

Prüfbericht zur brandschutztechnischen Wirkung von Lehmplatten für Holzbauteile im Modellmaßstab

Test Report on the Fire- Protective Performance of Clay Boards on Timber at Model Scale

Nummer

BeClaydung_25_A1

Prüfdatum

24.09.2025

Produkt

Massivholz mit Lehmplattenbekleidung

Prüfung

Prüfung einer Lehmplatte in Anlehnung an den Modellmaßstab nach EN 13381-7: 2019 in horizontaler und vertikaler Ausrichtung

Umfang

Der Prüfbericht umfasst 31 Seiten inklusive des Anhangs und ist nur als vollständiges Dokument zu verwenden.

Dokumenterstellung

Dominik Merk

Mitarbeit

Lenny Reinhard

Julia Huber

Simon Bretz

Zitiervorschlag

Merk, D. (2026): Prüfbericht BeClaydung_25_A1. Forschungsprojekt Beclaydung gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Hg. v. Technische Universität München.

Number

BeClaydung_25_A1

Date of Testing

24 September 2025

Product

Solid Timber with Clay Board Lining

Test

Testing of a clay board based on the model-scale test according to EN 13381-7:2019, in horizontal and vertical orientation

Scope

The test report comprises 31 pages, including the annex, and may only be used in its entirety.

Author

Dominik Merk

Contributors

Lenny Reinhard

Julia Huber

Simon Bretz

Citation suggestion

Merk, D. (2026): Test Report BeClaydung_25_A1. Research project BeClaydung funded by the German Federal Environmental Foundation (DBU). Published by the Technical University of Munich.

Prüfungsdurchführung

Allgemein

Ziel der Prüfung war die Ermittlung der brandschutztechnischen Wirkung von Lehmplatten als Bekleidung von Holzbauteilen. Hierzu wurde der Probekörper einer Brandbeanspruchung entsprechend der Einheitstemperaturzeitkurve ausgesetzt. Als Abbruchkriterium wurde eine Prüfzeit von 90 Minuten festgelegt. Zur Bestimmung der Schutzzeiten wurden die Temperaturverläufe aufgezeichnet und durch eine visuelle Dokumentation des Probekörpers ergänzt.

Probekörperbeschreibung

Die Probekörper bestehen aus einem Massivholzquerschnitt, der mit einer zweilagigen Lehmplattenbekleidung versehen ist. Die Prüfung erfolgt gleichzeitig in horizontaler und vertikaler Ausrichtung. Je Lehmplattenlage ist eine stumpf gestoßene Fuge angeordnet, die mit Lehmputz verstrichen wird. Auch die Randfugen im Auflagerbereich zwischen Ofenwand und horizontalem Probekörper sowie die Befestigungsmittel werden mit Lehmputz verstrichen.

Die genauen Abmessungen der Probekörper sowie der verwendeten Lehmplatten und Verbindungsmittel sind

Anhang A: Probekörperbeschreibung zu entnehmen.

Grundlagendokumente

Die Prüfung erfolgte unter Berücksichtigung der folgenden Grundlagendokumente:

EN 1363-1:2020-02

EN 13381-7:2019-06

Abweichungen von Grundlagendokumenten

Abweichend zur DIN EN 13381-7:2019-06 wurden

- weniger Messstellen zur Bestimmung des Abbrandes angeordnet
- Prüfungen in vertikaler und horizontaler Ausrichtung parallel zueinander durchgeführt

Test Procedure

Generell

The objective of the test was to determine the fire-protective performance of clay boards used as a lining for timber components. For this purpose, the test specimen was exposed to the standard temperature–time curve. The test was terminated after 90 minutes. To determine the protection times, the temperature development was recorded and supplemented by visual documentation of the test specimen.

Test Specimen Description

The test specimens consist of a solid timber member lined with two layers of clay boards. The tests are conducted simultaneously in both horizontal and vertical orientations. Each clay board layer includes one butt joint, which is covered with clay plaster. The perimeter joints between the furnace and the horizontal test specimen, and the fasteners, are also covered with clay plaster.

The exact dimensions of the test specimens, as well as of the clay boards and fasteners used, are given in

Annex A, Test Specimen Description.

Reference Documents

The test was conducted with consideration of the following reference documents:

EN 1363-1:2020-02

EN 13381-7:2019-06

Deviations from the Reference Documents

Deviating from DIN EN 13381-7:2019-06:

- fewer measurement points were installed to determine the charring behaviour
- tests in vertical and horizontal orientation were conducted simultaneously

Konditionierung

Die Probekörper lagen zwischen dem Zeitpunkt der Lieferung und der Prüfung in einer vom Prüfraum abgetrennten Halle. Die Feuchte der Holztragkonstruktion wurde mittels Elektrodenmessung kontrolliert. Die Feuchte der Lehmplatten wurde anhand von Bohrkernen, die am Tag der Prüfung entnommen wurden, bestimmt. Zusätzlich wurden Rückstellproben der Lehmplatten bei 19,3 °C und 55 % relativer Luftfeuchte konditioniert und anschließend getrocknet. Die Ergebnisse der Darrtrocknung sind im *Anhang A: Probekörperbeschreibung* aufgeführt.

Datendokumentation

Die Temperaturerfassung innerhalb der Probekörper erfolgte mittels Drahtthermoelementen vom Typ K nach DIN EN 60584-1:2014 mit einem Durchmesser von 0,5 mm. Die Oberflächentemperaturen auf den Probekörpern wurden mit Mantelthermoelementen vom Typ K nach DIN EN 60584-1:2014 mit 3 mm Durchmesser aufgenommen. Die Aufzeichnung der Ofentemperatur erfolgte mittels Plattenthermoelemente nach EN 1363-1:2020. Die Anordnung und Bezeichnung der Thermoelemente sind in *Anhang B: Konstruktionszeichnungen* dargestellt.

Zusätzlich wurden die während der Prüfungen gemachten visuellen Beobachtungen schriftlich dokumentiert. Die entsprechenden Aufzeichnungen sind *Anhang C: Dokumentation* zu entnehmen.

Mechanische Belastung

Während der Prüfung erfolgte keine mechanische Belastung der Probekörper.

Conditioning

Between delivery and testing, the test specimens were stored in a hall separated from the test laboratory. The moisture content of the timber structure was checked using electrical resistance measurements. The moisture content of the clay boards was determined from core samples extracted on the day of testing.

In addition, retained samples of the clay boards were conditioned at 19.3 °C and 55% relative humidity and subsequently oven-dried to a constant mass.

The results of the oven-drying measurements are presented in *Annex A, Test Specimen Description*.

Data Documentation

The temperatures within the test specimens were measured using Type K wire thermocouples in accordance with DIN EN 60584-1:2014, with a wire diameter of 0.5 mm. Surface temperatures of the test specimens were recorded using Type K sheathed thermocouples (3 mm diameter) in accordance with DIN EN 60584-1:2014. The furnace temperature was recorded using plate thermometers in accordance with EN 1363-1:2020.

The arrangement and designation of the thermocouples are shown in *Annex B, Construction Drawings*.

In addition, visual observations made during the tests were documented in writing. The corresponding records are provided in *Annex C, Documentation*.

Mechanical Load

No mechanical load was applied to the test specimens during the test.

Ergebnisse

Es werden die gemittelten Werte in Minuten bis zum Erreichen von 200, 270 und 300 °C hinter der Bekleidung angegeben.

Für den horizontalen Probekörper wird der Mittelwert der Messstellen I-0; II-0 und III-0 verwendet. Für den vertikalen Probekörper wird der Mittelwert der Messstellen IV-0, V-0 und VI-0 verwendet.

Die Anordnung und Bezeichnung der Thermoelemente sind in
Anhang B: Konstruktionszeichnungen dargestellt.

Results

The mean times, in minutes, until temperatures of 200, 270, and 300 °C were reached behind the lining system are reported.

For the horizontal test specimen, the mean value of measuring points I-0, II-0, and III-0 was used. For the vertical test specimen, the mean value of measuring points IV-0, V-0, and VI-0 was used.

The arrangement and designation of the thermocouples are shown in
Annex B, Construction Drawings.

Tabelle 1: Mittelwerte der Zeiten bis zum Überschreiten der Temperaturen 200, 270 und 300 °C hinter der Bekleidung

Table 1: Mean times until temperature of 200, 270, and 300 °C were exceeded behind the lining

	t_{200} [min]	t_{270} [min]	t_{300} [min]
Horizontaler Probekörper/ Horizontal test specimen	35,2	41,1	43,6
Vertikaler Probekörper/ Vertical test specimen	32,7	37,7	40,0

Hinweise zur Verwendung

Der vorliegende Prüfbericht dient der Darstellung von Ergebnissen aus Prüfungen, die im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Forschungsvorhabens „Lehmplatten als brandschutztechnisch wirksame Bekleidungen von Holzbauteilen“ durchgeführt wurden.

Die Inhalte wurden nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Eine Gewähr für die Vollständigkeit, Allgemeingültigkeit oder Übertragbarkeit der dargestellten Ergebnisse auf andere Produkte, Konstruktionen oder Anwendungsfälle wird nicht übernommen.

Die Nutzung, Weitergabe und Interpretation der Ergebnisse erfolgt ausschließlich unter Angabe der Ursprungsquelle und auf eigene Verantwortung der Nutzerinnen und Nutzer.

Application Notes

This test report presents the results of tests carried out within the research project “Clay Boards as Fire-Protective Linings for Timber Components”, funded by the German Federal Environmental Foundation.

The contents have been compiled to the best of the authors' knowledge and belief. No guarantee is given for the completeness, general validity, or transferability of the presented results to other products, constructions, or applications.

Any use, dissemination, or interpretation of the results shall be made only with proper reference to the original source and at the sole responsibility of the users.

