

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_A7

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 30 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_A7. Forschungsprojekt Beclaydung gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Hg. v. Technische Universität München.

Number

BeClaydung_25_A7

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 30 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_A7. Research project BeClaydung funded by the German Federal Environmental Foundation (DBU). Published by the Technical University of Munich.

Prüfungsdurchführung

Allgemein

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

Probekörperbeschreibung

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

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

Anhang A: Probekörperbeschreibung zu entnehmen.

Grundlagendokumente

Die Prüfung erfolgte unter Berücksichtigung der folgenden Grundlagendokumente:

EN 1363-1:2020-02

EN 13381-7:2019-06

Abweichungen von Grundlagendokumenten

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

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

Test Procedure

Generell

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

Test Specimen Description

The test specimens consist of a solid timber member lined with one layer 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. 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	16,3	19,9	21,5
Vertikaler Probekörper/ Vertical test specimen	16,4	20,1	21,8

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 182)

Horizontaler Probekörper (345 x 2000 x 182)

Probekörperaufbau

Von brandzugewandter zu brandabgewandter Seite:

- 22 mm Lehmplatte mit Fugenverstrich
- 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 182)

Horizontal test specimen (345 x 2000 x 182)

Test Specimen Description

From fire exposed side to fire unexposed side:

- 22 mm clay board with joint covering
- 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	ClayTec 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 Lage: Klammern	First board 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
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
Erste Lage: haubold	First 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/m³	<u>Designation</u> DIN 18947 density 1400 kg/m³
<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**	405	~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%

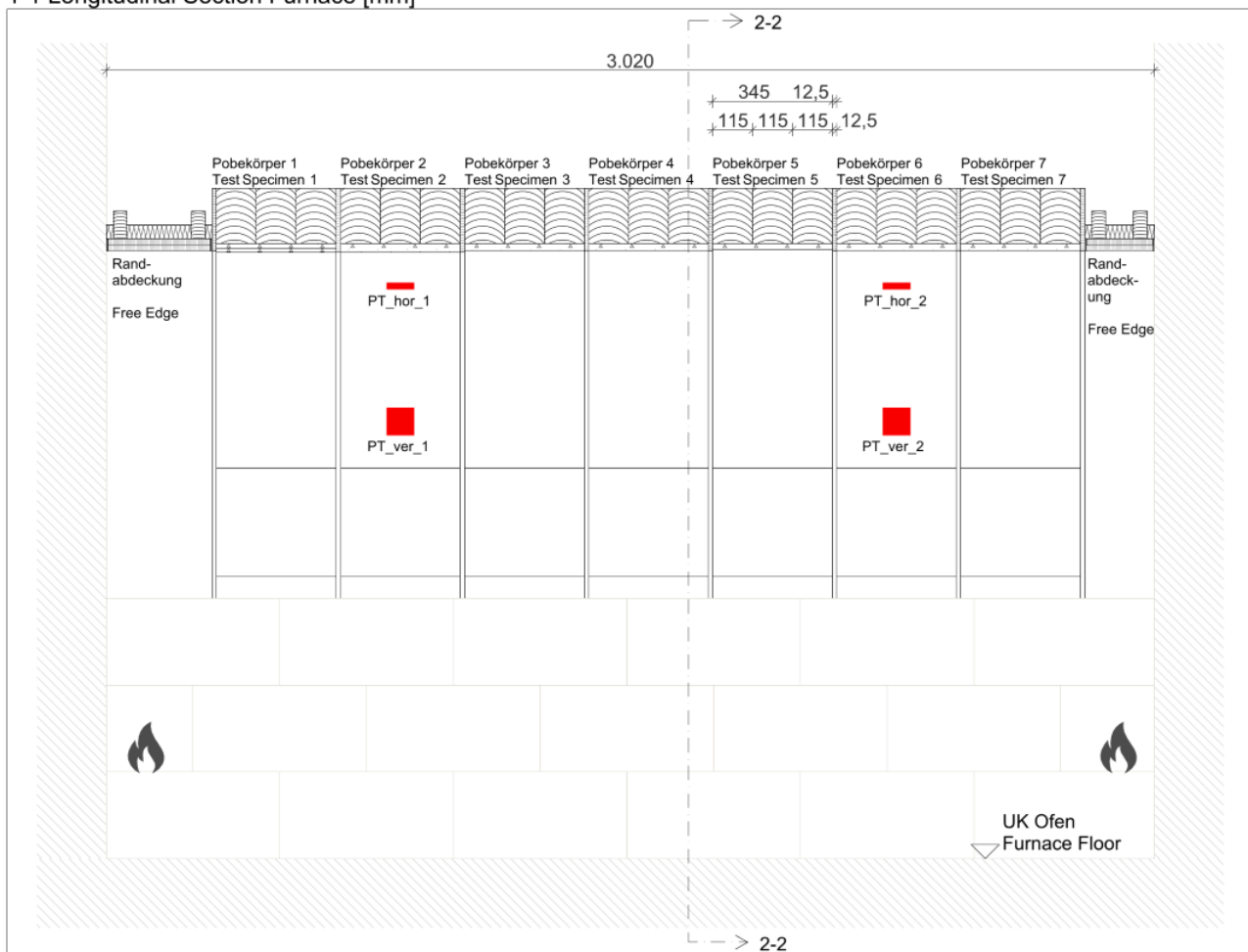
**** Trocknung Bohrkernentnahme bei 100 °C bis Massenänderung < 0,1 % /
Drying extracted core sample at 100 °C until the change in mass was < 0.1%

