

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_B3

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_B3. Forschungsprojekt Beclaydung gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Hg. v. Technische Universität München.

Number

BeClaydung_25_B3

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_B3. 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	56,0	68,9	74,2
Vertikaler Probekörper/ Vertical test specimen	59,2	73,3	79,2

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 II - 1,6 - 22	(LP), (A), (B) - DIN 18948 - MHK II - 1,6 - 22
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
Hart Keramik AG	Hart Keramik AG
<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>
22,9	22,9
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
(LP), (A), (B) - DIN 18948 - MHK II - 1,6 - 22	Hart Keramik AG	22* 22,9**	1450* 1487**	1,461*** 1,51****	A2
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%

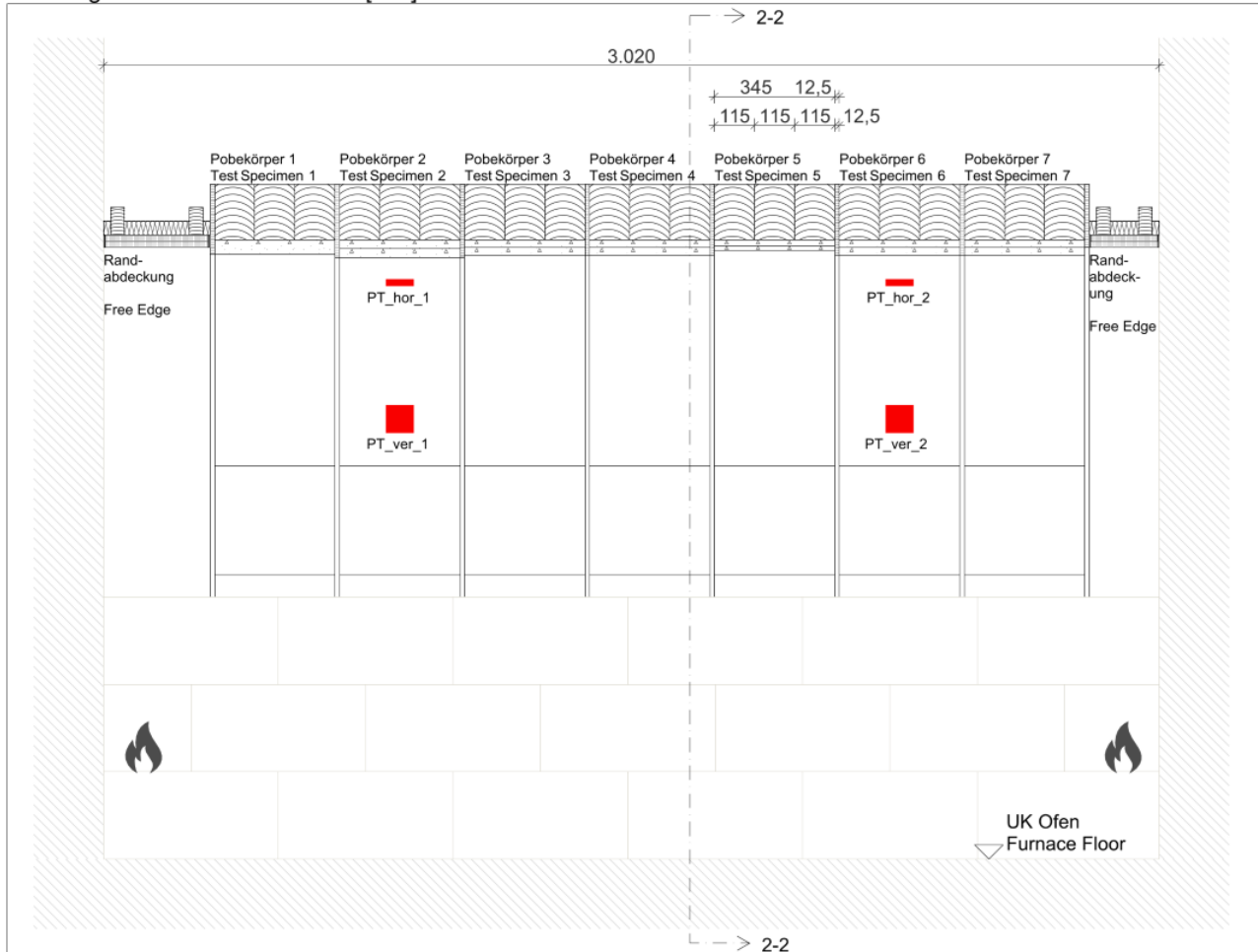
**** Trocknung Bohrkernentnahme bei 100 °C bis Massenänderung < 0,1 % /
Drying extracted core sample at 100 °C until the change in mass was < 0.1%

