

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_B6

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_B6. Forschungsprojekt Beclaydung gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Hg. v. Technische Universität München.

Number

BeClaydung_25_B6

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_B6. 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 120 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 der brandzugewandten Plattenlage 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 120 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 board. 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 for the fire exposed clay board layer. 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	55,0	62,3	63,9
Vertikaler Probekörper/ Vertical test specimen	61,0	71,1	75,4

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 204)

Horizontaler Probekörper (345 x 2000 x 204)

Probekörperaufbau

Von brandzugewandter zu brandabgewandter Seite:

- 22 mm Lehmplatte mit Fugenverstrich
- 22 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 204)

Horizontal test specimen (345 x 2000 x 204)

Test Specimen Description

From fire exposed side to fire unexposed side:

- 22 mm clay board with joint covering
- 22 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 I - 0,7 - 22	(LP), (A), (B) - DIN 18948 - MHK I - 0,7 - 22
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
Schleusner & Söhne GmbH	Schleusner & Söhne 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>
22	22
<u>Gemessene Dicke (T) [mm]</u>	<u>Measured Thickness (D) [mm]</u>
21,3	21,3
Verbindungsmittel Bekleidung	Lining Fasteners
<u>Produkt</u>	<u>Product</u>
Erste und zweite Lage: Klammern	First and second layer: Staples
<u>Bezeichnung</u>	<u>Designation</u>
Erste Lage: KG700; d=1,53 mm; b=11,3 mm; l=40 mm	First Layer: KG700; d=1,53 mm; b=11,3 mm; l=40 mm
Zweite Lage: KG700; d=1,53 mm; b=11,3 mm; l=64 mm	Second Layer: KG700; d=1,53 mm; b=11,3 mm; l=64 mm
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
Erste und zweite Lage: haubold	First and second layer: haubold
<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 Klammern wurden mittels Druckluftgerät pneumatisch eingetrieben. Die Verbindungsmittelköpfe wurden ohne Gewebeeinlage punktuell mit Lehmputz überdeckt.	The staples were pneumatically driven using a compressed-air stapler. 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>Position</u> See <i>Annex B: Construction Drawings</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>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>Product</u> Clay plaster
<u>Bezeichnung</u> DIN 18947 Rohdichte 1400 kg/m ³	<u>Designation</u> DIN 18947 density 1400 kg/m ³
<u>Hersteller</u> ClayTec GmbH	<u>Manufacturer</u> ClayTec GmbH
<u>Nenn Dicke (D) [mm]</u> <1 mm nur im Fugenbereich	<u>Nominal Thickness (D) [mm]</u> <1 mm only in the joint area
<u>Gemessene Dicke (D) [mm]</u> <1 mm nur im Fugenbereich	<u>Measured Thickness (D) [mm]</u> <1 mm only in the joint area
<u>Befestigung</u> Ein 100 mm breiter Streifen Armierungsgewebe wurde über der Fuge angeordnet. Die Maschenweite betrug 5,0 × 5,5 mm.	<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**	418	~10,6	D-s2,d0
(LP), (A), (B) - DIN 18948 - MHK I - 0,7 - 22	Schleusner & Söhne GmbH	22* 21,3**	700* 713**	3,506*** 3,68****	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%

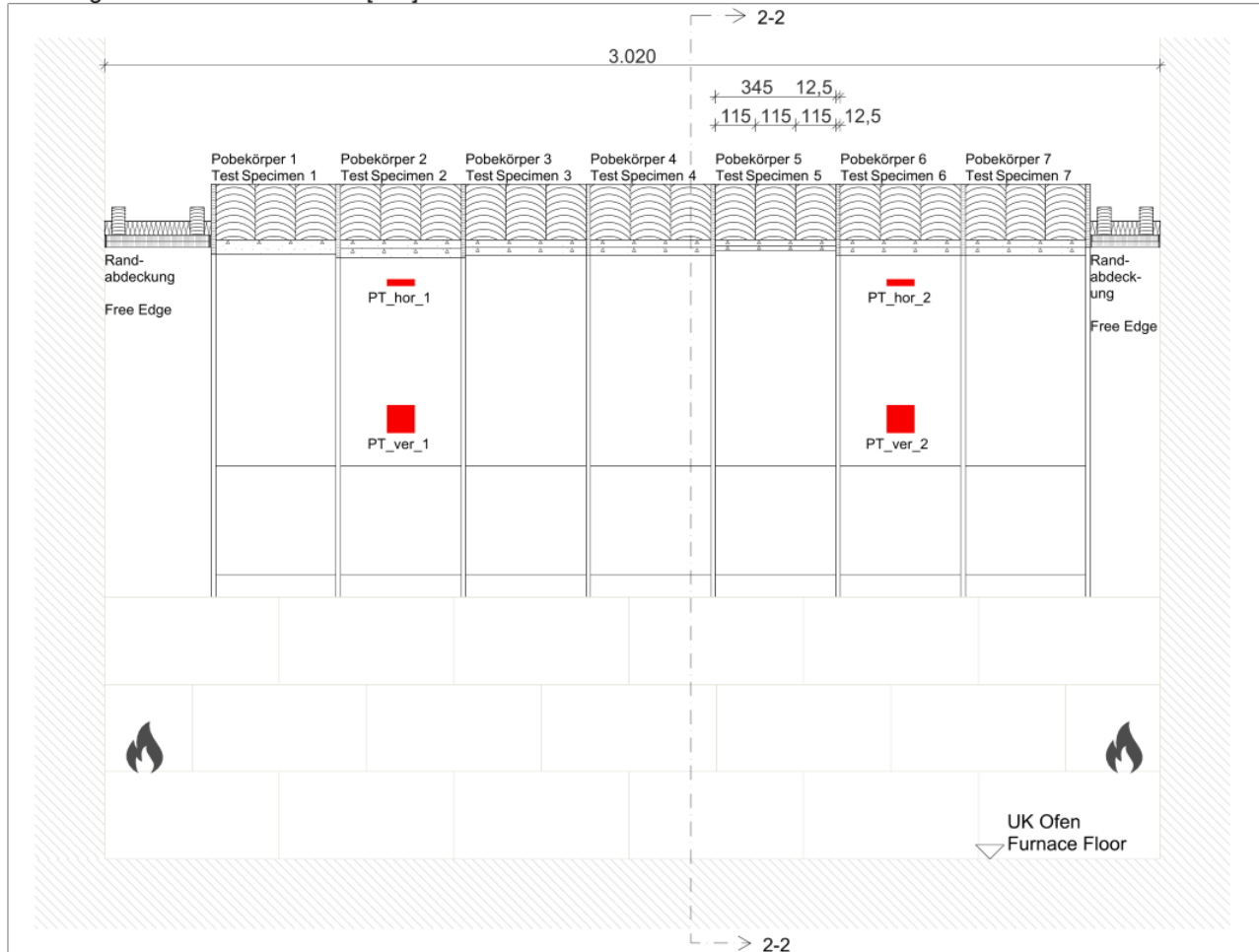
**** Trocknung Bohrkernentnahme bei 100 °C bis Massenänderung < 0,1 % /
Drying extracted core sample at 100 °C until the change in mass was < 0.1%

