

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
Landesbauordnung (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

Brandverhalten von Bauarten und
Sonderkonstruktionen

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 eingesehen wer-
den.

Prüfbericht Nr. PB 3.2/23-064-3

vom 28. August 2023

1. Ausfertigung

Gegenstand: Feuerwiderstandsprüfung an einer tragenden, raumabschlie-
ßenden und wärmedämmenden Holzständer-Wandkonstruk-
tion mit einer beidseitigen, symmetrischen Bekleidung/
Beplankung nach DIN EN 1365-1:2013-08 bei einer einseitigen
Brandbeanspruchung durch die Einheits-Temperaturzeit-
kurve gemäß DIN EN 1363-1:2020-05 von der Wandseite A.

Gefachdämmstoff:
Rockwool Termarock 30 (d = 100 mm)

Beanspruchte Bekleidung/Beplankung:
Swiss Krono OSB 3 (d = 12mm)

Auftraggeber: Holzbau Deutschland Institut e.V.
Kronenstraße 55-58
D – 10117 Berlin

Auftragsdatum: 13. Juni 2023

Probeneingang: 23. Juni 2023

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

Prüfdatum: 04. Juli 2023

Bearbeiter: P. Lux, M.Eng.

Dieses Dokument besteht aus 8 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.

1 Allgemeines und Anforderungen

Am 13. Juni 2023 beauftragte das Holzbau Deutschland Institut e.V. die MFGPA Leipzig GmbH mit der Prüfung einer 124 mm dicken, tragenden, raumabschließenden und wärmedämmenden Holzständer-Wandkonstruktion. Die Konstruktion bestand im Wesentlichen aus einer Tragkonstruktion aus Konstruktionsvollholz, aus einer beidseitigen, symmetrischen Bekleidung/Beplankung mit einer Lage aus Swiss Krono OSB 3, $d = 12 \text{ mm}$ sowie einer Gefachdämmung aus Rockwool Termarock 30, $d = 100 \text{ mm}$.

Der Aufbau der Konstruktion wurde in der Produktionsstätte Bauer Holzbau GmbH, Rötstraße 11, D - 74589 Satteldorf vom 15. Juni 2023 durch Mitarbeiter der MFGPA Leipzig begleitet und fotodokumentiert. Die Anlieferung der Probekörper erfolgte am 23. Juni 2023 zur anschließenden Vorbereitung der Feuerwiderstandsprüfung.

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 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: $b = 3000 \text{ mm}$; Höhe: $h = 3000 \text{ mm}$; Dicke: $d = 124 \text{ mm}$		
Position	Material/ Abmessungen	Anmerkungen
Tragkonstruktion 	<u>Schwelle und Rähm:</u> Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke, C24 gemäß DIN EN 15497:2014-07 Geometrische Abmaße: $b \times d \times l = 100 \times 60 \times 3000 \text{ mm}$ <u>Ständer</u> Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke, C24 gemäß DIN EN 15497:2014-07 Geometrische Abmaße: $b \times d \times l = 100 \times 60 \times 2880 \text{ mm}$ <u>Regelachsabstand</u> $a = 835 \text{ mm}$	<u>Befestigung Rähm und Schwelle:</u> Rähm und Schwelle im Ständer verschraubt mit: Würth – Assy 4 CSMP Schrauben, Senkfrästaschenkopf, Teilgewinde, gemäß ETA ¹⁾ -11/0190 $D \times l = 6,0 \text{ mm} \times 140/70 \text{ mm}$ Anzahl: 2 je Verbindung <u>Achsabstand letztes Gefach (feuerabgewandte Seite)</u> links: $a = 805 \text{ mm}$ rechts: $a = 465 \text{ mm}$
Gefachdämmung 	<u>Hersteller:</u> Rockwool Termarock 30 gemäß DIN EN 13162:2012+A1:2015 Max. geometrische Abmaße: $b \times d \times l = 785 \times 100 \times 850 \text{ mm}$	<u>Einbau:</u> Die Gefache wurden über die gesamte Querschnittstiefe gleichmäßig mit Gefachdämmstoff mit einem Übermaß von 10 mm ausgedämmt. Der Dämmstoff wurde innerhalb der Gefache partiell vertikal gestoßen.

¹⁾ ETA – Europäische Technische Bewertung
Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite

Fortsetzung Tabelle 1 Auflistung der konstruktiven Details der geprüften Konstruktion

Position	Material/ Abmessungen	Anmerkungen
Bekleidung/Beplankung von Wandseite A und B 	<u>Bekleidungs- / Beplankungslage:</u> Swiss Krono OSB 3 gemäß DIN 300 in Verbindung mit DIN 13986:2004 maximale Plattengröße: $b \times d \times l = 3000 \times 12 \times 2470 \text{ mm}$ Platten vertikal verlegt <u>Hinterlegung:</u> Swiss Krono OSB 3 gemäß DIN 300 in Verbindung mit DIN 13986:2004 maximale Streifengröße: $b \times d \times l = 60 \times 12 \times 770 \text{ mm}$ <u>Fugenausführung:</u> Keine Vertikalfugen abgebildet, Horizontalfugen, dicht und stumpf gestoßen Fugenbreite: $a \leq 0,5 \text{ mm}$ Horizontalfuge 530 mm von Oberkante angeordnet und mit Hinterlegungsplattenstreifen zusätzlich geschützt.	<u>Befestigungsmittel der Plattenlage:</u> Klammern KMR KG 45 VZ HZ gemäß ETA ¹⁾ -18/0708 Länge: 45 mm Rückenbreite: 11,1 mm Draht \varnothing : 1,57 mm x 1,44 mm Klammerabstand: $a = 150 \text{ mm}$ Reihenabstand: $b = 835 \text{ mm}$ Abstand zum Plattenrand: $c = 25 \text{ mm}$ Befestigung auf den Ständern, dem Rähm und der Schwelle. <u>Befestigungsmittel der Hinterlegung:</u> Haubold KG 722 CD NK12 geh. gemäß ETA ¹⁾ -18/0708 Länge: 22 mm Rückenbreite: 11,25 mm Draht \varnothing : 1,53 mm Klammerabstand: $a = 100 \text{ mm}$ Abstand zum Plattenrand: $c = 20 \text{ mm}$ Befestigung in der Bekleidungs-/ Beplankungslage.

¹⁾ ETA – Europäische Technische Bewertung

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 Materialkennwerten (Rohdichte, Feuchtegehalt) sowie deren Baustoffklassen aufgeführt.

Tabelle 2 Baustoffkennwerte der verwendeten Baustoffproben zur Erstellung der Prüfkonstruktion

Baustoffbezeichnung	Geometrische Abmessung [mm]	Rohdichte ¹⁾ [kg/m ³]	Feuchtegehalt [Gew.-%]	Baustoffklassifizierung
Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke, C24 Tragkonstruktion	$b \times d \times l = 100 \times 60 \times 100$	410,88	12,53	D-s2, d0 gemäß DIN EN 13501-1:2010-01
Rockwool Termarock 30 Gefachdämmung	$b \times d \times l = 100 \times 100 \times 100$	32,92	0,81	A1 gemäß DIN EN 13501-1:2010-01
Swiss Krono OSB 3 Beplankung/ Bekleidung auf Wandseite A und B	$b \times d \times l = 100 \times 12 \times 100$	647,89	8,56	D-s1, d0 gemäß DIN EN 13501-1:2010-01
Würth – Assy 4 CSMP Schrauben, Senkfrästaschenkopf, Teilgewinde, Befestigungsmittel für Schwelle und Rähm mit den Ständern.	$\varnothing \times l = 6,0 \times 140$	–	–	A1 Beschluss CWFT Liste (96/603/EG)

¹⁾ Rohdichte im Einbauzustand

²⁾ ETA – Europäische Technische Bewertung
Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite

Fortsetzung Tabelle 2 Baustoffkennwerte der verwendeten Baustoffproben zur Erstellung der Prüfkonstruktion

Baustoffbezeichnung	Geometrische Abmessung [mm]	Rohdichte ¹⁾ [kg/m ³]	Feuchtegehalt [Gew.-%]	Baustoffklassifizierung
Klammern KMR KG 45 VZ HZ Befestigungsmittel der Bekleidungs-/ Beplankungslage der Wandseite A und B.	Ø x l = 1,57 x 45	–	–	A1 Beschluss CWFT Liste (96/603/EG)
Haubold KG 722 CD NK12 geh. Befestigungsmittel der Hinterlegung der Bekleidungs-/ Beplankungslage der Wandseite A und B.	Ø x l = 1,53 x 22	–	–	A1 Beschluss CWFT Liste (96/603/EG)

¹⁾ Rohdichte im Einbauzustand

²⁾ ETA – Europäische Technische Bewertung

3 Beschreibung der Prüfkonstruktion

Der Aufbau der Konstruktion wurde in der Produktionsstätte Bauer Holzbau GmbH, Rötstraße 11, D - 74589 Satteldorf vom 15. Juni 2023 durch Mitarbeiter der MFGPA Leipzig begleitet und fotodokumentiert. Die Anlieferung der Probekörper erfolgte am 23. Juni 2023 zur anschließenden Vorbereitung der Feuerwiderstandsprüfung.

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 die Belastung von 25 kN/m (75 kN Gesamtlast) gleichmäßig über die Länge verteilt und zentrisch auf die Wandkonstruktion aufgebracht und bis zur 40. Prüfminute gehalten (siehe Anlage 3). 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 alle Ständer verteilten 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 unbeflammten Seite des Prüfkörpers wurden 20 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 Thermoelemente in den verschiedenen Ebenen (in verschiedenen Tiefen) innerhalb der Wandkonstruktion angeordnet (siehe Anlage 2).

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 Prüfofens gemessen.

Zur Messung und Aufzeichnung der Verformungen wurden an drei verschiedenen Stellen in halber Wandhöhe (Messung der horizontalen Verformung) sowie an den 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 10 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 Anlage 3 und 4 entnommen werden. Die Beobachtungen während der Brandprüfung sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3 Beobachtungen während der Feuerwiderstandsprüfung

Prüfzeit [min:s]	Beobachtungen während der Prüfung	Beobach- tungs- seite ¹⁾
-15:00	Gesamtlast von 75 kN vollständig auf den Probekörper aufgebracht.	-
00:00	Start der Feuerwiderstandsprüfung.	-
01:00	Vollständige Schwarzfärbung der Oberfläche der Beplankungs- / Bekleidungs-lage.	F
03:00	Sichttrübung im Brandraum. Prüfbeobachtung vollständig unterbrochen.	F
20:00	Sichtprüfung wieder eingeschränkt möglich. Beplankungs-/Bekleidungs-lage fast vollständig verbrannt, Restsegmente der Plattenlage an den Ständern erkennbar. Gefachdämmstoff vollständig freigelegt jedoch nicht ausgefallen.	F
36:00	Beginnende sichtbar konvexe Verformung des Probekörpers.	FA
38:00	Rückbau der horizontalen Wegaufnehmer auf Grundlage zunehmender konvexer Verformung des Probekörpers.	FA
40:00	Tragfähigkeitsversagen des Probekörpers.	-
40:00	Ende der Feuerwiderstandsprüfung.	-
42:00	Entnahme des Probekörpers aus dem Prüfofen.	-
49:00	Probekörper partiell demontiert und vollständig gelöscht.	-

¹⁾ 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 04. Juli 2023 wurde die in Abschnitt 2 beschriebene Wandkonstruktion des Holzbau Deutschland Institut e.V. 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 tragenden, raumabschließende und wärmedämmenden Wandkonstruktionen bei einseitiger Brandbeanspruchung.

