

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_B7

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_B7. Forschungsprojekt Beclaydung gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Hg. v. Technische Universität München.

Number

BeClaydung_25_B7

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_B7. 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	50,5	60,9	65,4
Vertikaler Probekörper/ Vertical test specimen	47,5	55,5	58,9

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>
D22 solar	D22 solar
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
ClayTec GmbH	CayTec 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>
21,2	21,2
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**	406	~10,6	D-s2,d0
D22 solar	ClayTec GmbH	22* 21,2**	1000* 1033**	2,452*** 2,25****	-
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%

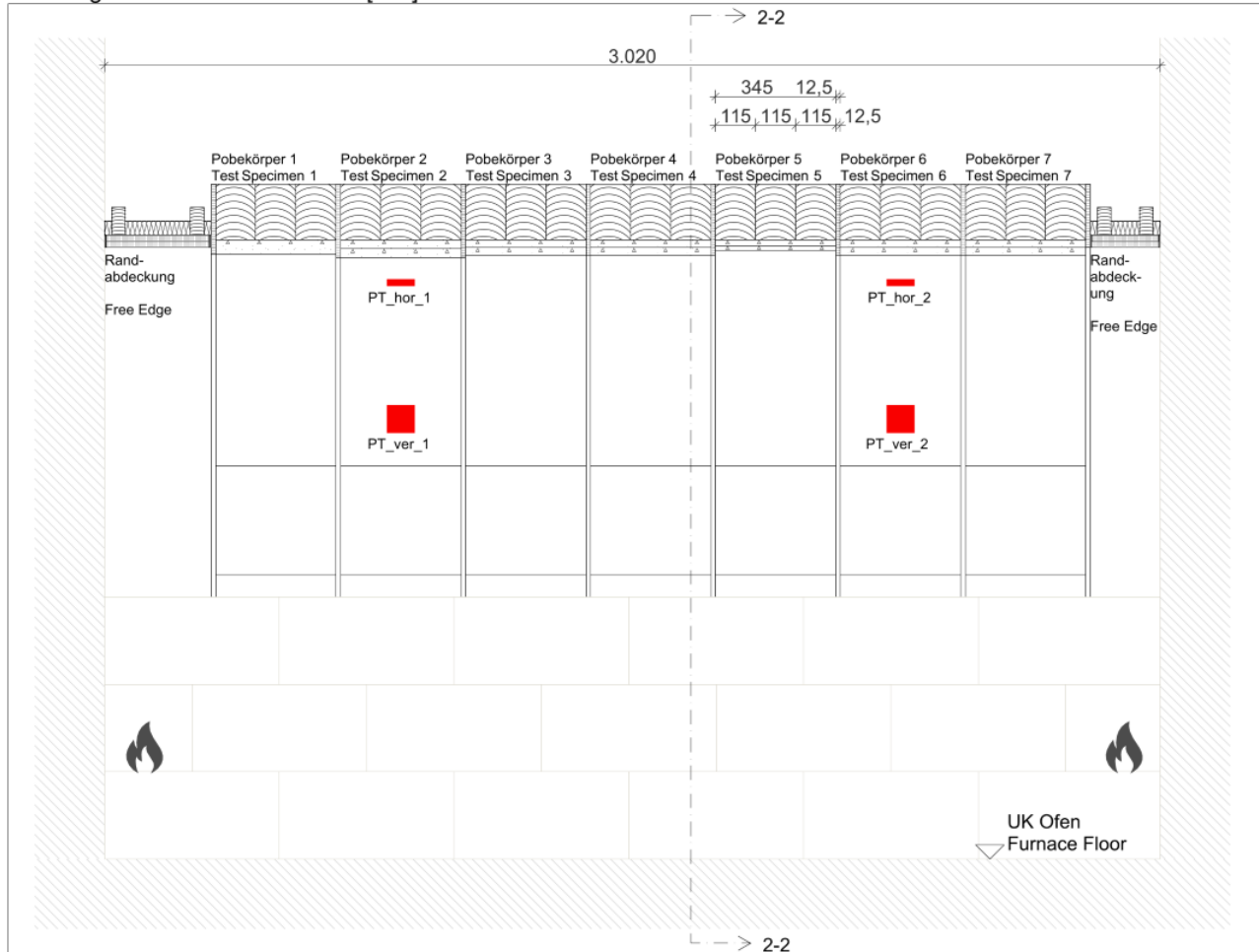
**** Trocknung Bohrkernentnahme bei 100 °C bis Massenänderung < 0,1 % /
Drying extracted core sample at 100 °C until the change in mass was < 0.1%