Anhang A: Probekörper- beschreibung

Allgemein

Produkt

Massivholz mit Lehmplattenbekleidung

Probekörperabmessung (B x H x T) [mm³]

Vertikaler Probekörper (345 x 1000 x 185)

Horizontaler Probekörper (345 x 2000 x 185)

Probekörperaufbau

Von brandzugewandter zu brandabgewandter Seite:

- 12,5 mm Lehmplatte mit Fugenverstrich
- 12,5 mm Lehmplatte
- 160 mm Massivholz bestehend aus dreimal 115x160 mm² Konstruktionsvollholz

Tragkonstruktion

Der vertikale Probekörper stand auf einer Porenbetonsteinmauer. Der horizontale Probekörper lag auf einer Seite auf dem vertikalen Probekörper und auf der gegenüberliegenden Seite auf einer weiteren Porenbetonsteinmauer auf. Zwischen den Porenbetonsteinen und den Probekörpern wurde Keramikwolle eingelegt. In einer Prüfung wurden sieben Probekörper nebeneinander untersucht.

Siehe *Anhang B: Konstruktionszeichnungen*

Freier Rand

Links und rechts jedes Probekörper wurde sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Ausrichtung jeweils eine 12,5 mm dicke Gipskartonplatte angebracht. Diese verhinderte eine gegenseitige Beeinflussung der angrenzenden Probekörper.

Annex A: Test Specimen Description

General

Product

Solid Timber with Clay Board Lining

Test Specimen Dimension (W x H x D) [mm³]

Vertical test specimen (345 x 1000 x 185)

Horizontal test specimen (345 x 2000 x 185)

Test Specimen Description

From fire exposed side to fire unexposed side:

- 12,5 mm clay board with joint covering
- 12,5 mm clay board
- 160 mm solid timber cross section consisting of three 115x160 mm² structural timber elements

Load-bearing Structure

The vertical test specimen was positioned on a wall constructed of autoclaved aerated concrete blocks. The horizontal test specimen was supported on one side by the vertical test specimen and on the opposite side by a second wall constructed of autoclaved aerated concrete blocks. Ceramic fibre wool was placed between the aerated concrete blocks and the test specimens. A total of seven test specimens were tested side by side in each test.

See *Annex B, Construction Drawings*

Free Edge

A 12.5 mm thick gypsum plasterboard was installed on both sides of each test specimen in the vertical and horizontal orientations. These boards prevented mutual interaction between adjacent test specimens.

Tragkonstruktion	Load-Bearing Structure
<u>Produkt</u>	<u>Product</u>
Massivholz	Solid timber
<u>Beschreibung</u>	<u>Description</u>
Der geschraubte Holzquerschnitt besteht aus drei Konstruktionsvollholzern à 115 x 160 mm ² (B x T). Die beiden seitlichen Hölzer wurden mit Schrauben am mittleren Holz befestigt.	The screwed timber cross-section consists of three solid structural timber members, each measuring 115 x 160 mm ² (W x D). The two outer members were fastened to the central member using screws.
<u>Abmessung (B x H x T) [mm³]</u>	<u>Dimensions (W x H x D) [mm³]</u>
Vertikaler Probekörper (345 x 1000 x 160)	Vertical test specimen (345 x 1000 x 160)
Horizontaler Probekörper (345 x 2000 x 160)	Horizontal test specimen (345 x 2000 x 160)
Verbindungsmittel Tragkonstruktion	Fastener Load-Bearing Structure
<u>Produkt</u>	<u>Product</u>
Teilgewindeschrauben 8 mm x 180 mm mit 100 mm Gewindelänge	Partially threaded screws, 8 mm x 180 mm, with a thread length of 100 mm
<u>Bezeichnung</u>	<u>Designation</u>
HBSS8180	HBSS8180
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
Rotho Blass SRL	Rotho Blass SRL
<u>Position</u>	<u>Position</u>
Bei den vertikalen Probekörpern zwei Schrauben je Seite. Bei den horizontalen Probekörpern drei Schrauben je Seite. Der Abstand in Längsrichtung zu den Messstellen betrug jeweils mindestens 200 mm.	Two screws were installed on each side of the vertical test specimens, and three screws on each side of the horizontal test specimens. In all cases, the screws were positioned at least 200 mm in the longitudinal direction away from any measurement point.

Bekleidung	Lining
<u>Produkt</u>	<u>Product</u>
Lehmplatte	Clay board
<u>Bezeichnung</u>	<u>Designation</u>
LP, (A), (B) – DIN 18948 – MHK II – 1,6	LP, (A), (B) – DIN 18948 – MHK II – 1,6
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
Leipfinger Bader GmbH	Leipfinger Bader GmbH
<u>Abmessung (B x H) [mm²]</u>	<u>Dimensions (W x H) [mm²]</u>
Vertikaler Probekörper (345 x 625 und 345 x 312,5)	Vertical Test Specimen (345 x 625 und 345 x 312,5)
Horizontaler Probekörper (345 x 1250 und 345 x 312,5)	Horizontal Test Specimen (345 x 1250 und 345 x 312,5)
Siehe <i>Anhang B: Konstruktionszeichnungen</i>	See <i>Annex B: Construction Drawing</i>
<u>Nennstärke (T) [mm]</u>	<u>Nominal Thickness (D) [mm]</u>
12,5	12,5
<u>Gemessene Dicke (T) [mm]</u>	<u>Measured Thickness (D) [mm]</u>
14,1	14,1
Verbindungsmittel Bekleidung	Lining Fasteners
<u>Produkt</u>	<u>Product</u>
Erste Lage: Rückwandschrauben	First board layer: back-panel screws
Zweite Lage: Lehmplattenschraube	Second board layer: clay board screws
<u>Bezeichnung</u>	<u>Designation</u>
Erste Lage: HTP-T-FH-VFT-4,5x35/32	First Layer: HTP-T-FH-VFT-4,5x35/32
Zweite Lage: 5,0x60	Second Layer: 5,0x60
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
Erste Lage: Heco	First Layer: Heco
Zweite Lage: Lemix	Second Layer: Lemix
<u>Position und Abstände</u>	<u>Position and Spacing</u>
Siehe <i>Anhang B: Konstruktionszeichnung</i>	See <i>Annex B: Construction Drawings</i>
<u>Ausführung</u>	<u>Execution</u>
Die Schrauben wurden ohne Vorbohren eingebracht. Die Verbindungsmittelköpfe wurden ohne Gewebeeinlage punktuell mit Lehmputz überdeckt.	The screws were installed without pre-drilling. The fastener heads were locally covered with clay plaster without reinforcing mesh.

Stoßfugen Bekleidung	Joints Lining
<u>Position</u> Siehe <i>Anhang B: Konstruktionszeichnung</i> <u>Ausführung</u> Die Lehmplatten sind stumpf gestoßen. Die Fugen wurden unter Einlage eines Gewebestreifens über eine Breite von 100 mm dünn mit Lehmputz verstrichen.	<u>Position</u> See <i>Annex B: Construction Drawings</i> <u>Execution</u> The clay boards are butt-jointed. The joints were covered with a thin layer of clay plaster over a width of 100 mm, with an embedded reinforcing mesh strip.
Putz	Plaster
<u>Produkt</u> Lehmklebe- und Armierungsmörtel <u>Bezeichnung</u> DIN 18947 Rohdichte 1400 kg/m³ <u>Hersteller</u> ClayTec GmbH <u>Nennstärke (D) [mm]</u> <1 mm nur im Fugenbereich <u>Gemessene Dicke (D) [mm]</u> <1 mm nur im Fugenbereich <u>Befestigung</u> Ein 100 mm breiter Streifen Armierungsgewebe wurde über der Fuge angeordnet. Die Maschenweite betrug 5,0 × 5,5 mm.	<u>Product</u> Clay plaster <u>Designation</u> DIN 18947 density 1400 kg/m³ <u>Manufacturer</u> ClayTec GmbH <u>Nominal Thickness (D) [mm]</u> <1 mm only in the joint area <u>Measured Thickness (D) [mm]</u> <1 mm only in the joint area <u>Application</u> A 100-mm-wide strip of reinforcing mesh was applied over the joint. The mesh size was 5.0 × 5.5 mm.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Materialkennwerte

Table 2: Summary of Material Properties

Bezeichnung/ Designation	Hersteller / Manufacturer	Dicke / Thickness [mm]	Rohdichte / Density [kg/m ³]	Feuchtegehalt / Moisture content [M-%]	Baustoffklasse / Product class
Massivholz / Solid timber	-	160**	432	~10,6	D-s2,d0
LP, (A), (B) – DIN 18948 – MHK II – 1,6	Leipfinger Bader GmbH	12,5* 14,1**	1440* 1574**	1,984*** 1,95****	B1
DIN 18947	ClayTec GmbH	<1	1400	-	A2