Zeile	Norm bezug nach DIN EN 1363-1: 2020-05 Abschnitt:	Anforderungen		Prüfergebnisse an der Wandkonstruktion in Holzständerbauweise				Vergleich der Prüfergebnisse mit den Leis- tungskriterien nach DIN EN 1365-1:2013-08
				Beschreibung				REI 30
1	11.1	Trag- fähigkeit (R)	Beibehaltung der Tragfähigkeit unter Last:	vorh. max. Belastung	25 kN/m			erfüllt
				Tragfähigkeitserhalt über:	40 Minuten			
			Grenzwert der vertikalen Stauchung	$C = h/100$ $C = 30$ mm	Ja (max. 39,45 mm in der 40. Min. an WS3)			erfüllt
2			Grenzwert der vertikalen Stau- chungsge- schwindigkeit	$dC/dt = 3 \cdot H/1000$ $dC/dt = 9$ mm/min	Ja (max. 31,12 mm/min. in der 40. Min. an WS3)			erfüllt
3	11.2	Raumab- schluss (E) d.h. Ver- meidung 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:	keine			erfüllt
6	11.3	Wärmedämmung (I) d.h. Temperaturerhöhung auf der dem Feuer abgekehrten Seite über die Anfangs- temperatur: max. zul. Mittelwert $\Delta T = 140$ K max. zul. Einzelwert $\Delta T = 180$ K	Prüfdauer in min:	15	30	36	40	erfüllt
7			max. festgestellte Temperaturerhöhung: Mittelwert in K:	15	34	48	55	
8			max. festgestellte Temperaturerhöhung: Einzelwert in K:	18	42	64	71	
			- an Messstelle:	OF 03	OF 18	OF 18	OF 18	
9	5.6	Sonstige Angaben	Umgebungstemperatur bei Beginn der Prüfung im Labor:	23°C				Angaben, z.B. über Baustoffe, Flächengewichte, Rohdichten und Feuchtigkeitsgehalt, siehe Tabelle 2
10			Die Umgebungstemperatur stieg/ sank während der Prüfung um max.:	± 1 K				
11	5.2.2.1		Druck im Brandraum:	gem. DIN EN 1363-1:2020-05				
12	10.4		Beibehaltung der Tragfähigkeit:	bis zur 40. Prüfminute				
13			Rauchentwicklung:	keine ¹⁾				
14	10.4.4.2		horizontale Verformung	WS 6				
			- Größe	58,76 mm				
		- Zeitpunkt	38. Prüfminute					

¹⁾ Gemäß DIN 4102-2:1977-09, Abschnitt 8.6 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 eine Feuerwiderstandsdauer von 40 Minuten mit einer Belastung von 25 kN/m.

Die geprüfte Wandkonstruktion hat bei einseitiger Brandbeanspruchung die Anforderungen hinsichtlich der Tragfähigkeit, des Raumabschlusses und der Wärmedämmung gemäß DIN EN 13501-2:2016-12 für die Feuerwiderstandsklasse **REI 30** 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 Längenmaße von Platten, jedoch nicht der Dicke;
- Reduzierung der Ständerabstände;
- Reduzierung der Abstände von Befestigungsmitteln;
- Reduzierung der aufgebrachten Last;
- Vergrößerung der Anzahl horizontaler Fugen der Bekleidung/Beplankung auf beiden Wandseiten.

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

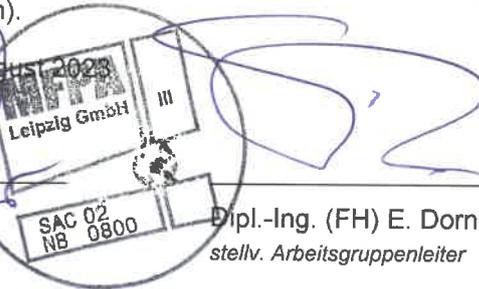
Dieser Prüfbericht beschreibt ausführlich das Montageverfahren, die Prüfbedingungen und die Ergebnisse, die mit dem hier beschriebenen spezifischen Bauteil erzielt wurden, nachdem dieses nach dem in DIN EN 1365-1:2013-08 in Verbindung mit DIN EN 1363-1:2020-05 dargestellten Verfahren geprüft wurde. Jede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

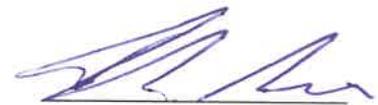
Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/europäisch).

Leipzig, den 28. August 2023

Dipl.-Ing. M. Juknat
Geschäftsbereichsleiter



Dipl.-Ing. (FH) E. Dorn
stellv. Arbeitsgruppenleiter



P. Lux, M.Eng.
Projektingenieur

Anlagen:

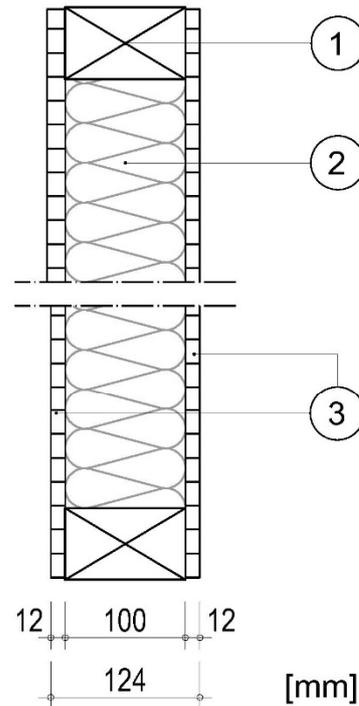
- Anlage 1 Konstruktiver Aufbau des Prüfkörpers
- Anlage 2 Messstellenanordnung
- Anlage 3 Brandraumtemperaturen, -druck und Wandverformung
- Anlage 4 Gemessene Oberflächentemperatur sowie Temperaturen in der Wandkonstruktion
- Anlage 5 Fotodokumentation zum Wandaufbau
- Anlage 6 Fotodokumentation während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

Anlage 1 Konstruktiver Aufbau des Prüfkörpers
Abbildung 1 Vertikaler Bauteilschnitt des Probekörpers

Konstruktionsaufbau Prüfkörper 2_B

Wandaufbau REI 30

Prüflast:
q = 25 kN/m (75 kN Gesamtlast)
[Ausnutzungsgrad $\alpha_7 = 1,0$]

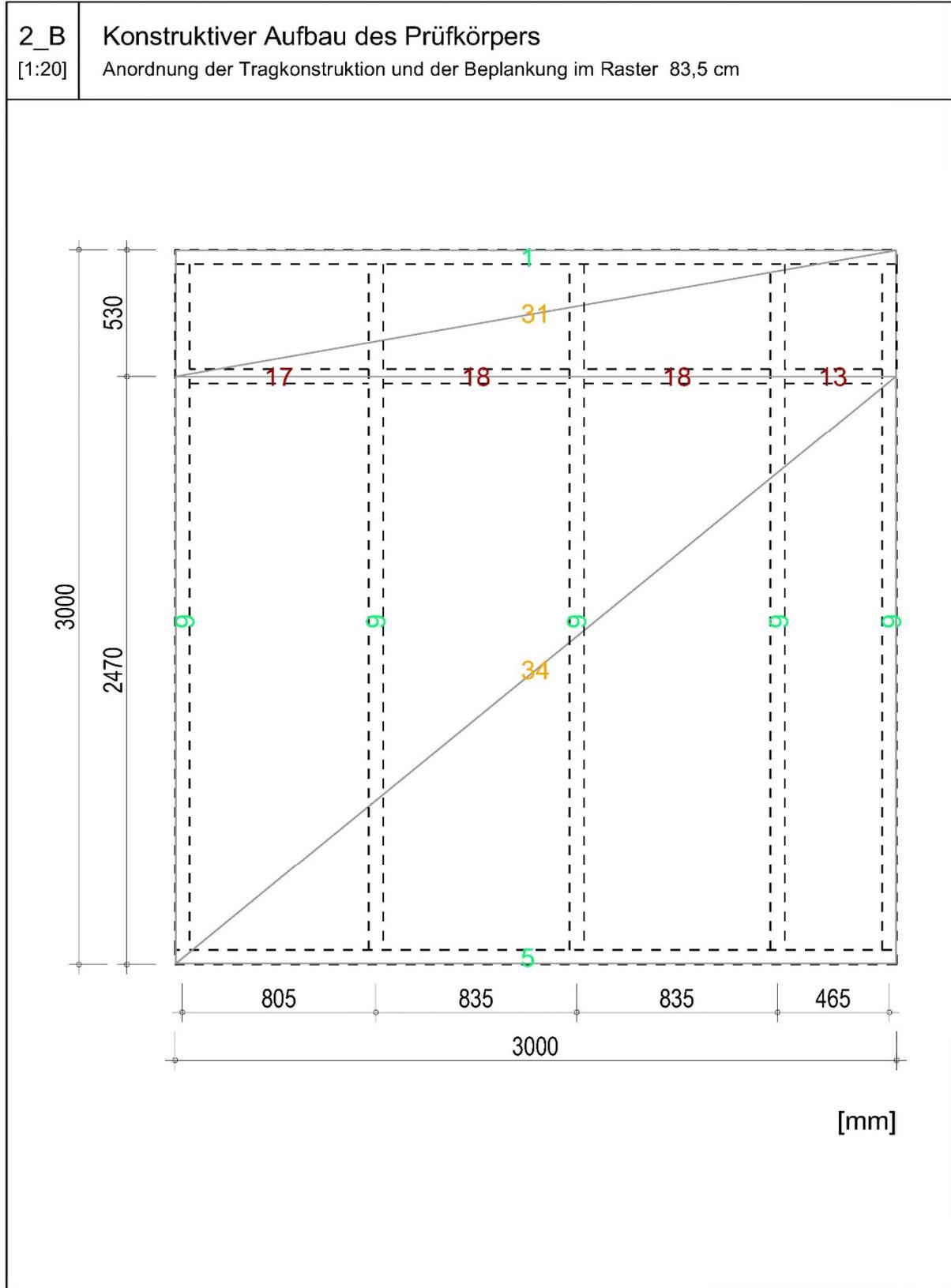


Gesamtabmessungen der geprüften Konstruktion:

Breite $b = 3000$ mm; Höhe $h = 3000$ mm; Dicke $d = 124$ mm

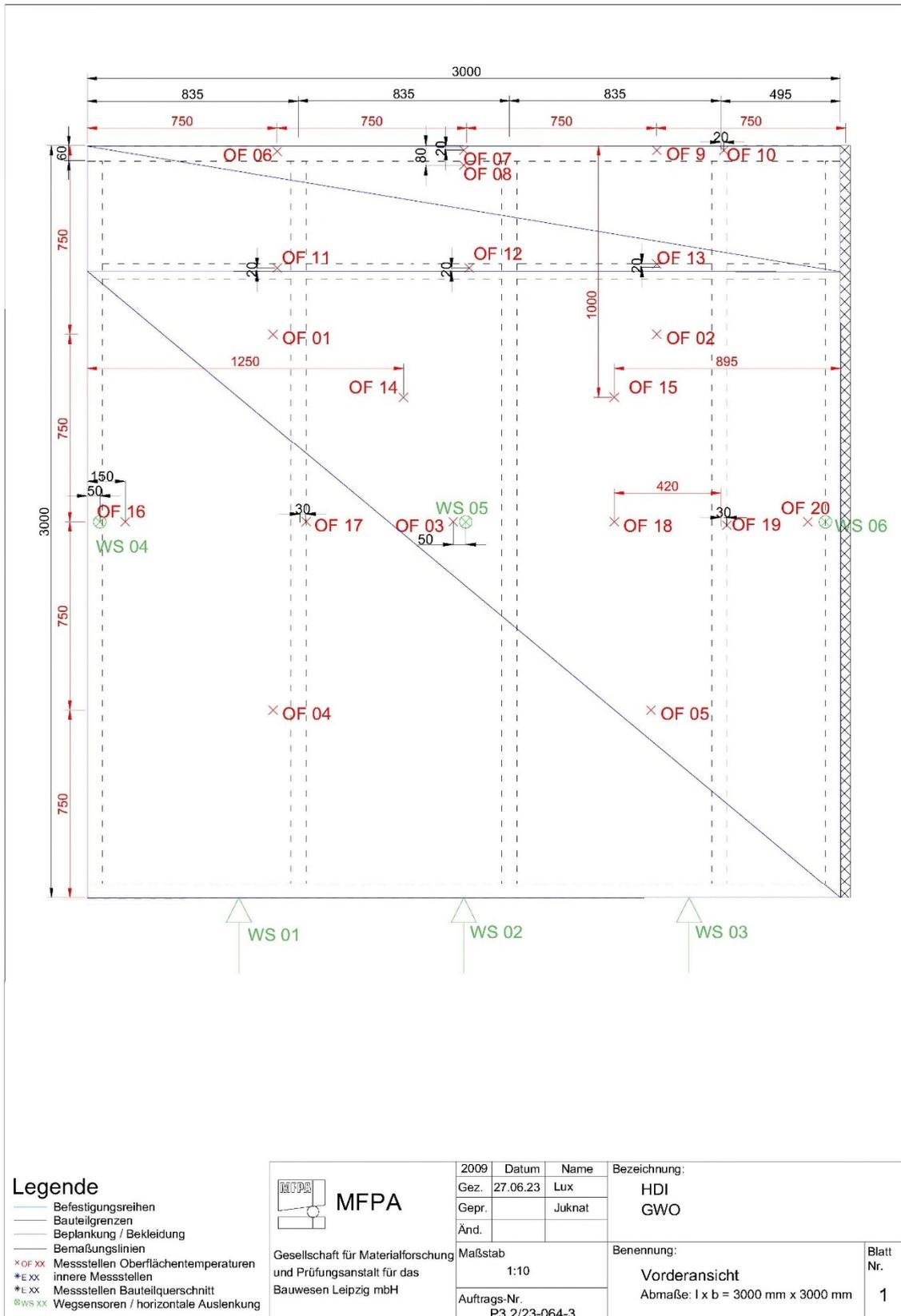
Nr.:	Material + Beschreibung	Anmerkung
1	Tragkonstruktion Holzrippe KVH nach DIN EN 15497:2014 $b \times h = 60 \times 100$ mm Festigkeitsklasse C 24 Rastermaß: 83,5 cm	<u>Befestigung:</u> Rähm und Schwelle in Ständer verschraubt mit Teilgewindeschrauben mit Senkkopf, 6,0 x 140, Anzahl: 2 pro Verbindung
2	Gefachdämmung ROCKWOOL Termarock 30 (Volldämmung) gemäß DIN EN 13162 $d = 100$ mm Schmelzpunkt > 1.000 °C Rohdichte $\rho = 30$ kg/m ³	<u>Einbau:</u> Einbau der Dämmung mit 1 cm Übermaß
3	Bekleidung / Beplankung SWISS KRONO OSB/3 gemäß DIN EN 300:2006-09 $d = 12$ mm Rohdichte $\rho \geq 600$ kg/m ³	<u>Befestigung:</u> Klammern 1,53 x 45 mm $e \leq 150$ mm am Plattenrand; $e \leq 150$ mm im Feld <u>Fugenausführung:</u> Stumpf gestoßen Hinterlegung der horizontalen Stöße mit OSB/3 Platten ausführen; $d = 12$ mm, $b = 60$ mm <u>Weitere Information:</u> Platten an den Rändern 3 mm zurückspringen lassen

Abbildung 2 Gesamtdarstellung des Probekörpers mit Verlegeanordnung der Beplankungs-/Bekleidungs-lage.



Anlage 2 Messstellenanordnung

Abbildung 3 Anordnung der Messstellen auf der Prüfkörperoberfläche (feuerabgewandt)

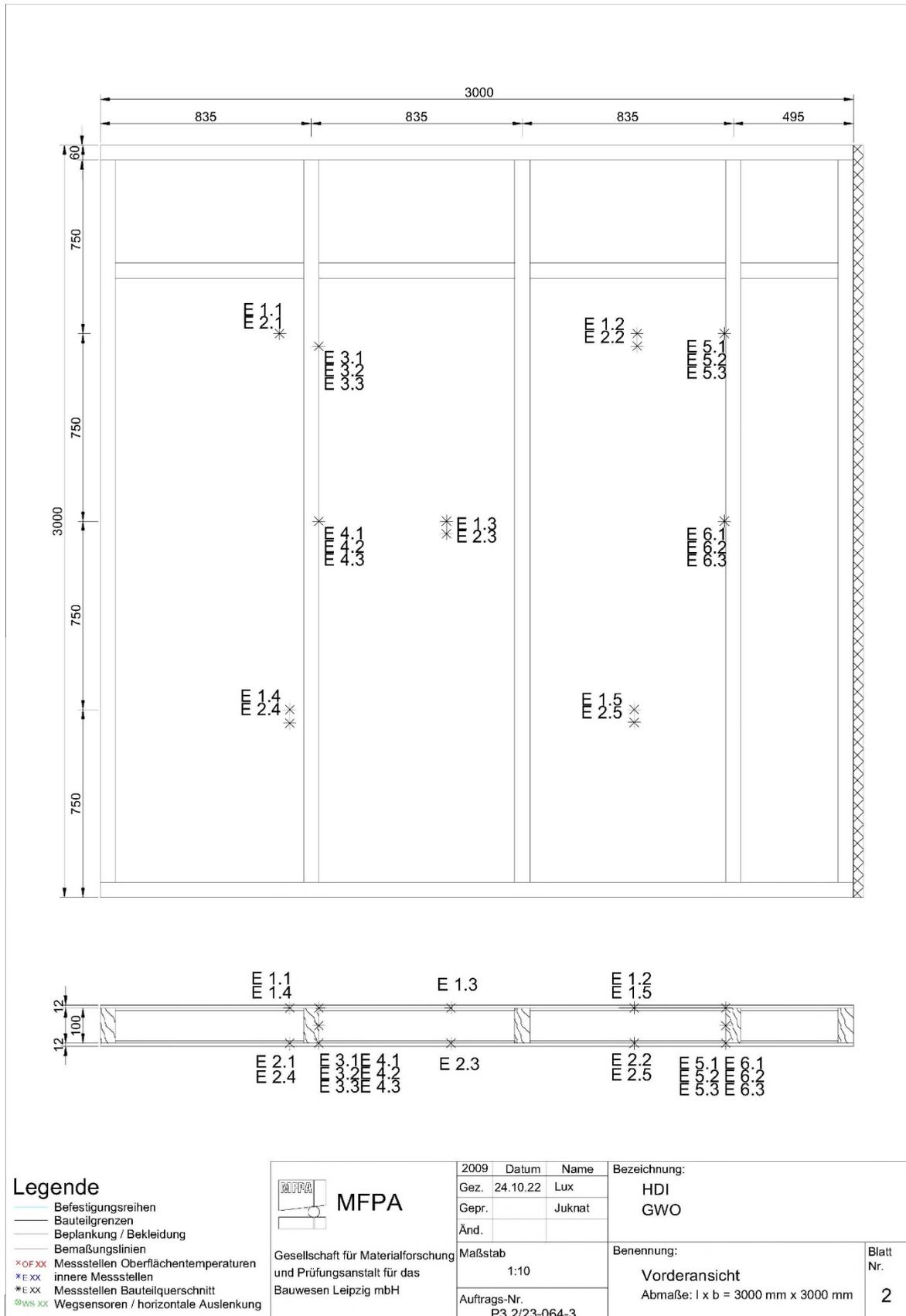


Legende

- Befestigungsreihen
- Bauteilgrenzen
- Beplankung / Bekleidung
- Bemaßungslinien
- ×OF XX Messstellen Oberflächentemperaturen
- *E XX innere Messstellen
- *E XX Messstellen Bauteilquerschnitt
- ⊗WS XX Wegsensoren / horizontale Auslenkung

<p>MFPA Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH</p>	2009	Datum	Name	Bezeichnung:	<p>HDI GWO</p>	<p>Blatt Nr. 1</p>
	Gez.	27.06.23	Lux			
	Gepr.		Juknat			
	Änd.					
<p>Maßstab 1:10</p>				Benennung:	<p>Vorderansicht Abmaße: l x b = 3000 mm x 3000 mm</p>	
<p>Auftrags-Nr. P3.2/23-064-3</p>						

Abbildung 4 Anordnung der Messstellen innerhalb des Probekörpers (feuerabgewandt)