Anhang B: Konstruktionszeichnungen

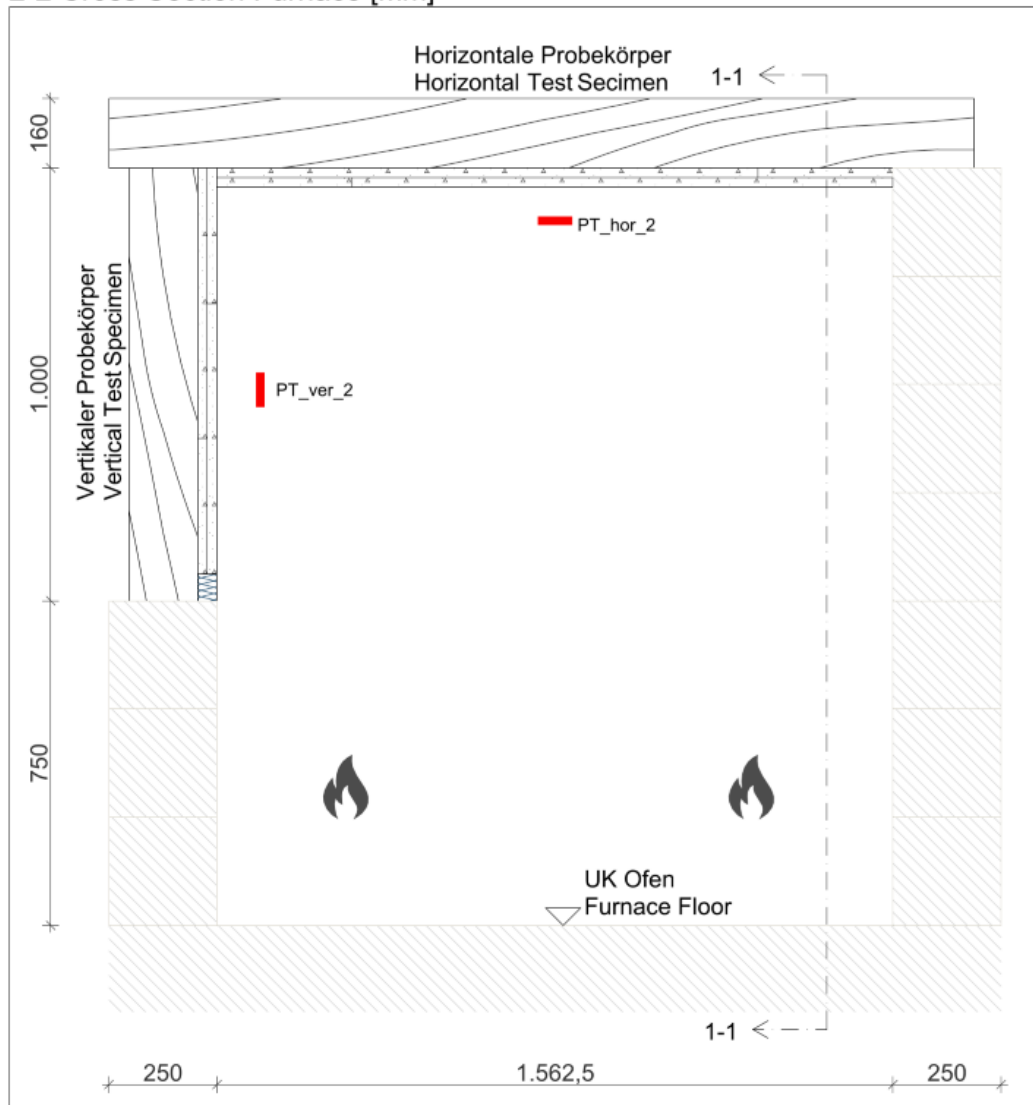
Annex B: Construction Drawing

1-1 Längsschnitt Ofen [mm]

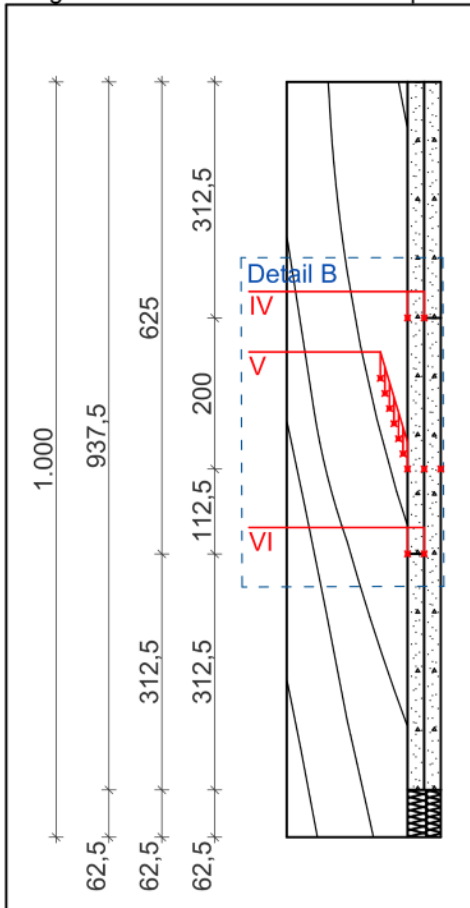
1-1 Longitudinal Section Furnace [mm]



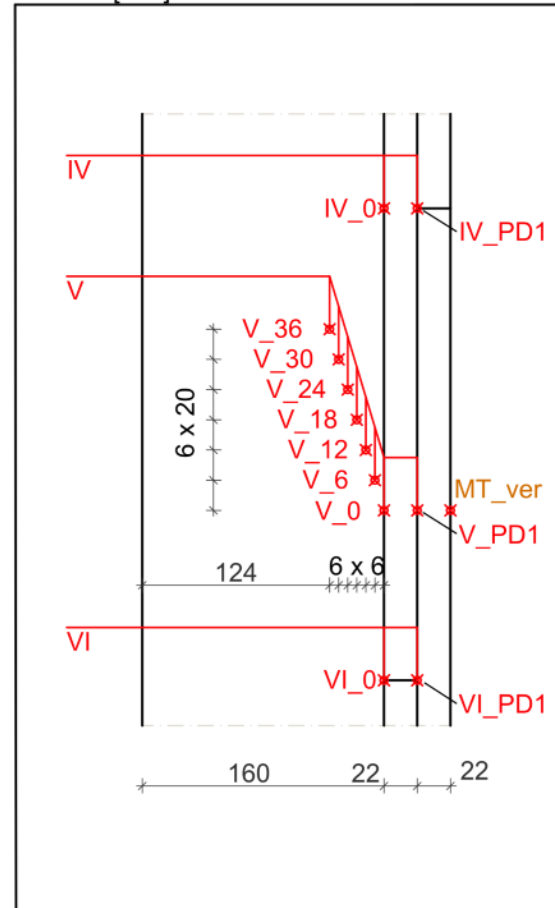
2-2 Querschnitt Ofen [mm]
 2-2 Cross Section Furnace [mm]



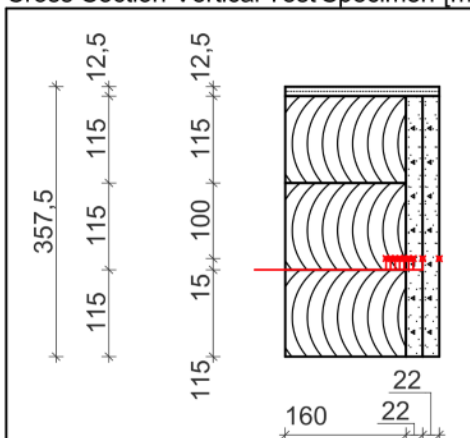
Längsschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Vertical Test Specimen [mm]



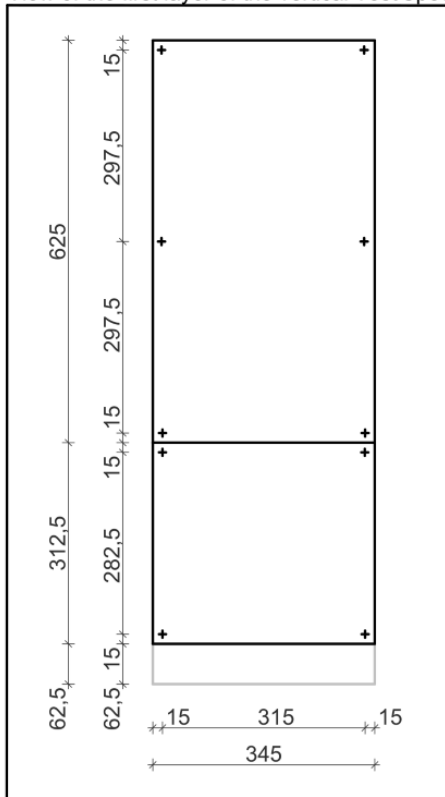
Detail B [mm]