Anhang B: Konstruktionszeichnungen

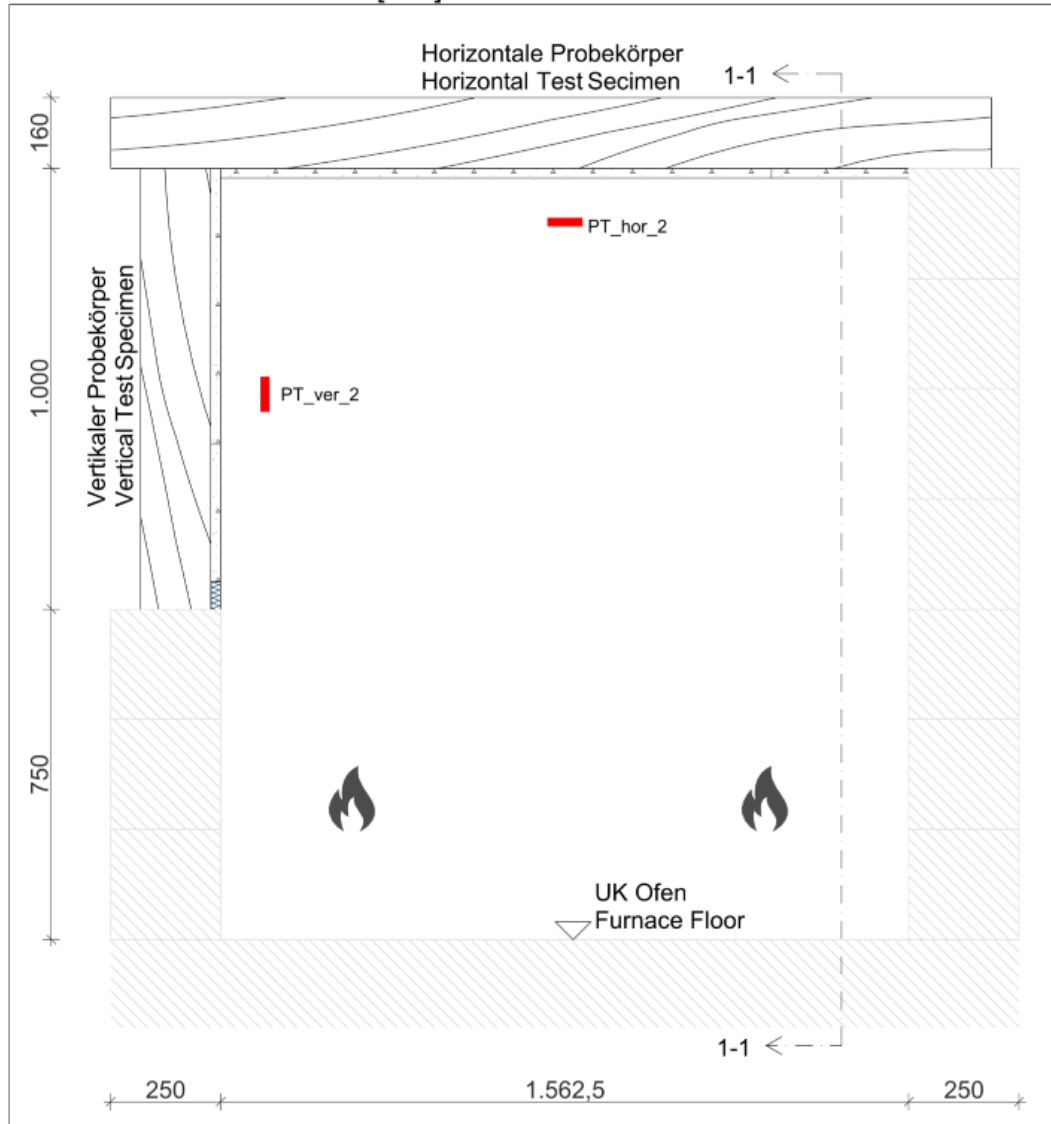
Annex B: Construction Drawing

1-1 Längsschnitt Ofen [mm]

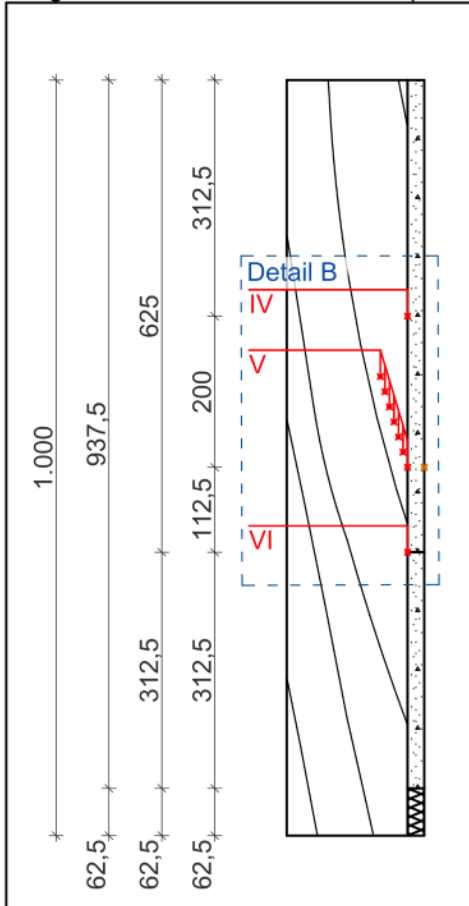
1-1 Longitudinal Section Furnace [mm]