Anhang B: Konstruktionszeichnungen

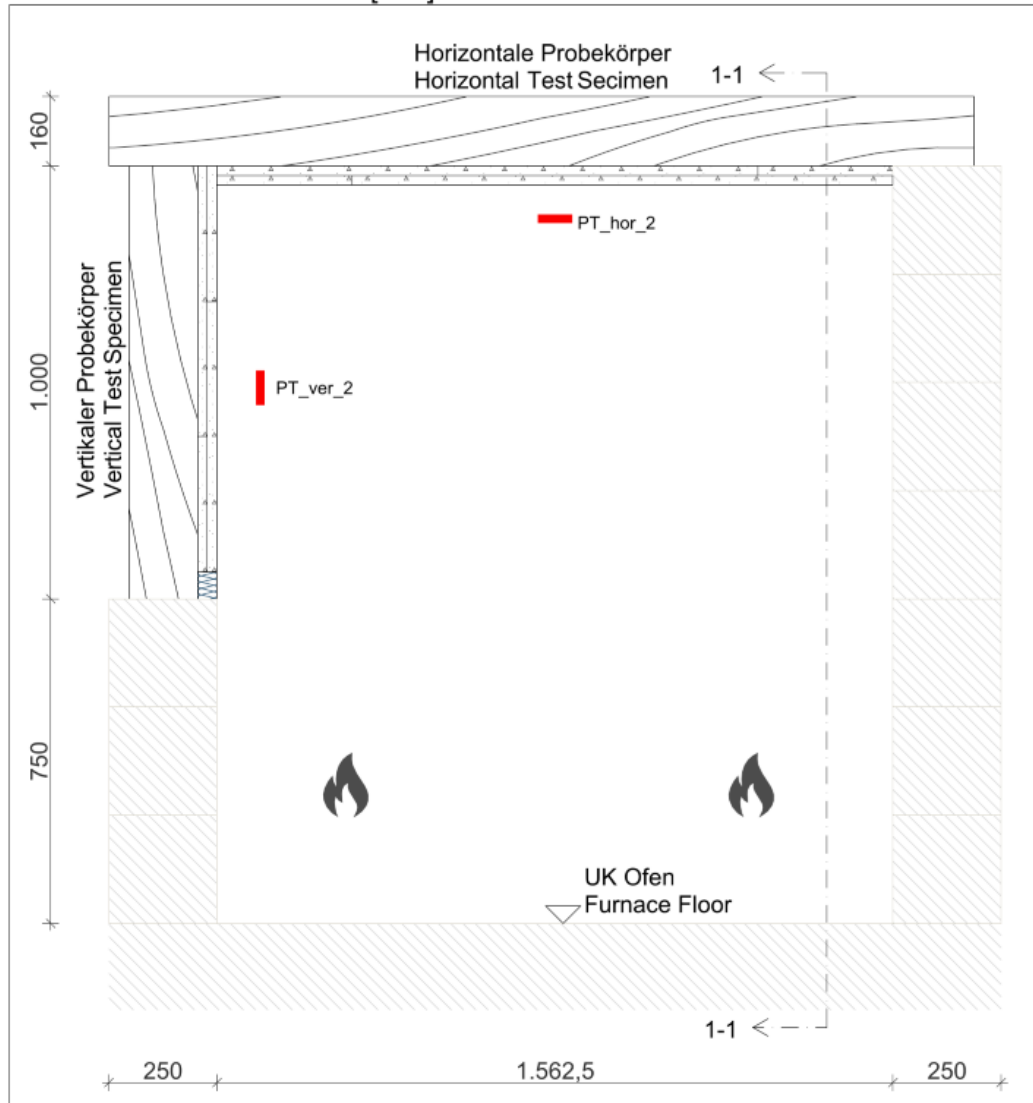
Annex B: Construction Drawing

1-1 Längsschnitt Ofen [mm]

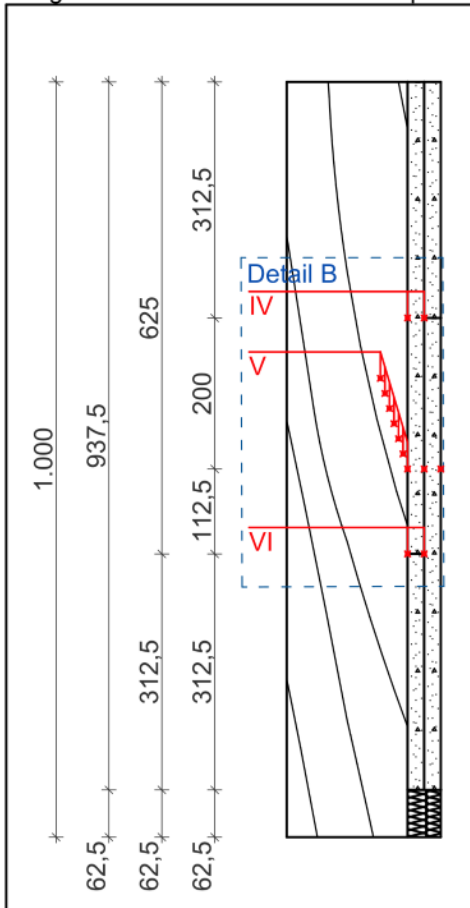
1-1 Longitudinal Section Furnace [mm]



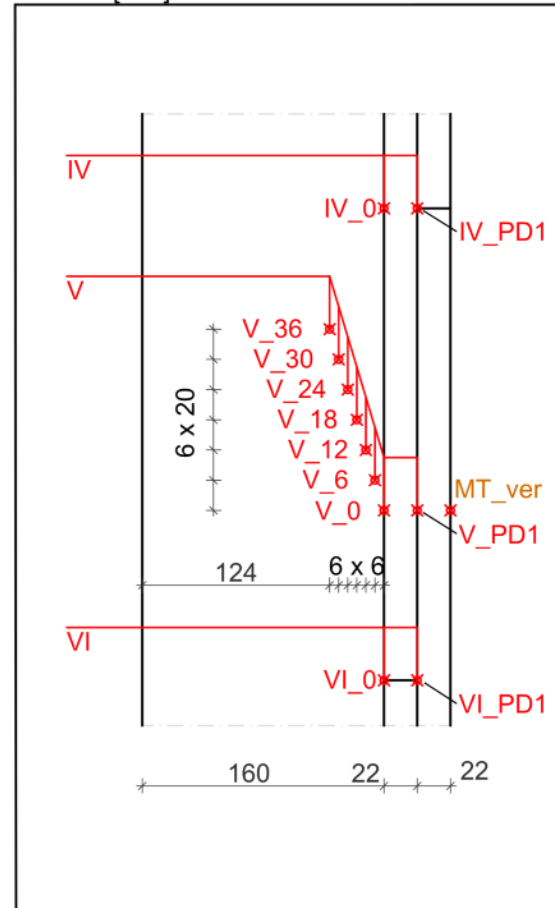
2-2 Querschnitt Ofen [mm]
 2-2 Cross Section Furnace [mm]



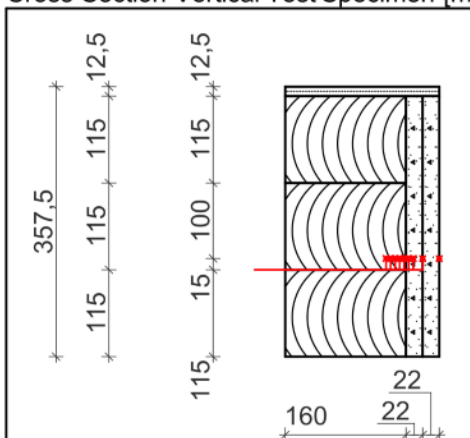
Längsschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Vertical Test Specimen [mm]