Anhang B: Konstruktionszeichnungen

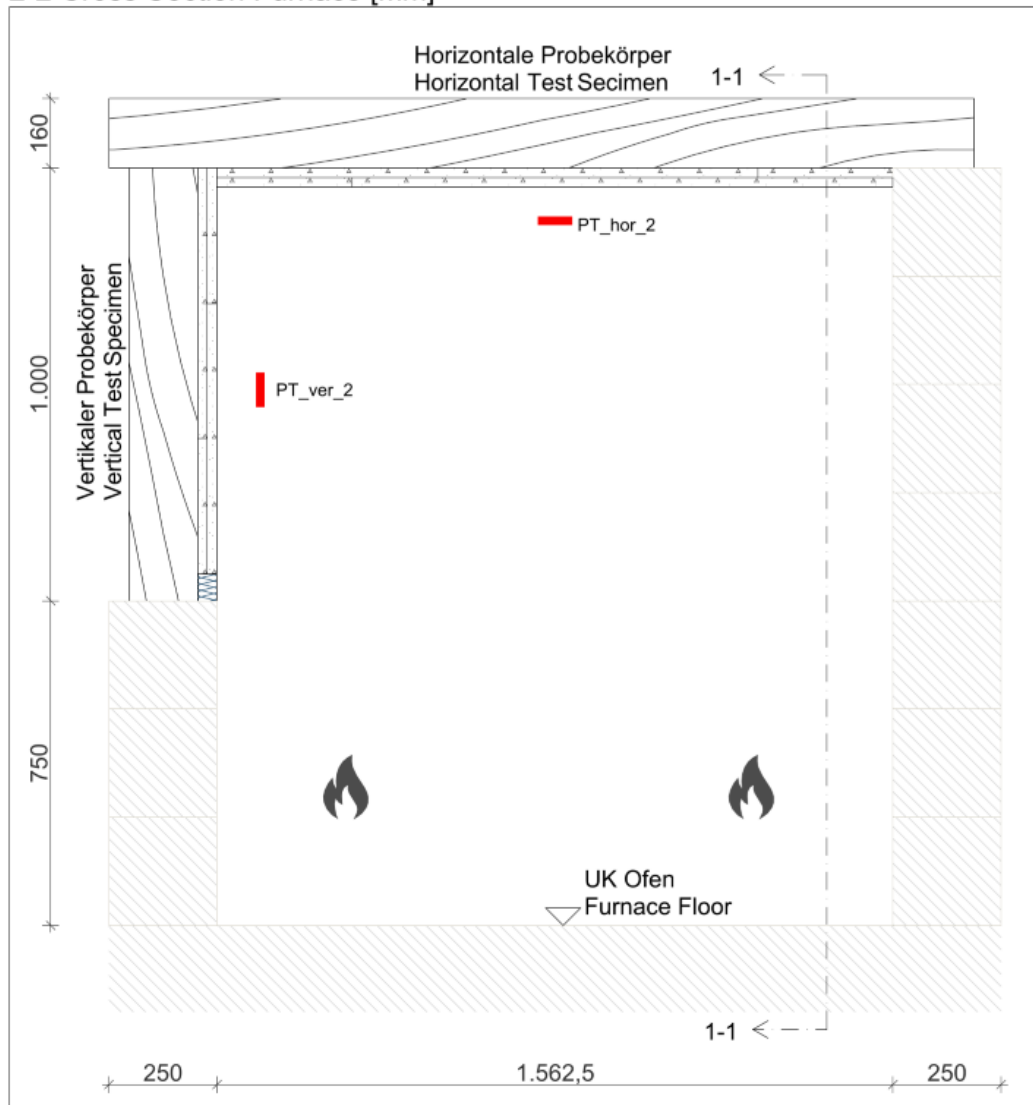
Annex B: Construction Drawing

1-1 Längsschnitt Ofen [mm]

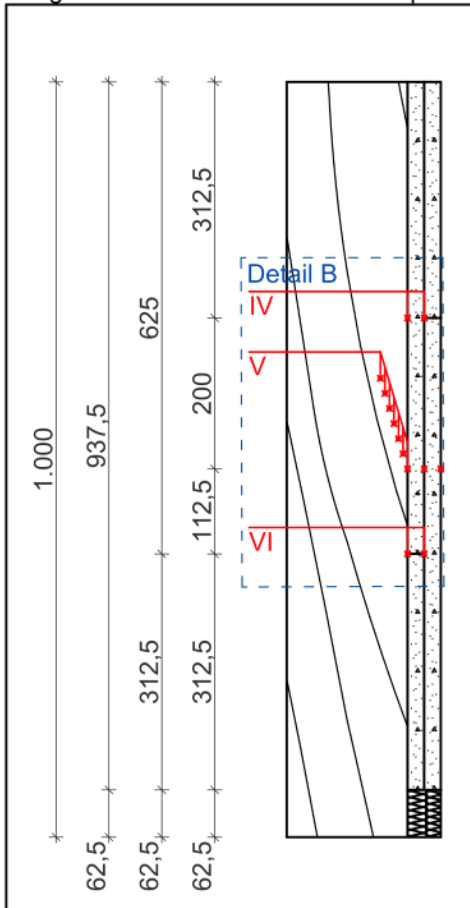
1-1 Longitudinal Section Furnace [mm]



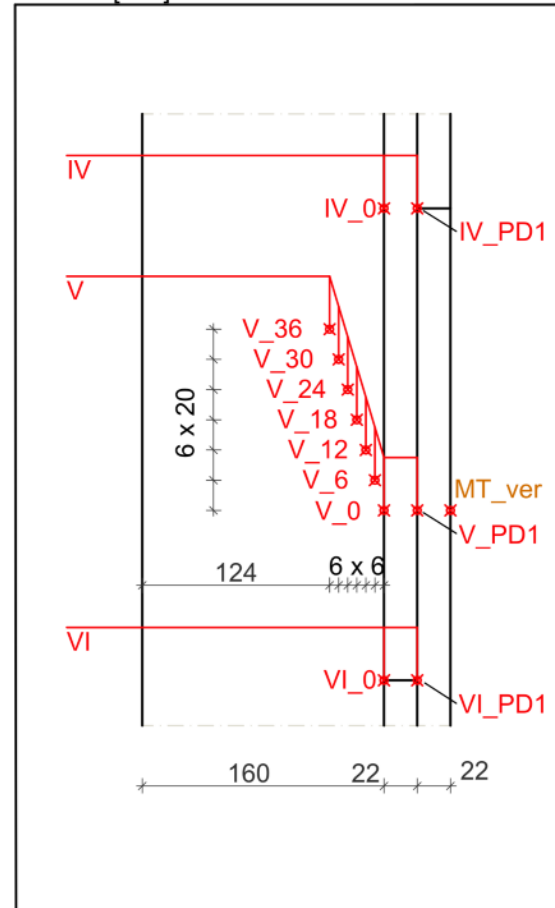
2-2 Querschnitt Ofen [mm]
 2-2 Cross Section Furnace [mm]



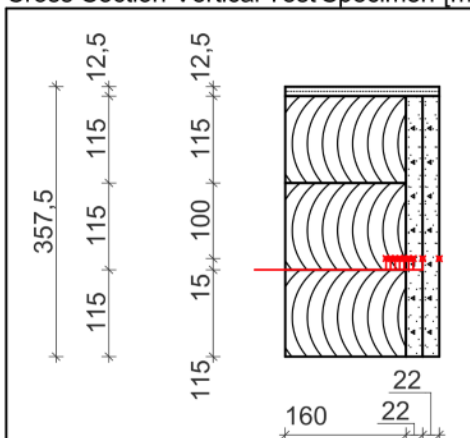
Längsschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Vertical Test Specimen [mm]



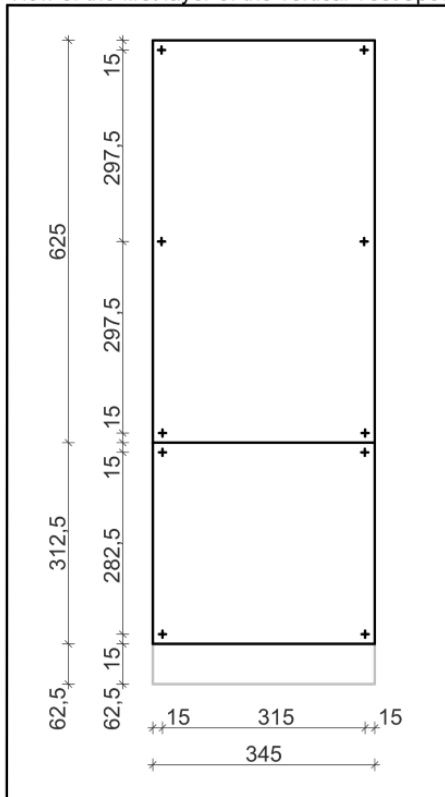
Detail B [mm]