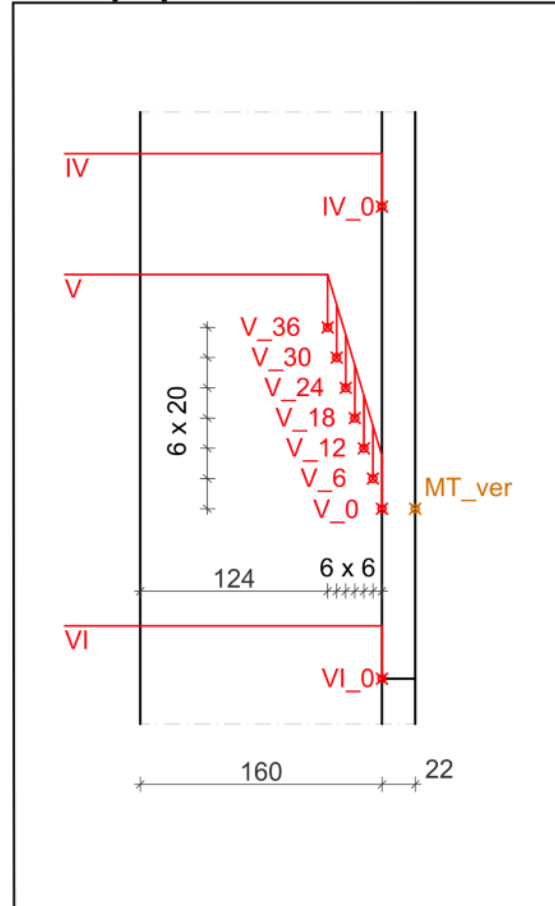
2-2 Querschnitt Ofen [mm]
 2-2 Cross Section Furnace [mm]



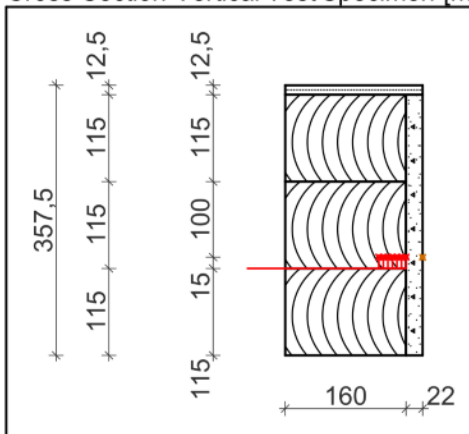
Längsschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Vertical Test Specimen [mm]



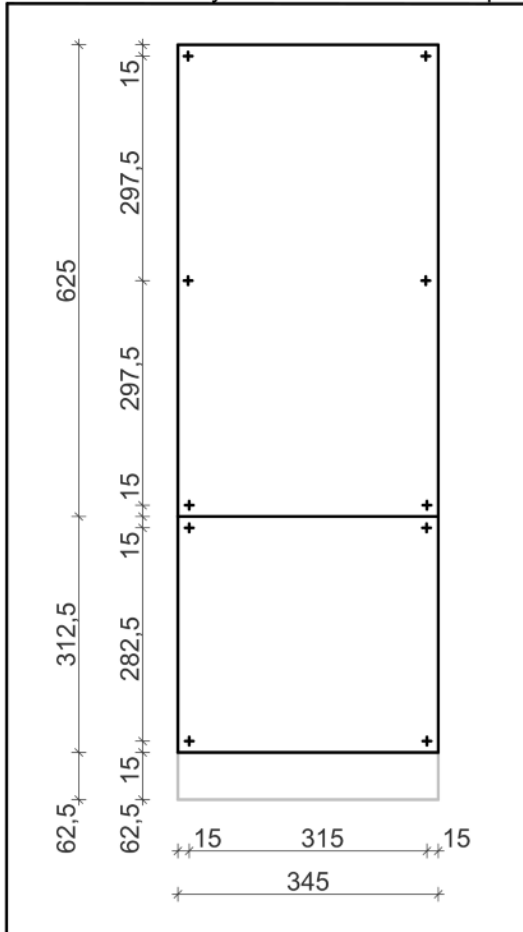
Detail B [mm]