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

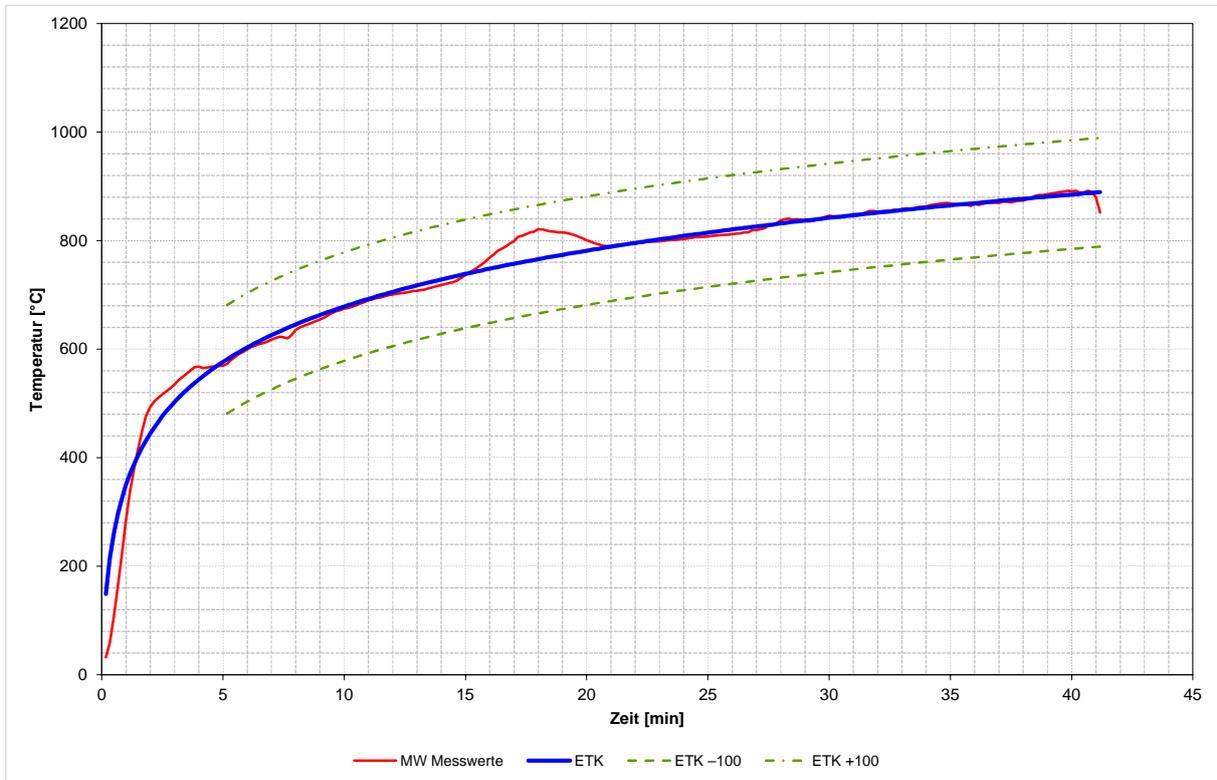


Diagramm 2 Relative Abweichung vom Integral der ETK

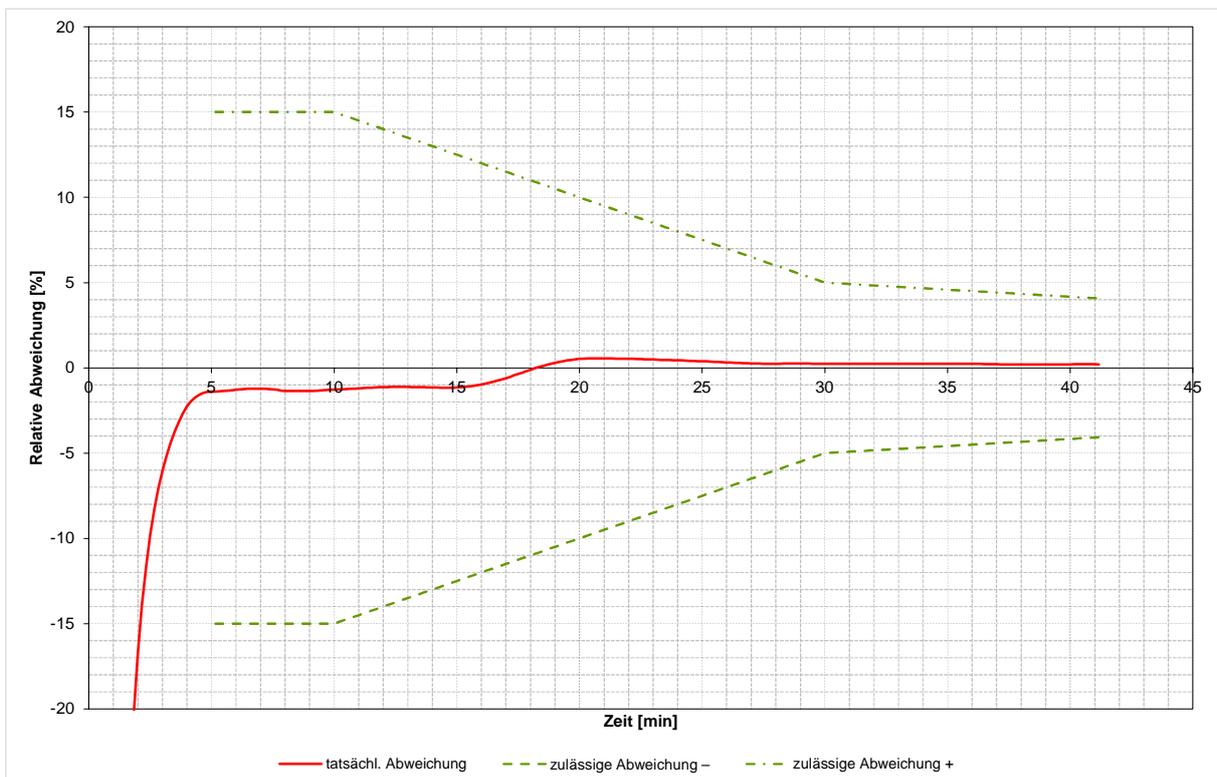


Diagramm 3 Gemessene Ofentemperatur aller Ofenthermoelemente

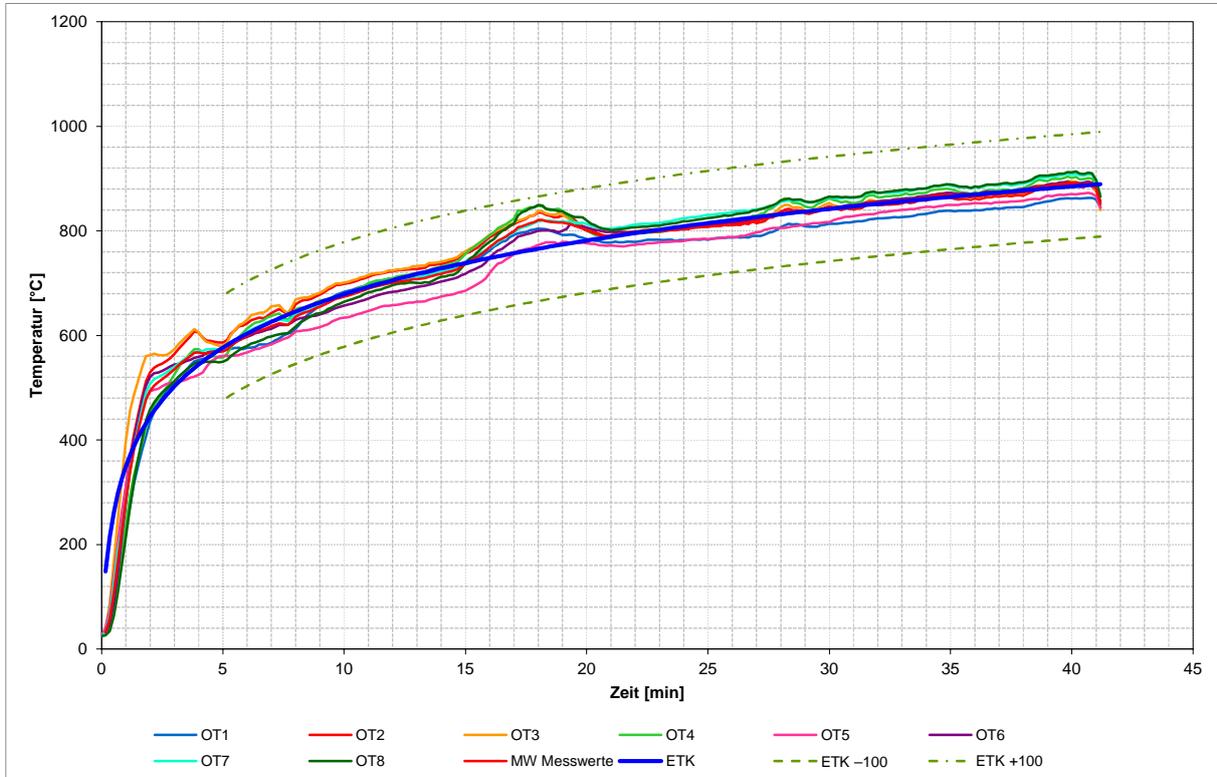


Diagramm 4 Druck im Brandraum

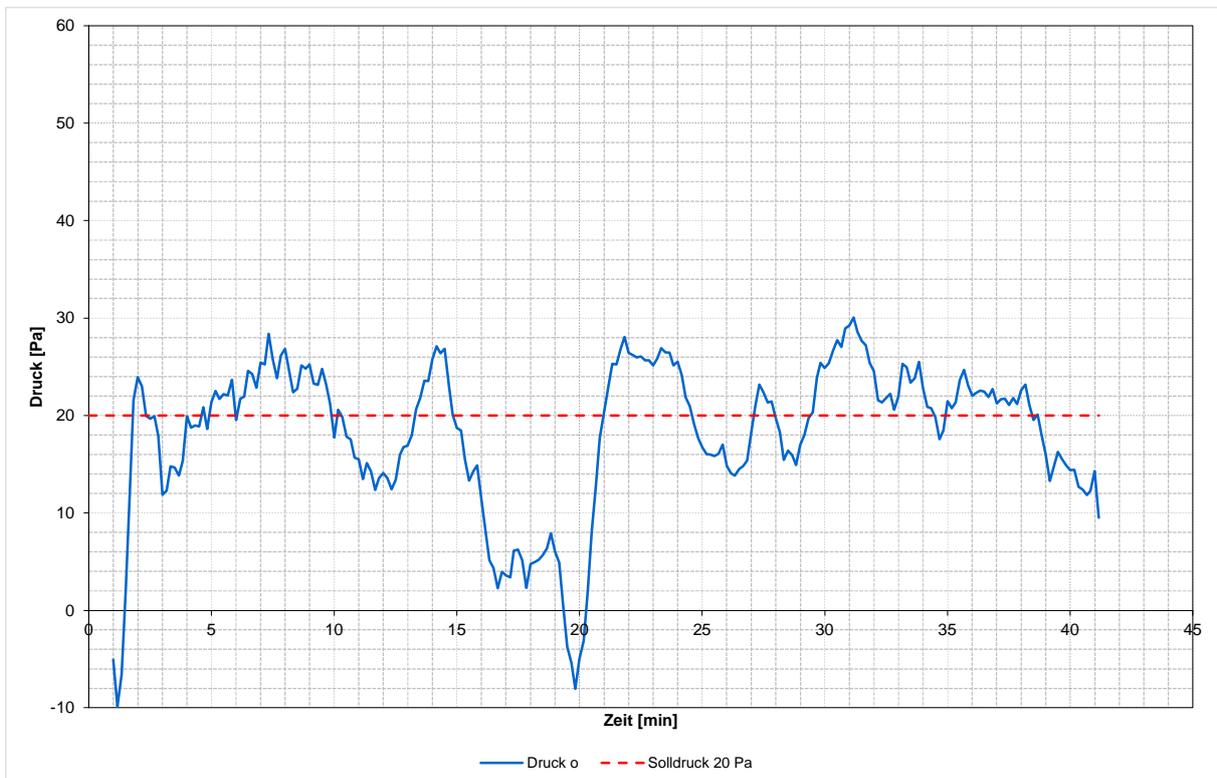


Diagramm 5 Raumtemperatur

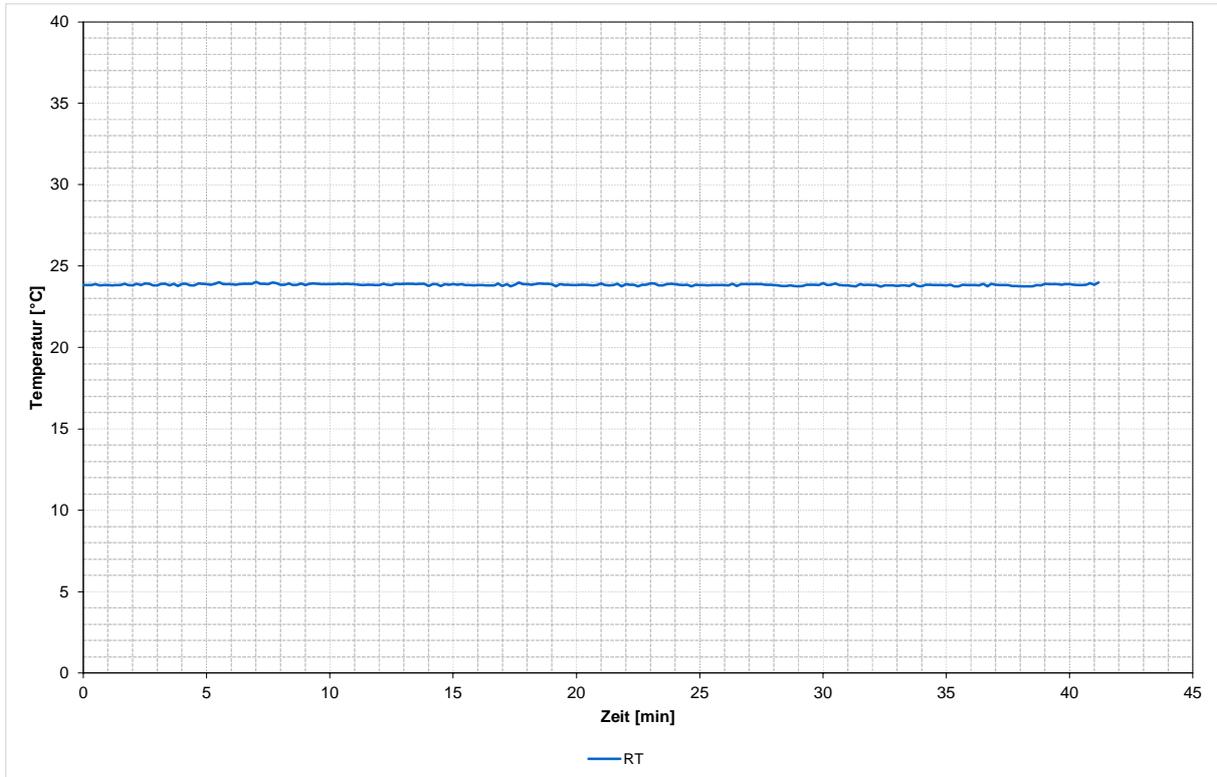


Diagramm 6 Horizontale Verformung der Wandkonstruktion gemessen auf halber Wandhöhe