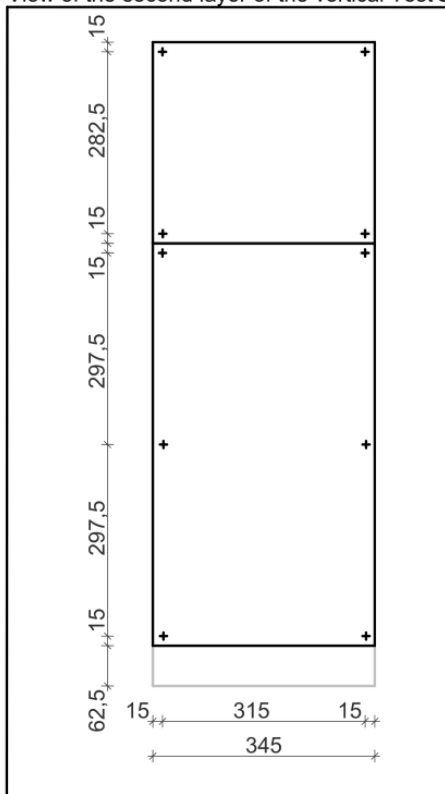
Querschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Cross Section Vertical Test Specimen [mm]



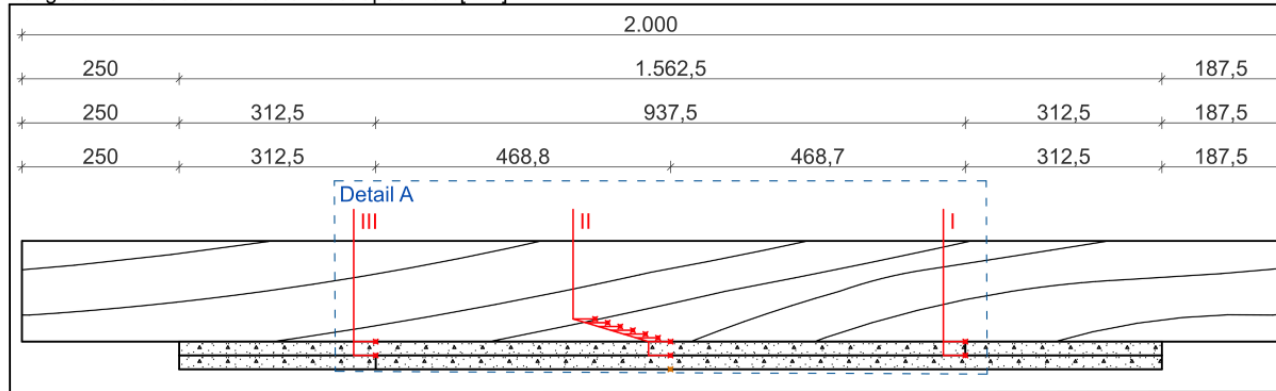
Ansicht erste Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the first layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



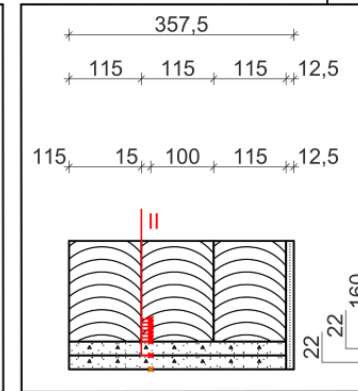
Ansicht zweite Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the second layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



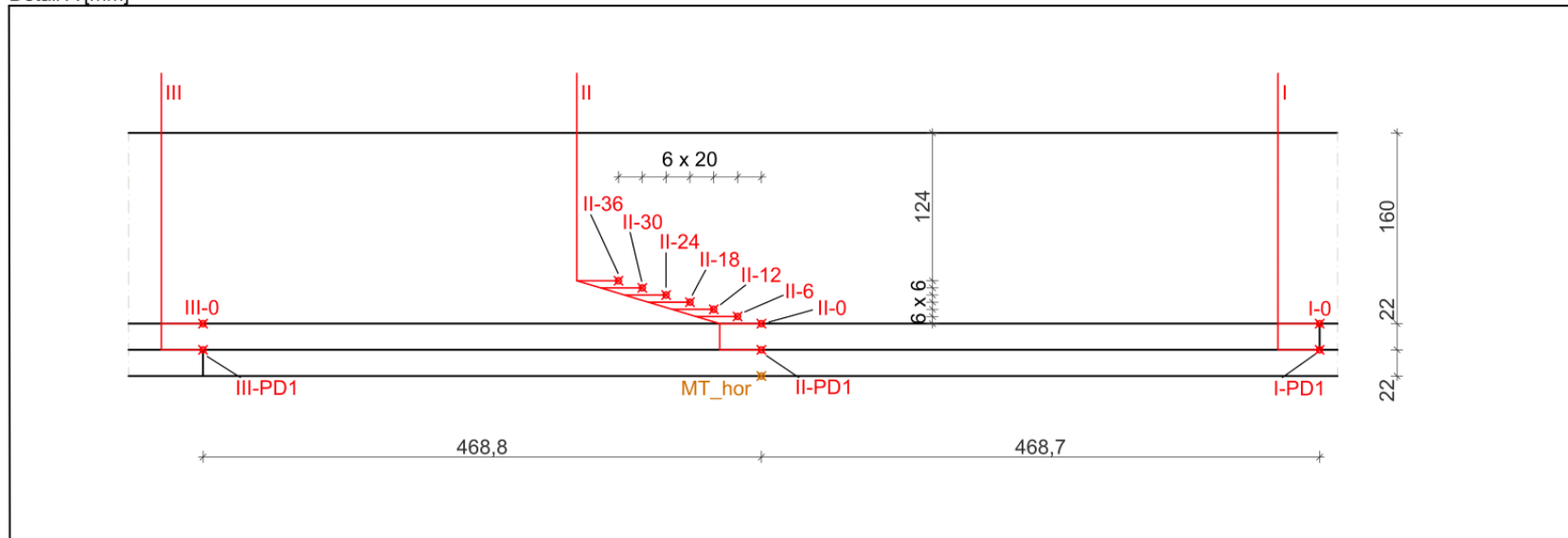
Längsschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Horizontal Test Specimen [mm]