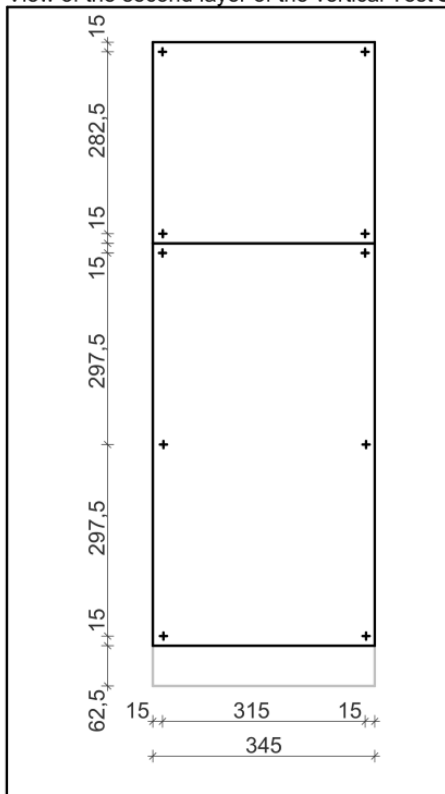
Querschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Cross Section Vertical Test Specimen [mm]



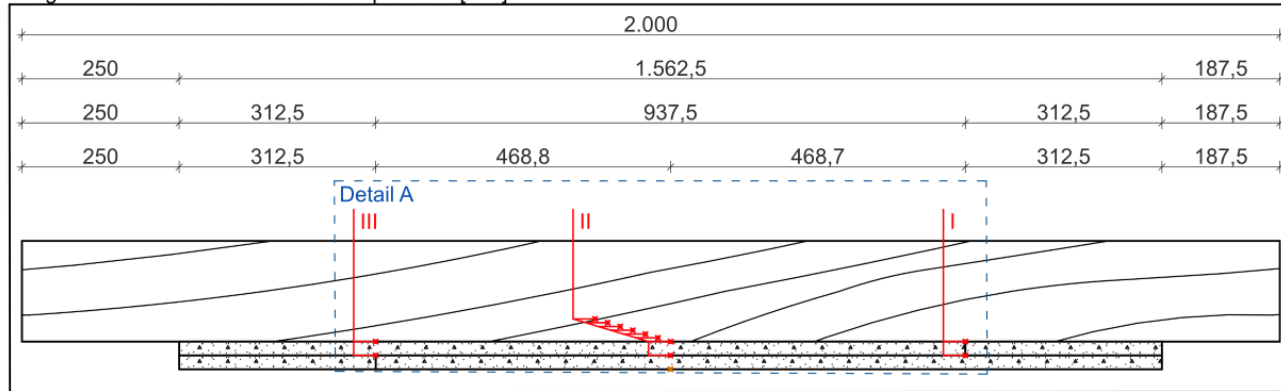
Ansicht erste Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the first layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



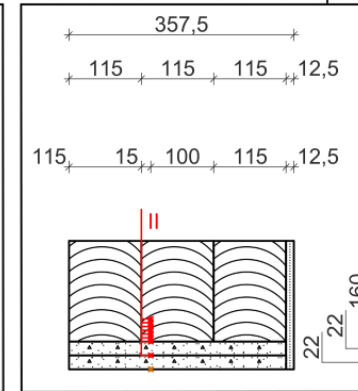
Ansicht zweite Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the second layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



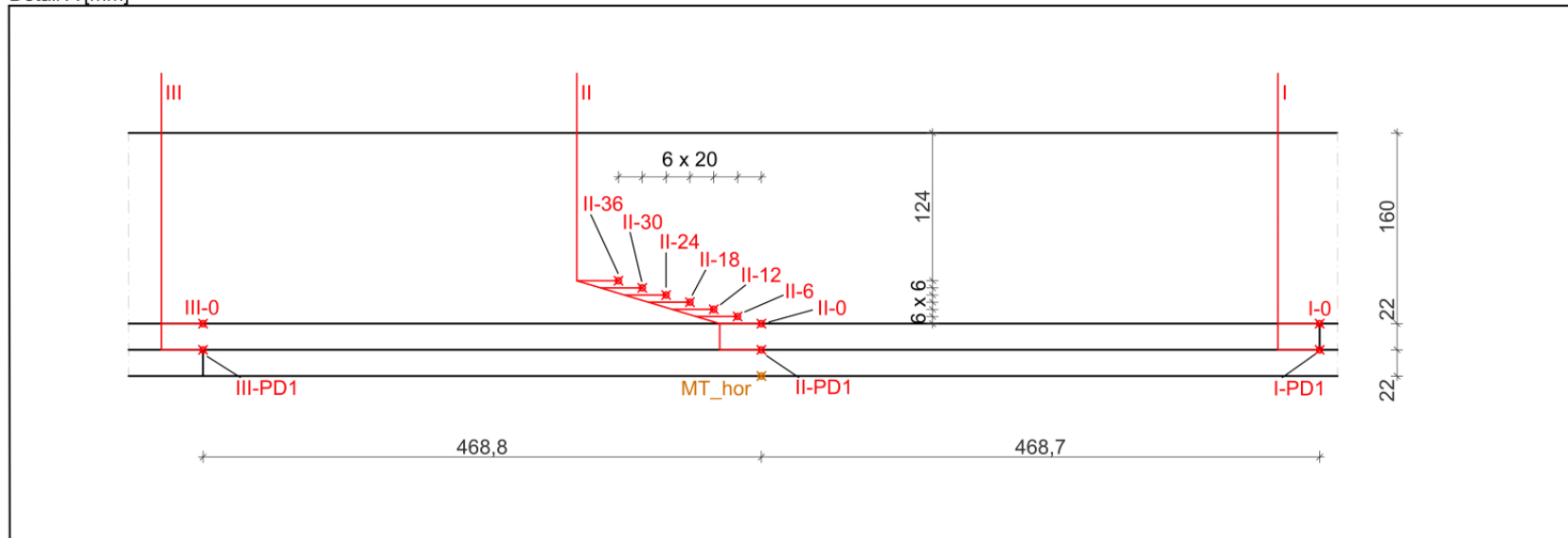
Längsschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Horizontal Test Specimen [mm]