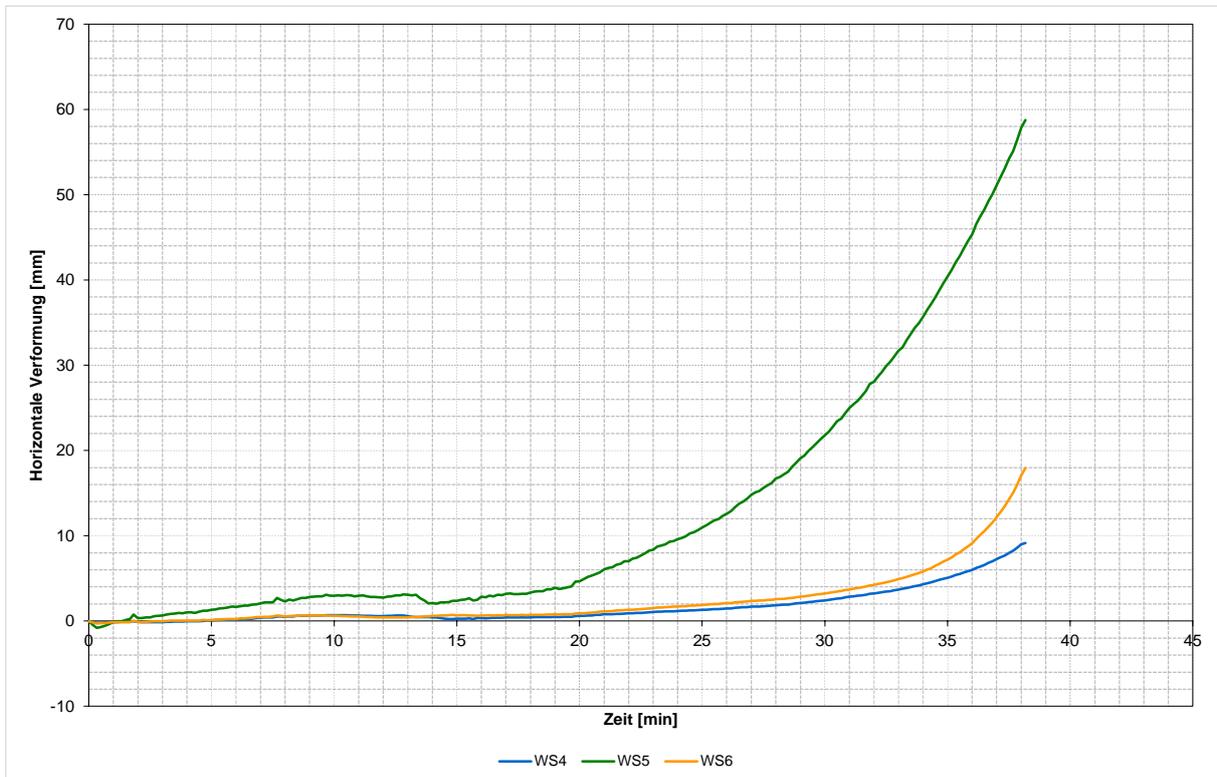


Diagramm 7 Stauchung der Wandkonstruktion (vertikale Verformung)

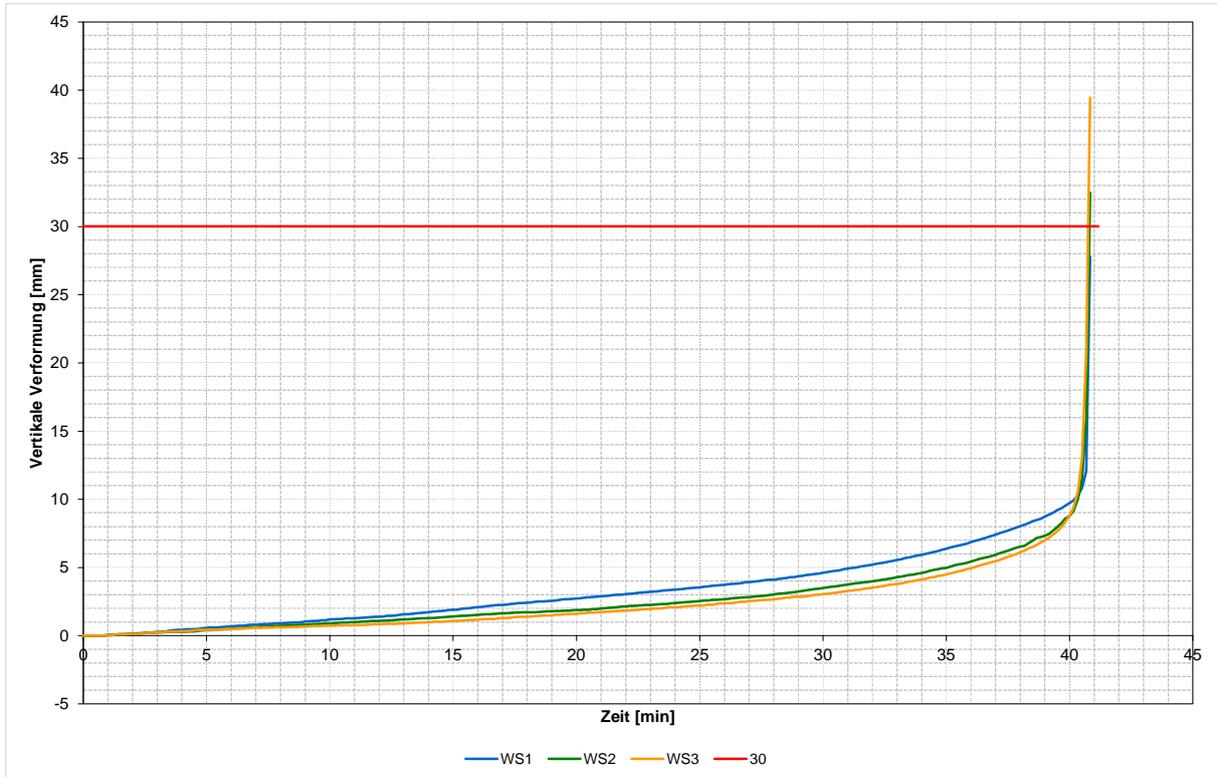


Diagramm 8 Stauchungsgeschwindigkeit der Wandkonstruktion

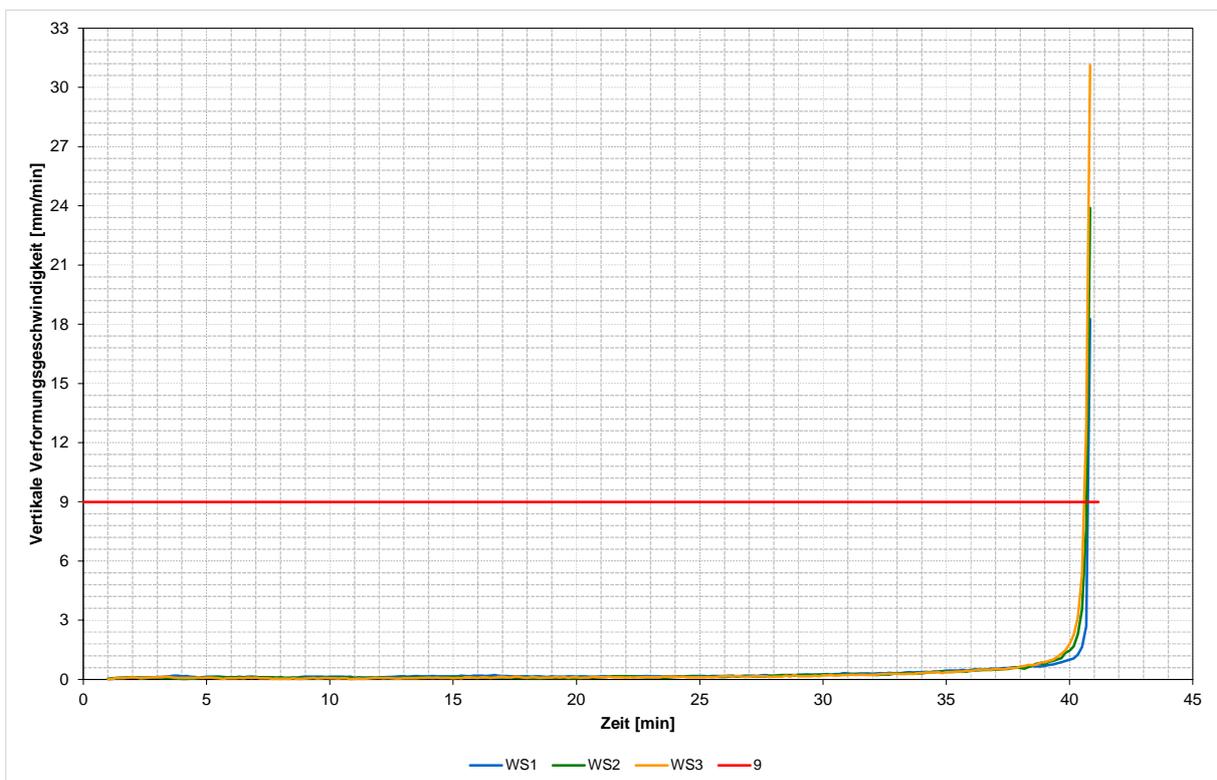
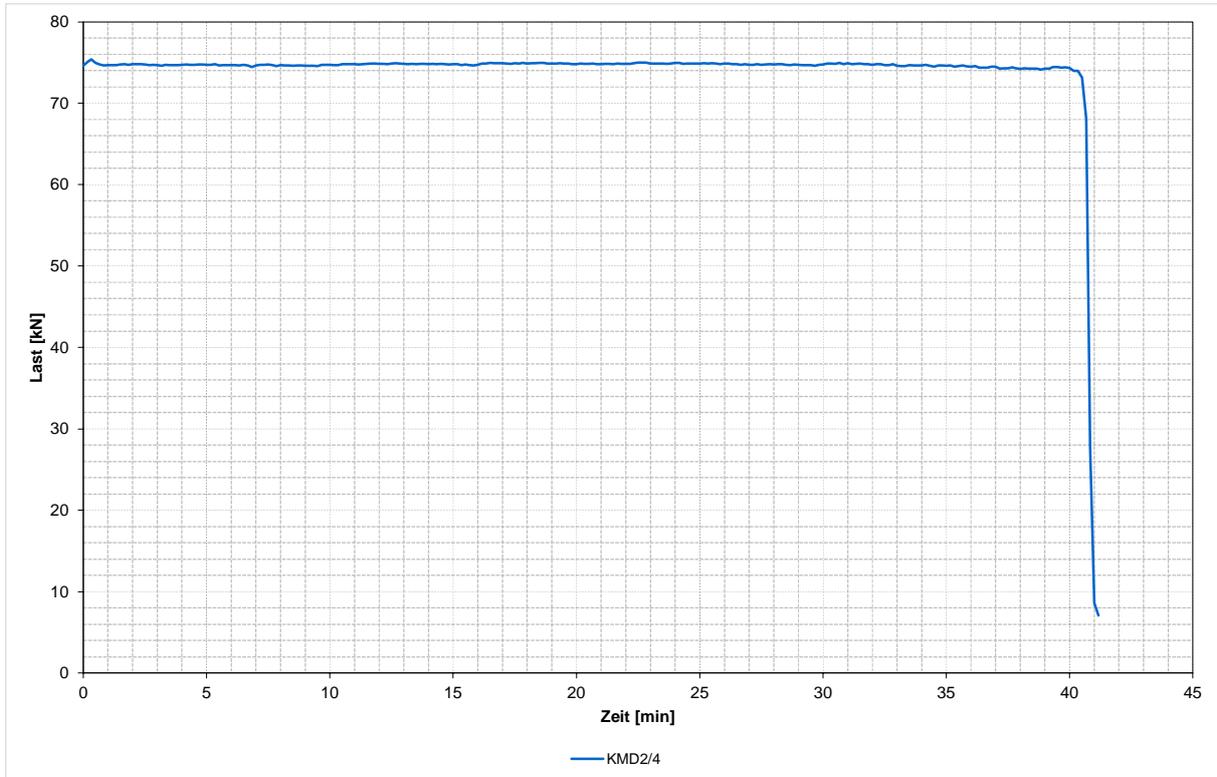