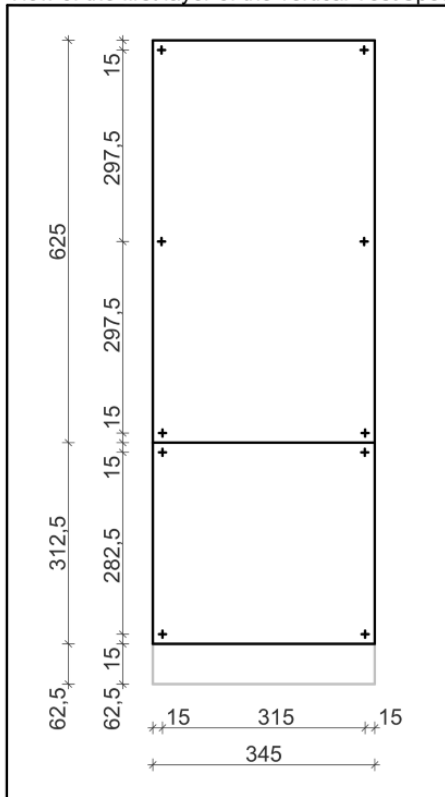
Detail B [mm]



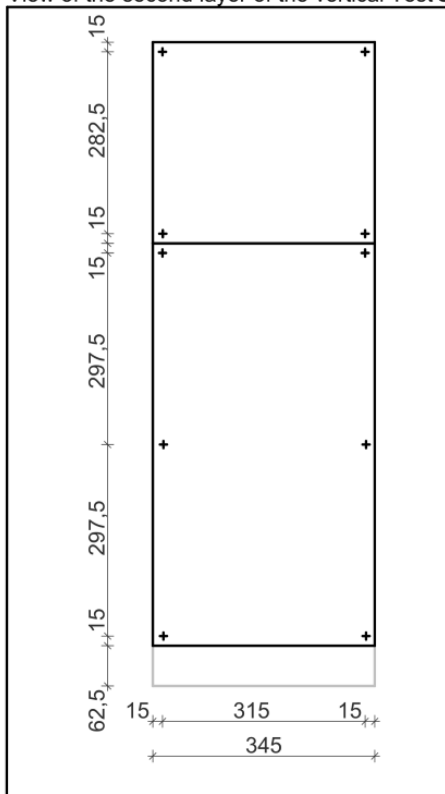
Querschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Cross Section Vertical Test Specimen [mm]



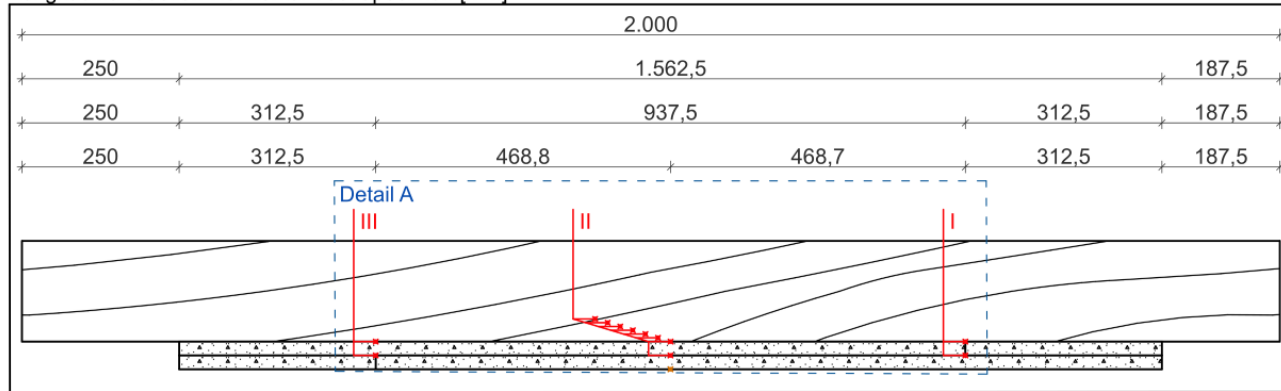
Ansicht erste Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the first layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



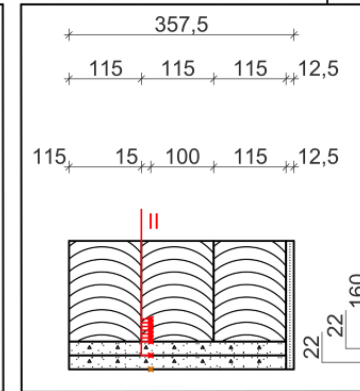
Ansicht zweite Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the second layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



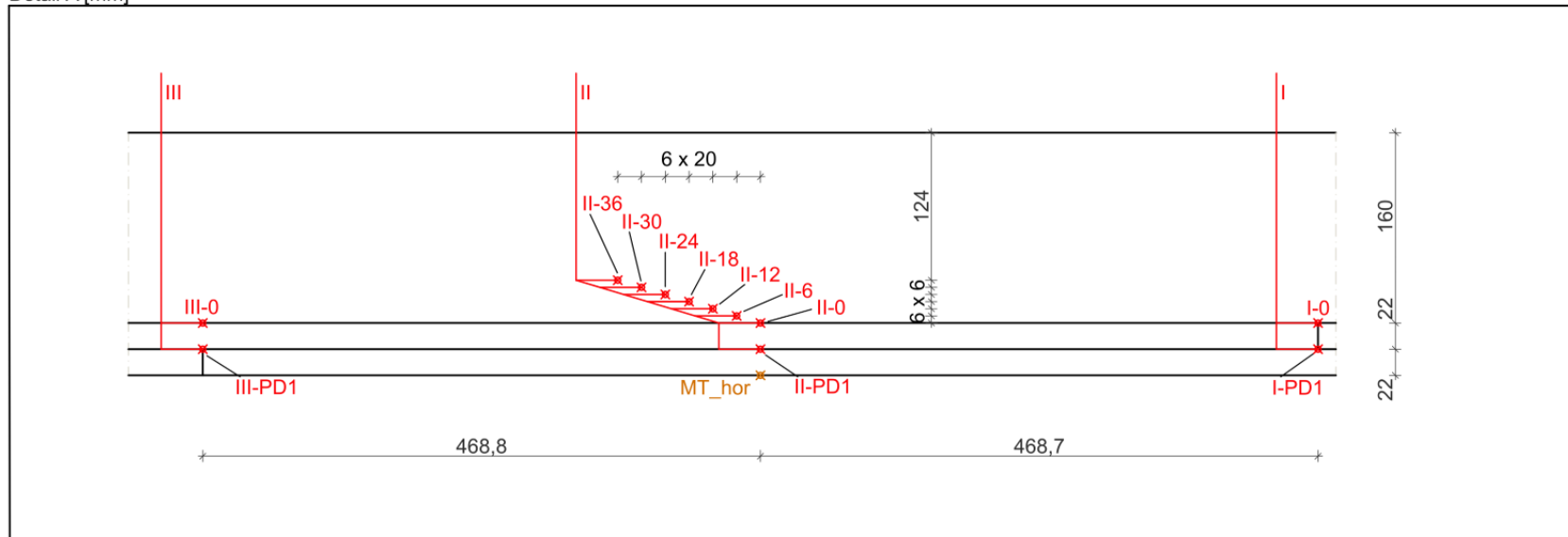
Längsschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Horizontal Test Specimen [mm]