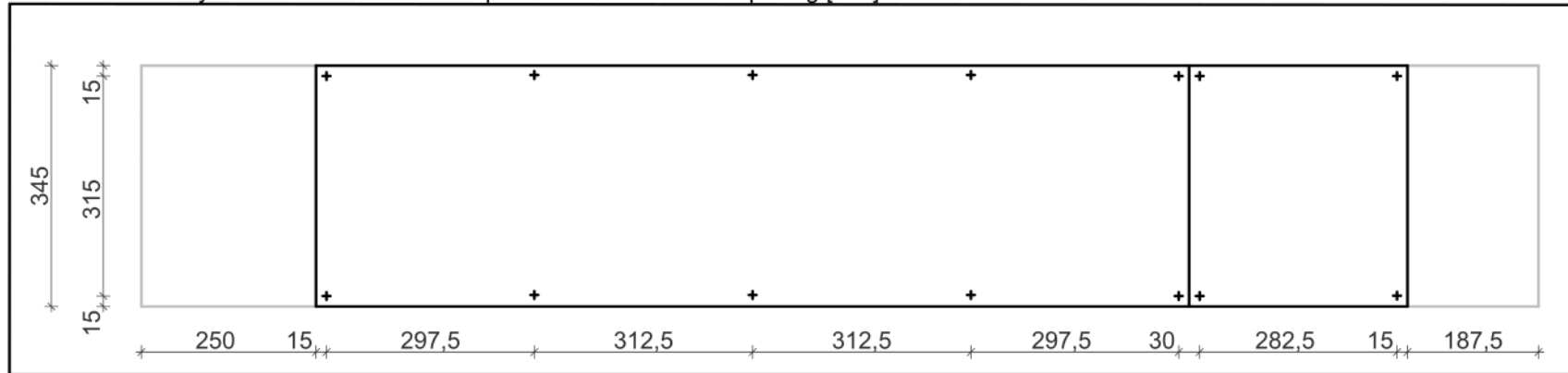
Querschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Cross-Section Horizontal Test Specimen [mm]



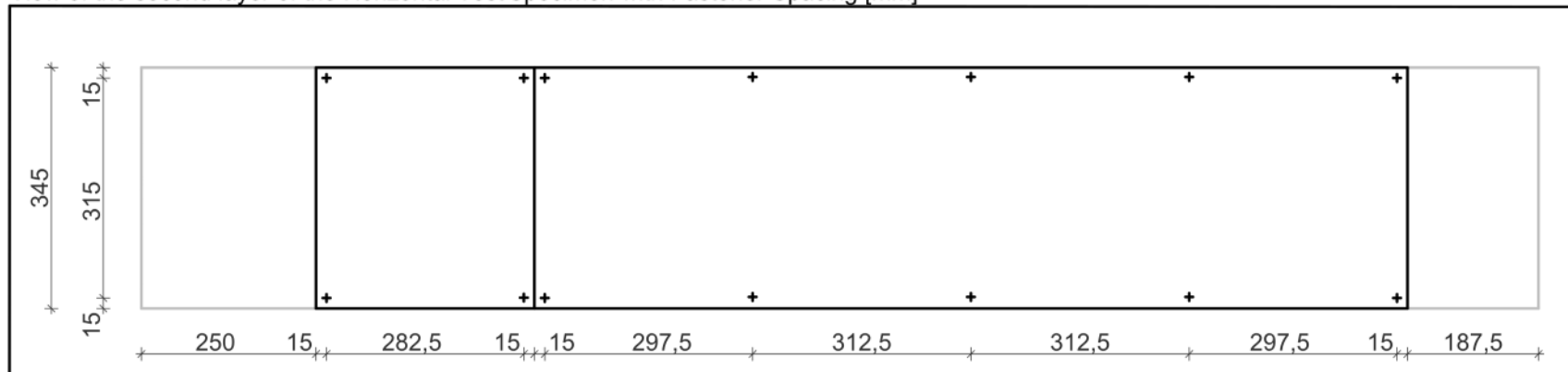
Detail A [mm]



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 Brandzugewandte Seite Observations on the Fire-Exposed Side
0	13:13 Uhr: Beginn der Prüfung 1:13 p.m.: Start of the test
5	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz-braun) Widespread dark discolouration of the surface (black-brown)
15	Dunkelfärbung wird schwächer, punktuelle dunkelfärbung The dark discolouration became less pronounced. Still punctual discolouration
90-100	Erste und zweite Bekleidungslagen fallen ab. Nicht genau detektierbar aufgrund Flammenbildung First and second lining layers fell off. No exact observation possible due to flames
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
3-4	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz-braun)		Widespread dark discolouration of the surface (black-brown)
18	Dunkelfärbung wird schwächer		The dark discolouration became less pronounced.
53	Flammen im Randbereich am Auflager sichtbar		Flames were visible in the edge region at the support.
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