Diagramm 9 Belastung der Wandkonstruktion während der Feuerwiderstandsprüfung



Anlage 4 Gemessene Oberflächentemperatur sowie Temperaturen in der Wandkonstruktion
Diagramm 10 Temperaturentwicklung auf der Oberfläche der Wandkonstruktion zur Bestimmung des Mittelwertes (OF 1 – OF 5 + MW)

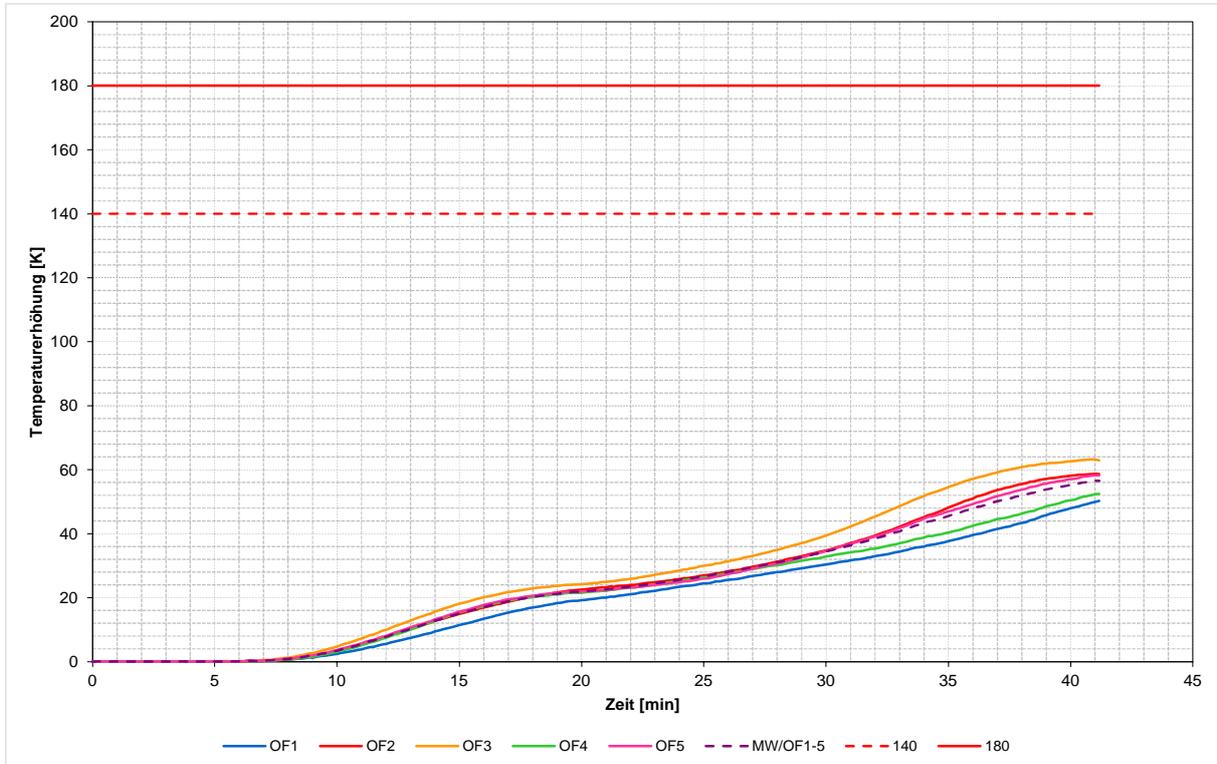


Diagramm 11 Temperaturentwicklung auf der Oberfläche der Wandkonstruktion zur Bestimmung des Maximalwertes

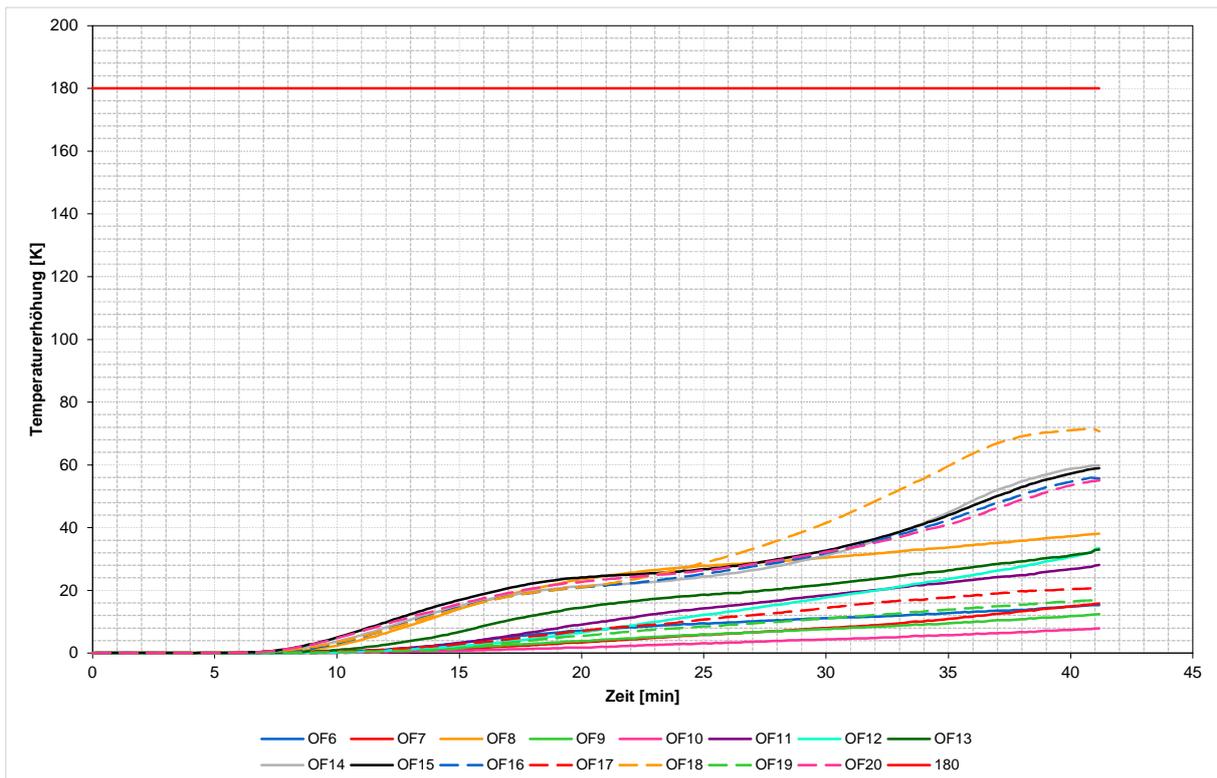


Diagramm 12 Temperaturentwicklung an Messstellen der feuerzugewandten Beplankungsinenseite.

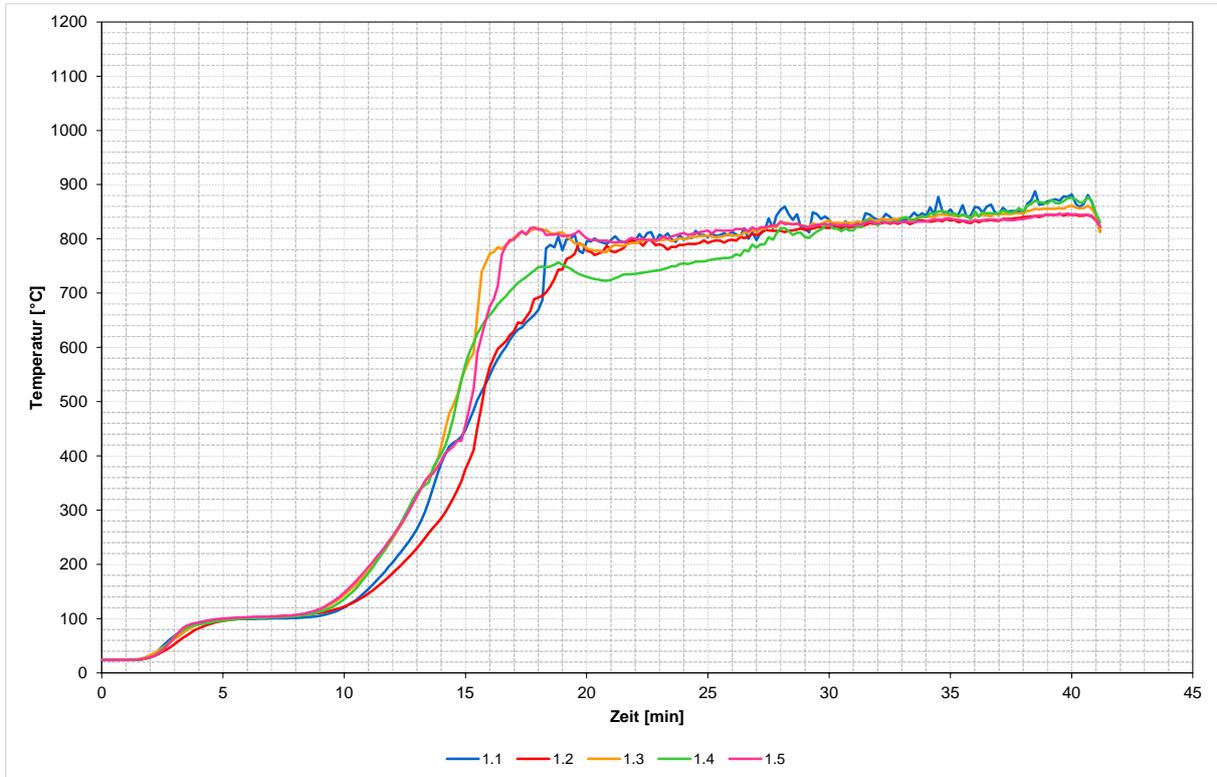


Diagramm 13 Temperaturentwicklung an Messstellen der feuerabgewandten Beplankungsinenseite.