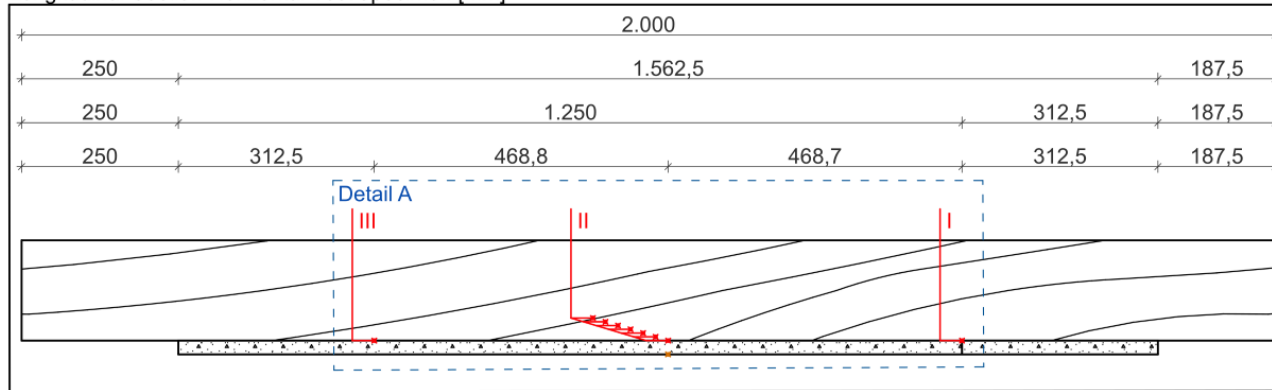
Querschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Cross Section Vertical Test Specimen [mm]



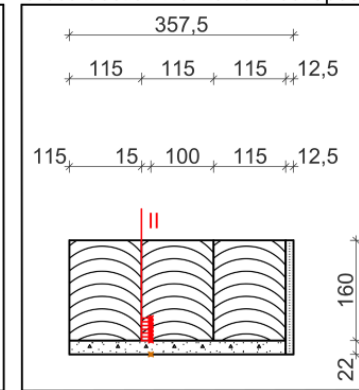
Ansicht erste Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the first layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



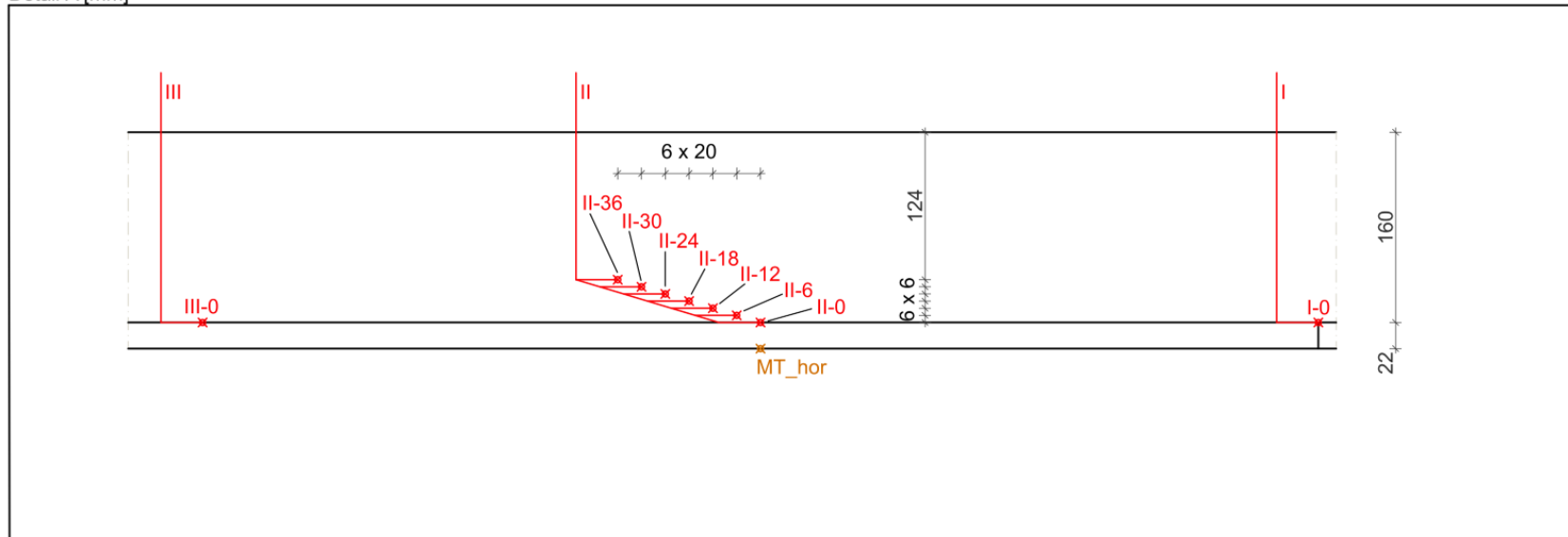
Längsschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Horizontal Test Specimen [mm]



