leipzig.de

Bankverbindung:  
Sparkasse Leipzig  
IBAN: DE47 8605 5592 1100 5607 81  
BIC: WELA2333

Geschäftsführer:  
Dr.-Ing. habil. Jörg Schmidt

Handelsregister:  
Amtsgericht Leipzig HRB 17719  
USt.-ID Nr.: DE 813200649  
Steuer-Nr.: 232/109/03224

 **IPBL**  
**SACHSEN**  
InnovationsPark • Bautechnik • Leipzig/Sachsen

## 1 Allgemeines und Anforderungen

Am 26. Juni 2023 beauftragte die Penzkofer Bau GmbH die MFGPA Leipzig GmbH mit der Prüfung einer 160 mm dicken, tragenden, raumabschließenden und wärmedämmenden Wandkonstruktion in Holz-Massivbauweise. Die Konstruktion bestand im Wesentlichen aus einer 7-lagigen, unsymmetrischen Brettsperrholzkonstruktion, deren einzelne Lagen mit Holznägeln verbunden wurden.

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 1365-1:2013-08 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:2020-05 von der Wandseite A geprüft wurde. Die Prüfung erfolgte auf dem Gelände der MFGPA Leipzig GmbH – Brandprüfstelle, MFGPA-Allee 1, D-04509 Laue bei Delitzsch.

## 2 Geprüfte Konstruktion

### 2.1 Konstruktiver Aufbau der Wandkonstruktion

Eine Auflistung der konstruktiven Details zur Erstellung der geprüften Konstruktion ist Tabelle 1 zu entnehmen. Die graphische Darstellung der geprüften Konstruktion ist Anlage 1 zu entnehmen.

Tabelle 1 Auflistung der konstruktiven Details der geprüften Konstruktion

Gesamtabmessungen der geprüften Konstruktion: Breite: b = 3000 mm; Höhe: h = 3000 mm; Dicke: d = 160 mm		
Position	Material/ Abmessungen	Anmerkungen
Tragkonstruktion:  	<u>Brettsperrholz-Wandelement von der Ansicht der feuerabgewandten Wandseite B:</u> Geometrische Abmessungen: $l \times b \times d = 3000 \times 3000 \times 160 \text{ mm}$ Lagenausbildung feuerzugewandt zu feuerabgewandt: 1. Lage = Vertikallage (90°) 2. Lage = Querlage (0°) 3. Lage = Vertikallage (90°) 4. Lage = Diagonallage (60°) 5. Lage = Vertikallage (90°) 6. Lage = Diagonallage (-60°) 7. Lage = Vertikallage (90°) Lagen $\Sigma = 160 \text{ mm}$ : 22,8 22,8 22,8 22,8 22,8 22,8 22,8 Max. Geometrische Abmessungen der Einzellamellen: Vertikal: $l \times b \times d = 3000 \times 184,75 \times 22,8 \text{ mm}$ Horizontal: $l \times b \times d = 3000 \times 160 \times 22,8 \text{ mm}$ Diagonal: $l \times b \times d = 3500 \times 160 \times 22,8 \text{ mm}$	<u>Verbindungsmittel Lamellen:</u> „Beck LignoLoc“ Holznägel gemäß ETA <sup>1)</sup> : 23/0041 bzw. abZ <sup>2)</sup> : Z-9.1-899 verbunden Geometrische Abmessungen: $D \times l = \varnothing 4,7 \times 90 \text{ mm}$ Die Nägel wurden abwechselnd mittig in kreuzenden Lamellen von der feuerabgewandten und feuerzugewandten Seite eingepresst. <u>Achsabstände der Verbindungsmittel:</u> vertikal a: ~ 160 mm horizontal b: ~ 187,75 mm <u>Versatz der Verbindungsmittel feuerzu- und feuerabgewandt:</u> horizontal c: ~ 94 mm Transportöffnung, wie im Bild rot markiert, in 350 mm Abstand zur oberen Bauteilgrenze, über gesamter Probekörpertiefe mit Rockwool Sonorock verstopft. Fugenübergänge an den Einzellamellen stumpf und dicht verschlossen. Fugenbreite = 1 mm Geometrische Abmessungen der Transportöffnung: $D \times t = \varnothing 30 \times 160 \text{ mm}$

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

<sup>1)</sup> ETA – Europäische Technische Bewertung (European Technical Assessment)

<sup>2)</sup> abZ – allgemein bauliche Zulassung

Fortsetzung Tabelle 1 Auflistung der konstruktiven Details der geprüften Konstruktion

Position	Material/ Abmessungen	Anmerkungen
<p><u>Laschenbrett</u></p> 	<p><u>Laschenbrett auf der feuerzugewandten Seite A:</u> Geometrische Abmessungen Laschenbrett: l x b x d = 3000 x 120 x 60 mm Geometrische Abmessung Aussparung: l x b x d = 3000 x 120 x 60 mm Laschenbrett an der oberen und unteren Bauteilgrenze auf der feuerzugewandten Wandseite A bündig eingesetzt. Fugenübergang am Laschenbrett stumpf und dicht verschlossen. Fugenbreite = 0,5 mm</p>	<p><u>Verbindungsmittel Laschenbrett:</u> Würth Assy 4 CSMP Universal-schraube gemäß ETA<sup>1)</sup>-11/0190 Geometrische Abmessungen D x l = Ø 8,0 x 150 mm Schraubenabstand: a = 185 mm Randabstand: b = 80 mm Die Laschenbretter wurden mithilfe von Schrauben mit der Brettsperrholzkonstruktion am oberen und unteren Abschluss verbunden.</p>

<sup>1)</sup> ETA – Europäische Technische Bewertung (European Technical Assessment)

## 2.2 Baustoffkennwerte

Zum Zeitpunkt der Prüfung entsprachen die Festigkeit und der Feuchtigkeitsgehalt der verwendeten Baustoffe annähernd dem Zustand, der bei der üblichen Verwendung zu erwarten ist. In Tabelle 2 sind für die geprüfte Konstruktion die verwendeten Baustoffe mit den vorhandenen Baustoffklassen aufgeführt. Der Auftraggeber hat keine Baustoffproben zur Ermittlung der Baustoffkennwerte zur Verfügung gestellt.

Tabelle 2 Baustoffkennwerte der verwendeten Baustoffproben zur Erstellung der Prüfkonstruktion

Baustoffbezeichnung	Geometrische Abmessung [mm]	Rohdichte <sup>1)</sup> [kg/m³]	Feuchtegehalt [Gew.-%]	Baustoffklassifizierung
Einzellamellen Tragkonstruktion	l x b x d = 3000 x 184,75 x 22,8	-	-	D-s2, d0 gemäß DIN EN 13501-1:2010-01
Laschenbrett Anschlaghilfe	l x b x d = 3000 x 120 x 60	-	-	D-s2, d0 gemäß DIN EN 13501-1:2010-01
„Lignoloc“ Holznägel Verbindungsmittel Einzellamellen	D x l = 4,7 x 90	-	-	D-s2, d0 gemäß DIN EN 13501-1:2010-01
Würth Assy 4 CSMP Universal-schraube Verbindungsmittel Laschenbrett	D x l = 8,0 x 150	-	-	A1 Beschluss CWFT Liste (96/603/EG)
Rockwool Sonorock Verschluss Transportöffnung	-	-	-	A1 gemäß DIN EN 13501-1

<sup>1)</sup> Rohdichte im Einbauzustand

<sup>2)</sup> ETA – Europäische Technische Bewertung (European Technical Assessment)

<sup>3)</sup> abZ – allgemein bauliche Zulassung

## 3 Beschreibung der Prüfkonstruktion

Die geprüfte Wandkonstruktion wurde durch den Auftraggeber vollständig montiert zur Brandprüfstelle der MFGPA Leipzig GmbH geliefert. Facharbeiter der MFGPA Leipzig GmbH bauten die Wandkonstruktion als 2-seitig (oben und unten) gehaltene Wand in einen Normtragrahmen aus Stahlbeton (Innenmaß b x h = 3040 mm x 3000 mm) als vertikalen Raumabschluss ein.

Für einen Ofenverschluss wurde der seitliche Spalt zwischen den vertikalen Rändern der Prüfkonstruktion und des Prüfrahmens mit Mineralwolle (Schmelzpunkt > 1000 °C) entsprechend DIN EN 1365-1:2013 08 verfüllt/verstopft.

Gemäß den Vorgaben des Auftraggebers wurde eine Belastung von 90 kN/m (270 kN Gesamtlast) gleichmäßig über die Länge verteilt und zentrisch auf die Wandkonstruktion aufgebracht und bis zur 36 Prüfminute gehalten (siehe Anlage 3). Anschließend erfolgte eine Lastreduzierung auf 40 kN/m (120 kN Gesamtlast) die gleichmäßig bis zur 87. Prüfminute gehalten wurde.

Die Belastung erfolgte über zwei hydraulische Zylinder, welche die Last über eine lastverteilende und ausreichend biegesteife Traverse gemäß DIN EN 1365-1:2013-08, Abschnitt 4.3 gleichmäßig über die gesamte Probekörper-Elementbreite einleiteten und während des Brandversuchs konstant hielten. Weiterhin erfolgte am oberen und unteren Rand die Einspannung der Wandkonstruktion durch die Lastaufbringung gemäß DIN EN 1365-1:2013-08, Abschnitt 7.3.

Die Aufheizung des Brandraums erfolgte nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1:2020-05. Zur Messung der Temperaturen im Brandraum wurden 8 Platten-Thermometer gemäß DIN EN 1363-1:2020-05, 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 feuerabgewandten Seite des Prüfkörpers wurden 18 NiCr-Ni-Thermoelemente gemäß DIN EN 1363-1:2020-05, Abschnitt 4.5.1.2 in Verbindung mit DIN EN 1365-1:2013-08 zur Messung der Oberflächentemperatur verwendet. Zusätzlich wurden weitere 30 Thermoelemente in fünf, voneinander unabhängigen Bereichen innerhalb der Wandkonstruktion in 6 verschiedenen Ebenen, vom Auftraggeber angeordnet und von Mitarbeitern der MFGPA Leipzig GmbH eingesetzt (Siehe Anlage 2).

Ebene 1	22,8 mm von der feuerzugewandten Oberfläche der Wandkonstruktion
Ebene 2	45,6 mm von der feuerzugewandten Oberfläche der Wandkonstruktion
Ebene 3	68,4 mm von der feuerzugewandten Oberfläche der Wandkonstruktion
Ebene 4	91,2 mm von der feuerzugewandten Oberfläche der Wandkonstruktion
Ebene 5	114 mm von der feuerzugewandten Oberfläche der Wandkonstruktion
Ebene 6	136,8 mm von der feuerzugewandten Oberfläche der Wandkonstruktion

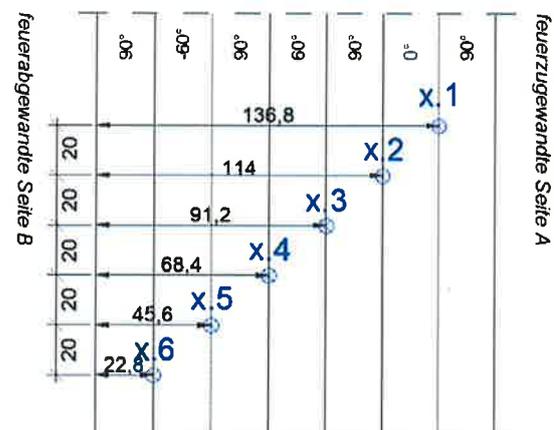


Abbildung 1: Exemplarische Darstellung der Messtechnikanordnung im Probekörper.

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

Die Druckmessung im Brandraum erfolgte gemäß DIN EN 1363-1:2020-05, Abschnitt 4.5.2 und 5.2 mit einem Differenzdruck-Messumformer  $PU \pm 100$  Pa in einer Höhe von 2,90 m vom Fußboden des Prüfens gemessen.

Zur Messung und Aufzeichnung der Verformungen wurden an drei verschiedenen Stellen in halber Wandhöhe (Messung der horizontalen Verformung) sowie an drei Stellen am Fußpunkt der Wandkonstruktion (Messung der vertikalen Verformung) potentiometrische Wegsensoren installiert.