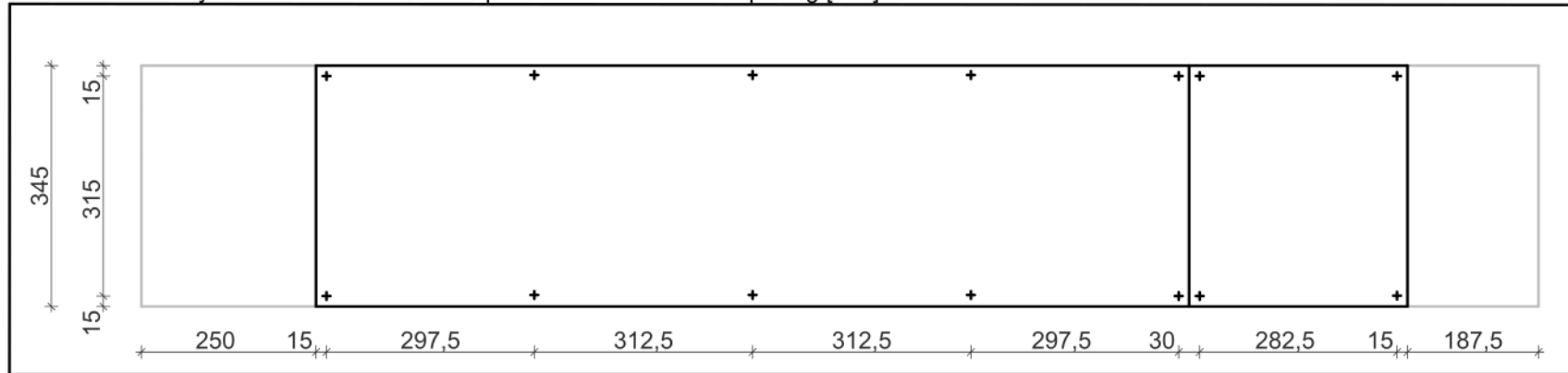
Querschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Cross-Section Horizontal Test Specimen [mm]



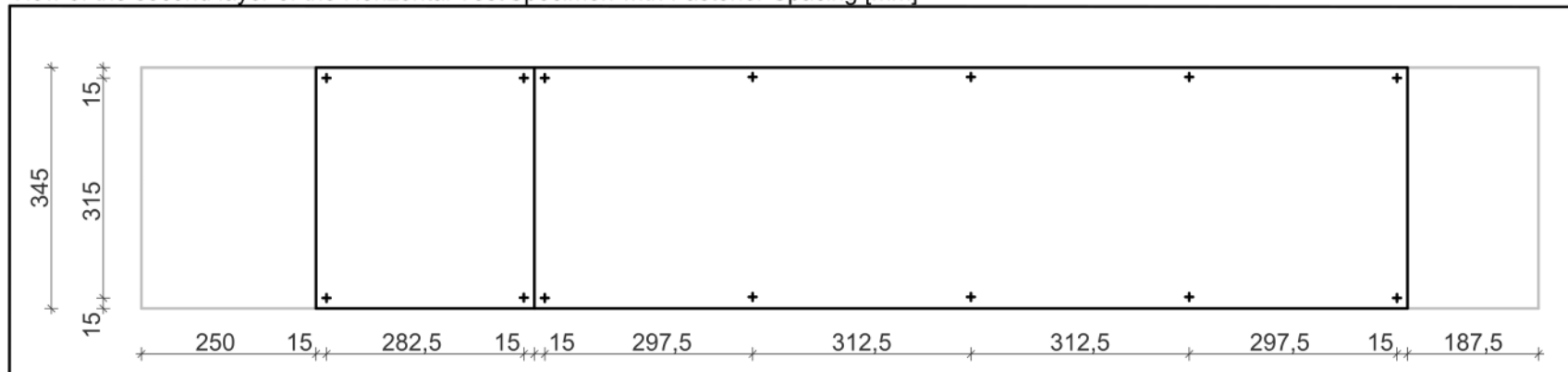
Detail A [mm]



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 horizontale Probekörper			
Table 3: Documentation of Observations for the Horizontal Test Specimen			
Zeit/Time [min]	Beobachtung Seite	Brandzugewandte Side	Observations on the Fire-Exposed Side
0	13:13 Uhr: Beginn der Prüfung		1:13 p.m.: Start of the test
4	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz-braun)		Widespread dark discolouration of the surface (black-brown)
8-10	Dunkelfärbung wird schwächer		The dark discolouration became less pronounced.
15	Riss in Lehmplatte		Crack in Clay board
49	Flammen in Fugen		Flames in joints
55	Flammen im Randbereich erkennbar		Flames visible in edge region
57	Zweite Bekleidungslage links abgefallen, recht stark durchgebogen, rechte Platten hängen an Plattenthermoelemen		Second lining layer fell off on left side, right side deflects, right board stabilized due to plate thermocouple
89	Erste Bekleidungslage fällt ab		First lining layer fell off
120+	15:14 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 120. Minute		3:14 p.m.: End of the test after 120 minutes

Tabelle 4: Dokumentation der Beobachtungen für vertikale Probekörper

Table 4: Documentation of Observations for the Vertical Test Specimen

Zeit/Time [min]	Beobachtung Seite	Brandzugewandte	Observations on the Fire-Exposed Side
0	13:13 Uhr: Beginn der Prüfung		1:13 p.m.: Start of the test
4	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz- braun)		Widespread dark discolouration of the surface (black-brown)
90	Riss in Randbereich		Crack in edge region
120+	15:14 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 120. Minute		3:14 p.m.: End of the test after 120 minutes

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

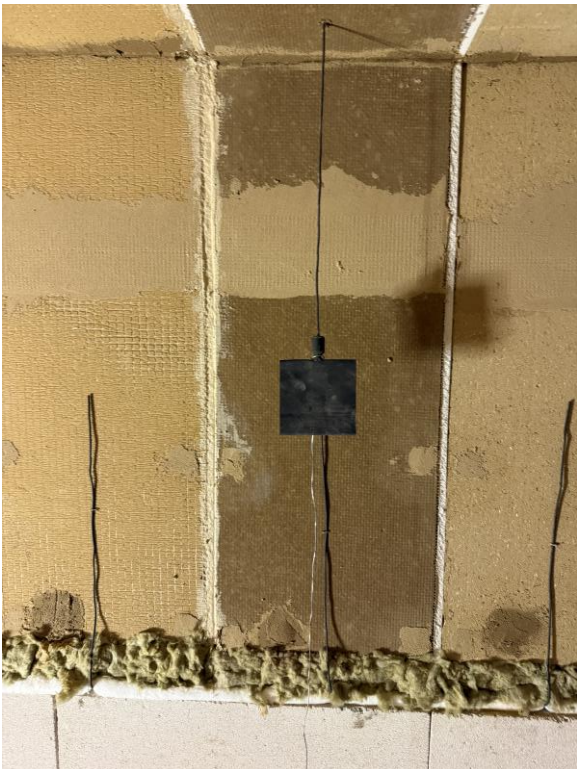


Abbildung 3 Vertikaler Probekörper vor Prüfung
Figure 3 Vertical test specimen before testing