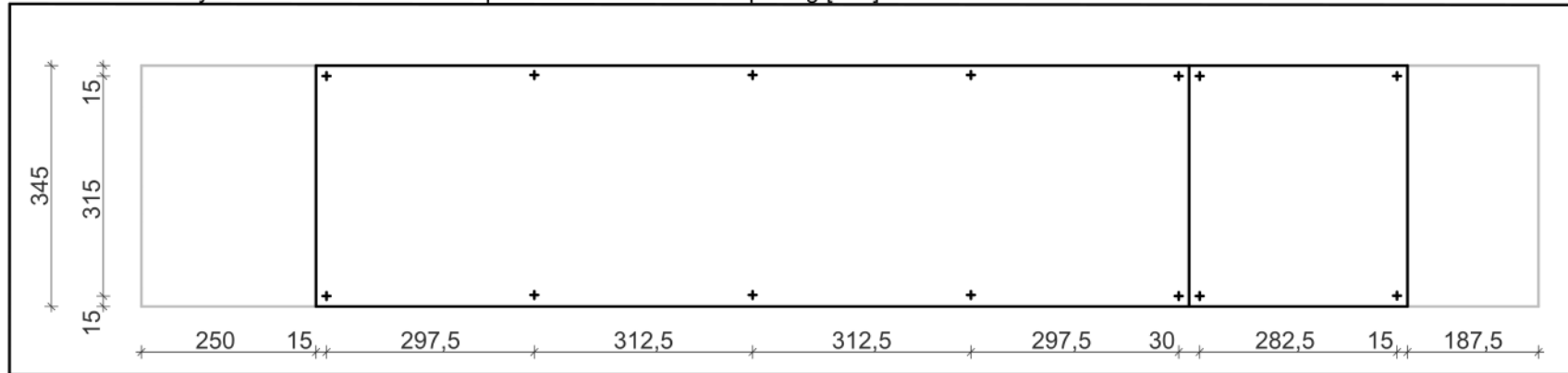
Querschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Cross-Section Horizontal Test Specimen [mm]



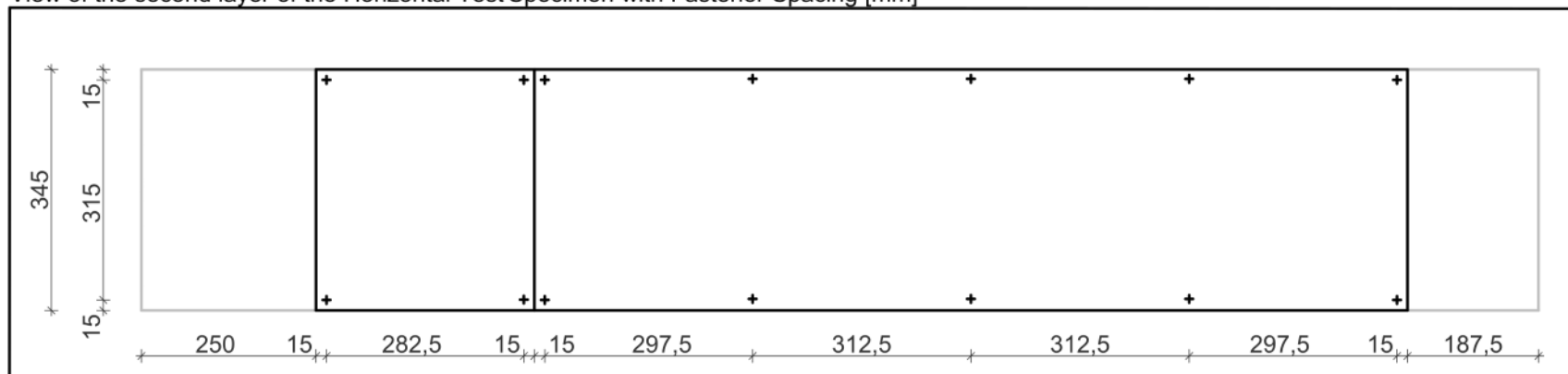
Detail A [mm]



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 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)
7-10	Dunkelfärbung wird schwächer	The dark discolouration became less pronounced.
55	Flammen im Randbereich erkennbar	Flames visible in edge region
73	Durchbiegung der Bekleidung	Deformation of lining
79	Zweite Bekleidungslage abgefallen	Second lining layer fell off
90-91	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 Seite	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)
7-10	Dunkelfärbung wird schwächer		The dark discolouration became less pronounced.
66	Fuge sichtbar		Joint visible
120+	15:14 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 120. Minute		3:14 p.m.: End of the test after 120 minutes