Alle Brandraum- und Oberflächentemperaturen, die Verformungen der Wandkonstruktion sowie der Druck im Brandraum wurden im Zeitintervall von zehn Sekunden gemessen und registriert.

Die Messstellenanordnung sowie die Lage der Wegsensoren kann Anlage 2 entnommen werden.

#### 4 Prüfbeobachtungen

Die während der Feuerwiderstandsprüfung ermittelten Oberflächentemperaturen auf der feuerabgewandten Seite, die Brandraumtemperatur, die Temperaturen in der Wandkonstruktion, die Verformung der Wandkonstruktion und der Druck im Brandraum können den Anlagen 3 und 4 entnommen werden. Die Beobachtungen während der Brandprüfung sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3 Beobachtungen während der Feuerwiderstandsprüfung am 07. Dezember 2023

Prüfzeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung	Beobachtungsseite <sup>1)</sup>
-15:00	Gesamtlast von 270 kN vollständig auf den Probekörper aufgebracht.	-
00:00	Start der Feuerwiderstandsprüfung.	-
03:45	Schwarzfärbung der Probekörperoberfläche.	F
04:20	Geringfügiger Rauchaustritt aus Fugenübergang im Bereich der Oberflächenmessstelle OF8.	FA
11:30	Vollbrand, Sichtprüfung nur eingeschränkt möglich. Fugenübergänge der Lamellen geöffnet, Oberfläche bereits stark pyrolysiert und quer zur Faserrichtung eingerissen.	F
26:00	Vollbrand, Sichtprüfung vollständig unterbrochen.	F
36:15	Beginn der Lastreduzierung von 90 kN/m auf 40 kN/m in Rücksprache mit dem Auftraggeber.	-
36:45	Ende der Lastreduzierung von 90 kN/m auf 40 kN/m in Rücksprache mit dem Auftraggeber.	-
65:30	Mäßiger, dauerhafter Rauchaustritt aus Vertikalfugen des Probekörpers.	FA
86:00	Schnell entwickelte, sichtbar konvexe Verformung des Probekörpers.	FA
87:00	Tragfähigkeitsversagen des Probekörpers.	-
87:00	Ende der Feuerwiderstandsprüfung.	-
+ 04:15	Entnahme des Probekörpers aus dem Prüfofen.	-
+ 05:00	Probekörper vollständig abgelöscht. Entnahme der Restquerschnitte.	-

<sup>1)</sup> F = Feuerzugewandte Seite

FA = Feuerabgewandte Seite

#### 5 Zusammenfassung der Prüfergebnisse und Gegenüberstellung mit den Leistungskriterien nach DIN EN 1365-1:2013-08 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:2020-05

Am 07. Dezember 2023 wurde die in Abschnitt 2 beschriebene Wandkonstruktion der Penzkofer Bau GmbH nach DIN EN 1365-1:2013-08 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:2020-05 einer Feuerwiderstandsprüfung unter einseitiger Brandbeanspruchung unterzogen. Zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer hinsichtlich der Tragfähigkeit, des Raumabschlusses und der Wärmedämmung gemäß DIN EN 1365-1:2013-08 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:2020-05 erfolgte eine einseitige Brandbeanspruchung von der Wandseite A.

**Tabelle 4 Vergleich der Prüfergebnisse mit den Leistungskriterien nach DIN EN 1365-1:2013-08 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:2020-05 für tragende, raumabschließende und wärmedämmende Wandkonstruktionen bei einseitiger Brandbeanspruchung**

Zeile	Normbezug Angaben nach DIN EN 1363-1: 2020-05	Anforderungen		Prüfergebnisse an der Wandkonstruktion in Massivholzbauweise				Vergleich der Prüfergebnisse mit den Leistungskriterien nach DIN EN 1365-1: 2013-08	
				Beschreibung	Brandbeanspruchung von der Wandseite A			„REI 30“	
1	Abschnitt 11.1	Tragfähigkeit (R)	Beibehaltung der Tragfähigkeit unter Last	vorh. max. Belastung	90 kN/m			erfüllt	
			Grenzwert der vertikalen Stauchung	Tragfähigkeitserhalt über: C = h/100 C = 30 mm	37 Minuten Nein (max. 0,5 mm in der 35. Min. an WS3)				
2			Grenzwert der vertikalen Stauchungsgeschwindigkeit	dC/dt = 3*H/1000 dC/dt = 9 mm/min	Nein (max. 0,05 mm/min. in der 28. Min. an WS2)			erfüllt	
3	Abschnitt 11.2	Raumabschluss (E) d.h. Vermeidung von:	Entzündung des Wattebausches	Entzündung des Wattebausches erfolgte nach:	Test nicht erforderlich			erfüllt	
4			Auftreten von Spalten	Das Durchdringen einer Spaltlehre erfolgte nach:	Test nicht erforderlich			erfüllt	
5			Flammen auf der abgekehrten Seite	Anhaltende Flammenbildung trat auf nach:	Nicht aufgetreten			erfüllt	
6	Abschnitt 11.3	Wärmedämmung (I) d.h. Temperaturerhöhung 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:	10	20	30	37	erfüllt	
7			max. festgestellte Temperaturerhöhung: Mittelwert in K:	0	0	1	1		
8			max. festgestellte Temperaturerhöhung: - Einzelwert in K:	0	1	1	1		
	- an Messstelle OF:	OF 07	OF 07	OF 09	OF 13				
9	Abschnitt 5.6	Sonstige Angaben	Umgebungstemperatur bei Beginn der Prüfung im Labor:	16°C				Angaben, z.B. über Baustoffe, Flächengewichte, Rohdichten und Feuchtigkeitsgehalt, siehe Tabelle 2	
10			Die Umgebungstemperatur stieg/ sank während der Prüfung um max.:	± 2 K					
11			Abschnitt 5.2.2.1	Druck im Brandraum	gem. DIN EN 1363-1: 2020-05				
12			Abschnitt 10.4	Beibehaltung der Tragfähigkeit:	bis zur 37. Prüfminute				
13				Rauchentwicklung:	gering ab 4. Prüfminute <sup>1)</sup>				
14			Abschnitt 10.4.4.2	horizontale Verformung	WS 6				
	- Größe	2,05 mm							
			- Zeitpunkt	16 min					

<sup>1)</sup> Gemäß DIN 4102-2:1997-09 erfolgt eine Dokumentation zum Rauchaustritt, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Einstufung in eine Feuerwiderstandsklasse.

**Tabelle 5** Vergleich der Prüfergebnisse mit den Leistungskriterien nach DIN EN 1365-1:2013-08 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:2020-05 für tragende, raumabschließende und wärmedämmende Wandkonstruktionen bei einseitiger Brandbeanspruchung

Zeile	Normbezug Angaben nach DIN EN 1363- 1: 2020-05	Anforderungen		Prüfergebnisse an der Wandkonstruktion in Massivholzbauweise				Vergleich der Prüfergebnisse mit den Leistungskriterien nach DIN EN 1365-1: 2013-08	
				Beschreibung	Brandbeanspruchung von der Wandseite A				„REI 60“
1	Abschnitt 11.1	Tragfähig- keit (R)	Beibehaltung der Tragfähig- keit unter Last	vorh. max. Belastung	40 kN/m				erfüllt
				Tragfähigkeitserhalt über:	87 Minuten				
			Grenzwert der vertikalen Stauchung	$C = h/100$ $C = 30$ mm	Nein (max. 7,54 mm in der 87. Min. an WS3)				
2			Grenzwert der vertikalen Stau- chungsgeschwindigkeit	$dC/dt = 3 \cdot H/1000$ $dC/dt = 9$ mm/min	Nein (max. 7,20 mm/min. in der 87. Min. an WS3)				erfüllt
3	Abschnitt 11.2	Raumab- schluss (E) d.h. Ver- meidung von:	Entzündung des Wattedaus- sches	Entzündung des Wat- tedausches erfolgte nach:	Test nicht erforderlich				erfüllt
4			Auftreten von Spalten	Das Durchdringen ei- ner Spaltlehre erfolgte nach:	Test nicht erforderlich				erfüllt
5			Flammen auf der abgekehr- ten Seite	Anhaltende Flammenbildung trat auf nach:	Nicht aufgetreten				erfüllt
6	Abschnitt 11.3	Wärmedämmung (I)  d.h. Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgekehrten Seite über die Anfangstem- peratur: max. zul. Mittelwert $\Delta T = 140$ K max. zul. Einzelwert $\Delta T = 180$ K	Prüfdauer in min:	30	45	60	87	erfüllt	
7			max. festgestellte Temperaturerhöhung: Mittelwert in K:	1	1	1	1		
8			max. festgestellte Temperaturerhöhung: - Einzelwert in K:	1	6	13	22		
			- an Messstelle OF:	OF 09	OF 10	OF 10	OF 10		
9	Abschnitt 5.6	Sonstige Angaben	Umgebungstemperatur bei Beginn der Prüfung im Labor:	16°C				Angaben, z.B. über Baustoffe, Flächenge- wichte, Roh- dichten und Feuchtigkeits- gehalt, siehe Tabelle 2	
10			Die Umgebungstempe- ratur stieg/ sank wäh- rend der Prüfung um max.:	$\pm 2$ K					
11			Abschnitt 5.2.2.1	Druck im Brandraum	gem. DIN EN 1363-1: 2020-05				
12			Abschnitt 10.4	Beibehaltung der Trag- fähigkeit:	bis zur 87. Prüfminute				
13				Rauchentwicklung:	mäßig ab 87. Prüfminute <sup>1)</sup>				
14			Abschnitt 10.4.4.2	horizontale Verformung	WS 4				
				- Größe	78,8 mm				
	- Zeitpunkt	87 min							

<sup>1)</sup> Gemäß DIN 4102-2:1997-09 erfolgt eine Dokumentation zum Rauchaustritt, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Einstufung in eine Feuerwiderstandsklasse.

## **6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen auf der Grundlage von DIN EN 1365-1:2013-08 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:2020-05**

Aufgrund der erzielten und in Tabelle 4 aufgeführten Prüfergebnisse ergibt sich für die tragende, raumabschließende und wärmedämmende Wandkonstruktion bei einseitiger Brandbeanspruchung von der Wandseite A eine Feuerwiderstandsdauer von 36 Minuten mit einer Belastung von 90 kN/m sowie eine Feuerwiderstandsdauer von 87 Minuten mit einer Belastung von 40 kN/m.

Die geprüfte Wandkonstruktion hat bei einseitiger Brandbeanspruchung die Anforderungen hinsichtlich der Tragfähigkeit, des Raumabschlusses und der Wärmedämmung gemäß DIN EN 13501-2:2010-02 für die Feuerwiderstandsklasse **REI 30** (Last: 90 kN/m) und **REI 60** (Last: 40 kN/m) erfüllt.

### **6.1 Direkter Anwendungsbereich gemäß DIN EN 1365-1:2013-08**

Die Ergebnisse der Feuerwiderstandsprüfung sind direkt auf ähnliche Ausführungen der Wandkonstruktion 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:

- Reduzierung der Höhe der Wand;
- Vergrößerung der Breite der Wand;
- Vergrößerung der Dicke der Wand;
- Vergrößerung der Dicke von zugehörigen Materialien;
- Reduzierung der aufgetragenen Last

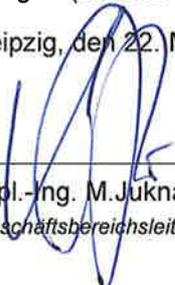
## 6.2 Bemerkung gem. DIN EN 1363-1:2020-05, Abs. 12.1

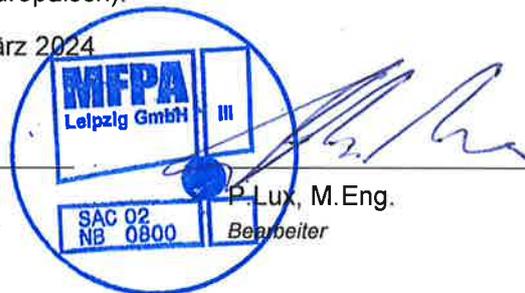
Dieser Prüfbericht beschreibt ausführlich das Montageverfahren, die Prüfbedingungen und die Ergebnisse, die mit dem hier beschriebenen spezifischen Bauteil erzielt wurden, nachdem dieses nach dem in DIN EN 1365-1:2013-08 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:2020-05 dargestellten Verfahren geprüft wurde. Jede wesentliche Abweichung hinsichtlich Größe, konstruktiver Einzelheiten, Belastungen, Spannungszuständen, 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.

Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/europäisch).

Leipzig, den 22. März 2024

  
Dipl.-Ing. M. Juknat  
Geschäftsbereichsleiter

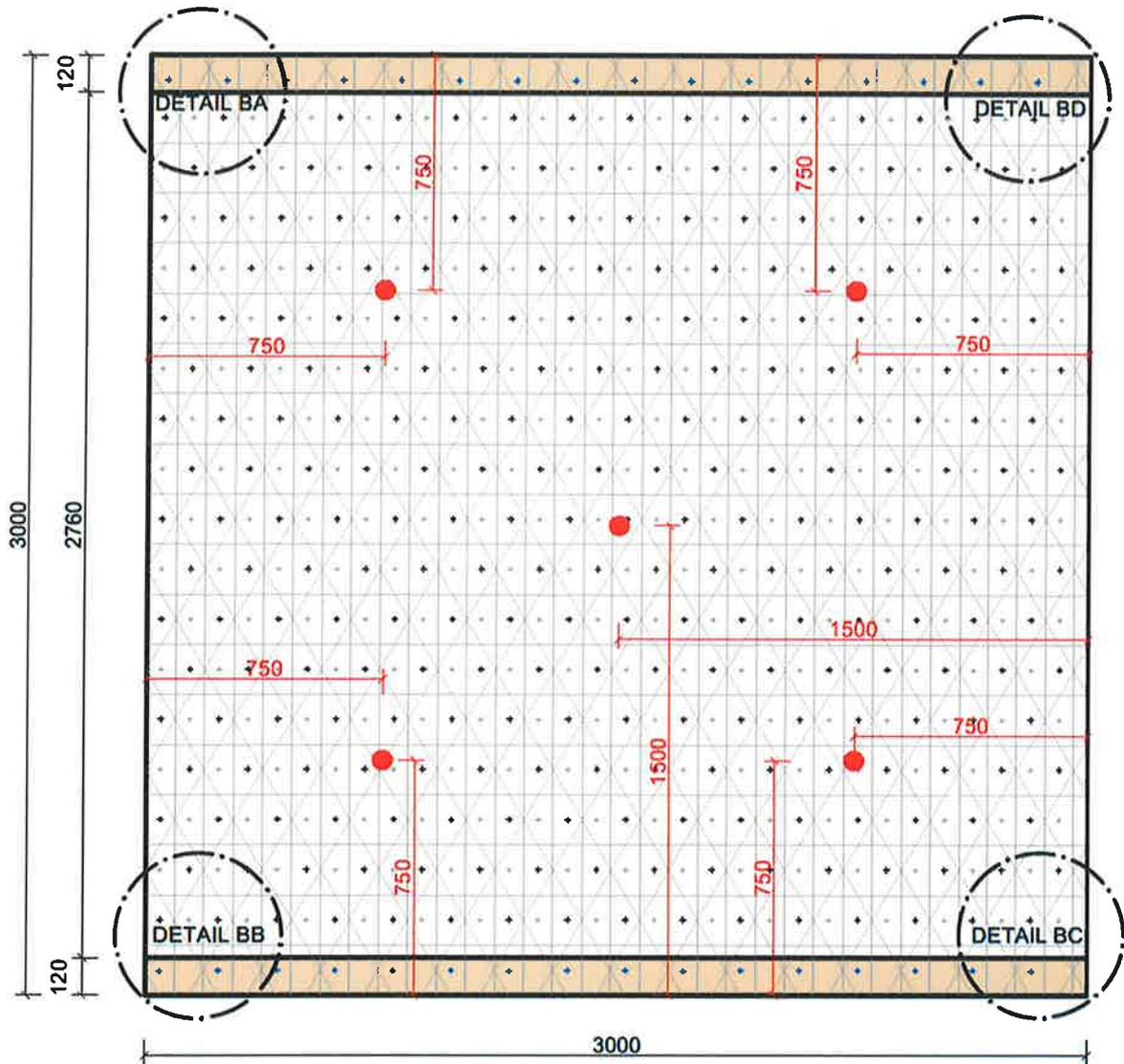


### **Anlagen:**

- Anlage 1 Konstruktiver Aufbau des Prüfkörpers
- Anlage 2 Messstellenanordnung
- Anlage 3 Brandraumtemperatur, -druck und Wandverformung
- Anlage 4 Gemessene Oberflächentemperatur sowie Temperaturen in der Wandkonstruktion
- Anlage 5 Fotodokumentation zum Wandaufbau
- Anlage 6 Fotodokumentation während und nach der Feuerwiderstandsprüfung

Anlage 1 Konstruktiver Aufbau des Prüfkörpers

Abbildung 1 Ansicht des Probekörpers von der feuerzugewandten Wandseite A.



PRÜFKÖRPERINFO

Brandversuch	Lamellenlagen	[-]	7-lagig
	Höhe Prüfkörper	[mm]	3000
	Breite Prüfkörper	[mm]	3000
	Dicke Prüfkörper	[mm]	160
	Dicke Lamellen	[mm]	22,8
	Breite Lamellen	[mm]	variabel (vertikal 184,75; diagonal und horizontal 160)
	Holznägel	[-]	Lignoloc Holznägel (d=4,7mm   l=90mm) nach abZ: Z-9.1-899
	Schrauben	[-]	d=6mm l=160mm
Anzahl Prüfkörper	[-]	2	

<b>LEGENDE:</b>	
Holznägel Nagelschritt 1	◦
Holznägel Nagelschritt 2	✦
Schrauben	+
Laschenbrett 120/60	□
Maße in mm	

Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Abbildung 2 Querschnitt des Probekörpers mit dargestellten Laschenbrettern.

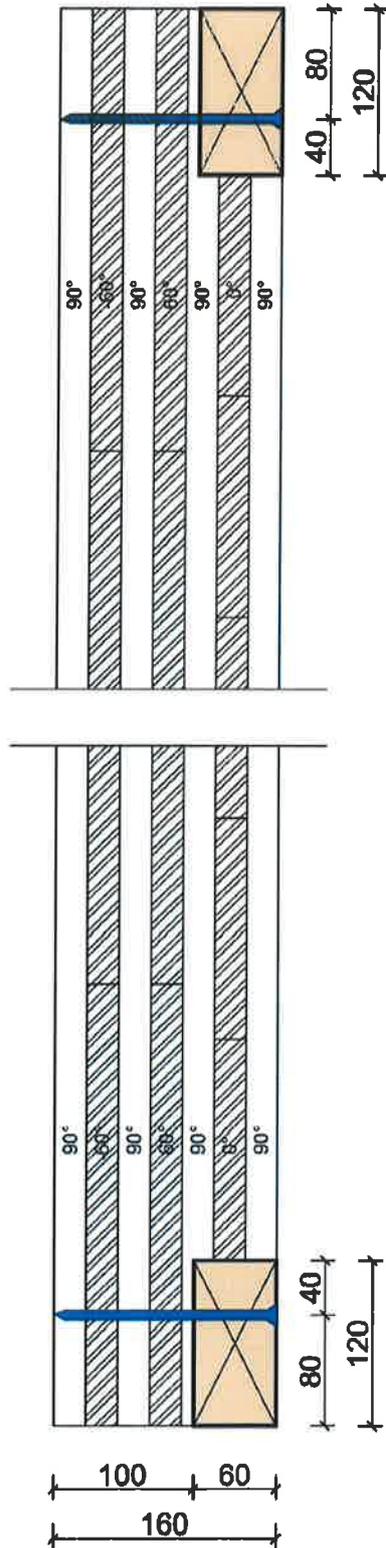
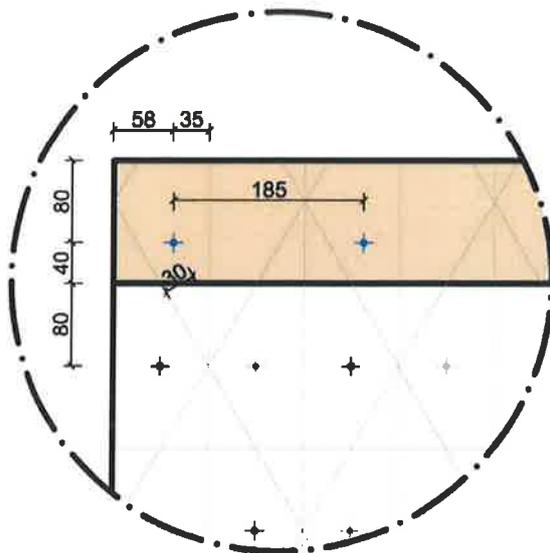
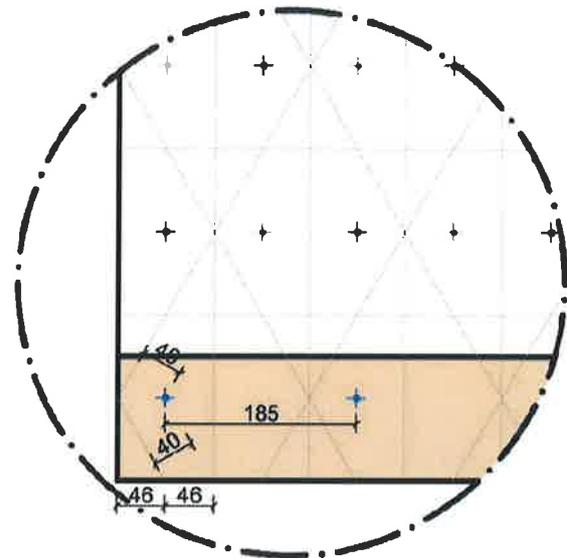


Abbildung 3 Detailansichten BA – BD des Probekörpers.