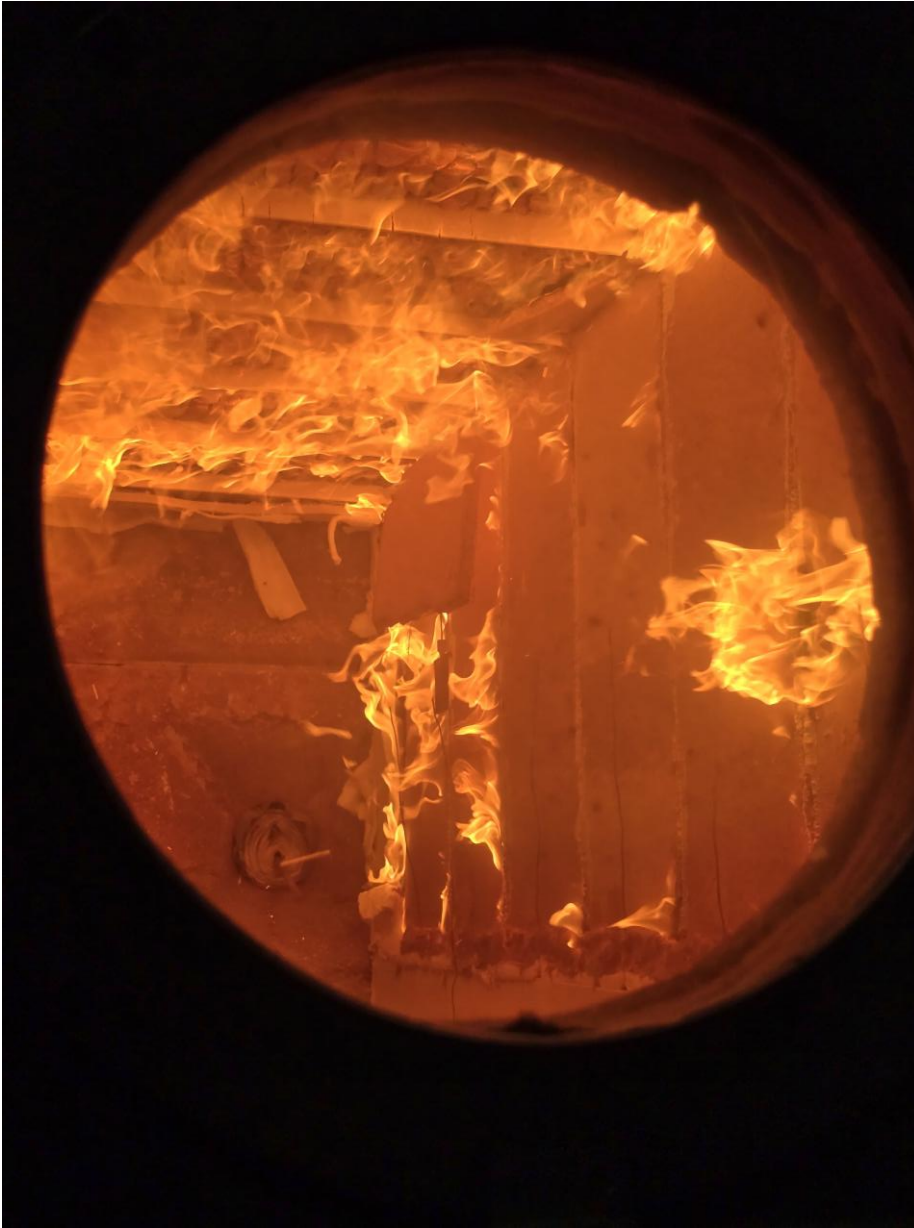
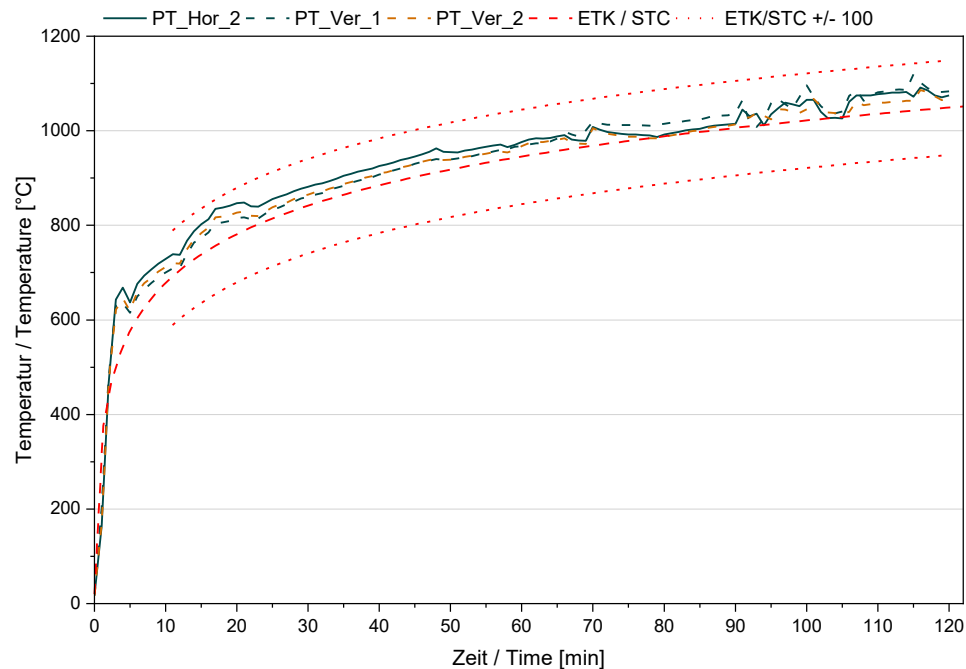


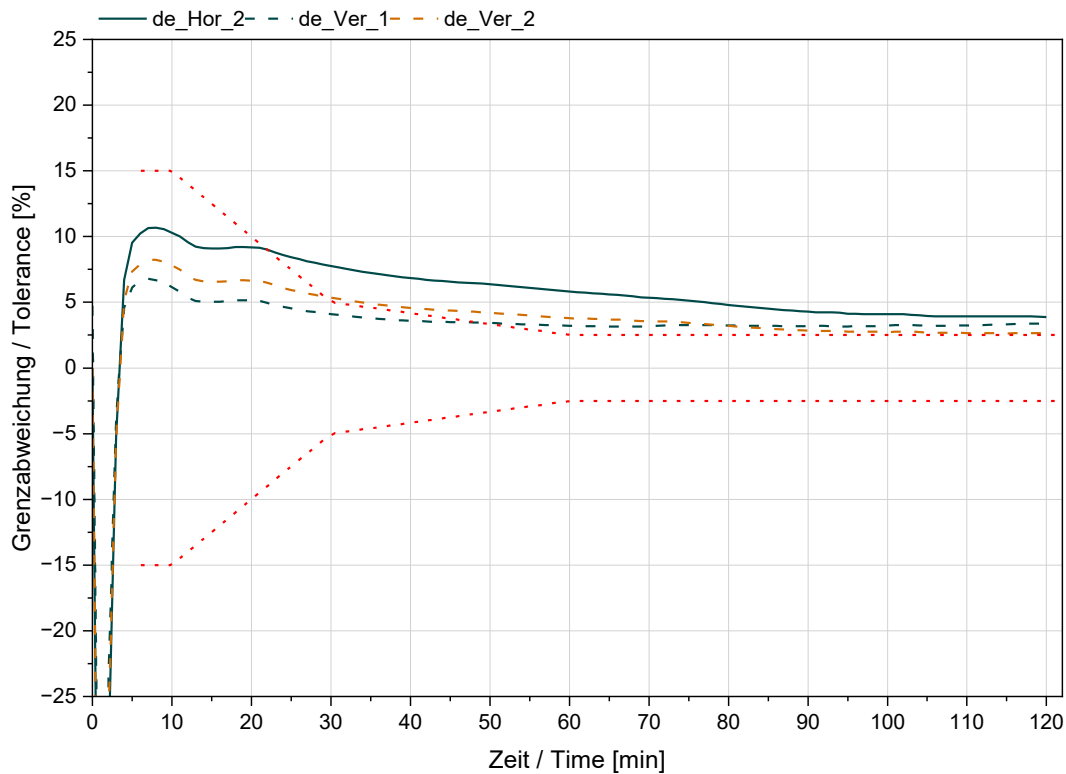
Abbildung 6 Brandraum Minute 90+
Figure 6 Furnace chamber minute 90+