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



Abbildung 5 Brandraum Minute 0
Figure 5 Furnace chamber minute 0

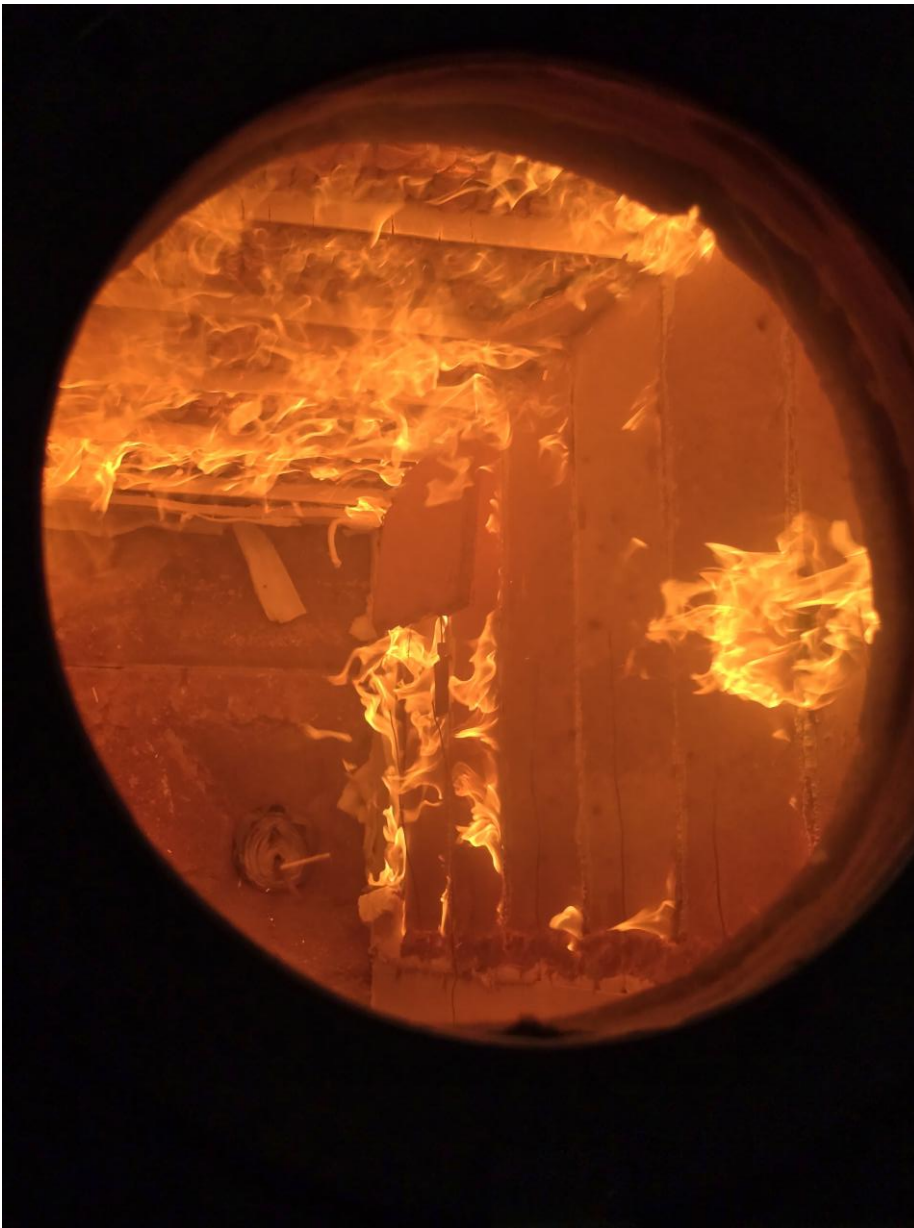
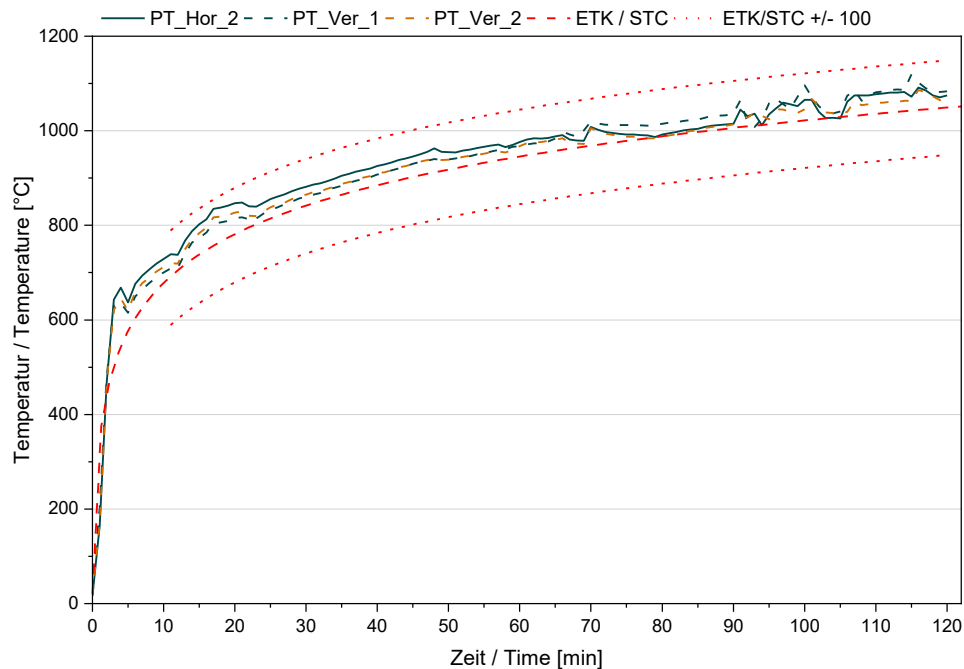


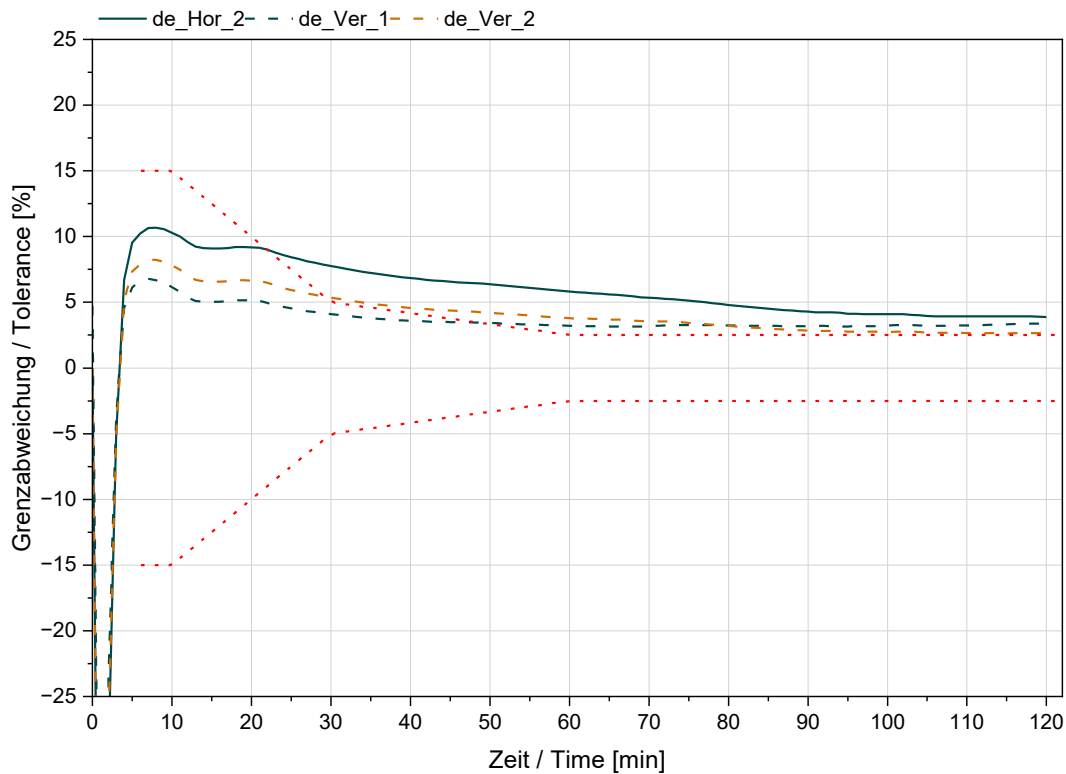
Abbildung 6 Brandraum Minute 90+
Figure 6 Furnace chamber minute 90+