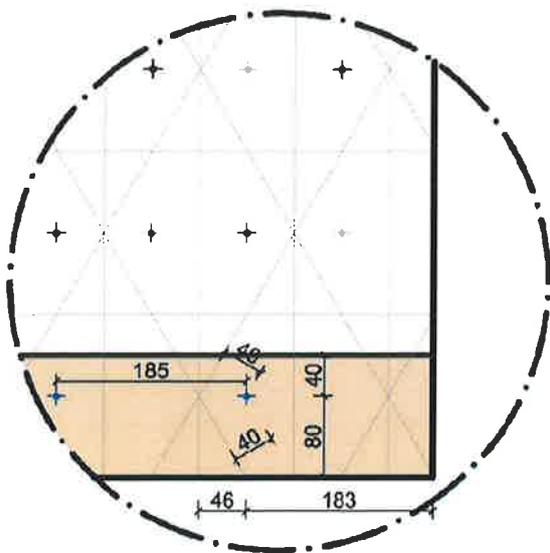
### DETAIL BA



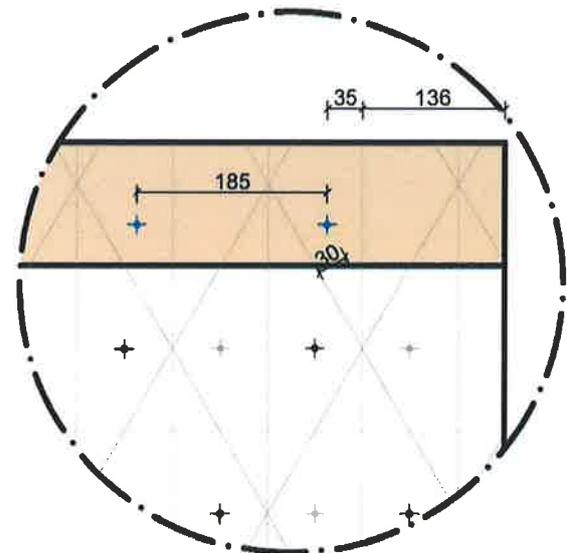
### DETAIL BB



### DETAIL BC



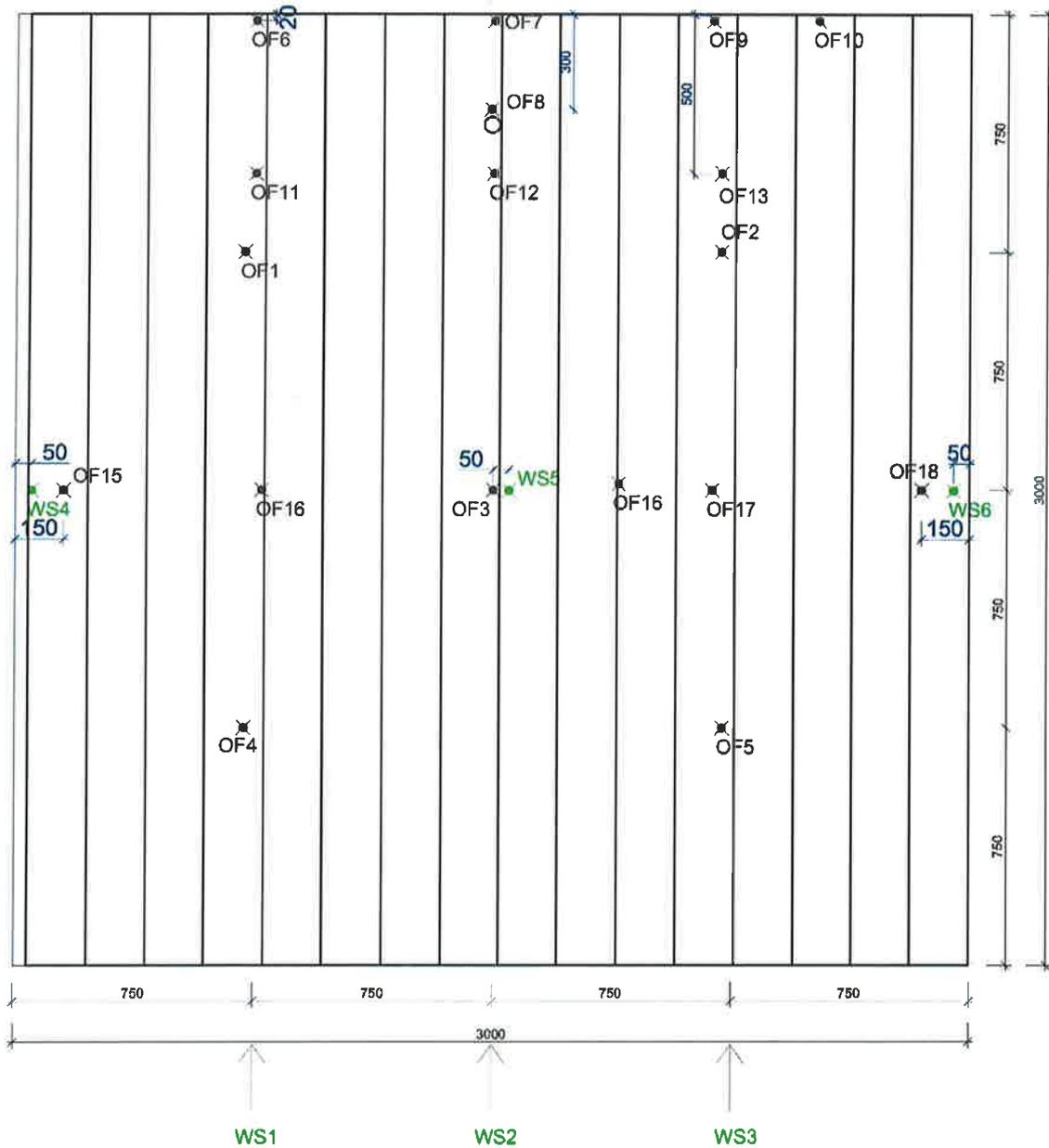
### DETAIL BD



Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Anlage 2 Messstellenanordnung

Abbildung 4 Anordnung der Messstellen auf der Probekörperoberfläche (feuerabgewandt)



- Horizontale Wegaufnehmer  
WSXX
- \* Oberflächenthermoelemente  
OF1
- Baulteilgrenzen
- Bemaßungslinien
- Plattenstärke Gipskarton

 <b>MFGA</b> Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH	2023	Datum	Name	Bezeichnung:	Blatt Nr. <b>1</b>
	Gez.	06.12.23	Biedermann	OF Penzkofer	
	Gepr.		Lux	GWO	
	Änd.				
Auftrags-Nr. P3.2/23-099-1				Benennung: Vorderansicht Abmaße: l x b = 3000 mm x 3000 mm	

Abbildung 5 Anordnung der Messstellen in den Viertelpunkten des Probekörpers.

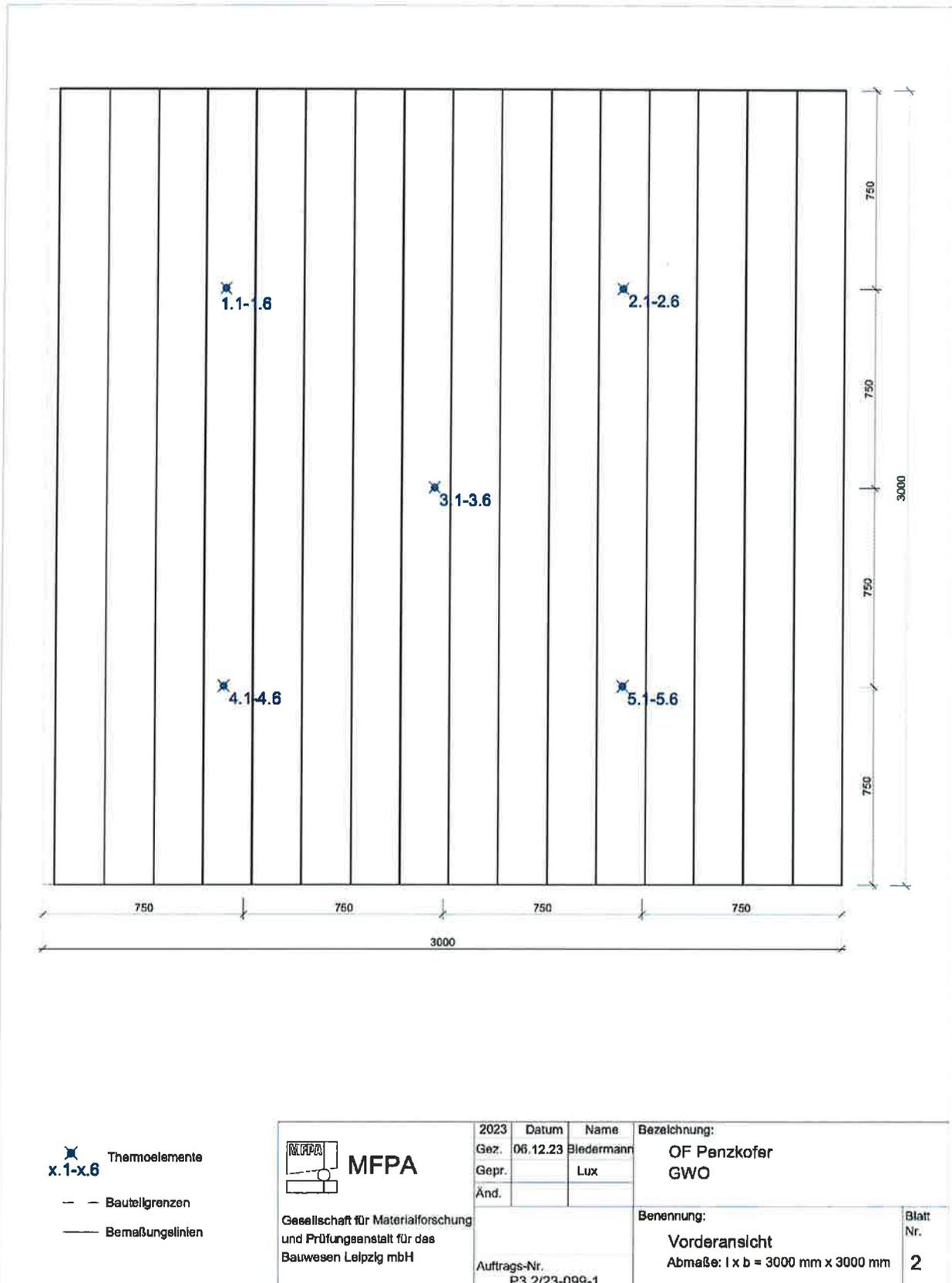
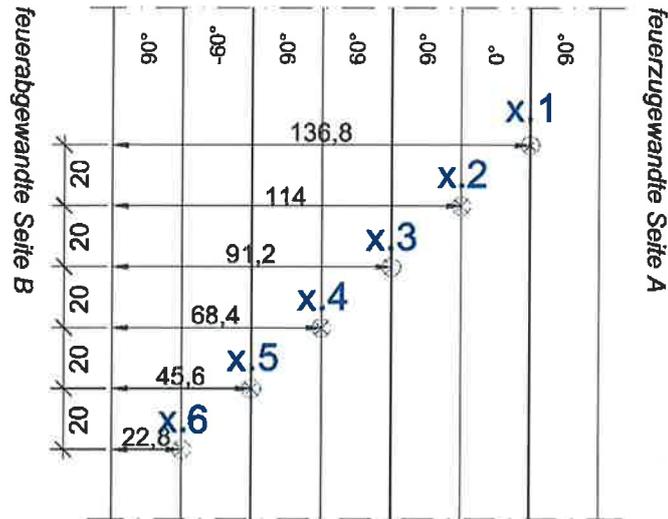


Abbildung 6 Exemplarische Anordnung der Thermoelemente innerhalb des Probekörperquerschnitts.



Anlage 3 Brandraumtemperatur, -druck und Wandverformung  
Diagramm 1 Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK)