* Nennwert /
Nominal value

** ermittelter Wert /
Value determined during testing

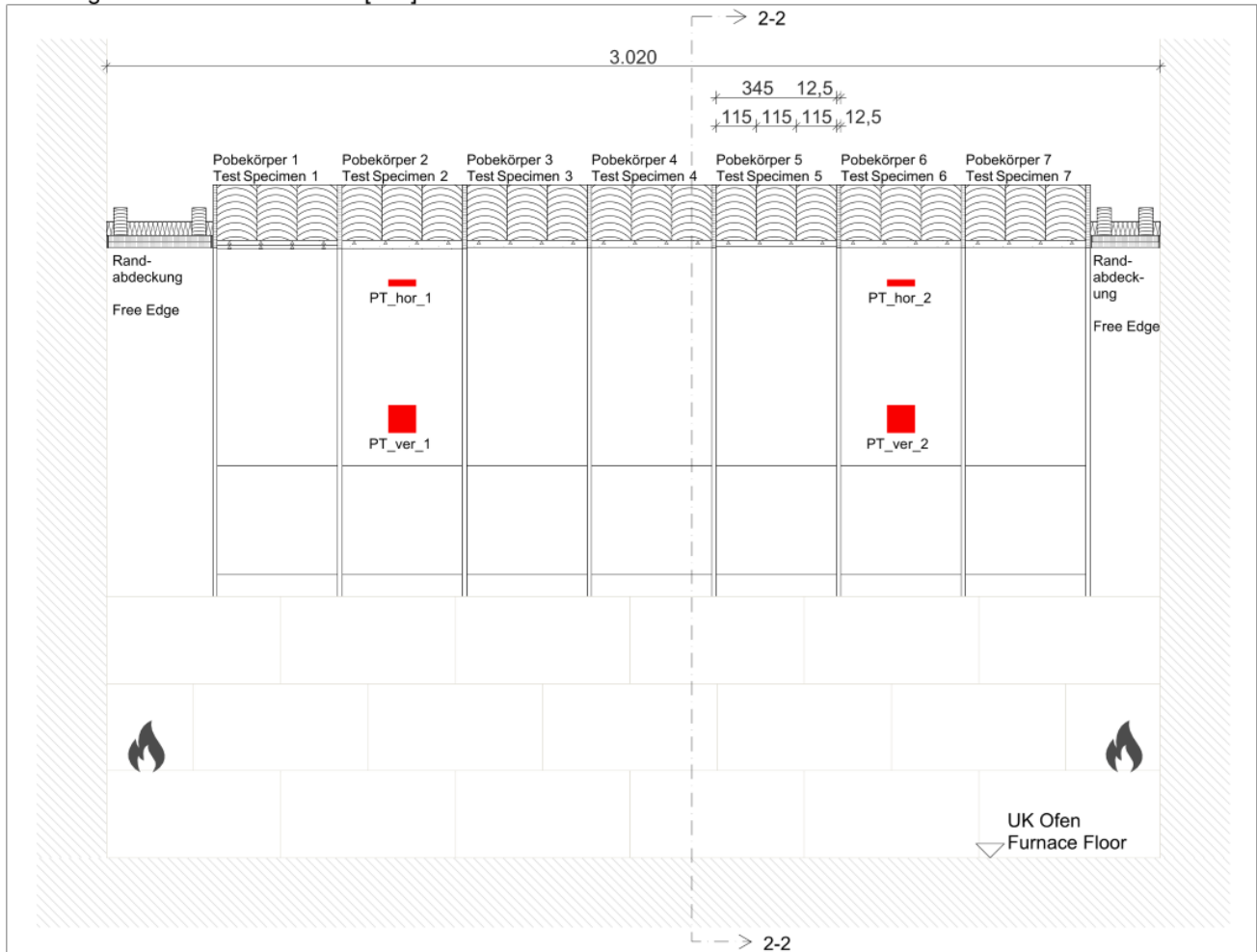
*** Trocknung Rückstellprobe bei 100 °C bis Massenänderung < 0,1 % /
Drying retained sample at 100 °C until the change in mass was < 0.1%

**** Trocknung Bohrkernentnahme bei 100 °C bis Massenänderung < 0,1 % /
Drying extracted core sample at 100 °C until the change in mass was < 0.1%

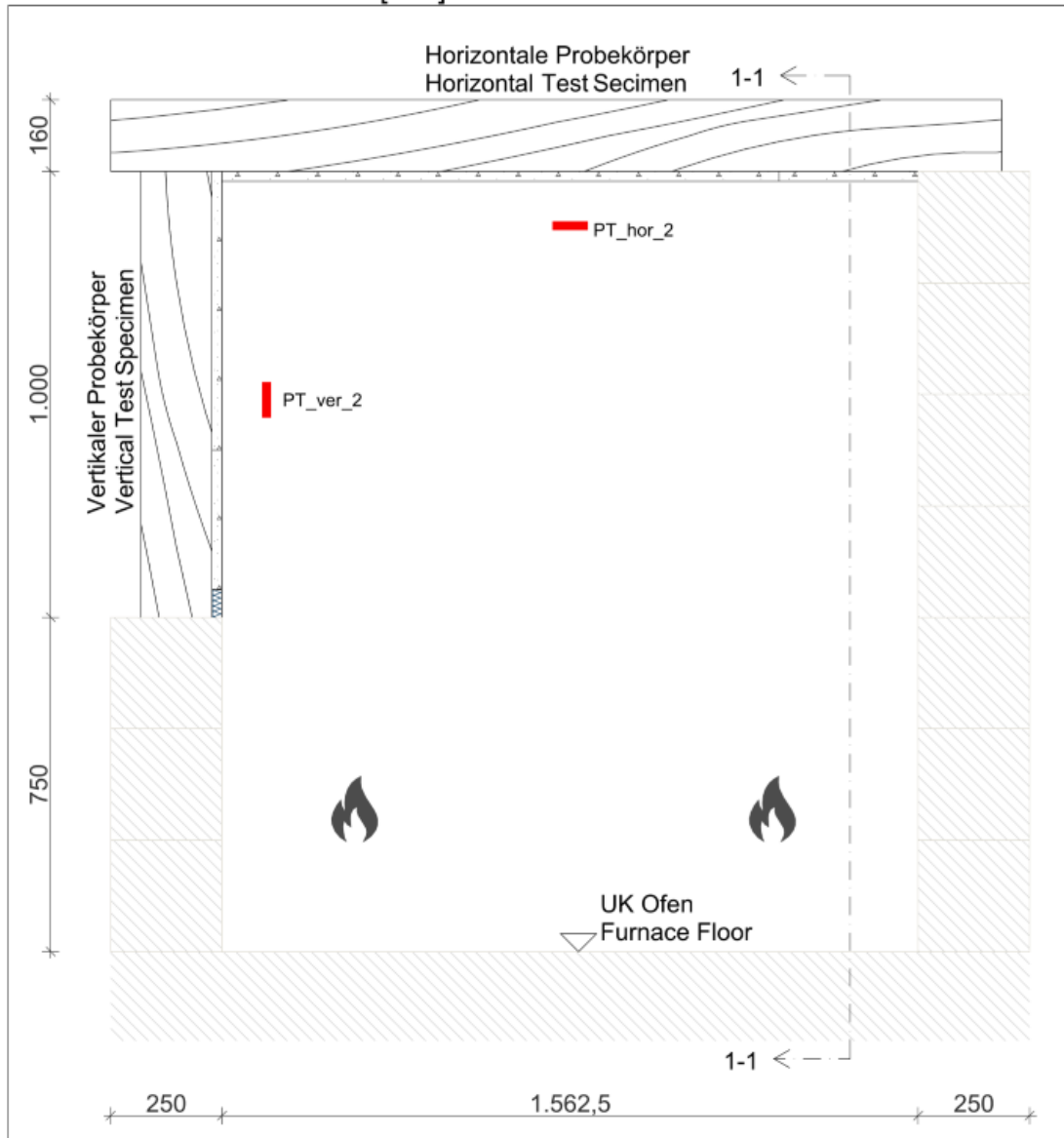
Anhang B: Konstruktionszeichnungen

Annex B: Construction Drawing

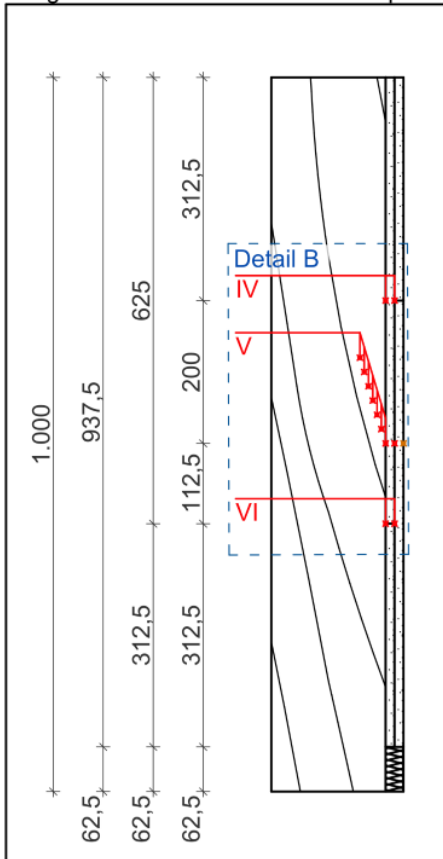
1-1 Längsschnitt Ofen [mm]
 1-1 Longitudinal Section Furnace [mm]



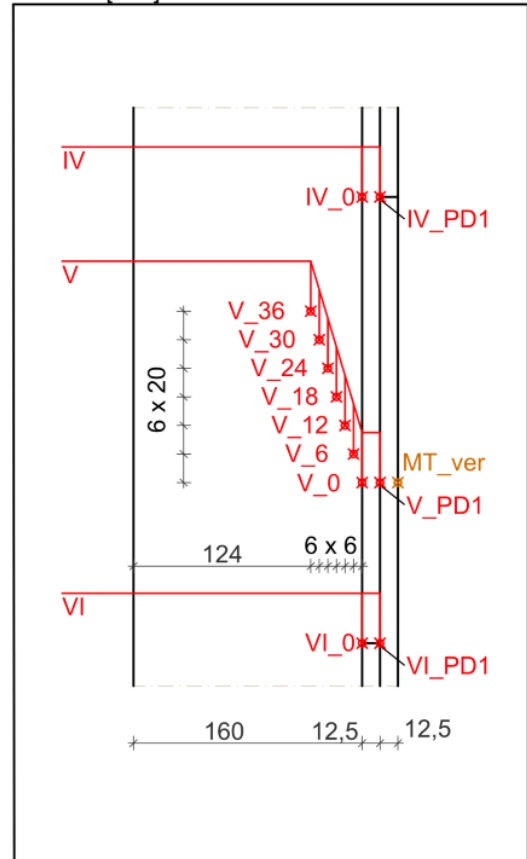
2-2 Querschnitt Ofen [mm]
 2-2 Cross Section Furnace [mm]



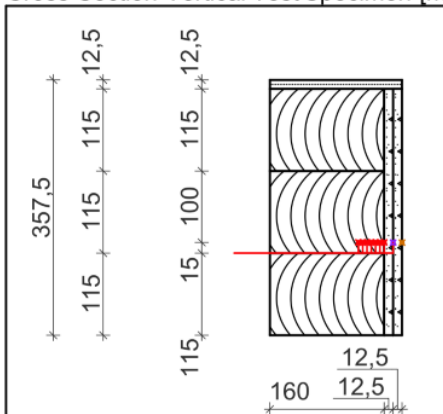
Längsschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Vertical Test Specimen [mm]