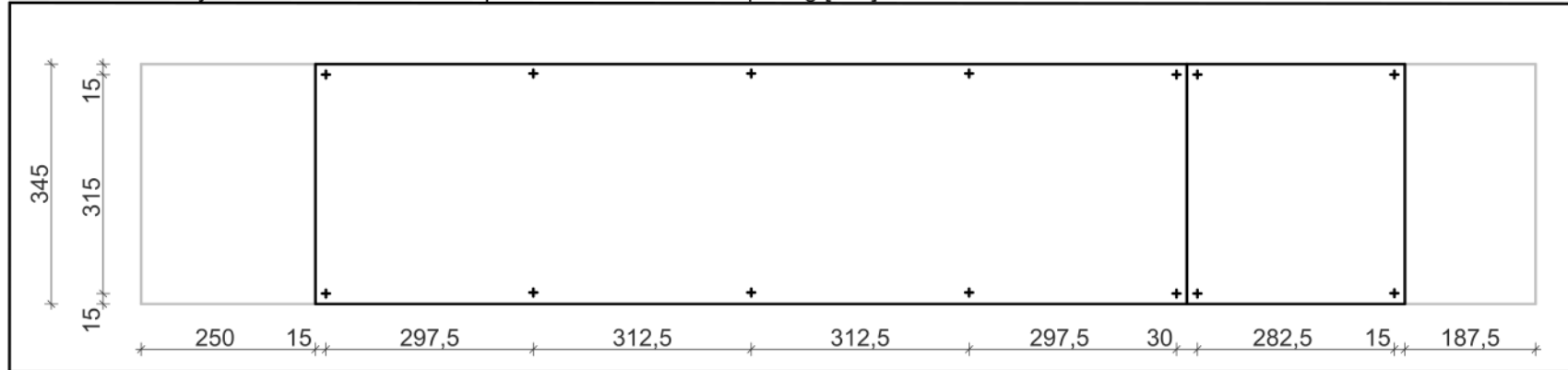
Querschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Cross-Section Horizontal Test Specimen [mm]



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]



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	12:18 Uhr: Beginn der Prüfung 12:18 p.m.: Start of the test
2	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz- braun) Lehmputz bleibt hell Widespread dark discolouration of the surface (black-brown), Clay plaster stays bright
6	Dunkelfärbung wird schwächer The dark discolouration became less pronounced.
8	Dunkelfärbung weg Dark discolouration gone
32	Bekleidungslage fällt ab Lining layer fell off.
46	Ein Brenner ausgeschaltet One burner switched off
90+	13:48 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 90. Minute 1:48 p.m.: End of the test after 90 minutes

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	12:18 Uhr: Beginn der Prüfung		12:18 p.m.: Start of the test
2	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz-braun), Lehmputz bleibt hell		Widespread dark discolouration of the surface (black-brown), Clay plaster stays bright
6	Dunkelfärbung wird schwächer		The dark discolouration became less pronounced.
8	Dunkelfärbung weg		Dark discolouration gone
29	Fuge wird sichtbar		Joint is visible
33	Fuge bricht auf, Flammen aus Fuge		Joint cracks, flames in crack
46	Ein Brenner ausgeschaltet		One burner switched off
	13:48 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 90. Minute		1:48 p.m.: End of the test after 90 minutes
90+	Anschließend große Flammen im seitlichen Bereich		Subsequently, big flames were observed in the lateral area.