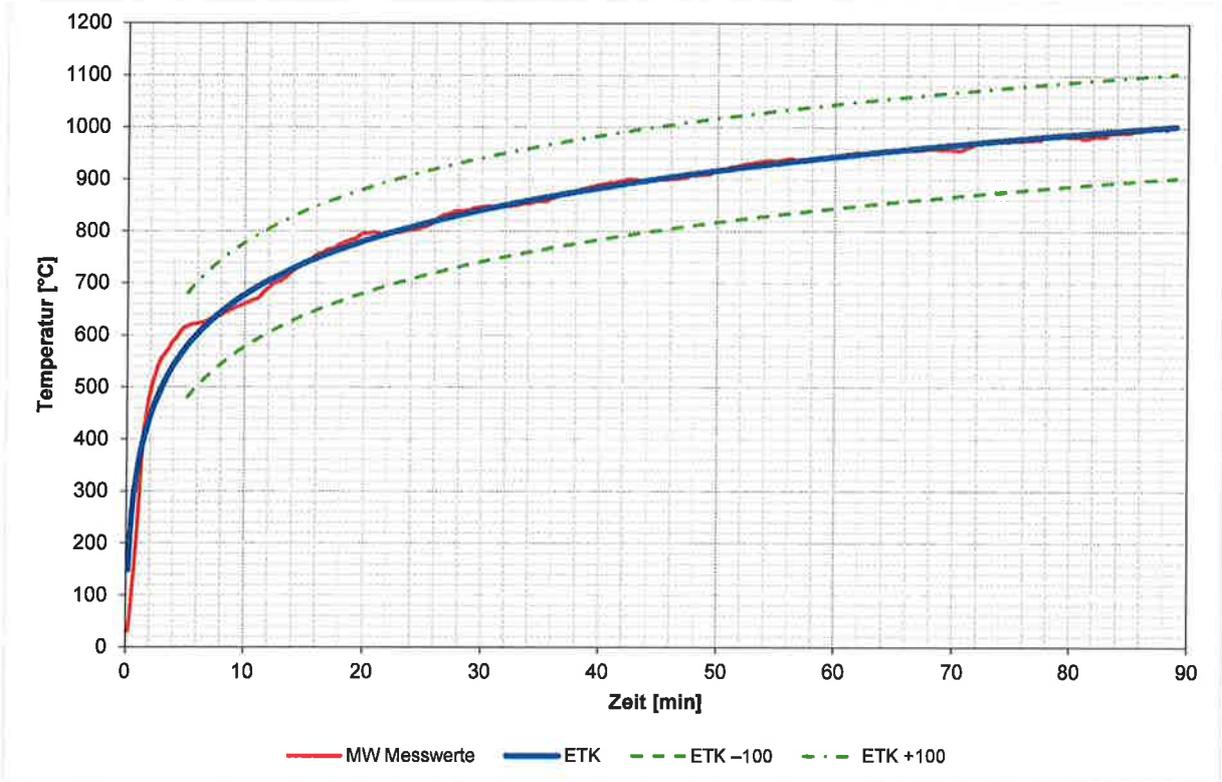


Diagramm 2 Relative Abweichung vom Integral der ETK

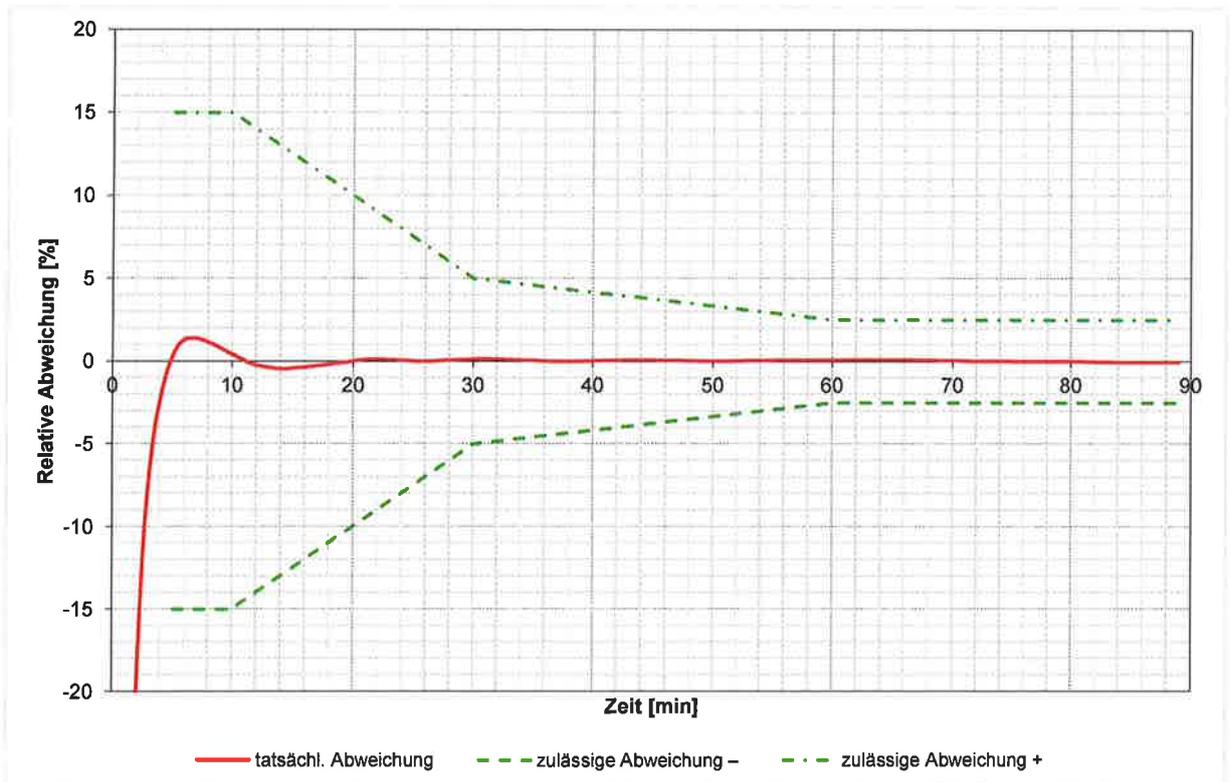


Diagramm 3 Gemessene Ofentemperatur aller Ofenthermoelemente (OT2 Ausgefallen)

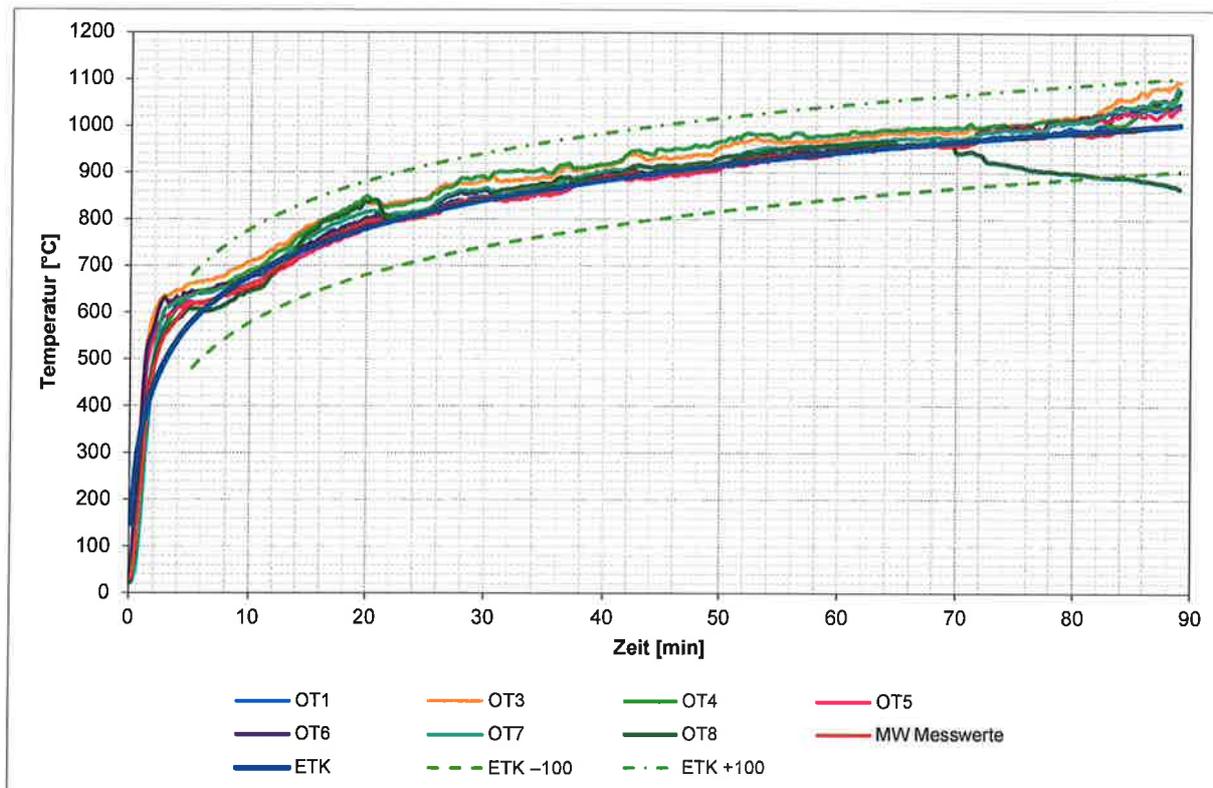


Diagramm 4 Druck im Brandraum

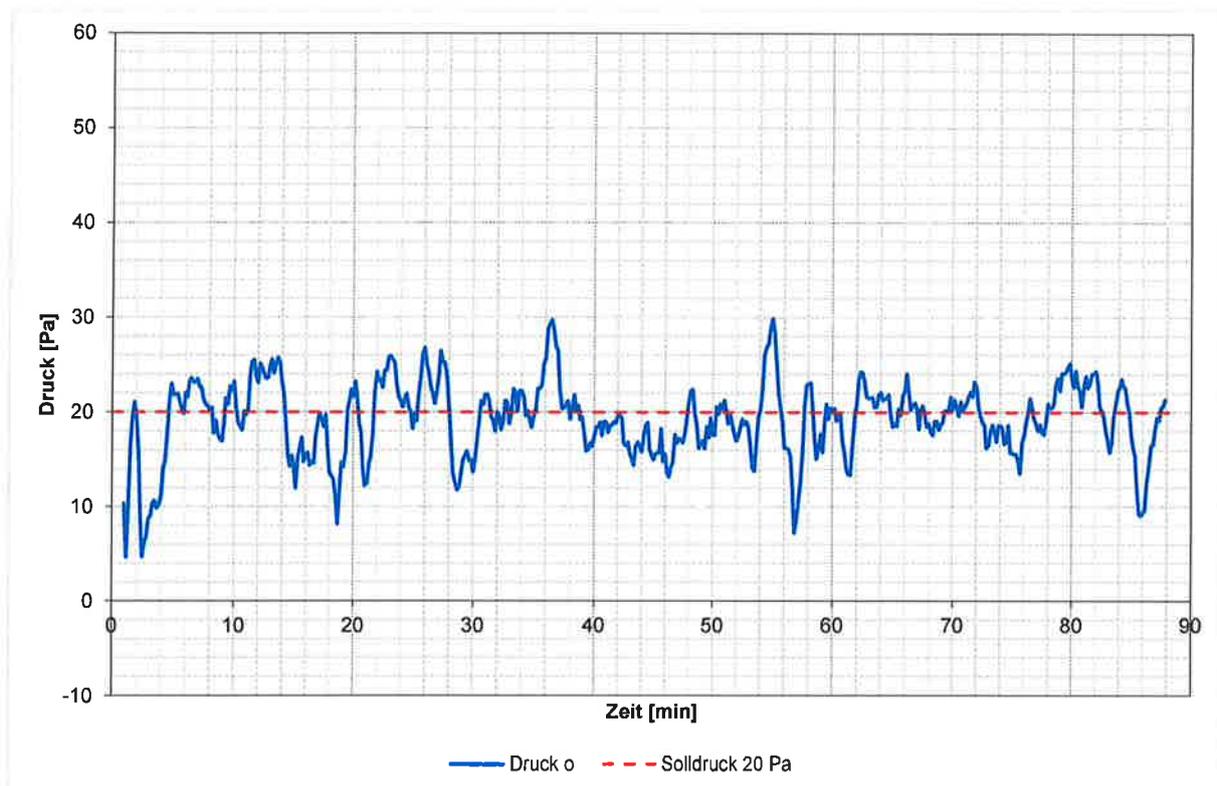


Diagramm 5 Raumtemperatur

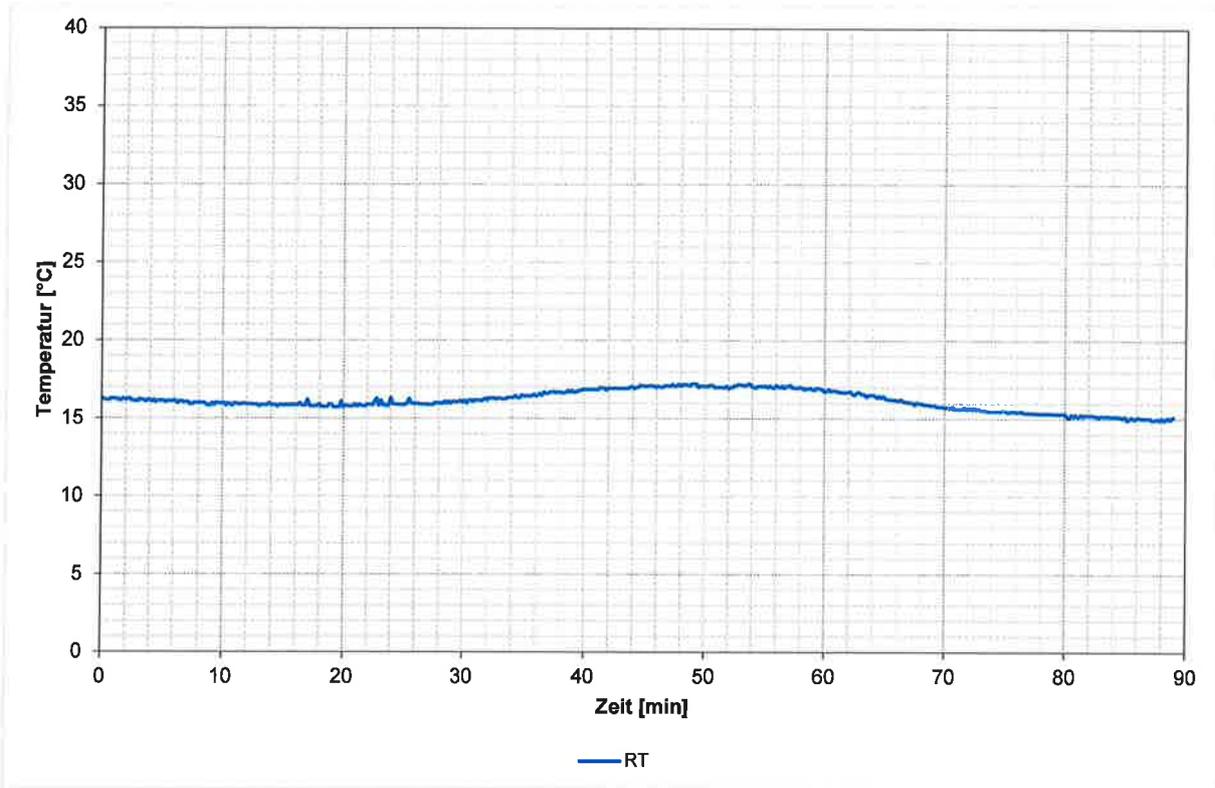


Diagramm 6 Horizontale Verformung der Wandkonstruktion gemessen auf halber Wandhöhe