Bilddokumentation

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

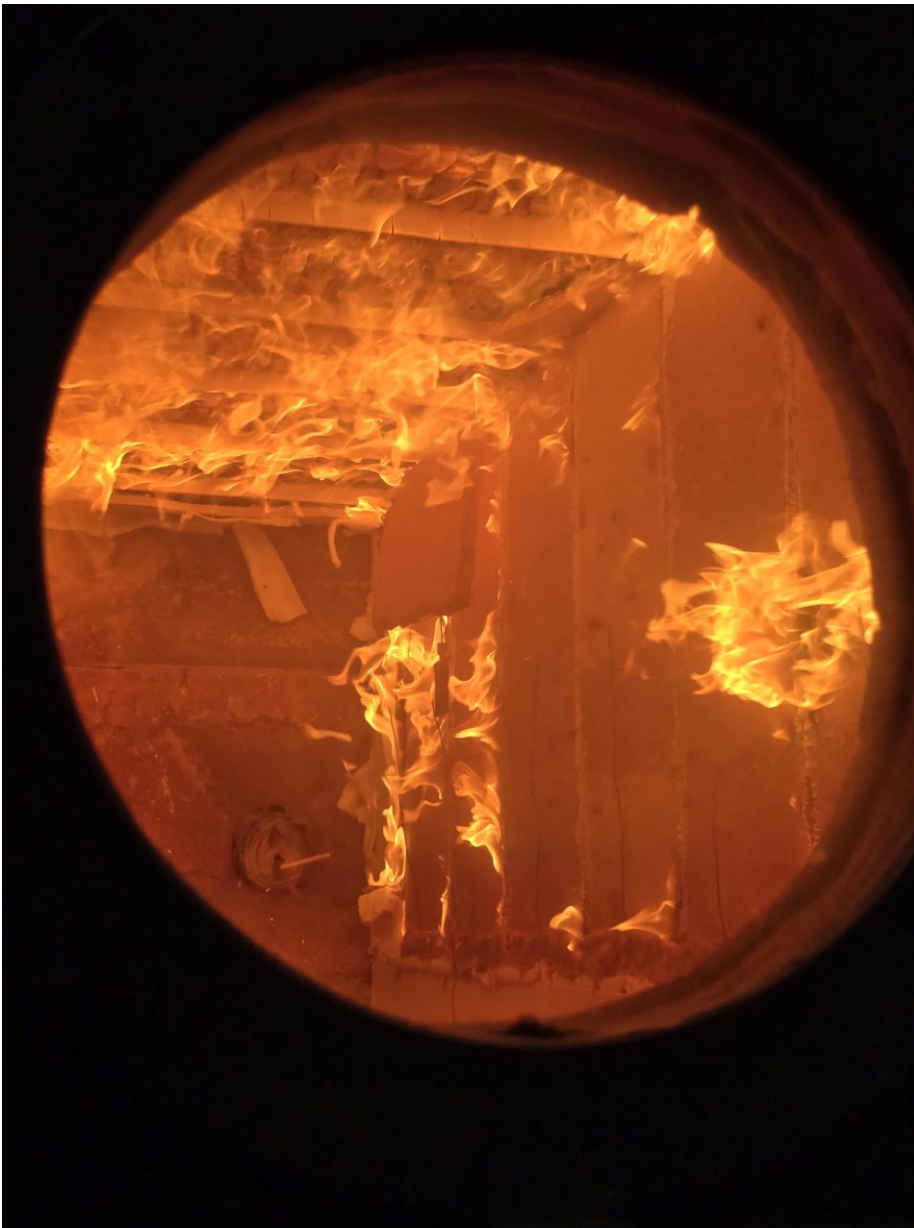
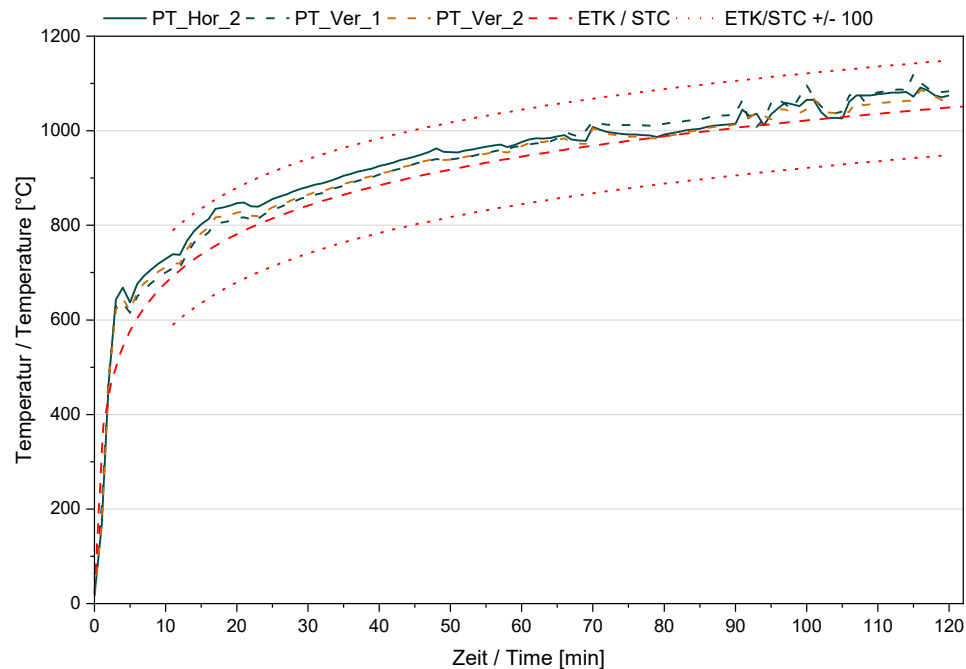


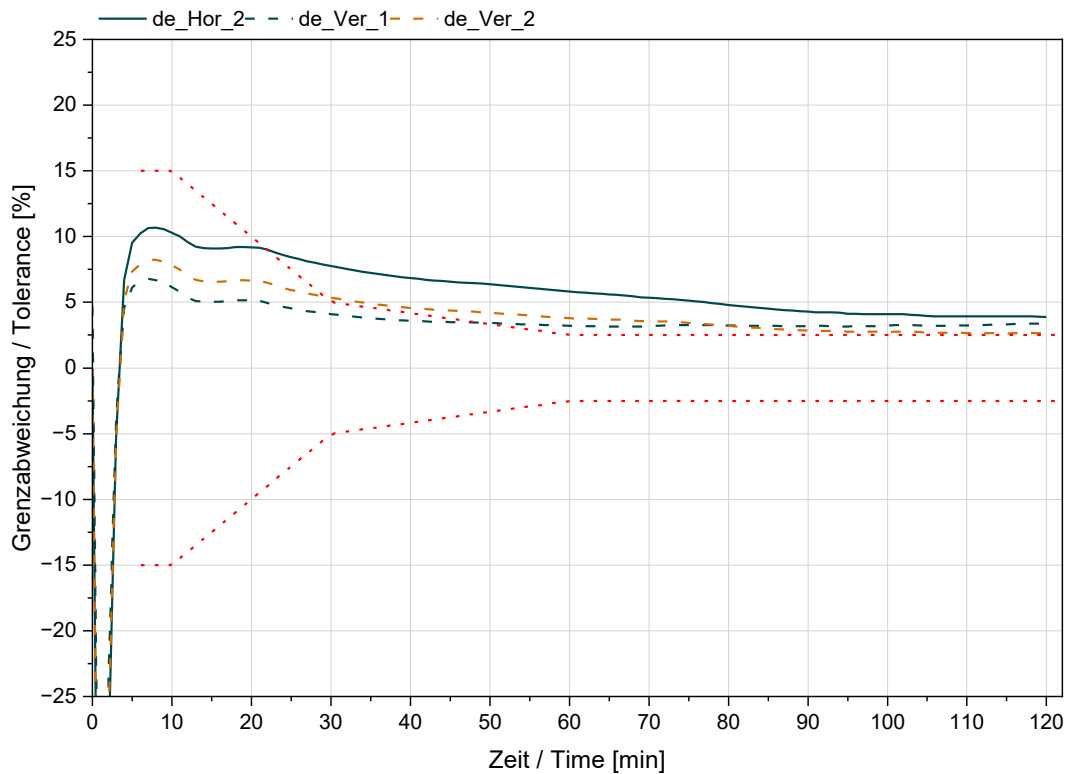
Abbildung 6 Brandraum Minute 90+
Figure 6 Furnace chamber minute 90+