Anhang D: Messdaten

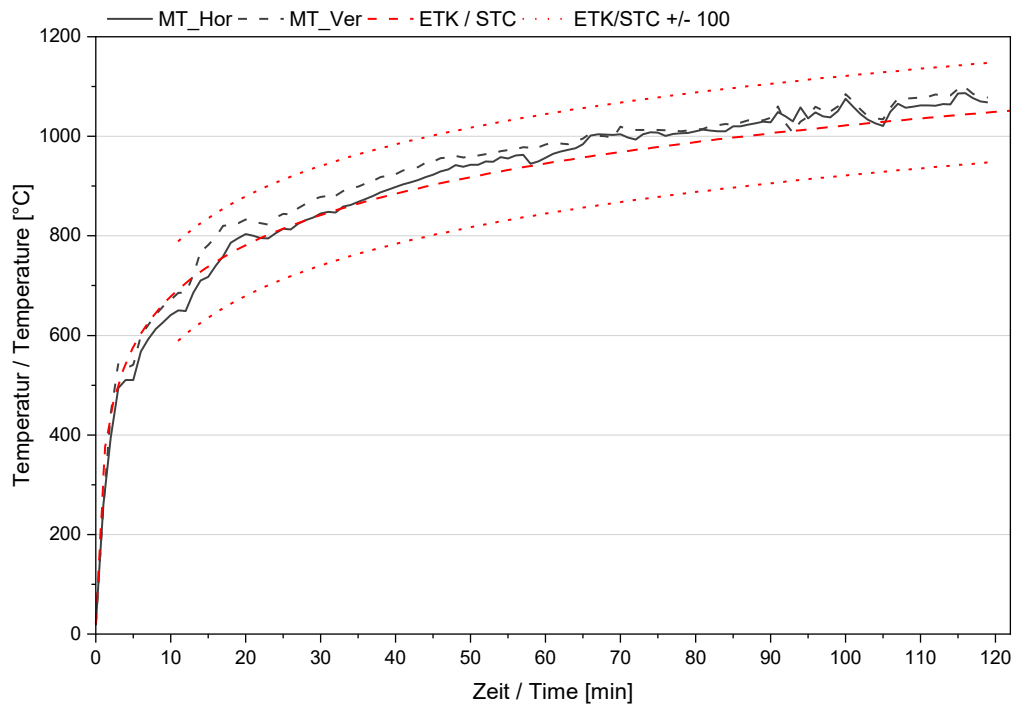
Annex D: Test Data



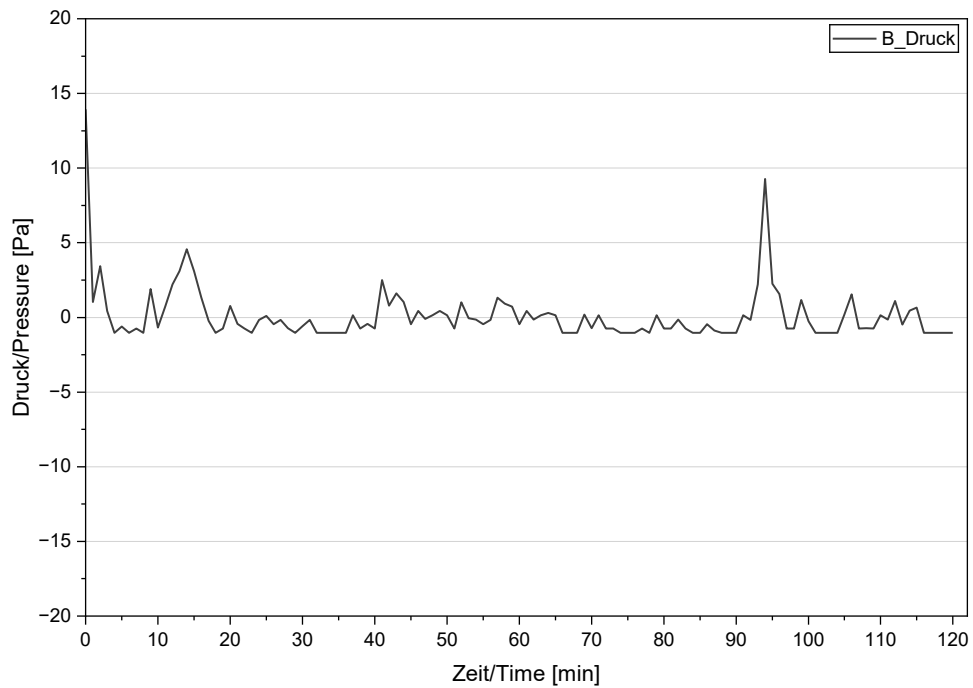
Zeit/Time [min]	PT_Hor_1 [°C]	PT_Hor_2 [°C]	PT_Ver_1 [°C]	PT_Ver_2 [°C]
0		16,9	19,5956	16,9
5		636,8	615,0967	619,1
10		728,7	700,2778	711,6
15		802,1	772,7377	783,3
20		846,7	815,7617	826,9
25		855,6	832,5297	838,1
30		881,6	860,569	864,9
35		904,7	883,5475	887,5
40		925,6	907,3911	909,9
45		945,5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



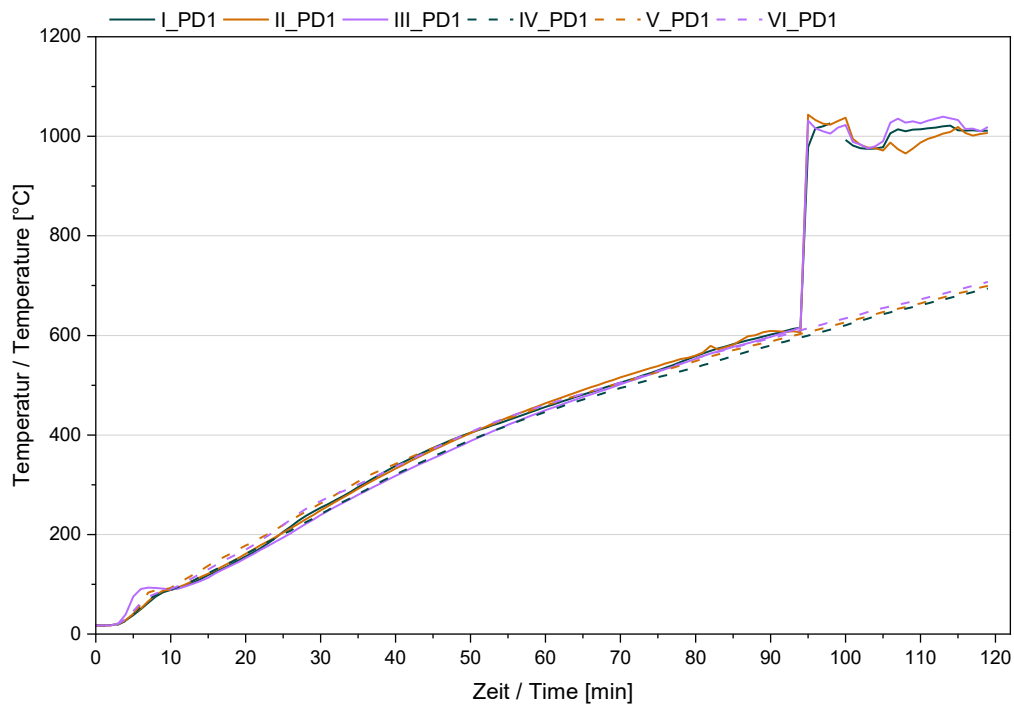
Zeit/Time [min]	de_Hor_1 [%]	de_Hor_2 [%]	de_Ver_1 [%]	de_Ver_2 [%]
0		0	4,72585	0
5		9,54063	6,1313	7,35609
10		10,29965	6,13573	7,80873
15		9,09543	5,04194	6,56867
20		9,17615	5,1141	6,6491
25		8,42646	4,53019	5,9321
30		7,75303	4,10061	5,34592
35		7,22873	3,78843	4,9026
40		6,84234	3,59363	4,57997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