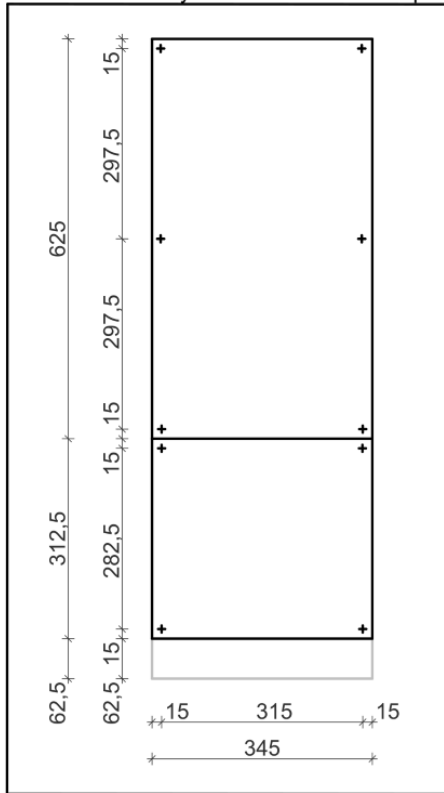
Detail B [mm]



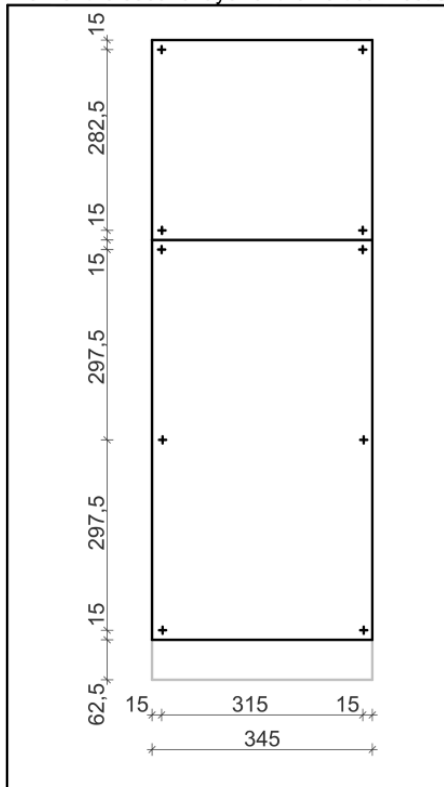
Querschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Cross Section Vertical Test Specimen [mm]



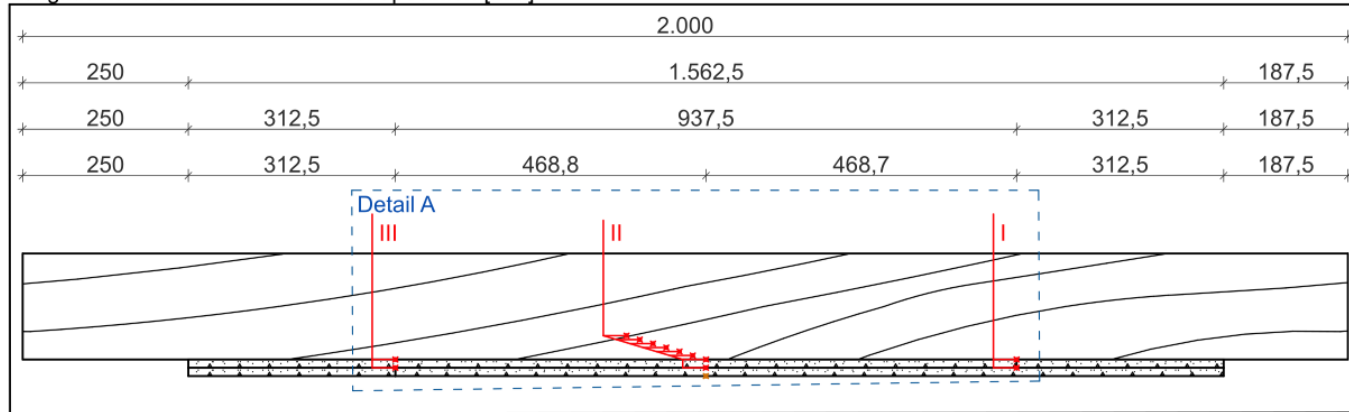
Ansicht erste Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the first layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



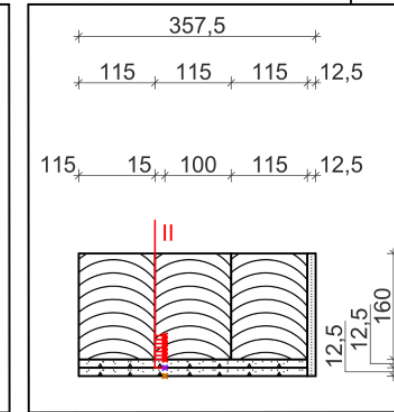
Ansicht zweite Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the second layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



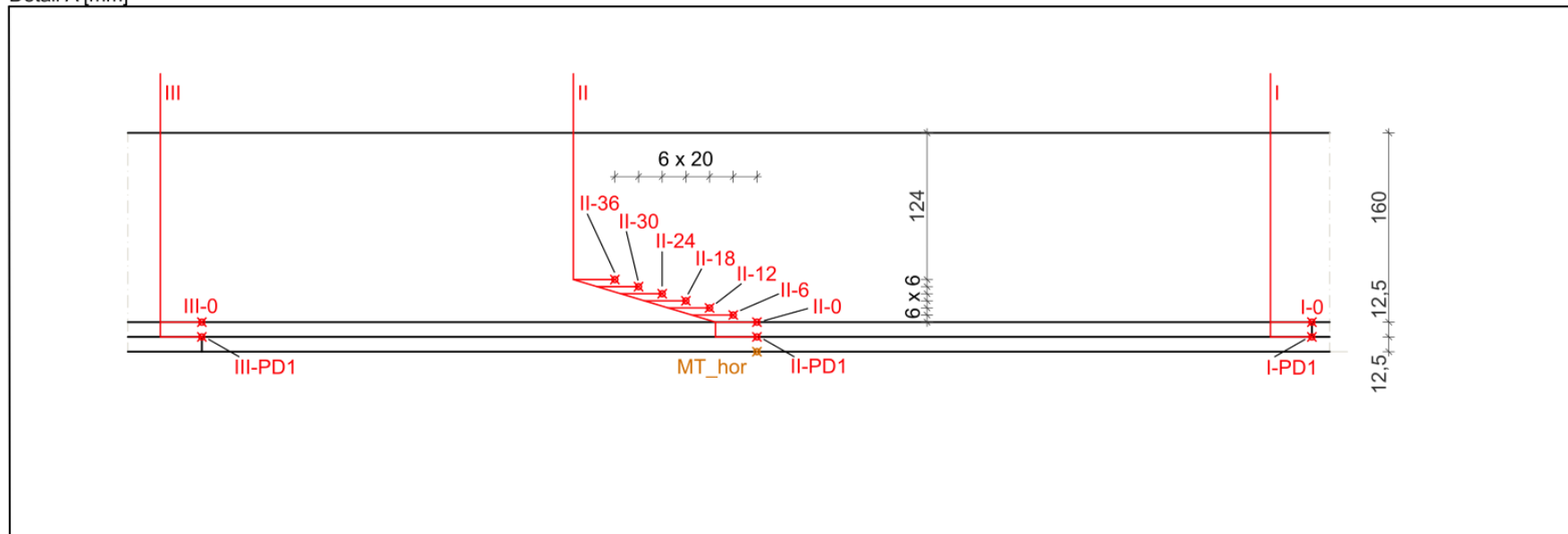
Längsschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Horizontal Test Specimen [mm]



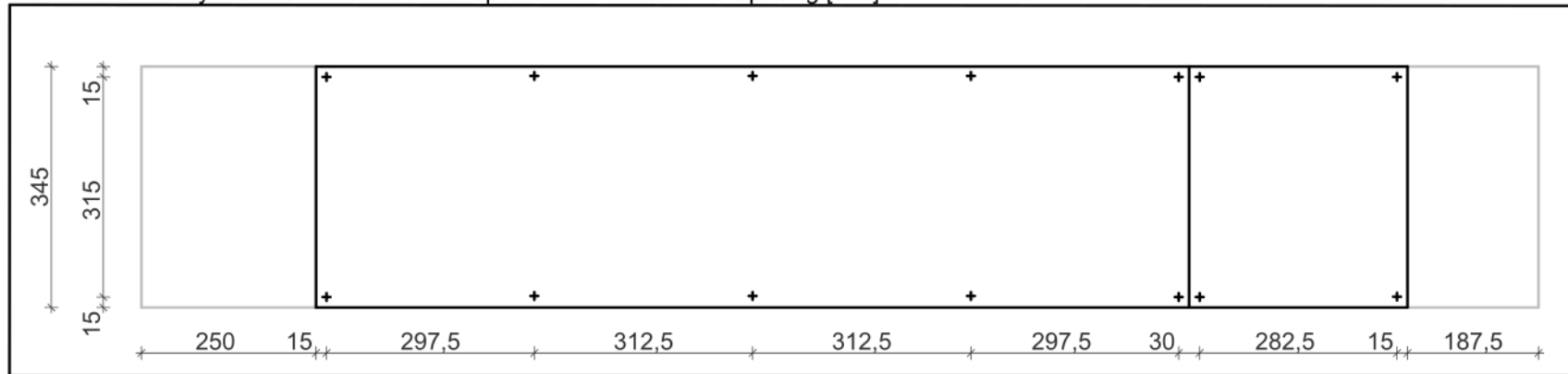
Querschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Cross-Section Horizontal Test Specimen [mm]