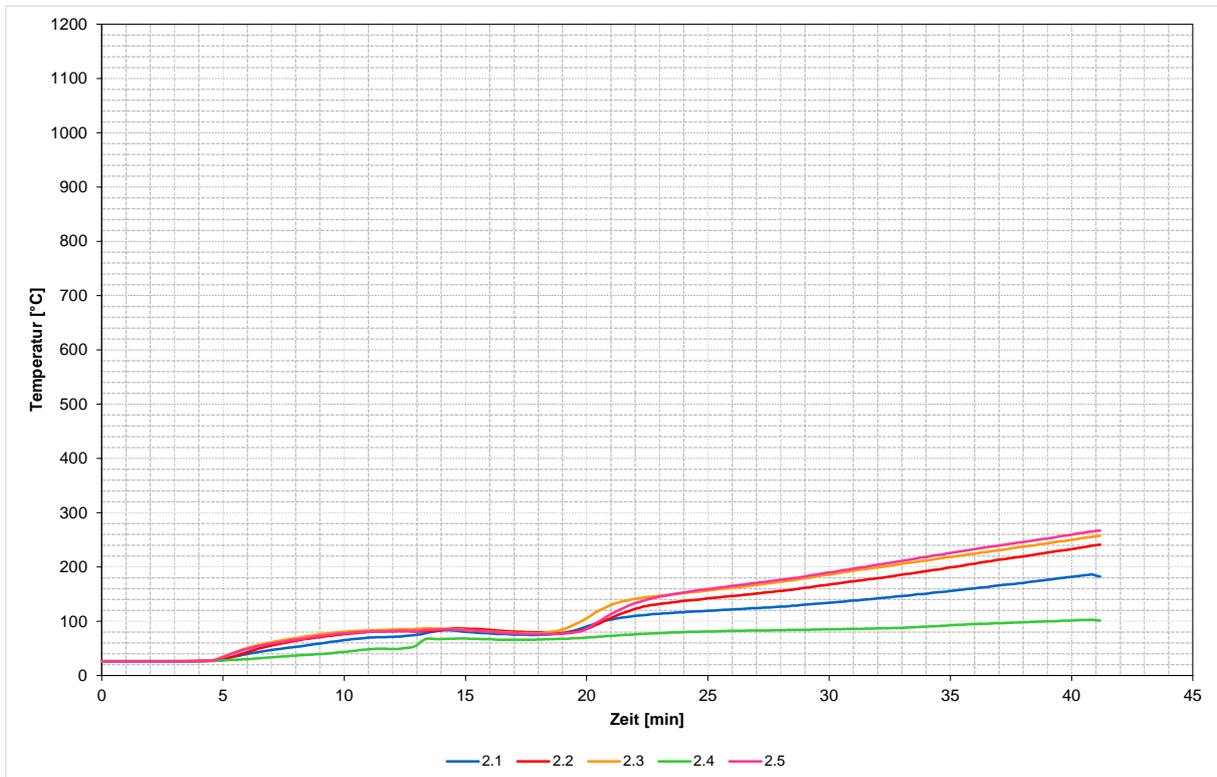


Diagramm 14 Vergleich der Temperaturentwicklung an Messstellen an den Beplankungsinenseiten.

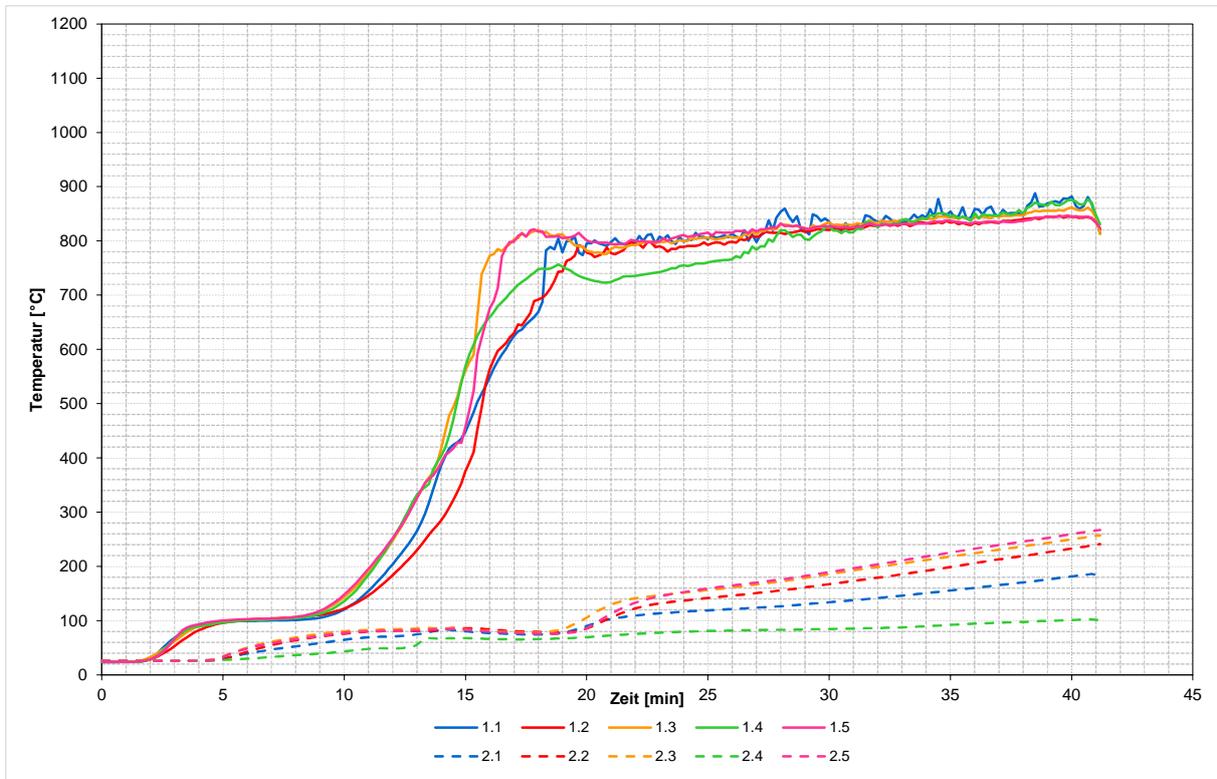


Diagramm 15 Temperaturentwicklung der Messstellen am Ständerwerk (Position 3.X)

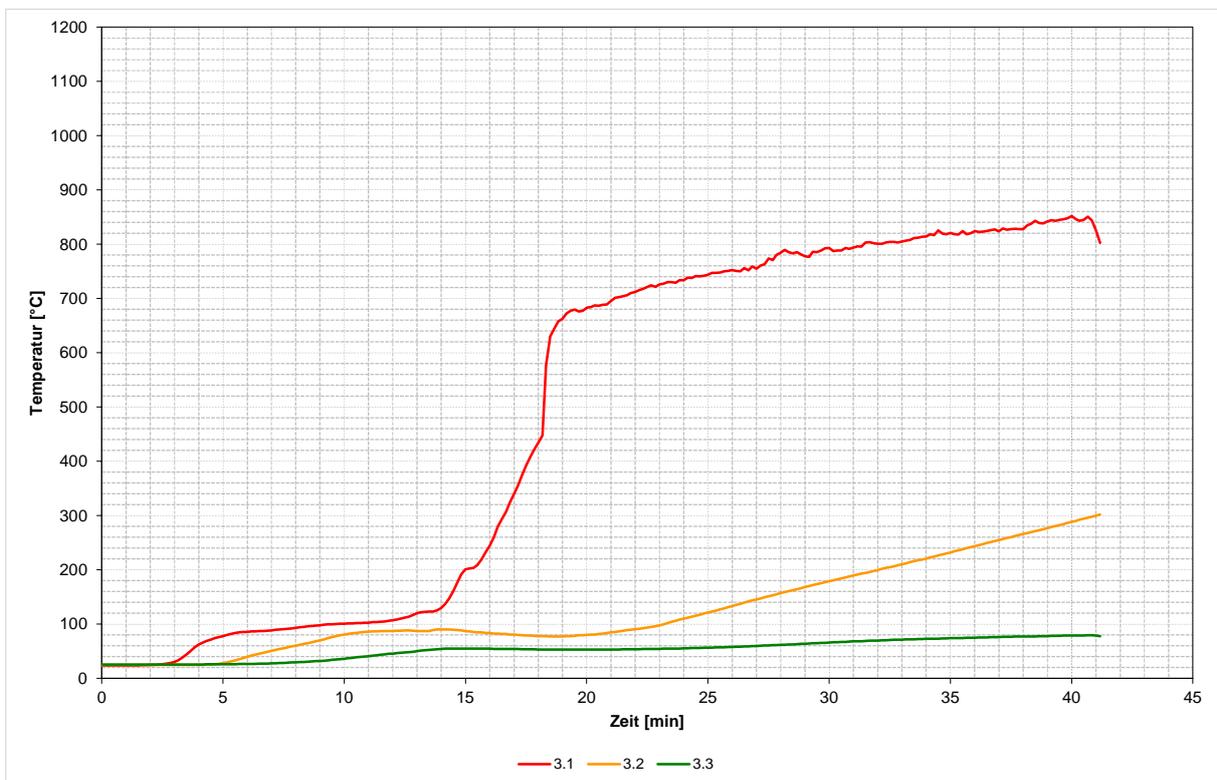


Diagramm 16 Temperaturentwicklung der Messstellen am Ständerwerk (Position 4.X)

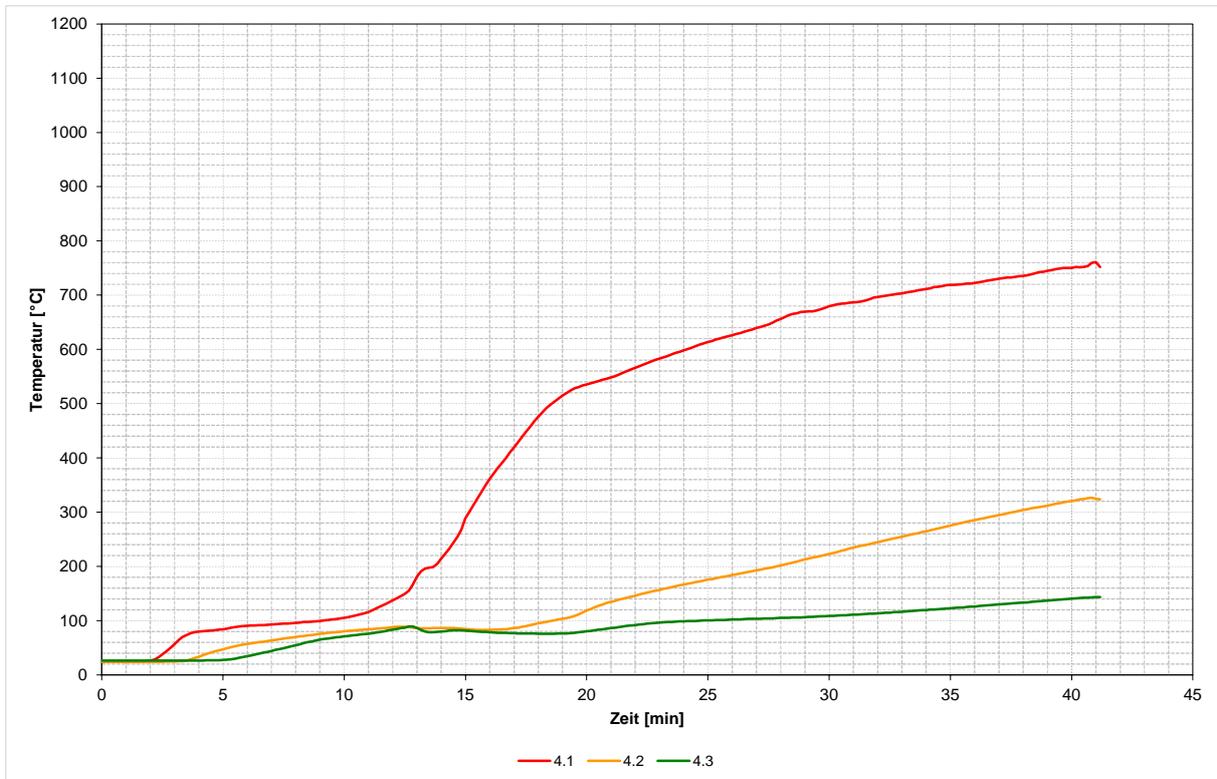


Diagramm 17 Temperaturentwicklung der Messstellen am Ständerwerk (Position 5.X)