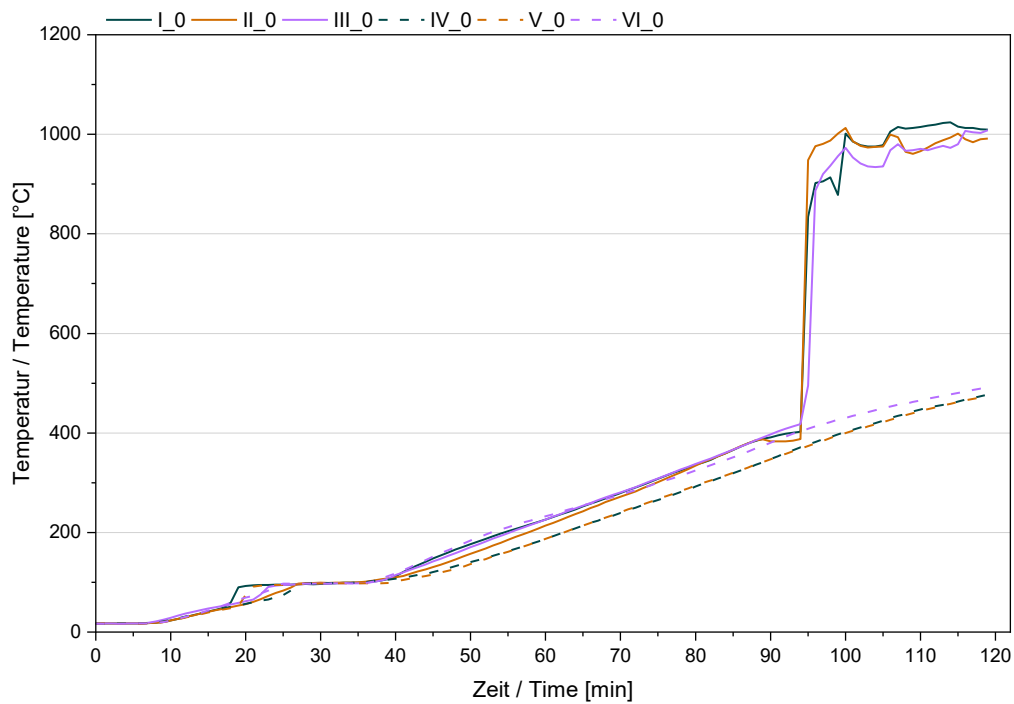
Zeit/Time [min]	MT_Hor [°C]	MT_Ver [°C]
0	19,3	17,1
5	510,7	540,8
10	641,1	671
15	717,5	781,7
20	803,4	832,9
25	814,4	844,2
30	845,1	878,1
35	868,4	898,8
40	898,3	924,2
45	922,7	949,1
50	942,8	958,9
55	955,8	972
60	956,7	983,5
65	984,2	995,5
70	1003,8	1019,5
75	1007,5	1012,6
80	1009,8	1013,5
85	1020,3	1023,2
90	1028,3	1037,4
95	1035,9	1039,5
100	1075,2	1084,7
105	1020,9	1034
110	1062,1	1078,3
115	1085,9	1094,9
120	19,3	17,1



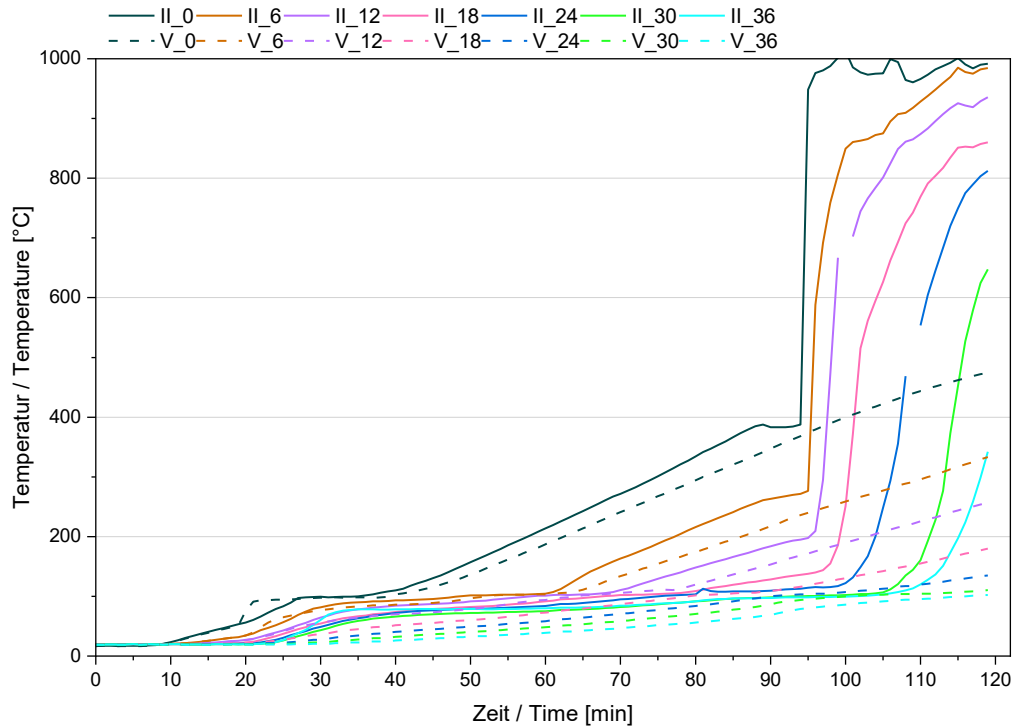
Zeit/Time [min]	Druck / Pressure [Pa]
0	13,9348
5	-0,61122
10	-0,68801
15	3,10275
20	0,76311
25	0,09855
30	-0,58463
35	-1,02962
40	-0,74729
45	-0,44864
50	0,13996
55	-0,45256
60	-0,44985
65	0,13784
70	-0,72859
75	-1,03795
80	-0,74499
85	-1,02887
90	-1,0423
95	2,26229
100	-0,24829
105	0,19028
110	0,13902
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	17,4	17	17	16,7	16,8	16,9
5	38,1	40,4	75,4	39,1	41,1	46,3
10	88,5	89,6	90,1	89,4	92,3	90,9
15	118,3	121,4	113,6	122,8	137,2	130
20	155,9	161,1	152,4	160,5	178,1	169,5
25	205,4	204,1	193,9	200,5	218,9	219,2
30	253,9	248,4	239,3	241,2	262,6	267,5
35	295	291,8	279,6	281,6	306,8	300,2
40	337,8	332,5	317,8	320,8	342,1	336,2
45	373,8	369,6	353,1	356,2	373,8	371,7
50	404,3	403,7	387,6	389,7	404,5	406
55	429,8	434,9	420,1	419,4	432,7	435,7
60	456,3	463,7	449,6	446,6	459	460,6
65	481	490,4	476,2	471,4	482,7	483,1
70	505	515,4	501,7	494,2	504,8	504,9
75	529,9	538,5	527	515,6	526,6	528,1
80	558,4	559,9	553,3	536	548,6	553,4
85	582,3	581,2	576,7	558,3	570,1	575,3
90	601,5	609,1	597,1	579,8	588	594,1
95	978,1	1043,3	1031,1	599,6	606,6	614,1
100	992,9	1037,5	1022,8	620,4	626	634,5
105	978	971,3	989,8	642,5	646,7	654,8
110	1014	987,2	1025,8	660,9	664,6	672,3
115	1011,9	1019,1	1032,7	679	684	691,6
120	1008,3	1005,2	1011,9	697,7	703,2	710,9