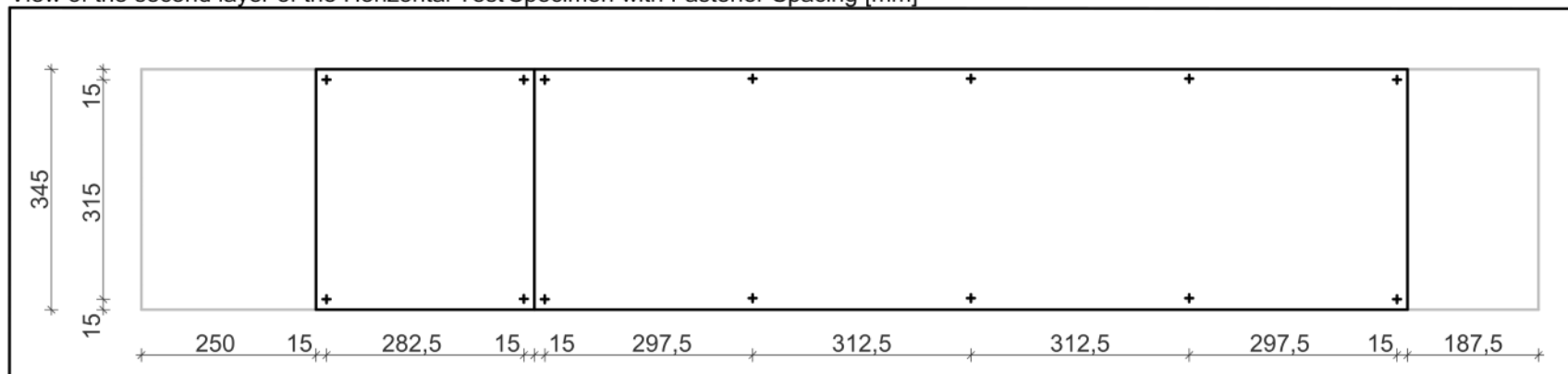
Detail A [mm]



Ansicht erste Lage Horizontaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the first layer of the Horizontal Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



Ansicht zweite Lage Horizontaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the second layer of the Horizontal Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



Anhang C: Dokumentation

Annex C: Documentation

Beobachtungen	Observations
Tabelle 3: Dokumentation der Beobachtungen für horizontalen Probekörper Table 3: Documentation of Observations for the Horizontal Test Specimen	
Zeit/Time [min]	Beobachtung Seite Brandzugewandte Observations on the Fire-Exposed Side
0	12:18 Uhr: Beginn der Prüfung 12:18 p.m.: Start of the test
5	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz- braun) Widespread dark discolouration of the surface (black-brown)
15	Dunkelfärbung wird schwächer The dark discolouration became less pronounced.
20	MT_Hor biegt sich nach unten und misst Temperatur nicht mehr direkt an Oberfläche MT_Hor bent downwards and no longer measured the temperature directly at the surface.
46	Ein Brenner ausgeschaltet One burner switched off
60	Die Deckenplatte biegt sich mittig durch, was zum Flammenaustritt hinter der Bekleidung führt. MT_Hor weiter nach unten gebogen The ceiling board deflected at midspan, allowing flames to penetrate behind the lining. MT_Hor bent further downwards.
72	Beide Bekleidungslagen fallen ab Both lining layers fell off.
90+	13:48 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 90. Minute 1:48 p.m.: End of the test after 90 minutes

Tabelle 4: Dokumentation der Beobachtungen für vertikalem Probekörper

Table 4: Documentation of Observations for the Vertical Test Specimen

Zeit/Time [min]	Beobachtung Seite	Brandzugewandte Seite	Observations on the Fire-Exposed Side
0	12:18 Uhr: Beginn der Prüfung		12:18 p.m.: Start of the test
3	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz-braun)		Widespread dark discolouration of the surface (black-brown)
13	Dunkelfärbung wird schwächer		The dark discolouration became less pronounced.
30	Flammen an Steinwolle im gesamten unteren Wandbereich erkennbar		Flames were visible in the mineral wool throughout the lower wall.
43	Flammen im Randbereich zwischen Probekörper 1 und anliegendem Probekörper erkennbar		Flames were visible in the edge area between the test specimen and the adjacent test specimen
46	Ein Brenner ausgeschaltet		One burner switched off
90+	13:48 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 90. Minute		1:48 p.m.: End of the test after 90 minutes
	Anschließend große Flammen im seitlichen Wandbereich		Subsequently, large flames were observed in the lateral wall area.

Bilderdokumentation

Picture Documentation



Abbildung 1 Brandraum vor Prüfung
Figure 1 Furnace chamber before testing



Abbildung 2 Brandabgewandte Seite eingebaute Probekörper vor Versuchsbeginn
Figure 2: Fire-unexposed Side of installed Test Specimens before Testing



Abbildung 3 Vertikaler Probekörper vor Prüfung
Figure 3 Vertical test specimen before testing



Abbildung 4 Horizontale Probekörper vor Prüfung
Figure 4 Horizontal test specimen before testing



Abbildung 5 Brandraum Minute 0
Figure 5 Furnace chamber minute 0

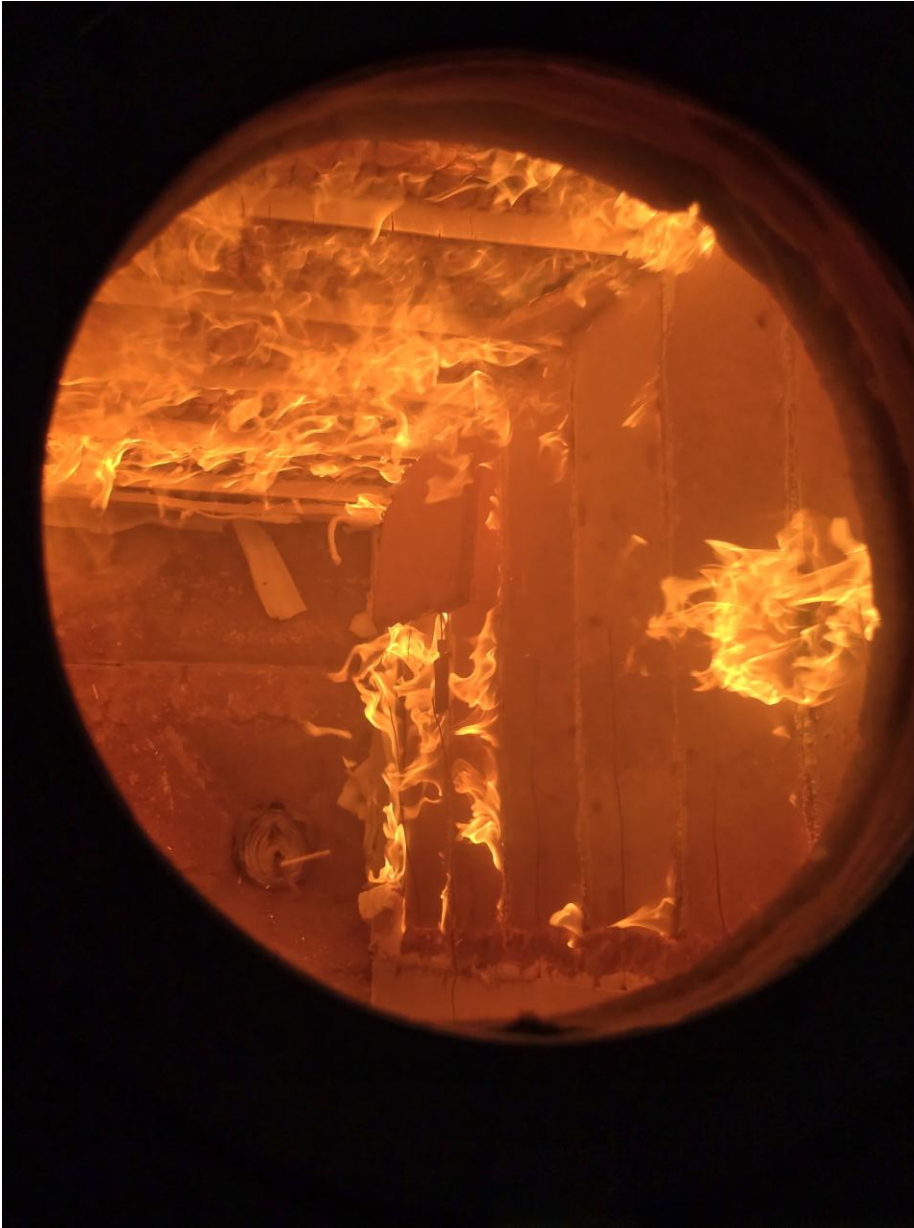
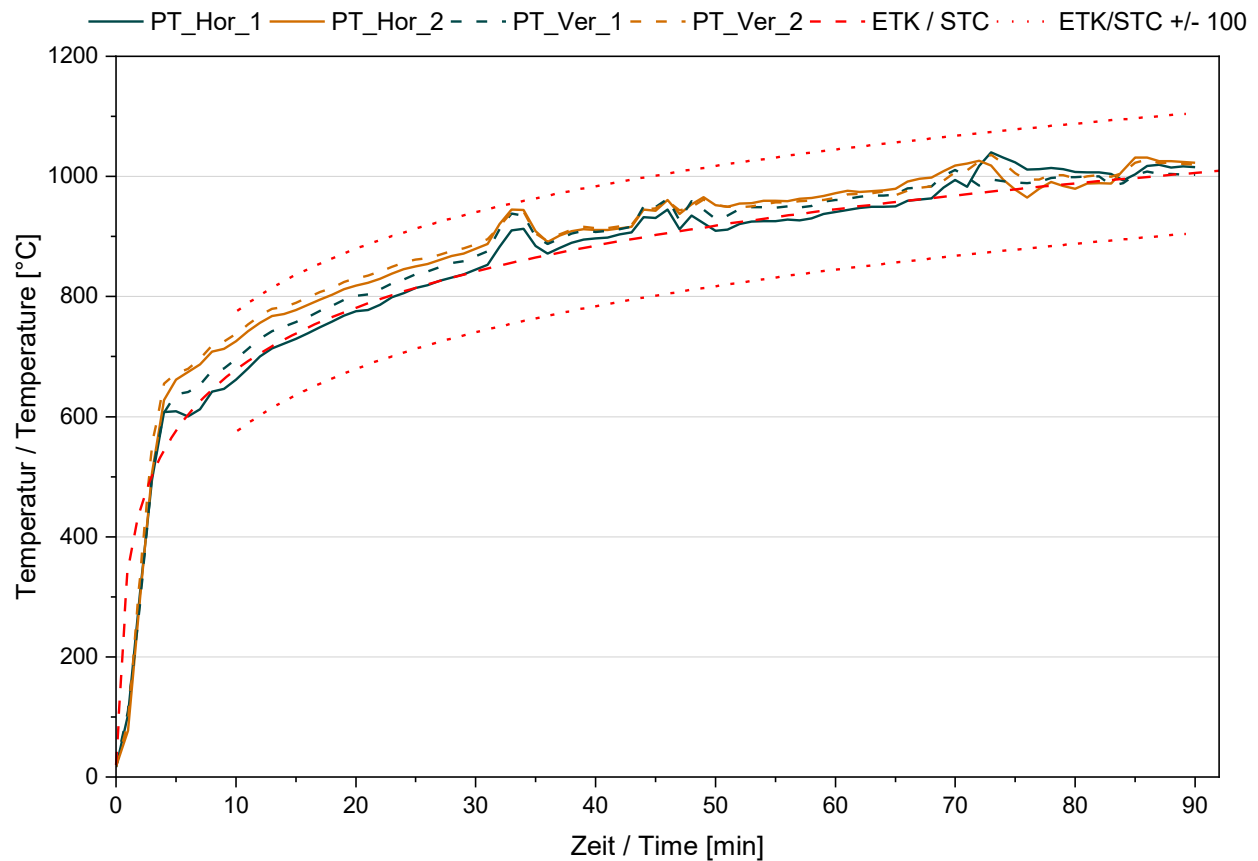