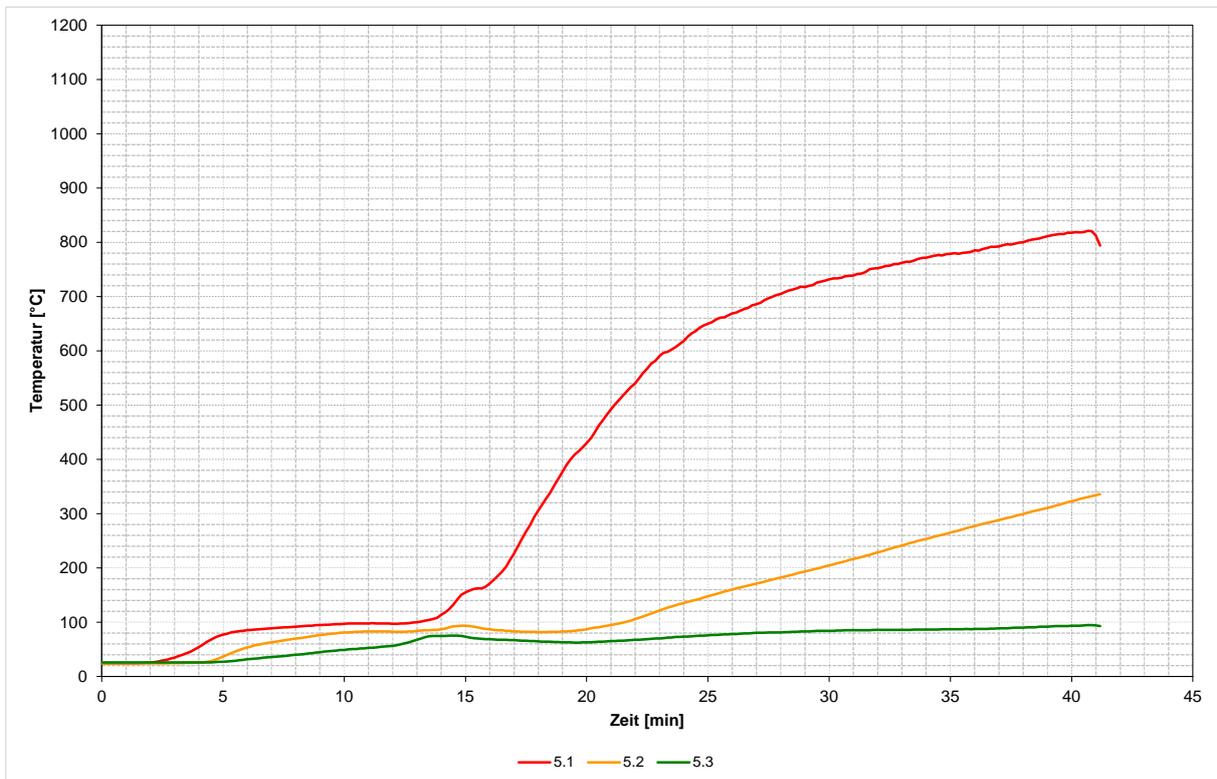


Diagramm 18 Temperaturentwicklung der Messstellen am Ständerwerk (Position 6.X)

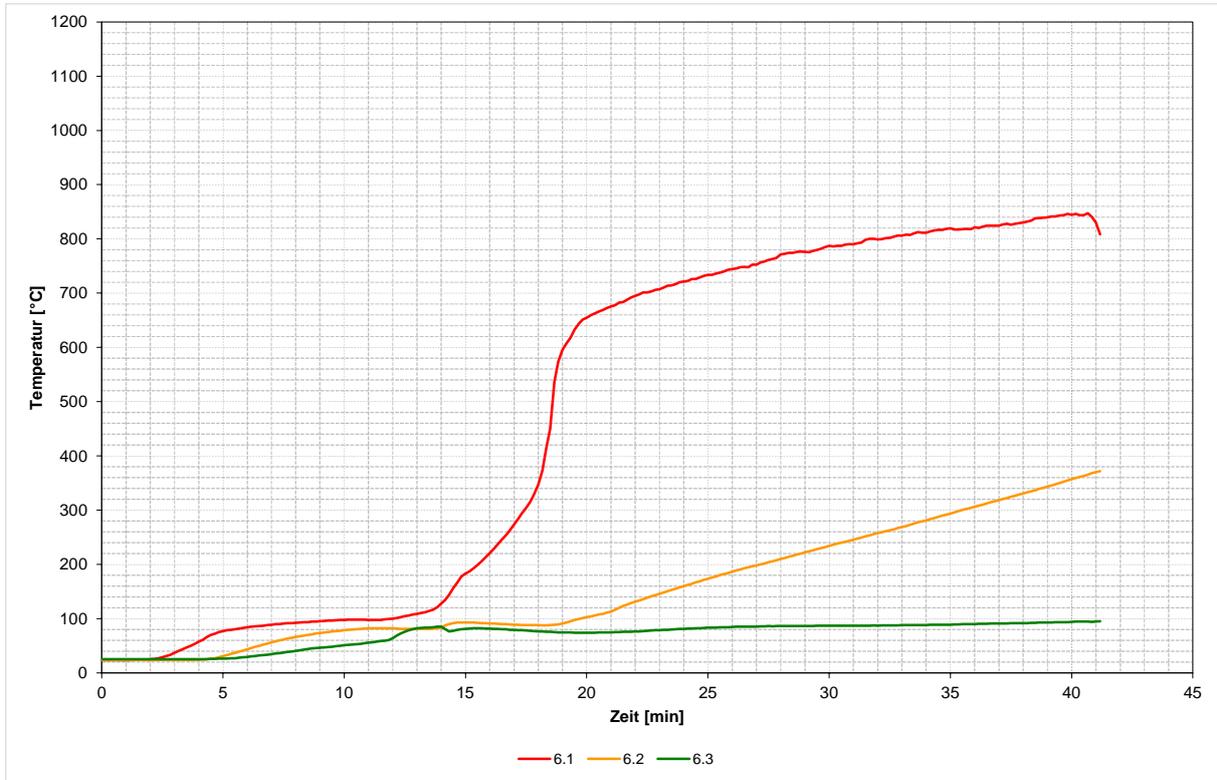
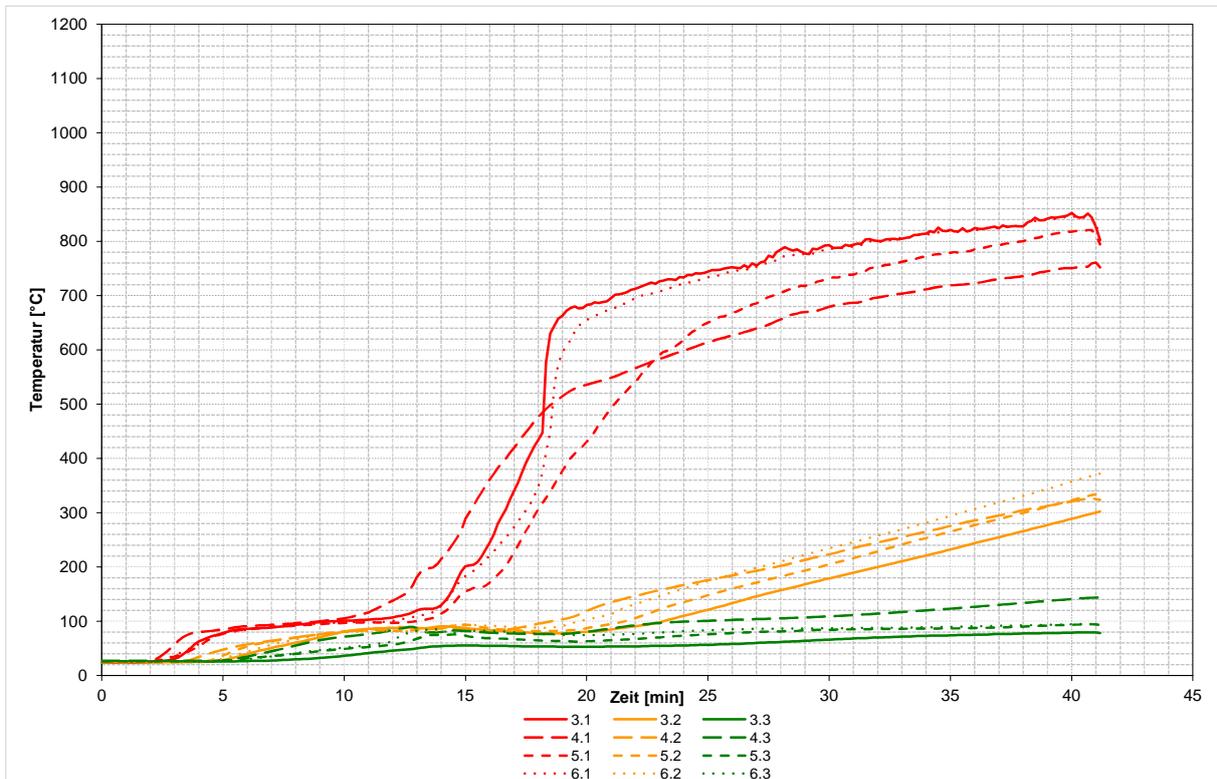


Diagramm 19 Vergleich der Temperaturentwicklung der Messstellen am Ständerwerk (Gesamt)



Anlage 5 Fotodokumentation zum Wandaufbau



Bild 1 Ansicht der vorbereiteten Tragkonstruktion mit ausgeführter Bekleidungs-/Beplankungslage von der feuerabgewandten Wandseite.



Bild 2 Detailansicht der Hinterlegung auf der feuerabgewandten Beplankungs-/Bekleidungs-lage, vor der Montage der Gefachdämmung.



Bild 3 Ansicht auf die eingesetzte Gefachdämmung vor dem Beplanken/Bekleiden der feuerzugewandten Wandseite.



Bild 4 Ansicht auf die vollständig montierte feuerzugewandte Beplankungs-/Bekleidungs-lage.

Anlage 6 Fotodokumentation während und nach der Feuerwiderstandsprüfung



Bild 5: Wandkonstruktion vor Beginn der Feuerwiderstandsprüfung.



Bild 6: Prüfminute 1 – Schwarzfärbung der Oberfläche der Beplankungs-/Bekleidungsfläche.



Bild 7: Prüfminute 3 – Sichttrübung im Brandraum. Prüfbeobachtung unterbrochen.



Bild 8: Prüfminute 20 – Sichtprüfung wieder eingeschränkt möglich. Beplankungs-/Bekleidungsfläche fast vollständig verbrannt, Restsegmente der Plattenlage nur noch an den Ständern erkennbar. Gefachdämmstoff vollständig freigelegt jedoch nicht ausgefallen.



Bild 9: Ende der Feuerwiderstandsprüfung nach Tragfähigkeitsversagen.



Bild 10 Blick auf den abgelöschten Probekörper; Reste der Gefachdämmung entfernt; Ständer (fortlaufend nummeriert) zur Dokumentation ihrer Restquerschnitte ca. 1000 mm vom oberen Probekörpertrand aufgetrennt.



Bild 11 Restquerschnitt am ersten Ständer (ca. 85 mm)



Bild 12 Restquerschnitt am zweiten Ständer (ca. 75 mm)

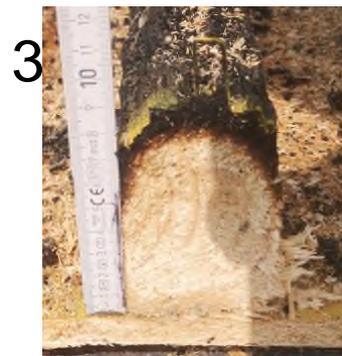


Bild 13 Restquerschnitt am dritten Ständer (ca. 80 mm)



Bild 14 Restquerschnitt am vierten Ständer (ca. 70 mm)

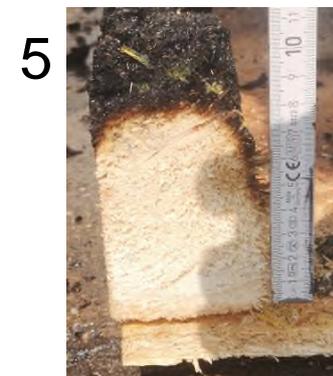


Bild 15 Restquerschnitt am fünften Ständer (ca. 85 mm)