Anhang D: Messdaten

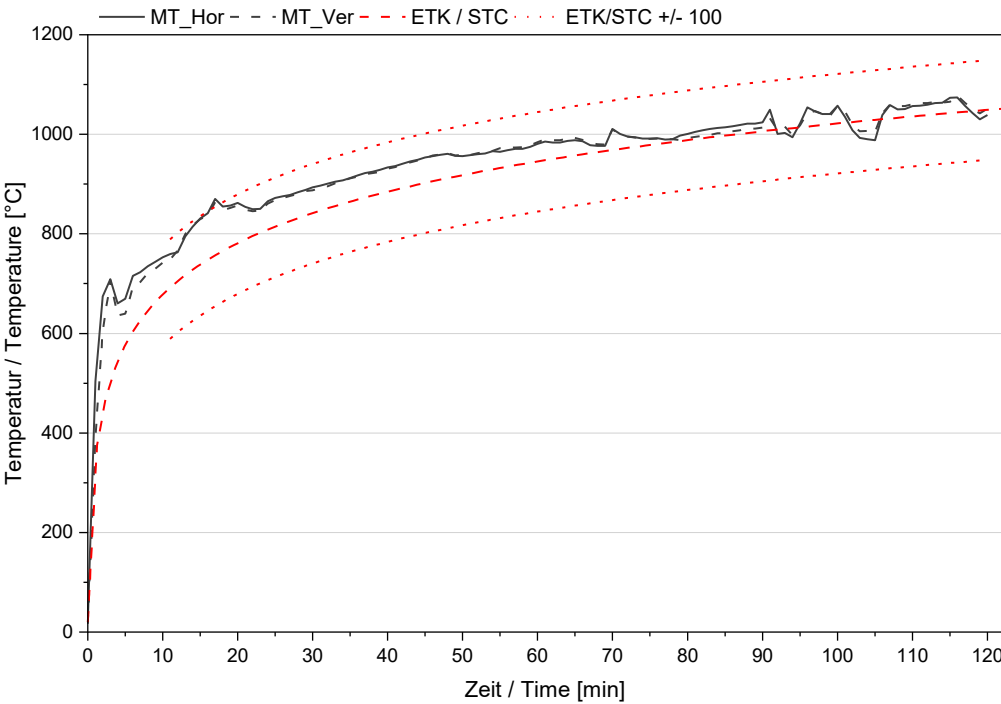
Annex D: Test Data



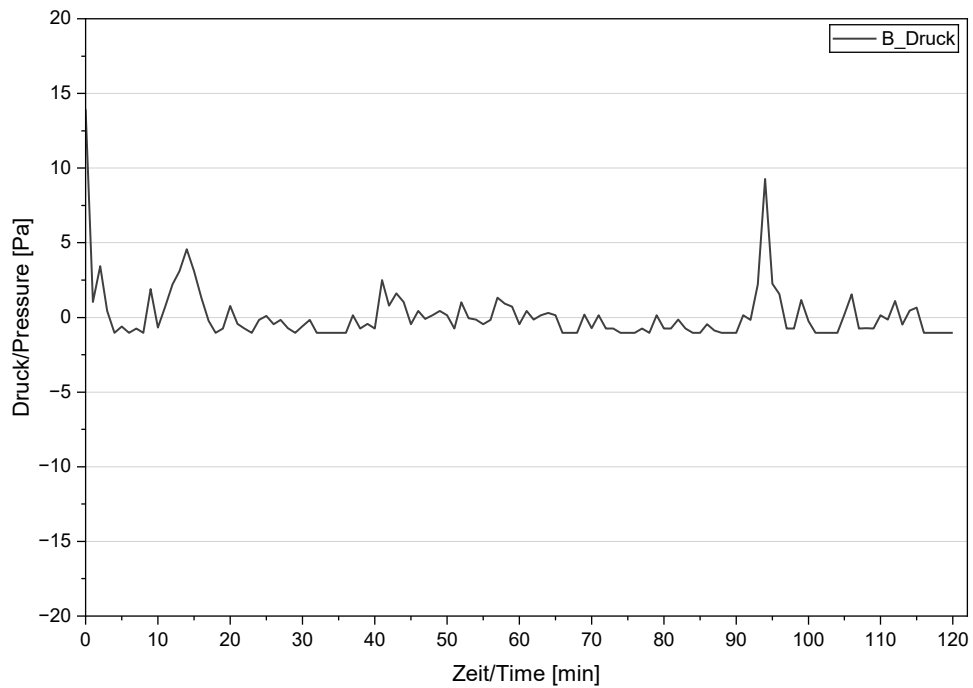
Zeit/Time [min]	PT_Hor_1 [°C]	PT_Hor_2 [°C]	PT_Ver_1 [°C]	PT_Ver_2 [°C]
0		16,9	19,5956	16,9
5		636,8	615,0967	619,1
10		728,7	700,2778	711,6
15		802,1	772,7377	783,3
20		846,7	815,7617	826,9
25		855,6	832,5297	838,1
30		881,6	860,569	864,9
35		904,7	883,5475	887,5
40		925,6	907,3911	909,9
45		945,5	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



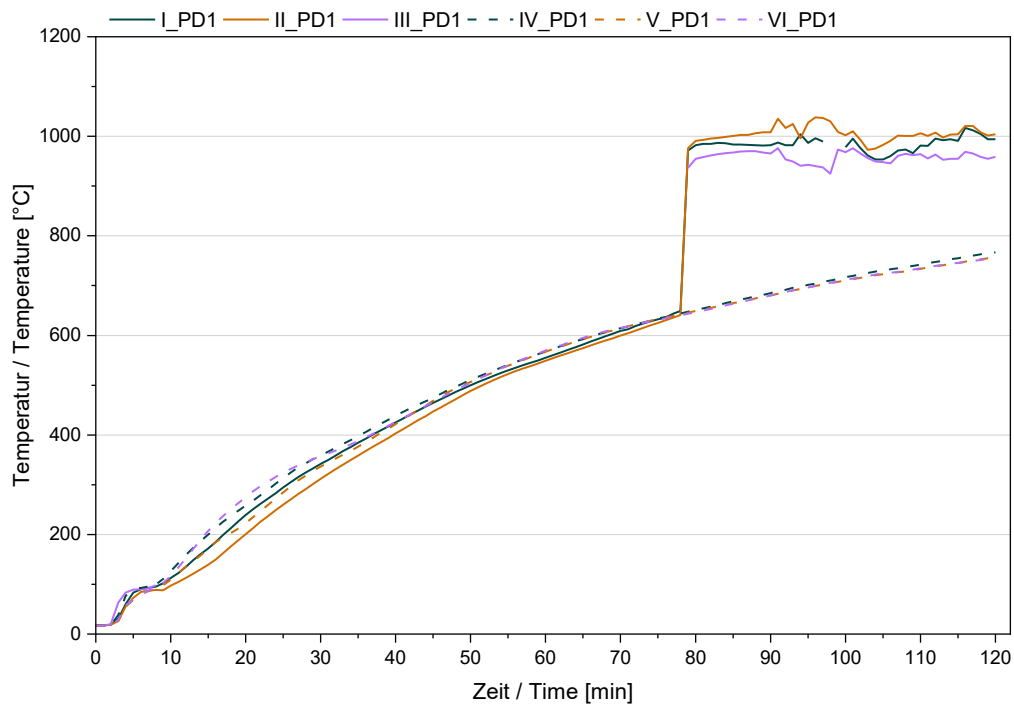
Zeit/Time [min]	de_Hor_1 [%]	de_Hor_2 [%]	de_Ver_1 [%]	de_Ver_2 [%]
0		0	4,72585	0
5		9,54063	6,1313	7,35609
10		10,29965	6,13573	7,80873
15		9,09543	5,04194	6,56867
20		9,17615	5,1141	6,6491
25		8,42646	4,53019	5,9321
30		7,75303	4,10061	5,34592
35		7,22873	3,78843	4,9026
40		6,84234	3,59363	4,57997
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