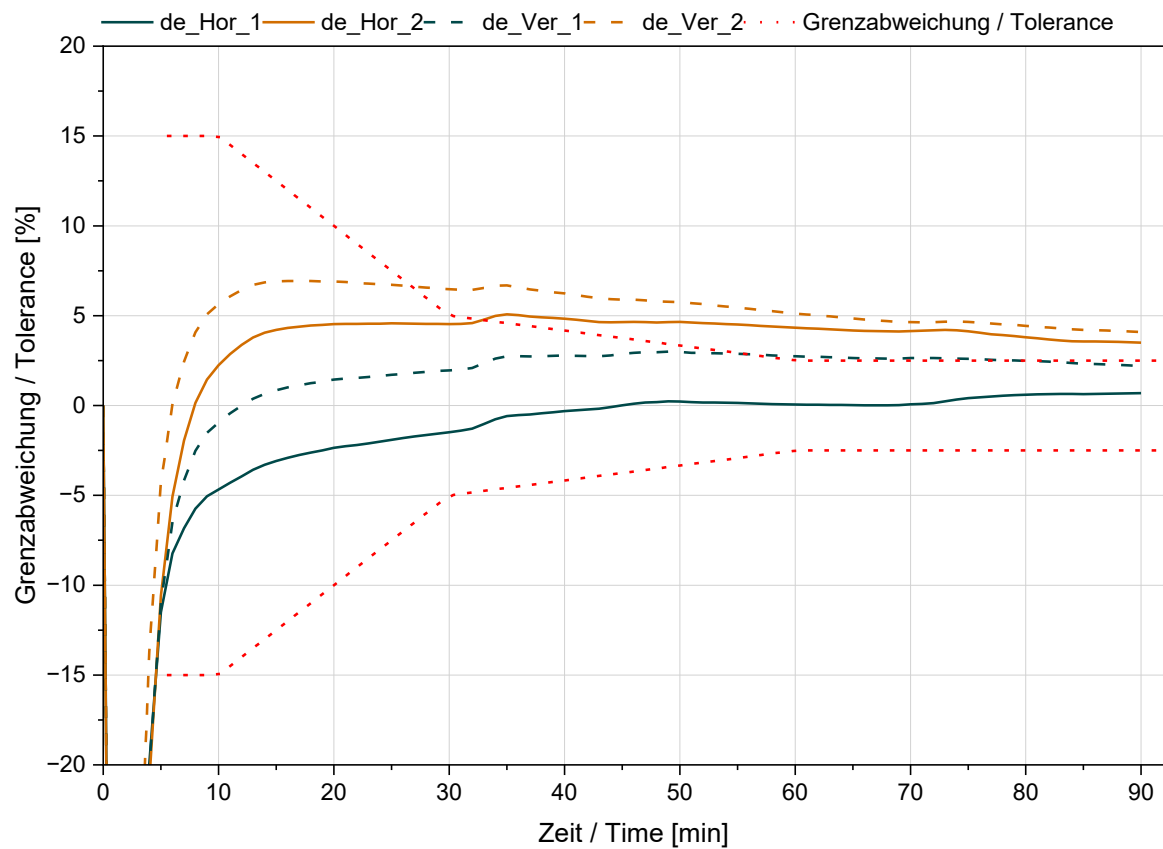
Abbildung 6 Brandraum Minute 90+
Figure 6 Furnace chamber minute 90+

Anhang D: Messdaten

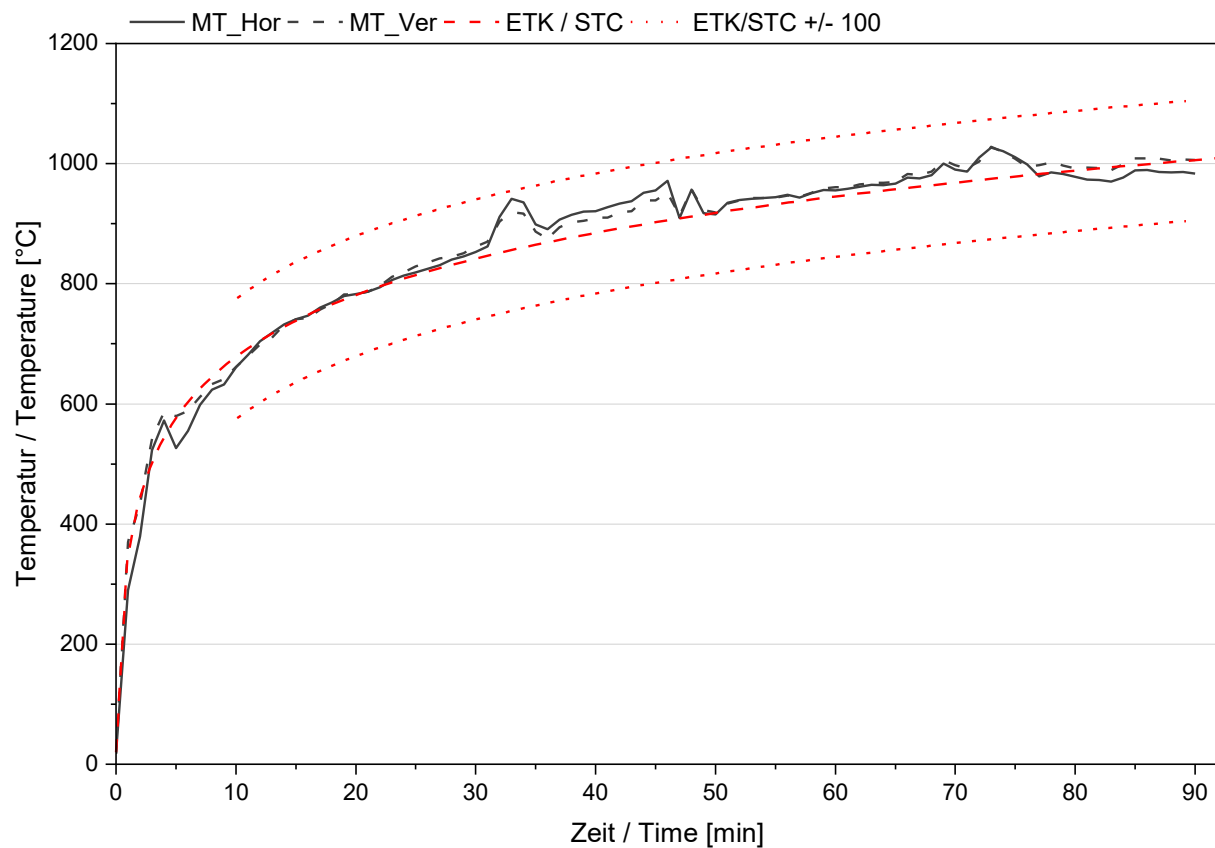
Annex D: Test Data



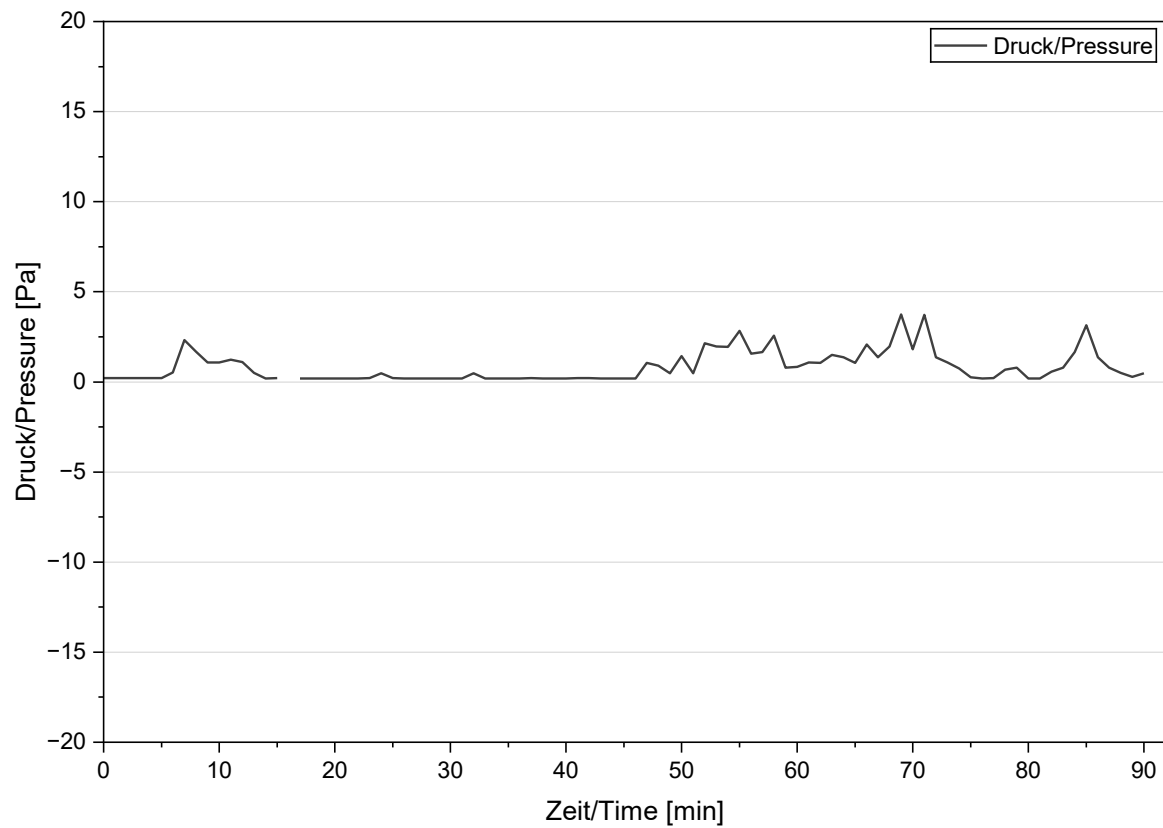
Zeit/Time [min]	PT_Hor_1 [°C]	PT_Hor_2 [°C]	PT_Ver_1 [°C]	PT_Ver_2 [°C]
0	16,9	17,1	16,9	17,4
5	609,3	661,7	637,6	672,6
10	661,9	725,7	696,2	737,7
15	729,7	777,8	757,4	789,3
20	775,5	817,9	800,7	830,5
25	814	850,4	837,2	861,2
30	845	879,3	866,7	886,9
35	884,1	908,6	900,1	905,1
40	896,9	910,7	907,7	913,6
45	930,7	943,1	948,6	947
50	909,5	952,4	929,8	951,9
55	925,6	959,7	948,4	956,9
60	940,7	972,1	960,9	965,1
65	950,2	979,5	969,8	968,6
70	994	1017,8	1010,8	1006,7
75	1023,5	978,1	990,3	1005,7
80	1007,2	979,3	999	997
85	989	1009		
90	983,7	1005,8		