Anhang D: Messdaten

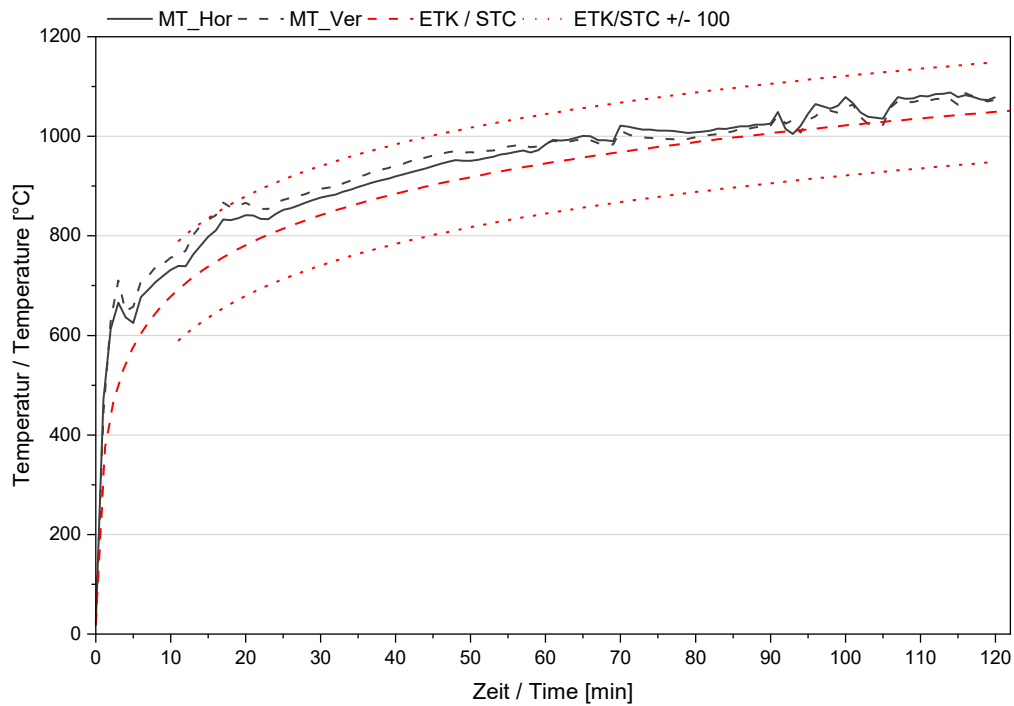
Annex D: Test Data



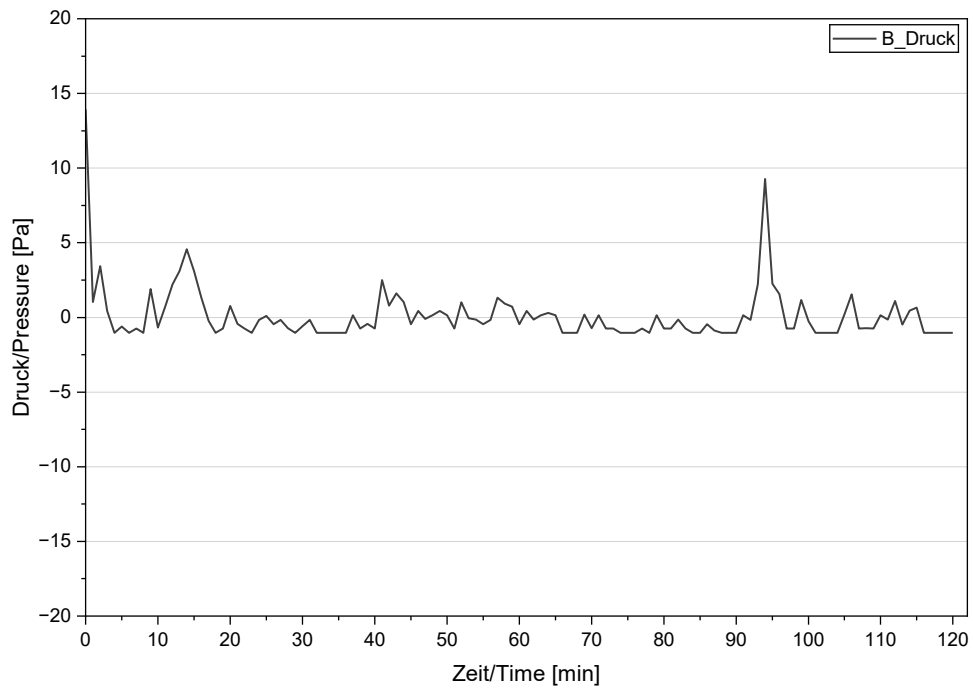
Zeit/Time [min]	PT_Hor_1 [°C]	PT_Hor_2 [°C]	PT_Ver_1 [°C]	PT_Ver_2 [°C]
0		16,9	19,5956	16,9
5		636,8	615,0967	619,1
10		728,7	700,2778	711,6
15		802,1	772,7377	783,3
20		846,7	815,7617	826,9
25		855,6	832,5297	838,1
30		881,6	860,569	864,9
35		904,7	883,5475	887,5
40		925,6	907,3911	909,9
45		945,5	929,9613	930
50		954,6	939,7423	938,5
55		966	952,83	951,4
60		976,2	966,83	967,2
65		988,2	983,7525	980,6
70		1008	1018,435	1005,5
75		992,2	1012,013	987,4
80		991,8	1014,751	987
85		1004	1023,696	1000,7
90		1015,1	1038,575	1013,4
95		1035	1058,249	1024,1
100		1065,4	1095,896	1045,3
105		1026,2	1040,593	1034,8
110		1077,5	1081,433	1059,1
115		1072,2	1119,415	1063,7
120		1075	1083,657	1070,9



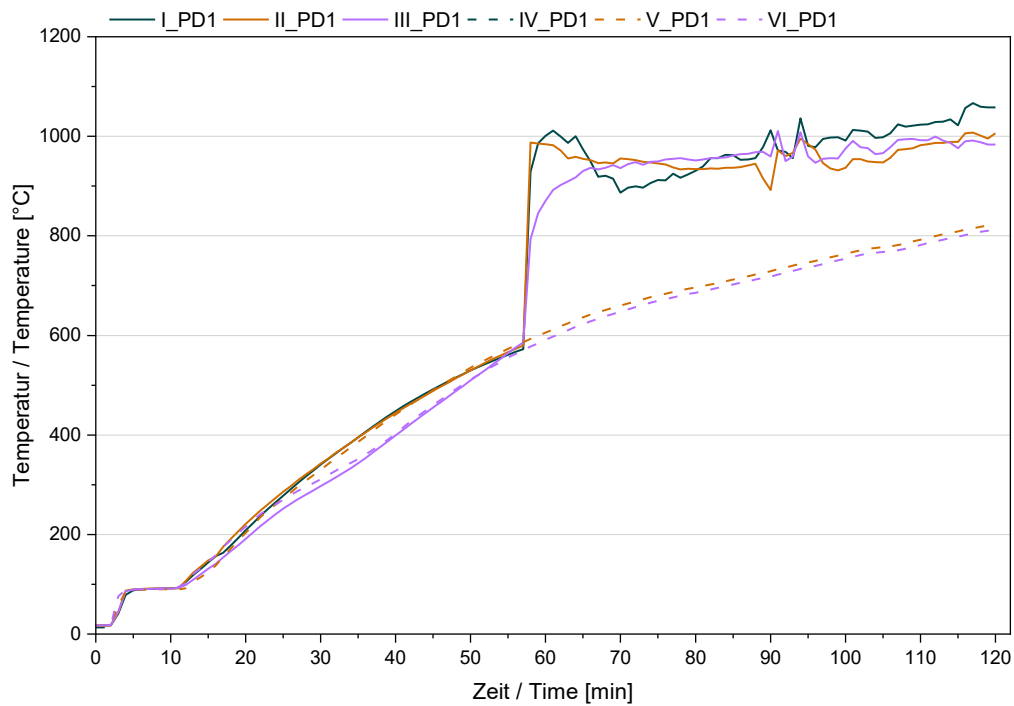
Zeit/Time [min]	de_Hor_1 [%]	de_Hor_2 [%]	de_Ver_1 [%]	de_Ver_2 [%]
0		0	4,72585	0
5		9,54063	6,1313	7,35609
10		10,29965	6,13573	7,80873
15		9,09543	5,04194	6,56867
20		9,17615	5,1141	6,6491
25		8,42646	4,53019	5,9321
30		7,75303	4,10061	5,34592
35		7,22873	3,78843	4,9026
40		6,84234	3,59363	4,57997
45		6,56058	3,48912	4,36193
50		6,37158	3,42888	4,20182
55		6,08943	3,30311	3,99253
60		5,81625	3,21322	3,79531
65		5,59949	3,14264	3,69071
70		5,34026	3,18619	3,54371
75		5,11928	3,25867	3,43422
80		4,7971	3,23472	3,19921
85		4,50868	3,20051	2,99309
90		4,27775	3,18181	2,84172
95		4,12635	3,14375	2,76979
100		4,09467	3,24338	2,74784
105		3,95169	3,2035	2,71161
110		3,923	3,244	2,66486
115		3,92457	3,31884	2,63701
120		3,88581	3,35615	2,6404