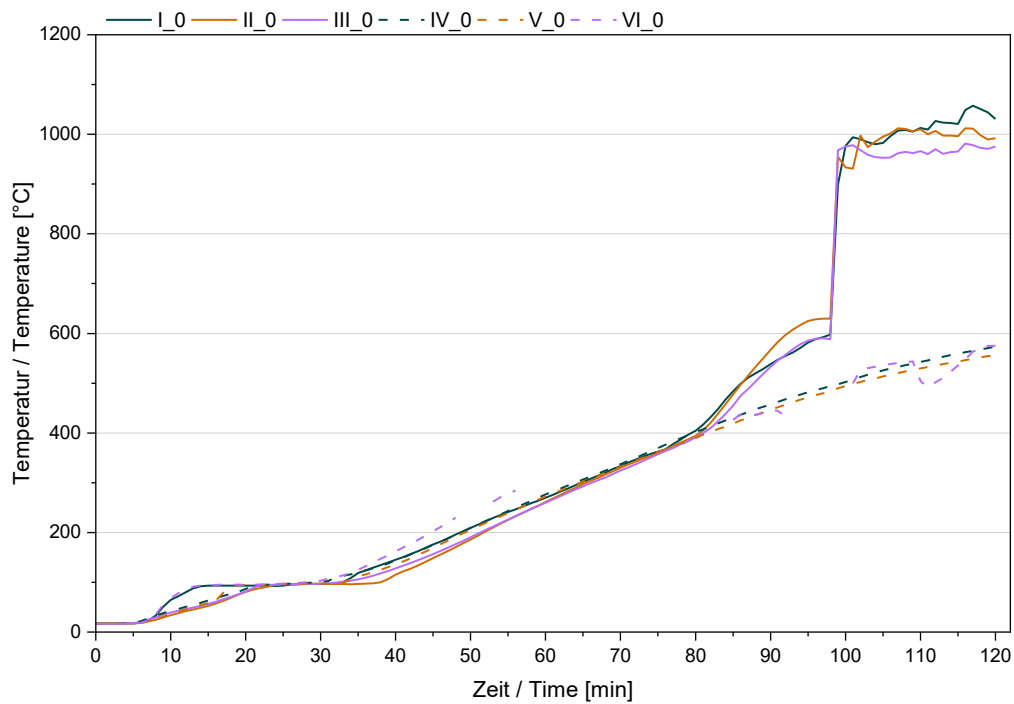
Zeit/Time [min]	MT_Hor [°C]	MT_Ver [°C]
0		
5		
10		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		
115		
120		



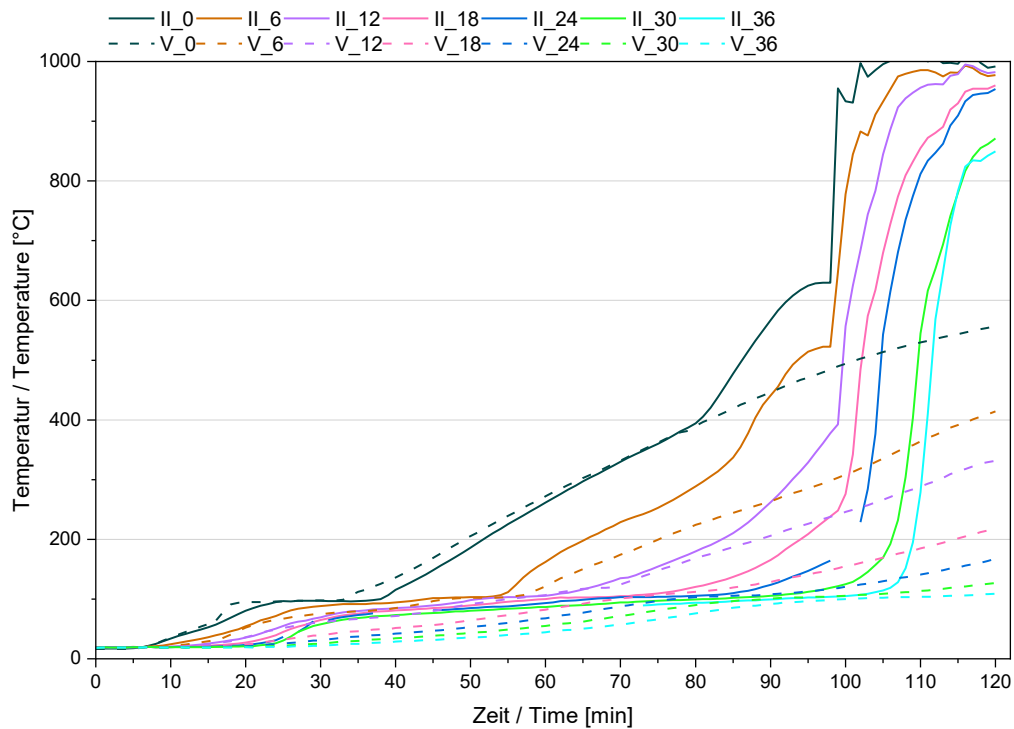
Zeit/Time [min]	Druck / Pressure [Pa]
0	13,9348
5	-0,61122
10	-0,68801
15	3,10275
20	0,76311
25	0,09855
30	-0,58463
35	-1,02962
40	-0,74729
45	-0,44864
50	0,13996
55	-0,45256
60	-0,44985
65	0,13784
70	-0,72859
75	-1,03795
80	-0,74499
85	-1,02887
90	-1,0423
95	2,26229
100	-0,24829
105	0,19028
110	0,13902
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	17,2	17,1	16,9	16,7	16,7	16,9
5	83	72,3	89,4	92,6	68,4	69,3
10	112,4	97,2	119,4	126,6	109,4	116,8
15	171,7	139		199,6	171,1	207,2
20	239	200,8		258,1	223,1	275,7
25	294,2	259,7		313,7	284,6	324,6
30	341,9	312		359,4	336,6	357,5
35	384,5	358,6		397,7	376,7	387,9
40	425,4	402,9		438,7	421,8	426,1
45	464,7	446,8		475,2	468,2	466,2
50	499,8	488,1		510,5	506,3	505,3
55	529,5	522,5		540,7	538,8	539,7
60	555,1	549		567,8	567	569,5
65	582	574,5		592,6	592,5	595
70	608,9	599,6		614,2	614,6	615,1
75	632,2	625,2		633,4	632,9	631,3
80	982	990,9	954,5	650,6	648,9	646,4
85	983,7	1000,7	967,5	668,3	664,7	663,5
90	982,1	1008,4	965,2	685,2	680,6	680,4
95	987	1027,1	942,7	701,3	696,1	696,5
100	977,9	1001,8	968,3	716,8	710,5	711,5
105	953,2	982,7	948	730,3	723,1	724,2
110	981,7	1006,3	963,8	742,3	733,8	734,7
115	991	1004	954,5	755	745,6	745,6
120	993,8	1003,8	958,8	767,2	756,8	755