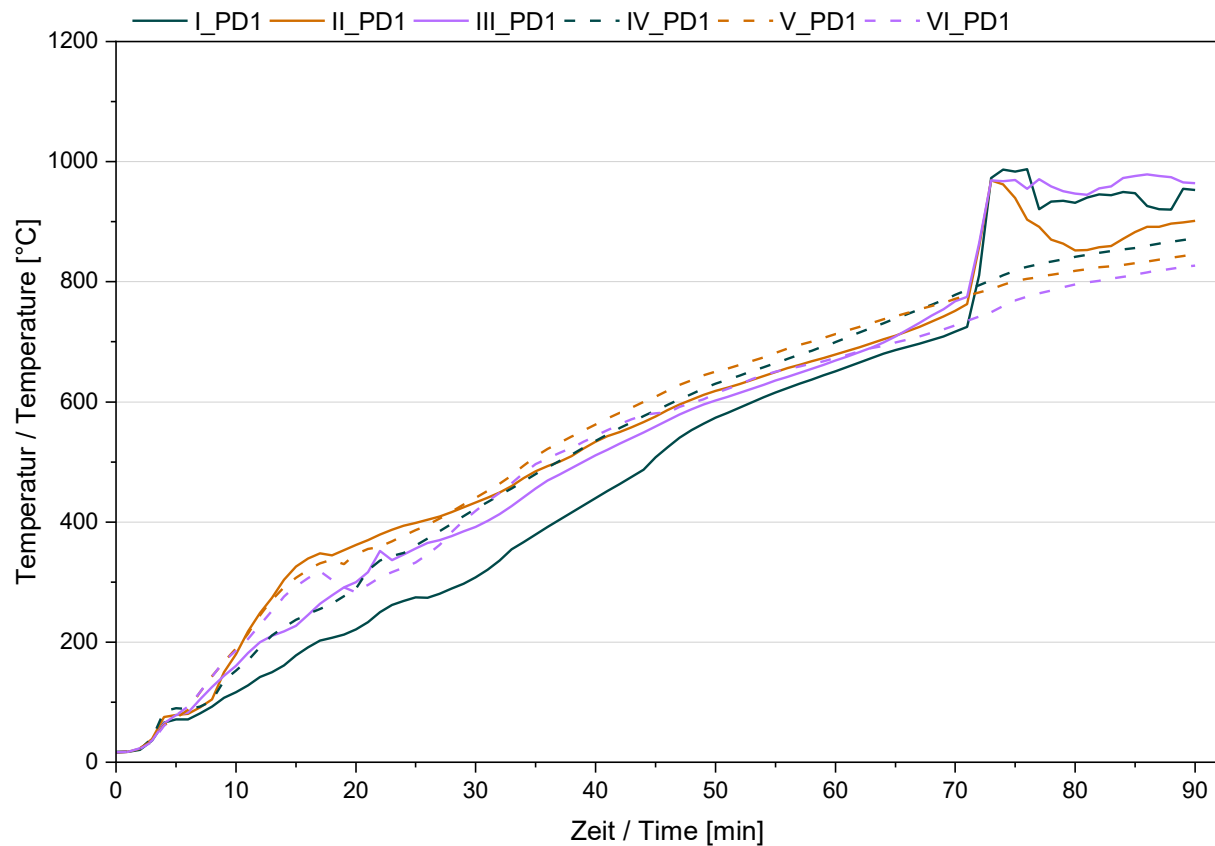
Zeit/Time [min]	de_Hor_1 [%]	de_Hor_2 [%]	de_Ver_1 [%]	de_Ver_2 [%]
0	0	0	0	0
5	-11,506	-10,59788	-11,00477	-4,33136
10	-4,67096	2,24456	-0,94043	5,64139
15	-3,08843	4,20651	0,84973	6,9067
20	-2,35919	4,53208	1,44417	6,9048
25	-1,90578	4,57029	1,71367	6,7214
30	-1,48832	4,53315	1,95175	6,47595
35	-0,59314	5,06959	2,73388	6,68053
40	-0,31434	4,83095	2,77142	6,23564
45	0,00565	4,63986	2,86102	5,89575
50	0,22135	4,64752	2,98421	5,75206
55	0,1395	4,50427	2,87513	5,44237
60	0,05474	4,32862	2,74394	5,12452
65	0,01829	4,17101	2,64281	4,84503
70	0,06338	4,14121	2,64152	4,6393
75	0,40546	4,13198	2,59464	4,65589
80	0,60161	3,79649	2,48835	4,43587
85	0,63191	3,5644	2,33212	4,21316
90	0,68599	3,49721	2,20289	4,08825



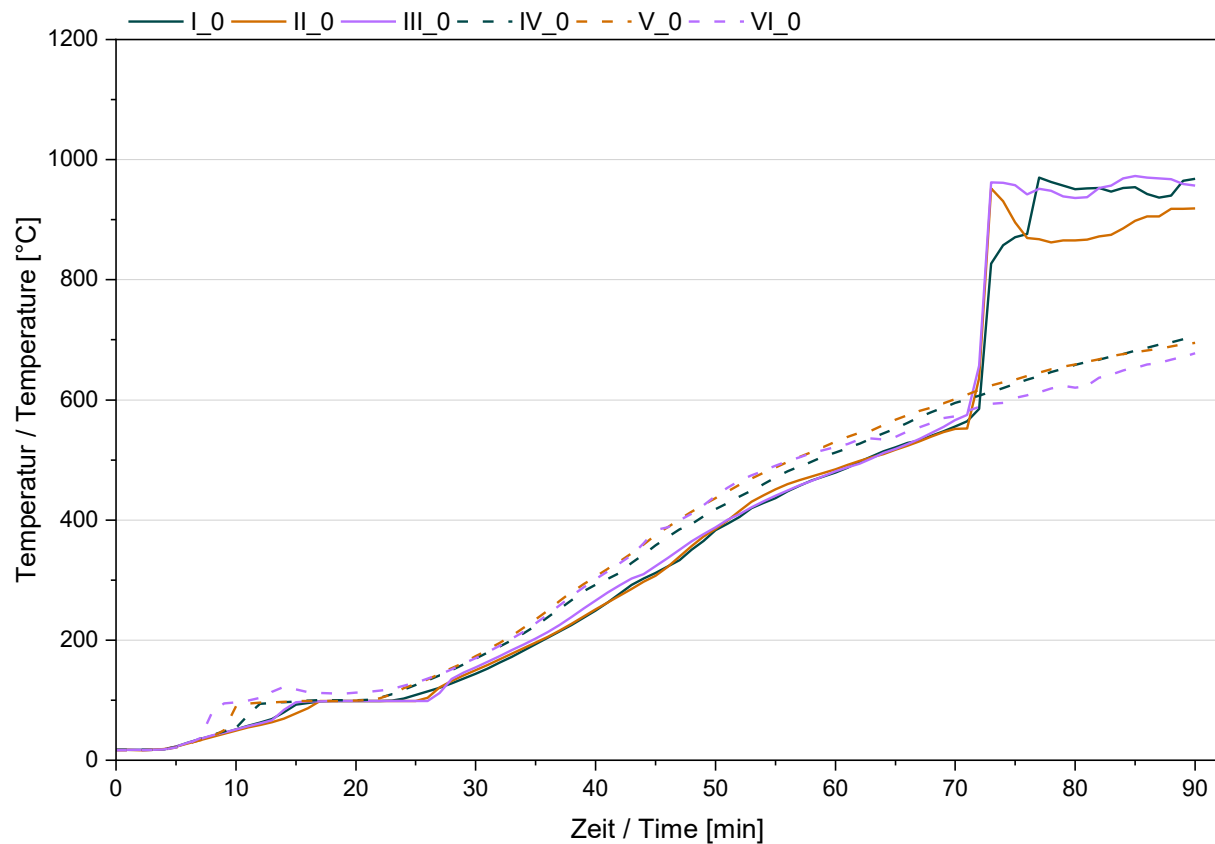
Zeit/Time [min]	MT_Hor [°C]	MT_Ver [°C]
0	17,7	17,2
5	526,7	579,8
10	660,7	661,5
15	740,8	740,9
20	782,7	782,9
25	818,8	828,9
30	853	861,7
35	898,9	886,7
40	920,7	909,5
45	955,4	938,7
50	915,8	918,9
55	944,1	943,5
60	955,3	960,6
65	966,6	969,3
70	990	997,3
75	1010,8	1008,3
80	978,2	992,2
85	989	1009
90	983,7	1005,8