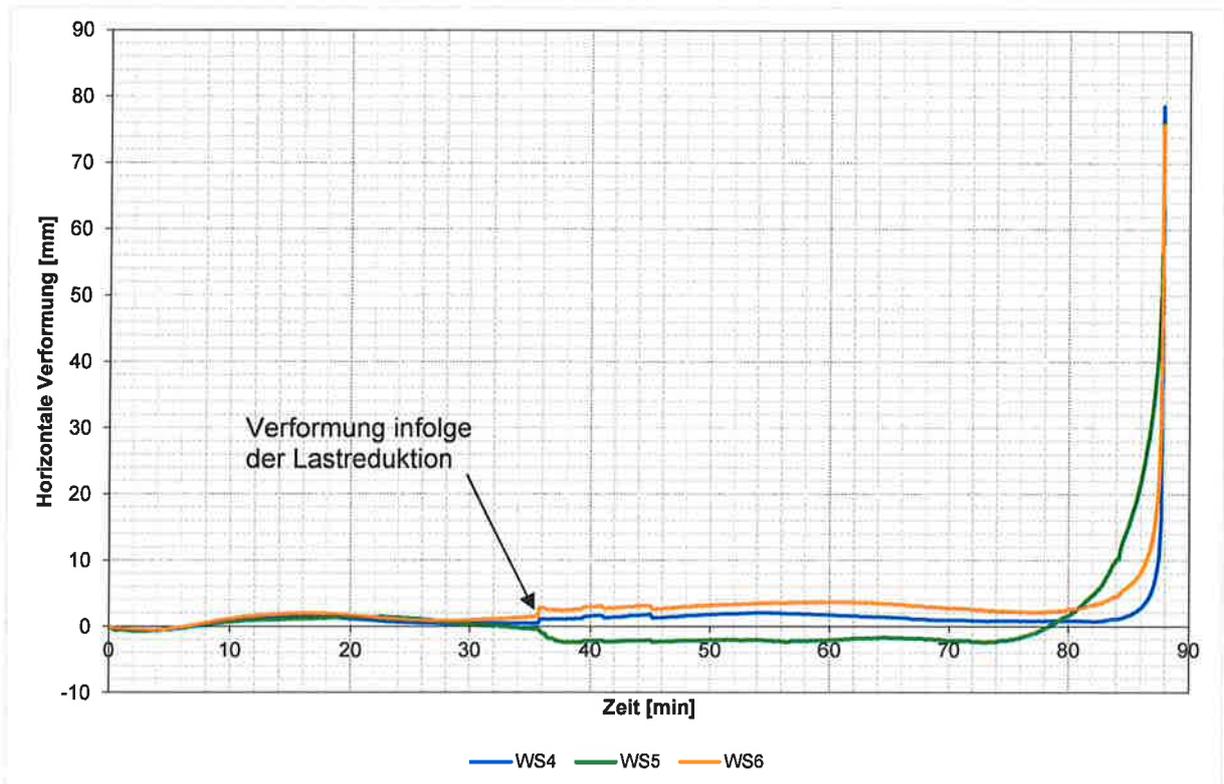


Diagramm 7 Stauchung der Wandkonstruktion (vertikale Verformung)

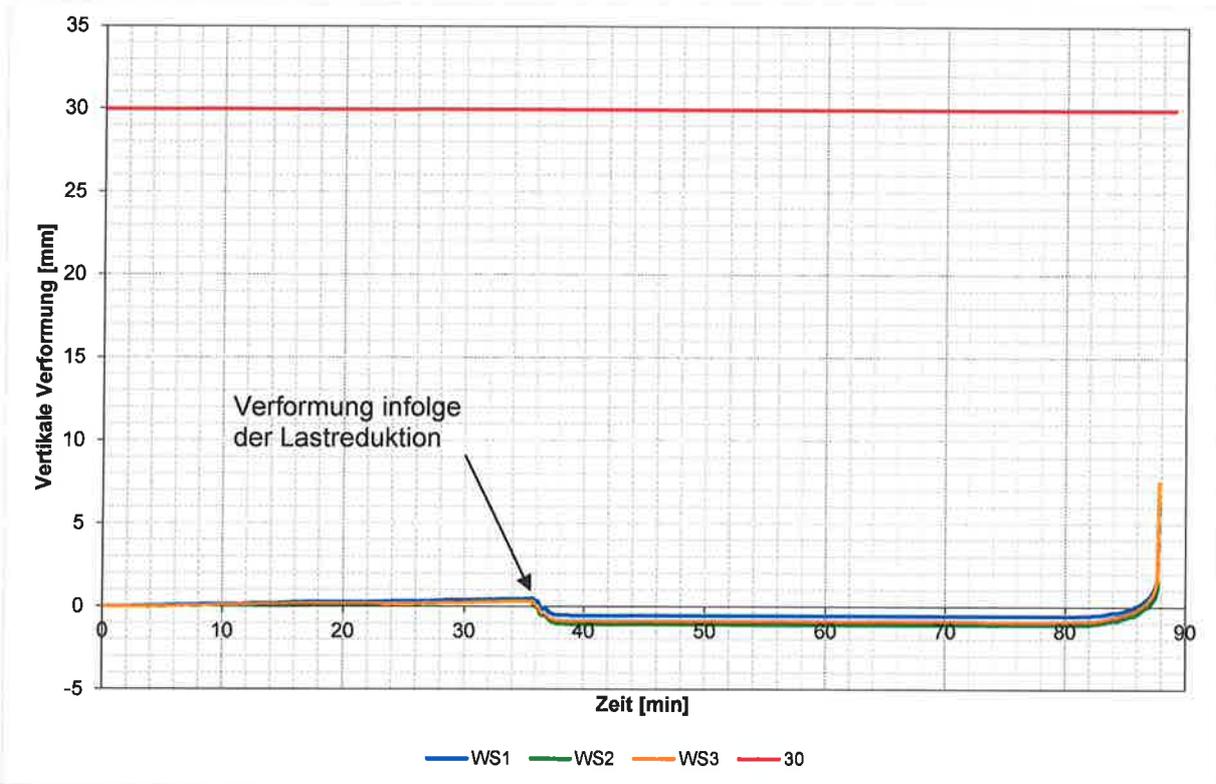


Diagramm 8 Stauchungsgeschwindigkeit der Wandkonstruktion

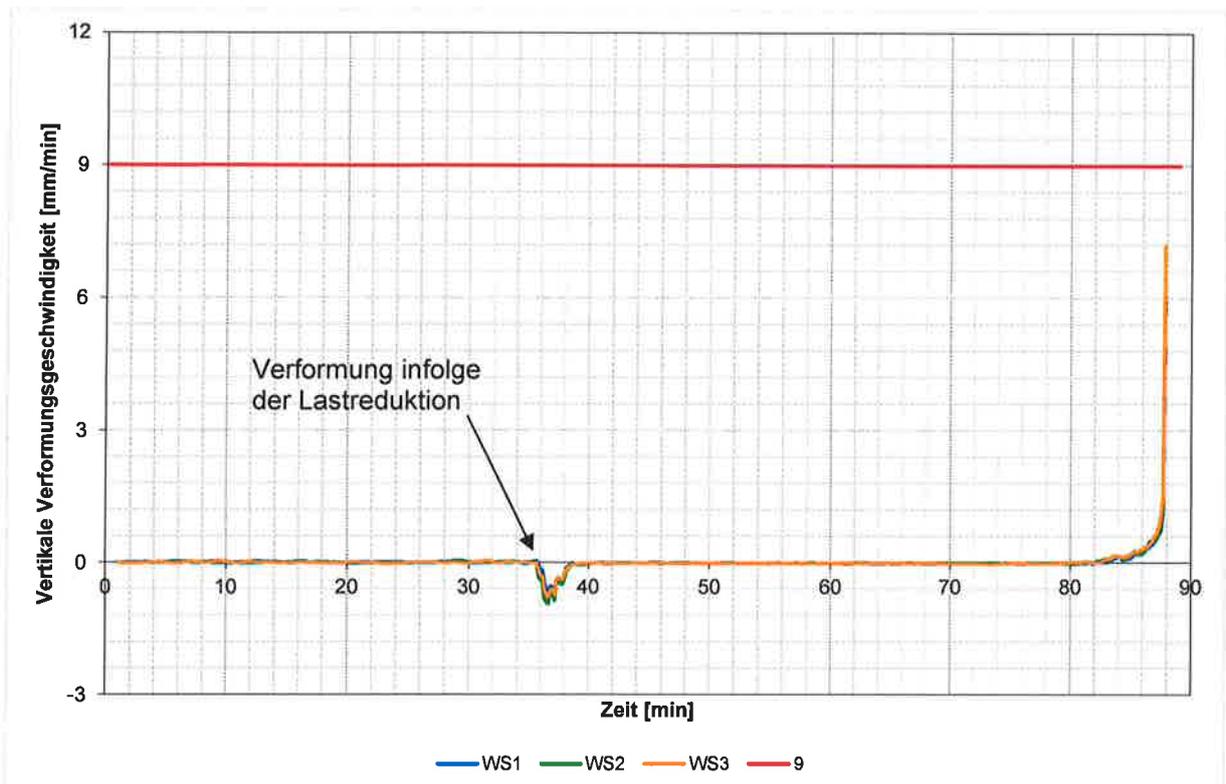


Diagramm 9 Belastung der Wandkonstruktion während der Feuerwiderstandsprüfung.

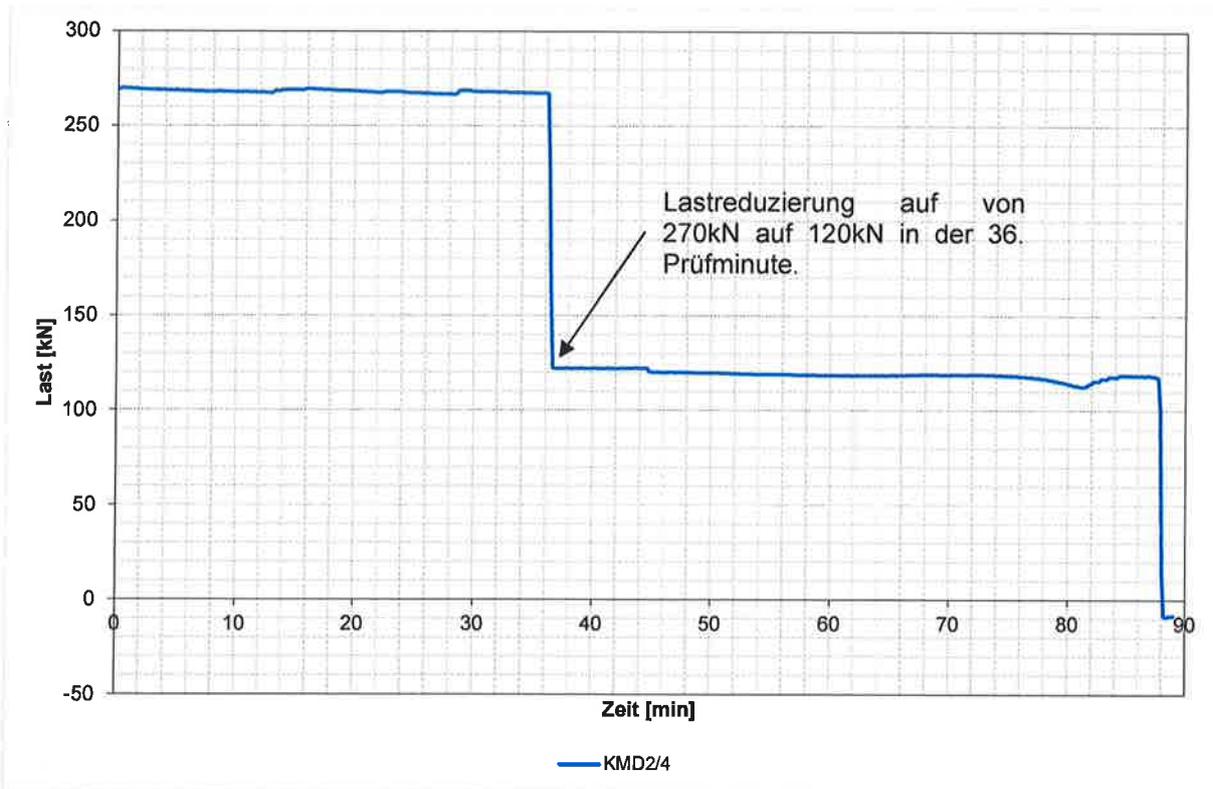




Diagramm 12 Temperaturentwicklung der inneren Messstellenebenen der Wandkonstruktion im Bereich der Pos. 1.X