Zeit/Time [min]	I-0 [°C]	II-0 [°C]	III-0 [°C]	IV-0 [°C]	V-0 [°C]	VI-0 [°C]
0	17,3	16,9	17	16,7	16,9	16,6
5	17,4	17,1	17	16,9	16,9	16,9
10	23	23,1	28,9	24,3	22,5	23,1
15	41,2	40,5	47	41,1	39,1	43,1
20	92,9	56,3	62	56,8	75,5	69
25	95	83,1	94,6	74	94,6	97,2
30	96,6	99,5	97,8	98,6	97,9	97,1
35	99,3	100,2	98,2	99,7	98,2	98,4
40	112,1	109,7	114,7	107,3	103	118,2
45	147,6	130,3	141,6	120,8	115,9	151,7
50	176,9	157,3	170,6	140,6	136,4	183,9
55	202,5	185,2	198,7	162,3	161,5	210,7
60	226,1	213,8	226,1	187,6	187,2	232,3
65	252,3	242,7	254	213,6	214	254,3
70	279,3	271,6	280,8	239,3	240,8	276,1
75	308	301,2	308,7	265,5	267,5	299,6
80	336,2	334,5	337,5	292,2	294,2	324,5
85	365,6	366,5	366,3	319,4	320,1	351,4
90	391,3	383,3	397,3	347,5	346,9	380,4
95	834,4	948,2	494,8	376,7	374	408,4
100	1001,7	1012,7	972,9	401,8	399,8	430,3
105	978,2	975,5	935,6	424,6	422	449,4
110	1014,9	966	970,9	447,1	443,8	465,7
115	1015,6	1001,2	979,8	463,4	462,2	480,5
120	1006,2	990	1006,6	480,6	476,5	494,4



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	19,23264	19,2505	19,23934	19,2133	19,18404	19,18677
5	17,1	19,92422	19,92224	19,89845	19,85707	19,85633	19,83824
10	23,1	20,46102	19,94157	19,78793	19,76141	19,74307	19,72647
15	40,5	25,65882	21,94074	20,28988	19,77405	19,59759	19,58668
20	56,3	34,24541	27,04427	22,78992	20,9824	20,04067	20,02036
25	83,1	56,63388	42,91464	36,97382	30,79943	26,01545	26,73327
30	99,5	81,78294	64,23418	54,67912	48,67716	43,22551	60,59359
35	100,2	90,12425	78,05663	66,54687	63,21344	58,70747	78,5302
40	109,7	93,0817	84,26972	74,01034	72,2129	66,31566	78,27594
45	130,3	95,75728	87,33494	78,87701	76,69553	69,95792	78,65937
50	157,3	101,544	91,35074	82,34852	79,22382	72,43533	78,89146
55	185,2	102,6871	96,71664	86,04311	81,11015	73,6578	78,88037
60	213,8	104,2584	101,1571	91,34495	84,09345	75,20605	79,73478
65	242,7	134,5392	103,042	97,2755	89,06607	78,26702	81,51223
70	271,6	163,4823	110,7078	101,9507	94,87624	82,43386	84,49014
75	301,2	188,0546	129,2861	103,7513	99,77062	86,74821	87,62688
80	334,5	216,0177	148,0292	108,6508	103,423	91,49949	91,76801
85	366,5	241,1941	165,8632	119,5254	108,0361	96,31502	96,44897
90	383,3	263,1282	183,9224	128,3644	109,5246	98,25513	97,31056
95	948,2	276,4134	197,4843	137,6499	114,1145	100,4167	98,45519
100	1012,7	849,3494	601,4422	251,0031	122,0916	102,4104	99,52279
105	975,5	875,3226	801,4155	626,5317	247,9874	106,8629	103,2691
110	966	928,4563	874,205	768,9701	553,3265	160,3013	120,0534
115	1001,2	985,0935	925,559	850,9495	749,3759	451,7251	196,9672
120	990	983,9008	939,2753	860,8109	819,8318	670,2783	400,3335

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	18,84796	18,84969	18,8033	18,74872	18,72664	18,69612
5	16,9	19,51405	19,52	19,46546	19,40373	19,39902	19,37993
10	22,5	20,11079	19,57329	19,36926	19,31026	19,2867	19,24628
15	39,1	25,57999	21,74861	19,79611	19,27777	19,13965	19,05409
20	75,5	34,34296	26,83932	21,97684	20,21879	19,54974	19,25198
25	94,6	64,7194	41,81408	27,13873	22,40744	20,37855	19,41364
30	97,9	76,3596	55,85629	36,77884	27,91701	23,02087	20,42659
35	98,2	82,89194	64,48861	45,14619	34,55444	27,53151	22,88033
40	103	86,04697	69,7991	51,39785	40,35835	32,36054	26,15777
45	115,9	88,89713	73,40189	55,79272	44,79073	36,4127	29,19525
50	136,4	96,54762	79,06403	60,63583	49,36388	40,70524	32,8125
55	161,5	102,5037	86,88765	65,98703	53,59799	44,32614	35,71679
60	187,2	103,0718	93,96086	72,56811	58,56356	48,33275	38,78306
65	214	111,1944	101,4757	79,60583	64,512	53,28864	42,63264
70	240,8	133,9169	106,0443	87,15882	71,09593	58,99215	47,10613
75	267,5	154,2504	110,6165	93,91326	77,27967	64,41771	51,3613
80	294,2	174,3261	119,6649	101,3903	84,11371	70,52694	56,30503
85	320,1	195,3418	136,7307	104,7122	91,81608	77,51585	62,16716
90	346,9	217,1161	153,5211	108,6953	99,74545	86,72939	69,05893
95	374	239,6507	171,8411	118,5312	103,618	95,1218	80,28312
100	399,8	258,8251	189,8483	130,5407	106,9626	99,8868	86,24693
105	422	277,1866	207,7421	142,2564	112,4971	102,7222	91,41449
110	443,8	296,0495	225,6734	155,0357	119,8223	104,2223	95,45487
115	462,2	316,9894	243,7438	169,0093	128,3193	106,8275	99,29312
120	476,5	337,3286	260,7917	182,7275	136,8914	111,7472	102,7103