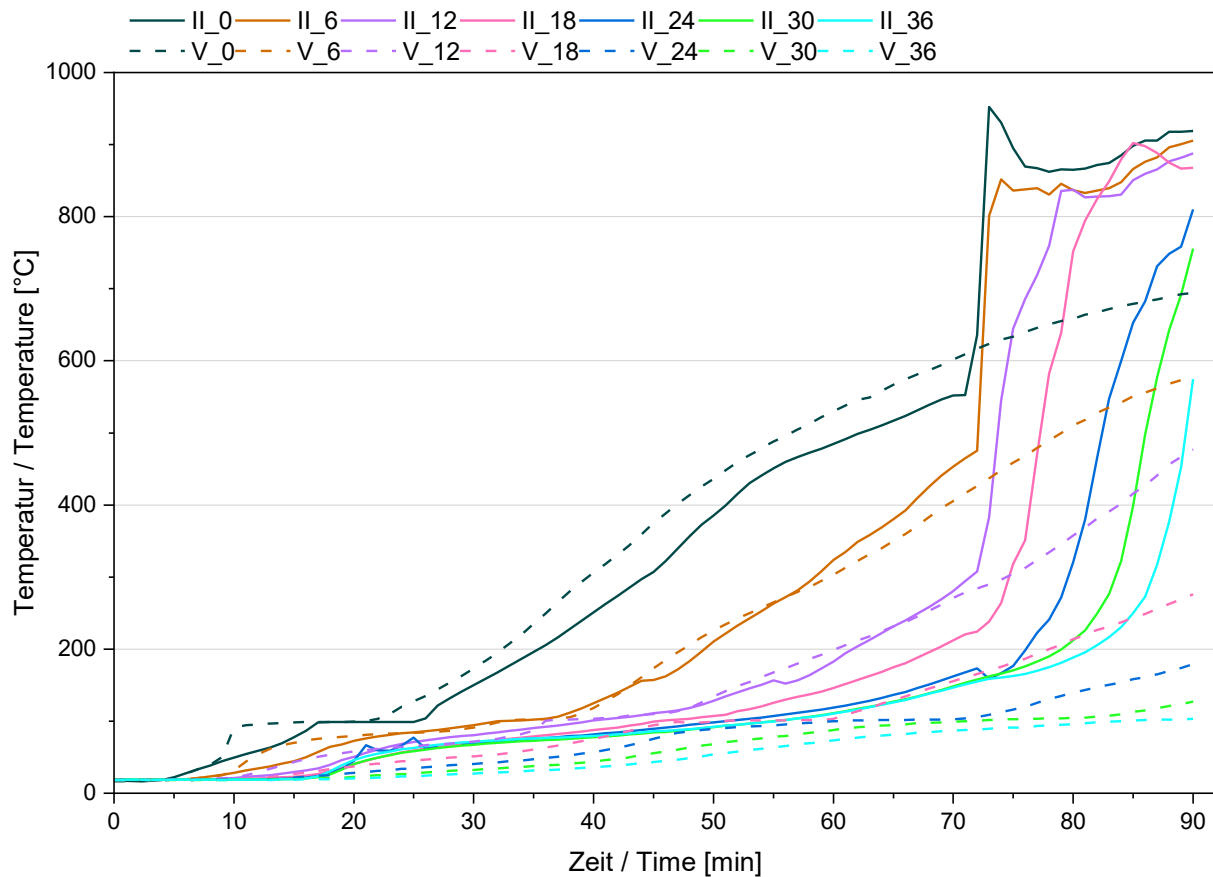
Zeit/Time [min]	Druck / Pressure [Pa]
0	0,20332
5	0,21591
10	1,0824
15	0,20728
20	0,19042
25	0,20494
30	0,18934
35	0,18924
40	0,18835
45	0,18954
50	1,43322
55	2,82696
60	0,83221
65	1,05423
70	1,80304
75	0,25239
80	0,19199
85	3,13621
90	0,48408



Zeit/Time [min]	I-PD1 [°C]	II-PD1 [°C]	III-PD1 [°C]	IV-PD1 [°C]	V-PD1 [°C]	VI-PD1 [°C]
0	17	16,9	16,9	16,9	16,8	16,9
5	71,3	78,7	78,7	90	74	77,8
10	116,6	180,2	160,9	152,9	189	185,8
15	178,1	325,8	227,2	237,5	307	292,9
20	221,4	361,7	300	289,5	346,9	282,9
25	274,6	398,2	356,1	360,4	386,7	332,4
30	308,1	432,3	391,6	421,5	440,3	418,5
35	379,4	484,4	455,5	479,6	508,8	496,1
40	439,7	534	510,8	535	562,6	544
45	507,7	575,9	558,9	585,9	609,2	581,2
50	573,8	618,2	602,4	630	650,4	614,1
55	615,8	649,9	635,4	664,7	681,6	650,3
60	651,2	678,8	669,1	699,9	712,7	672,9
65	686	710,3	708,8	738,6	743,1	698,9
70	716,8	751,6	767,9	778,3	771,3	727,7
75	983,6	939,7	969,2	818,8	800,7	768,6
80	931,6	852	946,5	841,6	818,5	795,6
85	947,2	882,9	976,3	856,1	830,7	811,5
90	953	901,4	963,8	871,2	845,1	827



Zeit/Time [min]	I-0 [°C]	II-0 [°C]	III-0 [°C]	IV-0 [°C]	V-0 [°C]	VI-0 [°C]
0	17	17	17	17	16,9	16,9
5	22,4	22,4	22,4	22	21,2	21,6
10	51,4	49,6	51,3	54	90,6	96,3
15	92,3	77,9	96,9	97,9	98,3	118,2
20	98,6	98,7	98,5	100,2	99,2	112,5
25	108,6	98,8	98,3	125	127,5	129,4
30	144,2	149,9	154,8	169,1	173	169,9
35	193,4	195,9	202,6	224,2	234,7	227,6
40	249,5	251,2	265,6	292,5	305,8	301,4
45	312	307,3	323,3	357,5	375,1	383,1
50	383,2	385,1	387,6	417,5	436,4	440,3
55	436,6	450,9	440,6	471,1	487,9	490,3
60	479,1	484,7	480,9	512,7	530,5	521,9
65	521,2	516,9	518,4	552,4	566,8	538,5
70	555,8	552	566,3	594,8	601,7	572,3
75	870,6	895,2	957,2	626,4	633,8	603,6
80	950,5	865,2	936,1	658,1	658,8	620,1
85	954,1	898,5	973,1	681,8	679,2	653,7
90	968,4	918,8	956,8	706	694,8	677,3



Zeit/Time [min]	II-0 [°C]	II-6 [°C]	II-12 [°C]	II-18 [°C]	II-24 [°C]	II-30 [°C]	II-36 [°C]
0	17	18,57255	18,612	18,62739	18,62937	18,68867	18,51001
5	22,4	19,0707	18,87351	18,87673	18,8678	18,94321	18,76286
10	49,6	28,41148	21,31251	19,48405	19,03623	19,01887	18,85341
15	77,9	44,49348	29,15449	22,91961	20,51748	19,81098	19,48851
20	98,7	72,59606	50,75315	40,53558	44,89442	40,33473	46,1804
25	98,8	84,43949	70,83903	59,34055	77,23123	58,18636	62,8089
30	149,9	94,15875	80,67939	70,42138	68,68219	67,13945	71,22823
35	195,9	101,9761	90,5081	78,97292	75,8427	72,95584	76,04006
40	251,2	124,7287	100,8757	87,64812	81,60649	77,53801	79,59788
45	307,3	156,8602	111,2134	99,13171	89,65838	84,20196	85,82409
50	385,1	210,2098	128,4692	107,1543	98,03886	91,79241	91,9373
55	450,9	263,1993	156,5652	125,305	107,1286	99,94997	99,57191
60	484,7	323,6272	182,7736	145,8265	118,5814	110,9056	110,2877
65	516,9	380,2653	231,3268	174,6869	136,6254	126,8879	126,2122
70	552	453,2311	280,4844	212,1946	162,1013	148,0968	146,5829
75	895,2	836,1924	644,4476	318,0502	176,7062	170,6239	162,7252
80	865,2	836,9626	837,1124	751,8145	320,4265	211,9235	188,3754
85	898,5	866,1914	850,718	902,3108	653,1115	398,4397	249,7183
90	918,8	905,4211	888,0114	868,0956	810,3136	755,4506	574,4218

Zeit/Time [min]	V-0 [°C]	V-6 [°C]	V-12 [°C]	V-18 [°C]	V-24 [°C]	V-30 [°C]	V-36 [°C]
0	16,9	18,3879	18,37623	18,42141	18,39684	18,30251	18,339
5	21,2	18,87202	18,64848	18,64997	18,64823	18,57949	18,60406
10	90,6	31,80381	22,14865	19,3291	18,81595	18,62168	18,58868
15	98,3	70,02589	43,25492	26,38648	21,55322	19,47066	18,874
20	99,2	79,89748	58,2105	37,42811	28,34366	22,97568	20,619
25	127,5	83,59093	65,14503	45,15202	34,63681	27,34461	23,36436
30	173	90,84707	71,41042	51,24849	40,4847	32,22389	27,14734
35	234,7	102,5684	86,88403	60,45047	47,26086	37,6013	31,37623
40	305,8	118,3044	103,2269	75,19135	57,15403	44,05797	36,07359
45	375,1	173,2154	109,7947	94,31147	75,25641	55,45944	43,33196
50	436,4	225,9887	134,2155	99,37298	89,43487	68,43634	53,68095
55	487,9	264,8992	167,6152	101,2057	94,26894	78,03326	63,76459
60	530,5	303,1342	198,5795	103,067	99,76167	87,75742	73,11391
65	566,8	349,7138	231,4597	129,3764	101,6959	94,9618	81,39121
70	601,7	405,5609	271,0064	155,6536	102,7261	99,32603	86,85773
75	633,8	458,4099	304,3431	180,938	116,0129	102,6575	91,15974
80	658,8	510,3735	357,6912	213,6823	139,7925	104,5736	96,27924
85	679,2	550,6906	415,6426	243,9028	158,2109	112,6948	101,1713
90	694,8	578,8425	477,1942	276,1986	179,0342	127,0299	103,1663