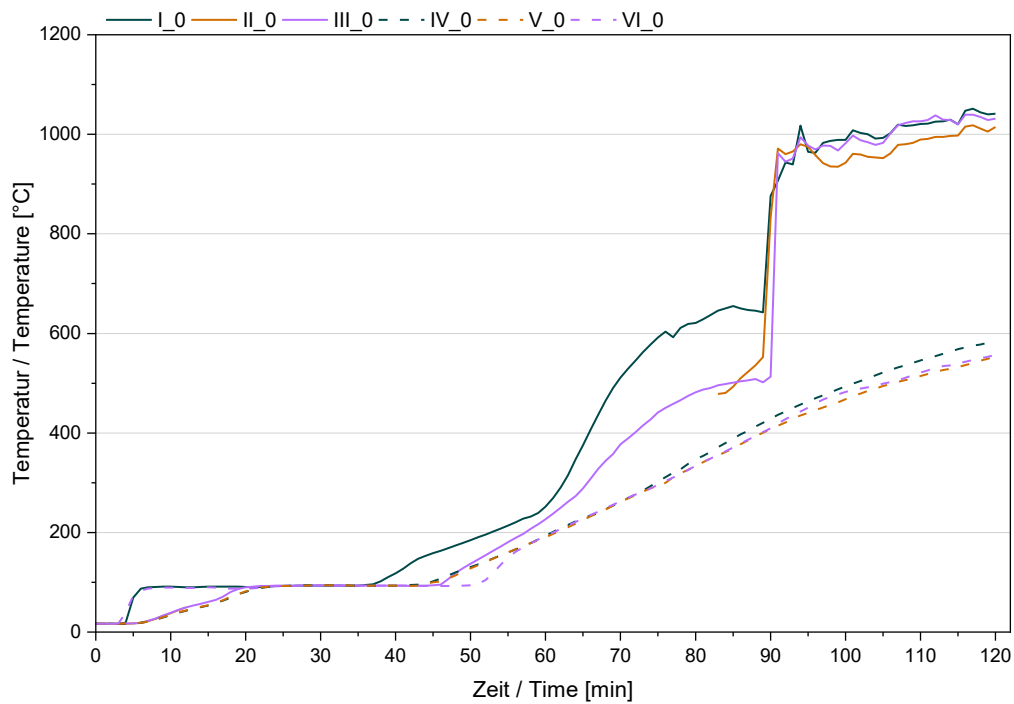
Zeit/Time [min]	MT_Hor [°C]	MT_Ver [°C]
0	21,4	16,5
5	624,7	657,5
10	731,9	756,2
15	798,1	831,9
20	841,8	866,3
25	852,3	872,5
30	876,8	894
35	897,9	918,5
40	919,6	940,5
45	940,3	961,2
50	951	968,4
55	965,3	979,4
60	983,2	986,1
65	1001	994
70	1021,6	1012,1
75	1011,2	995,1
80	1008	997,9
85	1017,4	1010,3
90	1025,3	1022
95	1045,7	1032,7
100	1078,5	1057,4
105	1035,1	1022,5
110	1081,6	1072,2
115	1078,7	1063,4
120	1078,6	1074,3



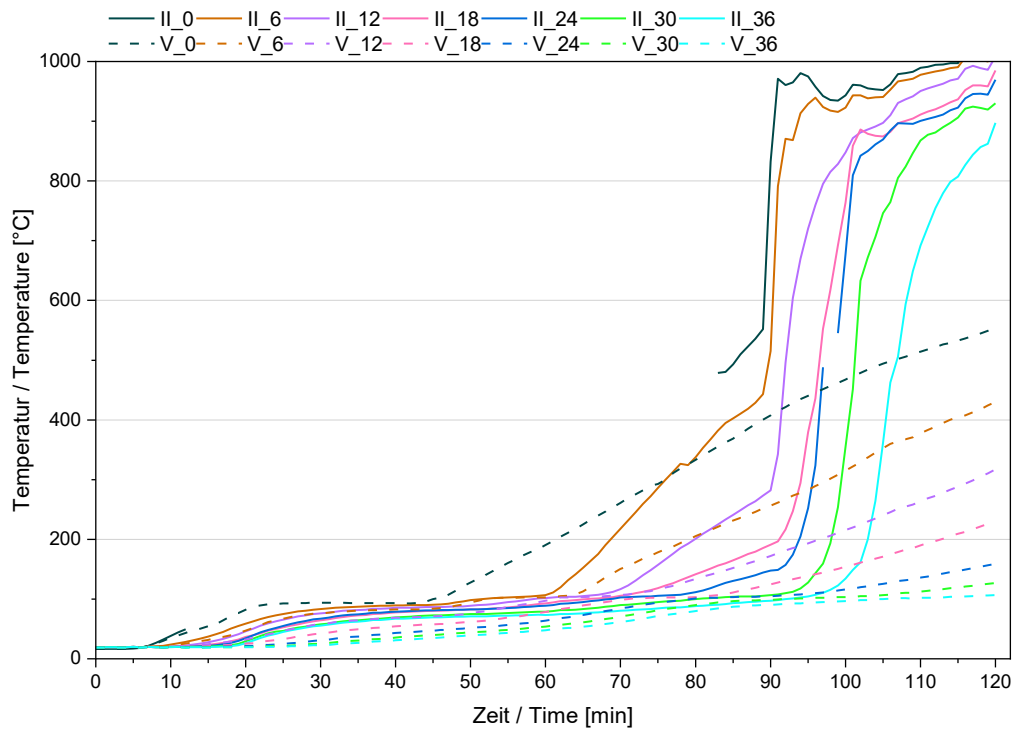
Zeit/Time [min]	Druck / Pressure [Pa]
0	13,9348
5	-0,61122
10	-0,68801
15	3,10275
20	0,76311
25	0,09855
30	-0,58463
35	-1,02962
40	-0,74729
45	-0,44864
50	0,13996
55	-0,45256
60	-0,44985
65	0,13784
70	-0,72859
75	-1,03795
80	-0,74499
85	-1,02887
90	-1,0423
95	2,26229
100	-0,24829
105	0,19028
110	0,13902
115	0,64607
120	-1,03766