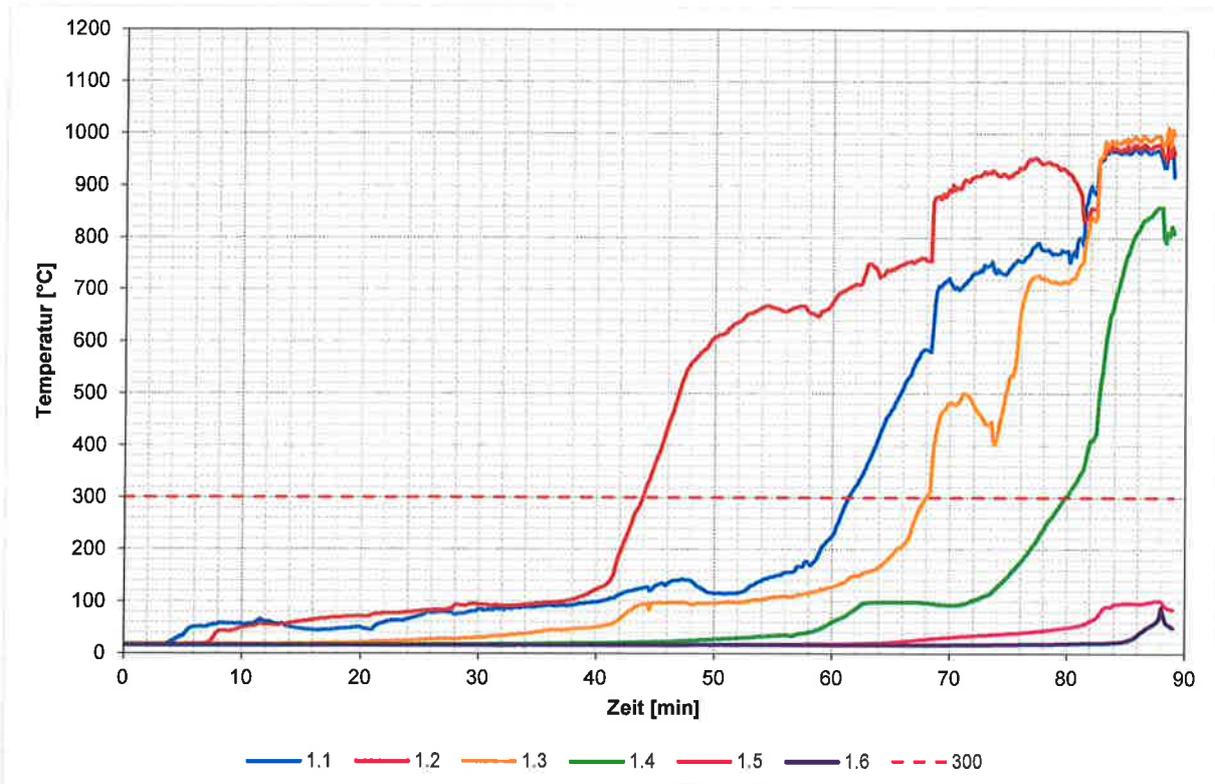


Diagramm 13 Temperaturentwicklung der inneren Messstellenebenen der Wandkonstruktion im Bereich der Pos. 2.X

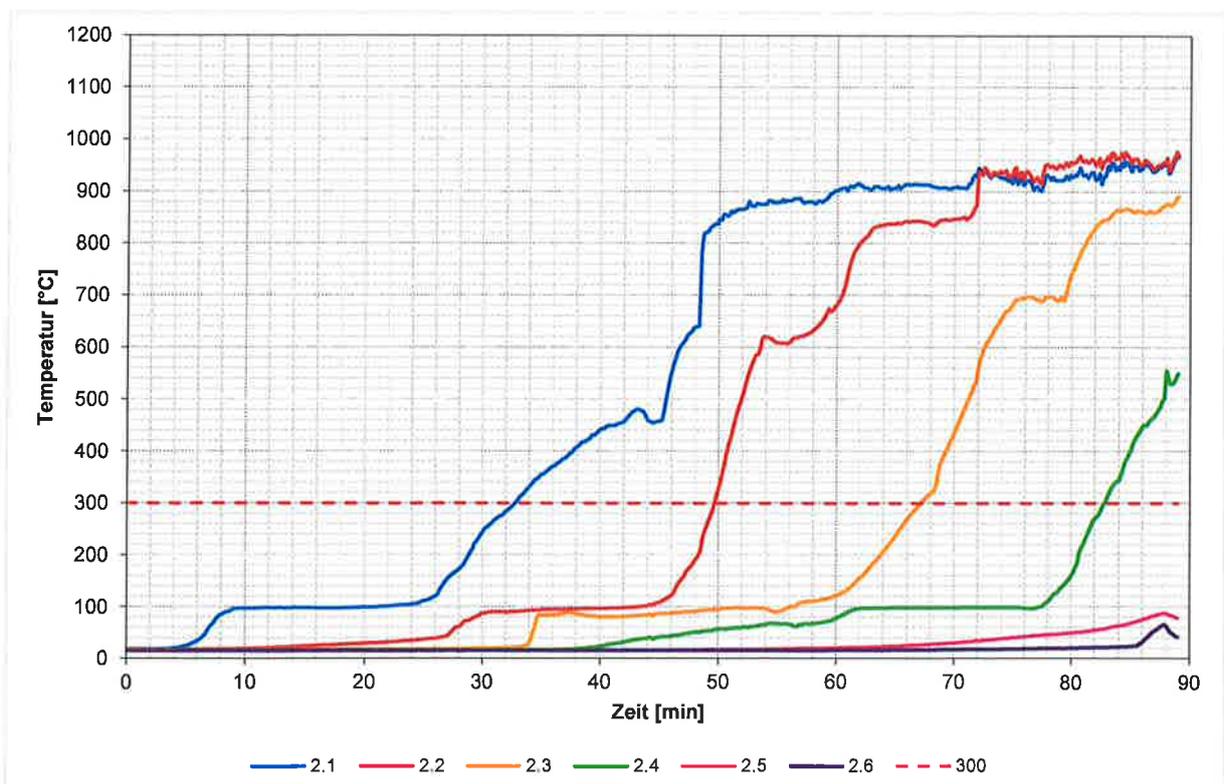


Diagramm 14 Temperaturentwicklung der inneren Messstellenebenen der Wandkonstruktion im Bereich der Pos. 3.X

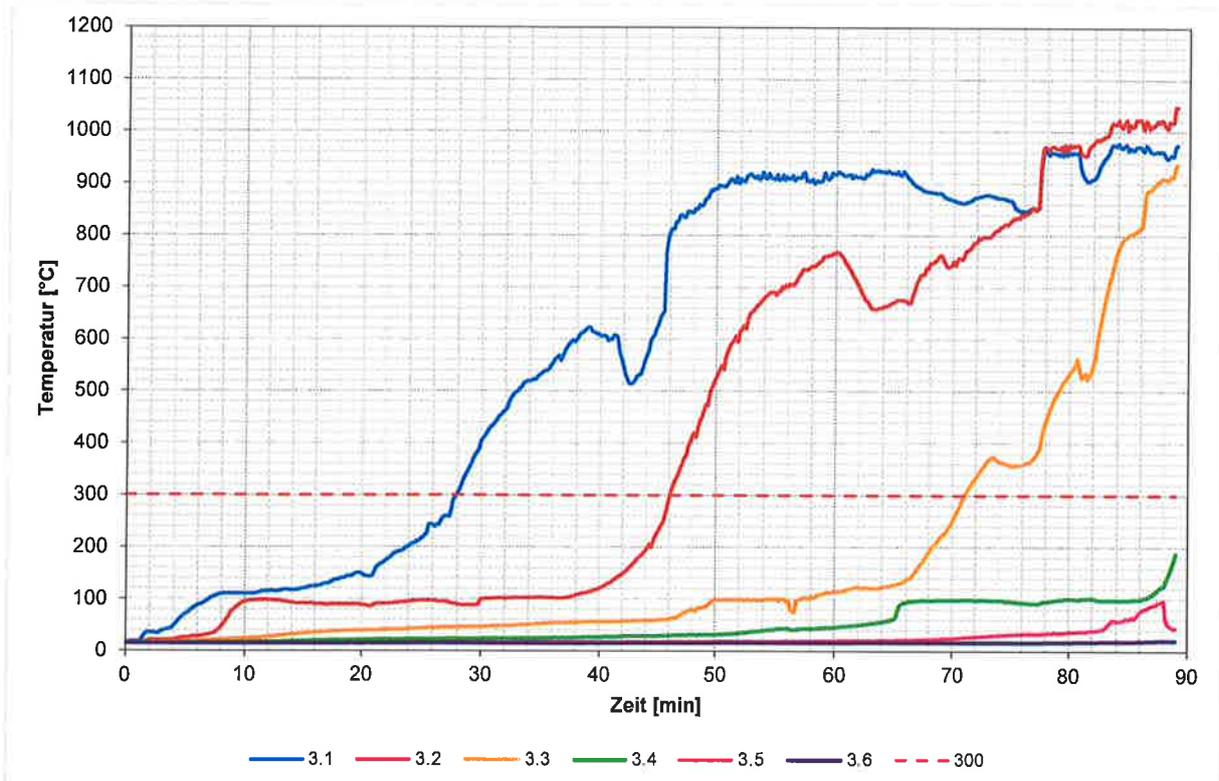


Diagramm 15 Temperaturentwicklung der inneren Messstellenebenen der Wandkonstruktion im Bereich der Pos. 4.X