Zeit/Time [min]	I-0 [°C]	II-0 [°C]	III-0 [°C]	IV-0 [°C]	V-0 [°C]	VI-0 [°C]
0	16,9	17,1	16,7	16,5	16,8	16,7
5	17,4	17,5	17,9	18,4	17,2	17,2
10	64,4	33,8	39	43	35,8	68,2
15	93,2	52,9	56,6	63,2	58,3	94,5
20	93,2	80,3	81,2	86,6	94,5	95,2
25	93,2	96,4	95,8	96,7	96,3	97,3
30	96,9	97,1	97,3	100	97,5	103,5
35	118,8	96,5	105,9	119,8	111,9	125,3
40	145	115,3	127,7	143,8	135,9	162,2
45	175,7	148,5	156,6	175	168,8	202,5
50	209,3	186,2	190,6	209	205,4	
55	240,9	225,2	226,2	243,2	239,1	278,2
60	270	261,5	260	276,2	272,2	
65	301,5	297,2	292,6	306,4	302,6	
70	333,4	329,7	324,3	337,1	331,9	
75	362,4	360	357,2	369,6	362,1	
80	404,6	394,2	390,9	401,7	389,8	
85	483,9	477,6	455,3	430,6	419,1	426,3
90	538,3	566,9	533	457,3	446,2	446
95	582	624,7	585,8	481,9	471	
100	977	933,3	975,5	502,3	494,3	
105	982,8	995,6	952,5	525,4	513,5	536,1
110	1012,8	1009,9	966,3	542,9	529,8	504,7
115	1020,9	996,2	965,7	559,3	543,8	536
120	1030,8	991,8	975,3	573,4	556,8	575



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	17,1	19,06401	19,01118	19,00746	18,9514	18,94569	
5	17,5	19,76389	19,68657	19,66699	19,63625	19,60452	
10	33,8	24,31814	20,4999	19,73688	19,55297	19,49446	
15	52,9	36,32922	25,58171	21,65833	20,28344	19,60676	
20	80,3	54,21393	35,41805	27,43708	23,48656	21,09946	
25	96,4	76,76252	55,12805	44,75407	36,59529	30,5108	
30	97,1	88,28007	69,62581	64,74858		57,70259	
35	96,5	91,67359	80,22504	75,66197	73,17609	68,12539	
40	115,3	94,38179	84,86321	81,242		73,43586	
45	148,5	101,3358	89,14861	84,8046	81,24007	76,79698	
50	186,2	103,2599	98,04031	89,43607	85,15889	80,66951	
55	225,2	111,7141	103,0774	95,36954	88,00353	83,8757	
60	261,5	162,2105	105,7593	100,2036	93,08822	86,74628	
65	297,2	197,6091	116,0092	102,7496	98,83965	90,01345	
70	329,7	228,6906	134,9023	104,7937	103,1428	94,26773	
75	360	252,7551	154,4543	109,3021	103,6837	97,26582	90,9504
80	394,2	288,9394	180,0029	120,2706	105,3153	99,35773	93,63155
85	477,6	336,8983	210,2575	136,9677	110,1905	102,1646	96,54835
90	566,9	440,9522	262,2184	165,5356	123,821	105,2757	99,30038
95	624,7	513,9998	328,5276	208,8966	147,372	111,8897	102,4463
100	933,3	778,0565	556,9275	275,8122		125,0562	105,0509
105	995,6	932,5903	844,5654	679,5013	542,9617	169,3867	114,241
110	1009,9	985,5594	956,2153	854,9377	811,5421	544,6365	278,5801
115	996,2	981,3507	979,0453	929,9235	909,5499	780,2994	783,5195
120	991,8	977,2623	982,1996	959,9902	953,8668	871,451	849,726

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	18,67428	18,65841	18,58669	18,58595	18,50579	18,51522
5	17,2	19,3405	19,35662	19,26414	19,25645	19,18801	19,17437
10	35,8	21,39589	20,02878	19,25422	19,13469	19,08434	19,05012
15	58,3	29,54312	24,65033	20,45037	19,52049	19,10295	18,92734
20	94,5	52,29575	36,02597	24,0638	21,37214	20,00277	19,3405
25	96,3	67,00589	51,43368	31,79719	25,47454	21,90785	20,05901
30	97,5	75,04339	60,81804	39,62315	31,32059	25,61423	22,01763
35	111,9	79,22021	66,81881	46,25659	37,23343	30,214	25,20473
40	135,9	84,80557	71,82588	51,43707	42,2718	34,63803	28,73773
45	168,8	96,55366	80,32217	56,81315	46,86092	38,53274	31,85819
50	205,4	102,1486	91,91557	64,88989	53,15826	43,52127	35,81693
55	239,1	103,5533	100,0533	73,48261	60,21754	48,74792	39,70085
60	272,2	121,5347	106,5841	82,02113	67,96629	54,88002	44,38492
65	302,6	149,8266	117,1694	92,31165	77,27919	62,45475	50,3582
70	331,9	174,0842	124,4849	100,8355	88,13239	72,12518	57,96127
75	362,1	199,347	147,5091	107,1315	96,85858	81,13039	66,33977
80	389,8	224,2148	168,5285	112,1834	103,004	90,16143	76,26658
85	419,1	244,2995	186,9708	119,1065	105,6366	96,81118	85,3569
90	446,2	263,8727	206,0224	128,9974	107,6623	100,6273	91,54633
95	471	285,1012	225,9897	141,0693	112,8172	103,3219	96,39215
100	494,3	308,2904	246,1045	154,6441	120,3255	105,6866	99,94126
105	513,5	335,122	266,1212	169,2861	129,9369	108,9614	102,1757
110	529,8	364,0088	288,6507	184,7681	141,1209	113,701	103,832
115	543,8	391,5746	313,6451	201,7929	153,4221	119,8496	105,8682
120	556,8	414,1793	331,7449	218,7303	166,8682	127,142	108,8298