Zeit/Time [min]	I-PD1 [°C]	II-PD1 [°C]	III-PD1 [°C]	IV-PD1 [°C]	V-PD1 [°C]	VI-PD1 [°C]
0	16,9	17	16,9	13,3	16,9	17
5	87,9	89,9	89,5		88,1	89,5
10	91,7	91,5	91,6		90,1	90,8
15	144,1	148,1	131,2		124,4	144,9
20	208,4	221	191,5		203,3	215,6
25	277,9	285,6	252		272,9	269,8
30	340,3	342,3	297,2		330,5	311,3
35	395,4	394,9	343,1		385,8	351,7
40	448	444,4	399,2		441,2	402,8
45	492	488,5	455		489,7	460
50	529,4	529,9	509,4		535,1	511,4
55	560,8	566,4	564,4		572,8	555,3
60	1001	984,2	870,5		605,7	591,2
65	974,2	954,9	930,2		636	622,8
70	886,9	955,2	936		659,9	647,7
75	912,2	945,7	949,4		680,3	669,4
80	930,5	934,3	951,7		696,4	685,8
85	962,2	936,5	961,4		712,4	702,2
90	1012,1	892,5	959,3		729	718,6
95	980,5	984,2	959,8		746,4	736,3
100	991,3	936,8	975,6		764	754,3
105	998,2	947,7	966,1		777,4	767,6
110	1023,2	982,4	991,8		792,5	781,7
115	1021,9	988,5	975,9		809	798,1
120	1058,2	1005,9	983,5		822,7	811,5



Zeit/Time [min]	I-0 [°C]	II-0 [°C]	III-0 [°C]	IV-0 [°C]	V-0 [°C]	VI-0 [°C]
0	16,8	16,9	16,9	16,7	16,8	16,9
5	69	17,1	17,2	16,9	17,1	72,3
10	91,1	38,3	38,8	34,1	34,9	89,5
15	91,1		60,4	53,3	54,3	89,7
20	90,3		89,7	80,7	81,9	86,8
25	92,9		93,5	92,8	92,7	92,6
30	93,3		93,8	94	93,8	93,7
35	93,5		93,5	93,5	93,5	93,6
40	117,8		93,2	93,6	93,2	93,1
45	158,7		93,7	101,9	99,8	92,6
50	184,6		137,2	130,6	127,7	94,2
55	213,9		180,4	159,7	160,2	149,7
60	251,8		226,8	193,7	190,6	193,1
65	375,1		288,8	229,1	224,9	227,8
70	511,1		377,3	261,6	261	263
75	591,8		441,3	302,6	292,4	295,6
80	620,8		481,7	347,9	332,9	334,1
85	654,8	492,8	501,3	388,5	368,9	371
90	876	832,4	512,9	428,5	407,6	409,6
95	965	975	977,4	463,4	440,4	451,1
100	988,7	943,1	981,8	493,1	467,7	482,2
105	992,5	952,3	983	521,5	494,2	498,8
110	1020,9	989,4	1026,1	546	514,1	521,2
115	1020	997,3	1020,2	568,1	532,5	539,2
120	1041,6	1015	1031,6	583,2	553,7	556,9



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	16,9	19,23983	19,20016	19,16668	19,18528	19,18627	19,17288
5	17,1	19,91505	19,87392	19,85038	19,82684	19,86277	19,78917
10	38,3	23,75635	20,70615	20,05356	19,83824	19,73911	19,69202
15		37,11876	27,59274	23,3214	21,65339	20,30227	19,84691
20		58,93493	46,08358	36,51426	34,42585	29,30794	26,36974
25		74,92748	65,53783	52,48763	55,03208	46,8728	44,8087
30		83,07759	75,99741	64,45822	67,33881	57,5154	55,65714
35		87,21262	81,83791	72,5498	74,62265	64,5079	62,44027
40		89,56617	85,24885	77,68574	79,09753	69,4959	66,97769
45		90,26717	86,58514	80,40701	81,21284	72,49702	69,33031
50		98,09885	89,06969	82,72993	82,98646	74,88965	71,20968
55		102,8259	94,75878	86,1917	85,05687	76,55286	72,37821
60		106,5574	101,6491	92,52758	88,68186	79,06933	73,45972
65		151,8793	104,8461	99,56708	95,02923	83,42937	76,08729
70		217,8456	116,6272	105,7496	102,6854	89,67986	80,57309
75		285,7403	156,8756	118,322	105,2796	94,84313	84,27383
80		337,5044	201,2367	141,316	111,5	99,87881	88,19272
85	492,8	402,5649	240,8339	164,8054	130,2317	103,8371	93,16891
90	832,4	515,3769	282,2944	191,0503	147,8477	106,4701	97,31879
95	975	929,0955	720,2672	379,3264	252,2377	127,7852	104,4659
100	943,1	922,5888	847,7943	764,2117	678,1667	355,1717	134,4247
105	952,3	940,4038	897,0359	874,4404	869,2978	746,0589	361,9801
110	989,4	977,814	950,3623	911,1992	900,7131	867,9125	691,744
115	997,3	990,5685	971,16	936,8049	922,7269	906,2784	807,5533
120	1015	1014,394	1008,275	985,178	969,486	930,1879	897,4572

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	16,8	18,80181	18,76807	18,75641	18,71895	18,70009	18,66535
5	17,1	19,48926	19,42282	19,40001	19,39679	19,36827	19,32984
10	34,9	22,37136	20,11425	19,52	19,30554	19,23388	19,20909
15	54,3	31,84864	24,53123	21,29395	19,66872	19,22198	19,0836
20	81,9	47,11001	32,422	25,41196	21,456	20,09047	19,5604
25	92,7	67,3569	46,59456	33,08247	24,92226	21,77754	20,4053
30	93,8	76,11838	57,93204	42,18766	30,87028	25,47553	22,83513
35	93,5	80,39256	64,56747	49,4259	37,4025	30,62042	26,84523
40	93,2	82,58817	68,61446	54,32395	43,08163	35,7146	31,09191
45	99,8	83,98856	70,91953	57,78737	47,41243	39,95804	34,78029
50	127,7	94,31051	76,46418	62,19853	51,95333	44,35772	39,51378
55	160,2	102,3789	86,83892	68,98373	56,8564	48,47333	43,53026
60	190,6	102,8271	96,93887	78,02024	63,63796	53,72448	47,92065
65	224,9	112,6786	103,4915	89,1865	73,04476	60,94643	53,69957
70	261	150,4552	107,0691	98,7644	84,5538	70,94844	62,0832
75	292,4	178,1313	116,0638	102,3416	93,7422	81,02119	71,44272
80	332,9	205,2294	133,8498	103,3692	100,8086	89,94635	80,15899
85	368,9	231,3549	152,1246	111,1178	103,5289	96,77515	87,05267
90	407,6	256,2729	172,095	124,6837	105,0371	98,89893	90,56725
95	440,4	283,3188	193,44	138,5234	108,8424	101,5087	93,61125
100	467,7	315,4617	215,6141	154,1028	116,1103	103,4634	96,62766
105	494,2	352,7586	240,1495	171,2873	125,699	106,8413	99,91245
110	514,1	377,3422	263,7152	189,9039	135,8255	112,4876	101,9037
115	532,5	403,5925	288,2213	209,3939	147,1401	119,5856	103,9171
120	553,7	430,2655	316,794	230,7157	159,3864	126,8318	106,7874