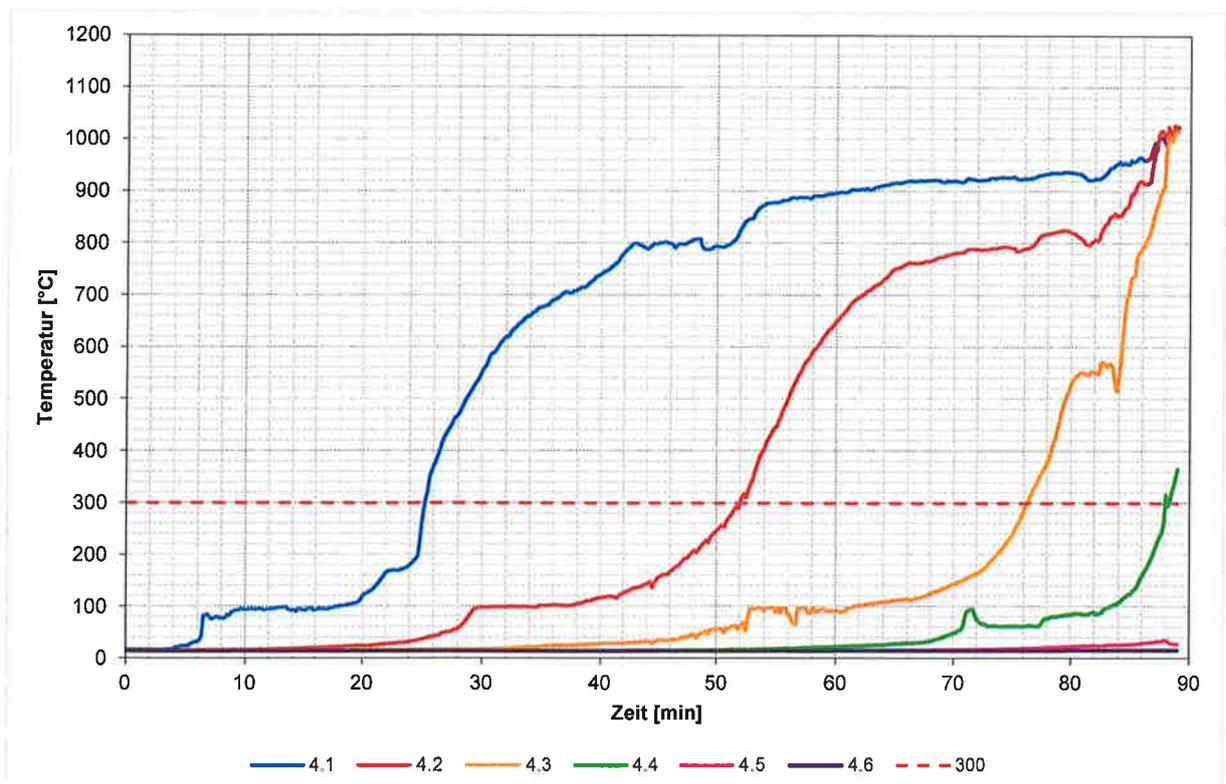


Diagramm 16 Temperaturentwicklung der inneren Messstellenebenen der Wandkonstruktion im Bereich der Pos. 5.X

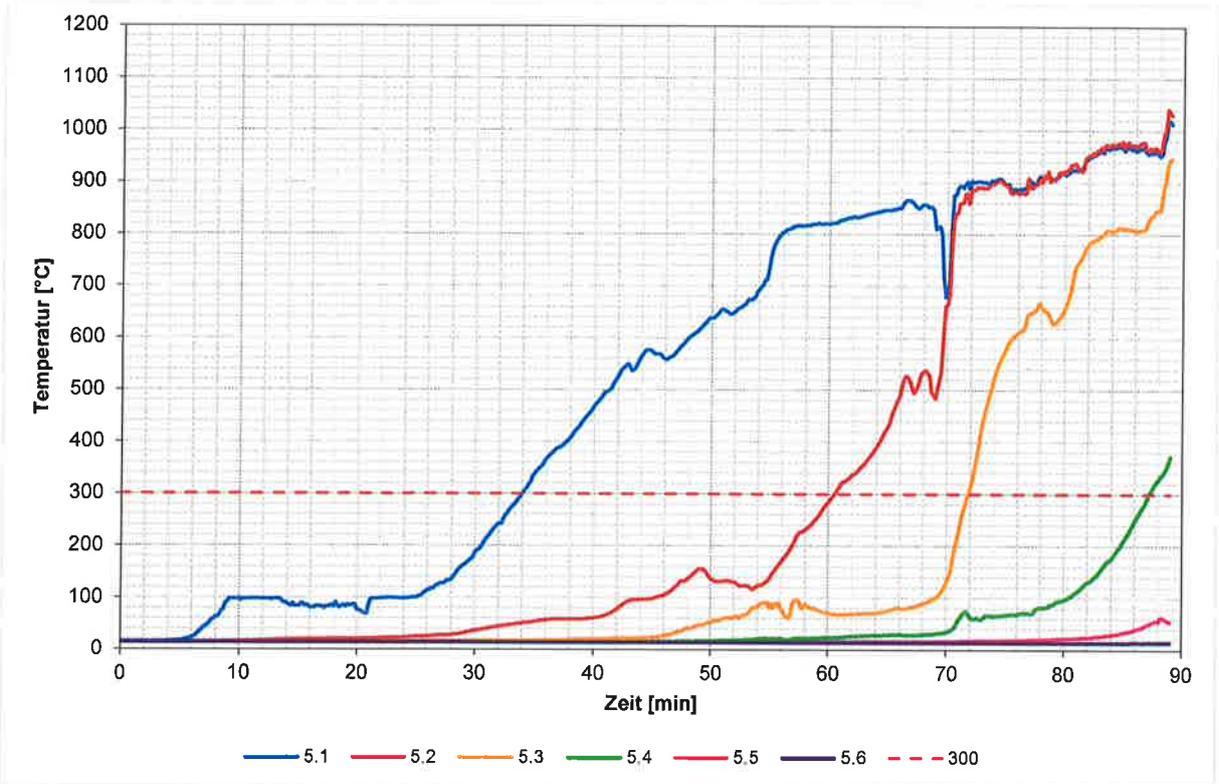
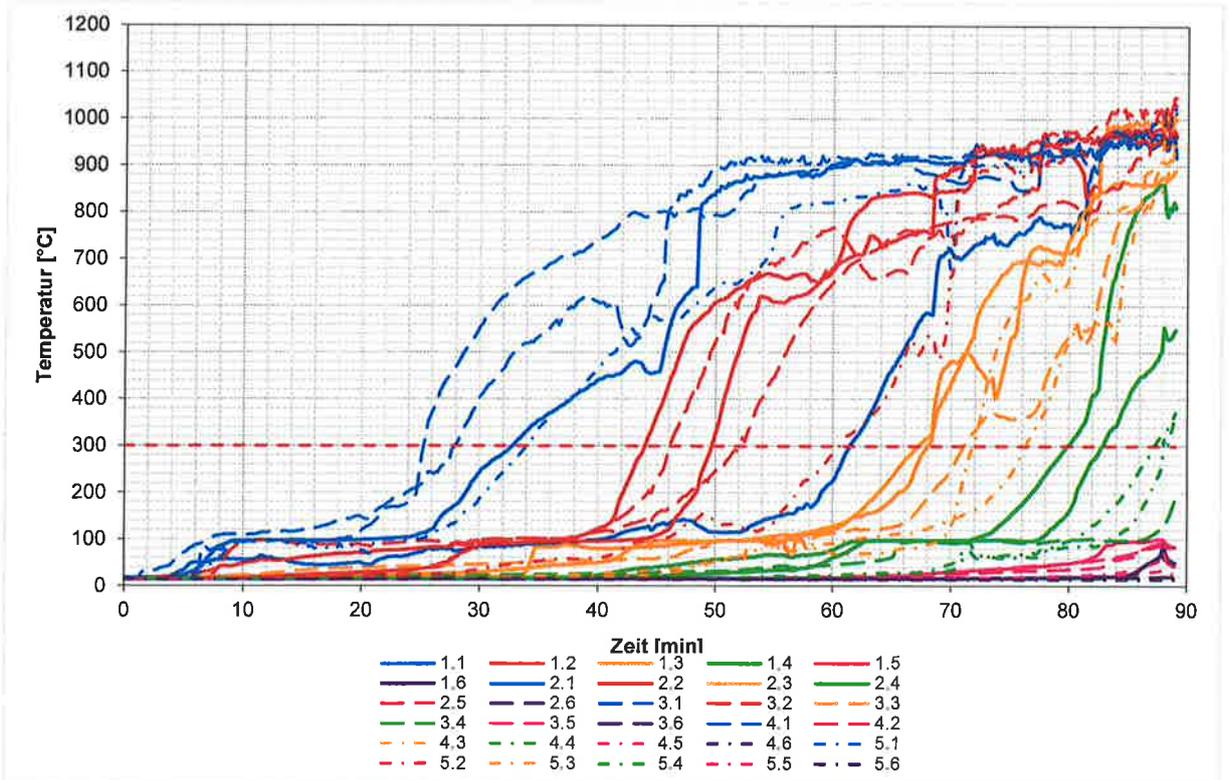


Diagramm 17 Vergleich der inneren Messstellenebenen der Wandkonstruktion.



Anlage 5 Fotodokumentation zum Wandaufbau



**Bild 1:** Ansicht der fertiggestellten Massivholzkonstruktion von der feuerabgewandten Wandseite B im eingebauten Zustand.



**Bild 2:** Blick auf den Querschnitt des Probekörpers bestehend aus 7 Lagen Nadelholz.



**Bild 3:** Exemplarische Detailansicht der in den verschiedenen Messebenen eingebrachten Thermoelemente im Bereich der Position 3 auf der feuerabgewandten Wandseite B.



**Bild 4:** Ansicht des Laschenbretts an der Unterseite der feuerzugewandten Wandseite A.



*Bild 5: Blick auf die feuerzugewandte Wandseite A vor dem Start der Feuerwiderstandsprüfung.*



*Bild 6: Blick auf die feuerzugewandte Wandseite A vor dem Start der Feuerwiderstandsprüfung.*

## Anlage 6 Fotodokumentation während und nach der Feuerwiderstandsprüfung



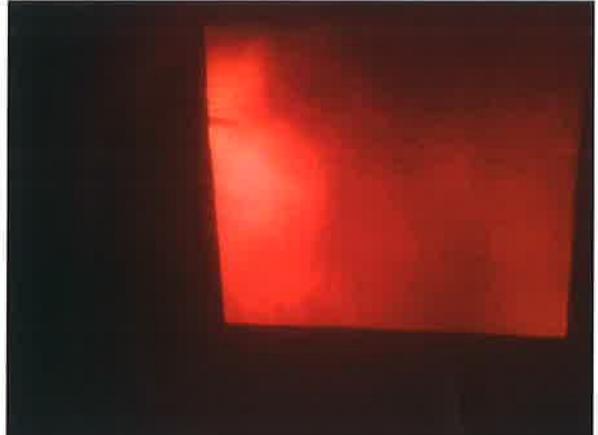
**Bild 7:** Start der Feuerwiderstandsprüfung.



**Bild 8:** Prüfminute 3 – Schwarzfärbung der Probekörperoberfläche.



**Bild 9:** Prüfminute 4 – Geringfügiger Rauchaustritt aus Fugenübergang im Bereich der Oberflächenmessstelle OF8.



**Bild 10:** Prüfminute 11 – Vollbrand, Sichtprüfung nur eingeschränkt möglich. Fugenübergänge der Lamellen geöffnet, Oberfläche bereits stark pyrolysiert und quer zur Faserrichtung eingerissen.



**Bild 11:** Prüfminute 26 – Vollbrand, Sichtprüfung vollständig unterbrochen.



**Bild 12:** Prüfminute 65 – Mäßiger, dauerhafter Rauchaustritt aus den Vertikalfugen des Probekörpers.



*Bild 13: Ende der Feuerwiderstandsprüfung. Rückbau der horizontalen Wegaufnehmer.*



*Bild 14: Blick auf die brennenden abgefallenen Lagen des Probekörpers, nach der Entnahme aus dem Prüfofen.*



*Bild 15: Blick auf den abgelöschten Probekörper, vor der Aufnahme der Restquerschnitte.*



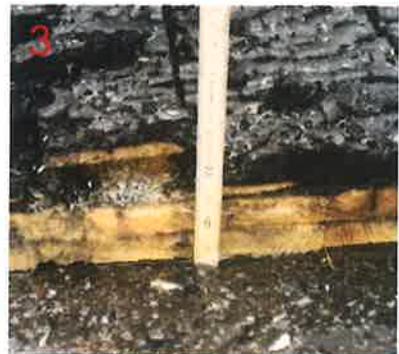
**Bild 16:** Blick auf den abgelöschten Probekörper. Zur Dokumentation des Restquerschnittes wurde der Probekörper ca. 1500 mm vom oberen Rand aufgetrennt.



**Bild 17:** Restquerschnitt 1  
(ca. 70 mm)



**Bild 18:** Restquerschnitt 2  
(ca. 65 mm)



**Bild 19:** Restquerschnitt 3  
(ca. 65 mm)



**Bild 20:** Restquerschnitt 4  
(ca. 65 mm)



**Bild 21:** Restquerschnitt 5  
(ca. 75 mm)



**Bild 22:** Restquerschnitt 6  
(ca. 65 mm)