Bilderdokumentation

Picture Documentation



Abbildung 1 Brandraum vor Prüfung
Figure 1 Furnace chamber before testing



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



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



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



Abbildung 5 Brandraum Minute 0
Figure 5 Furnace chamber minute 0

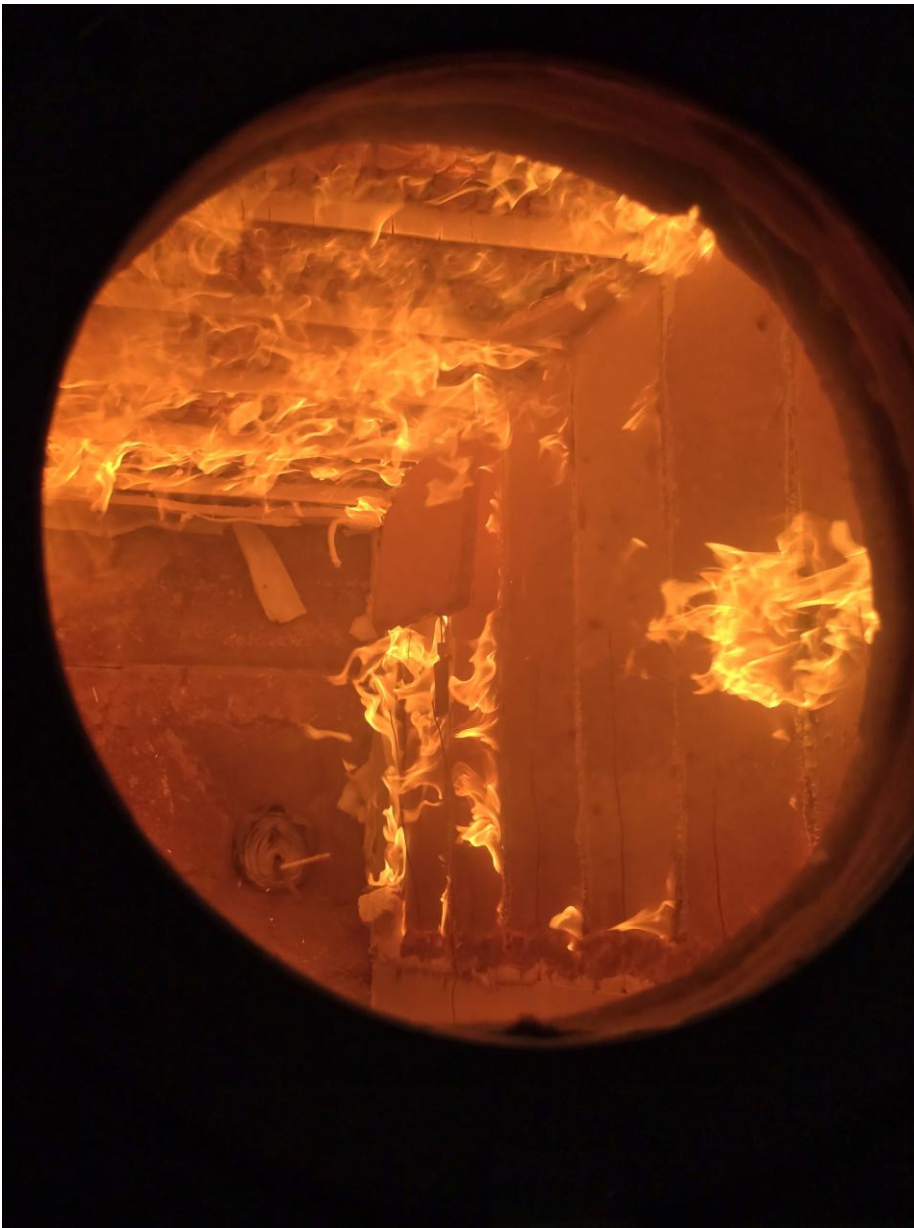
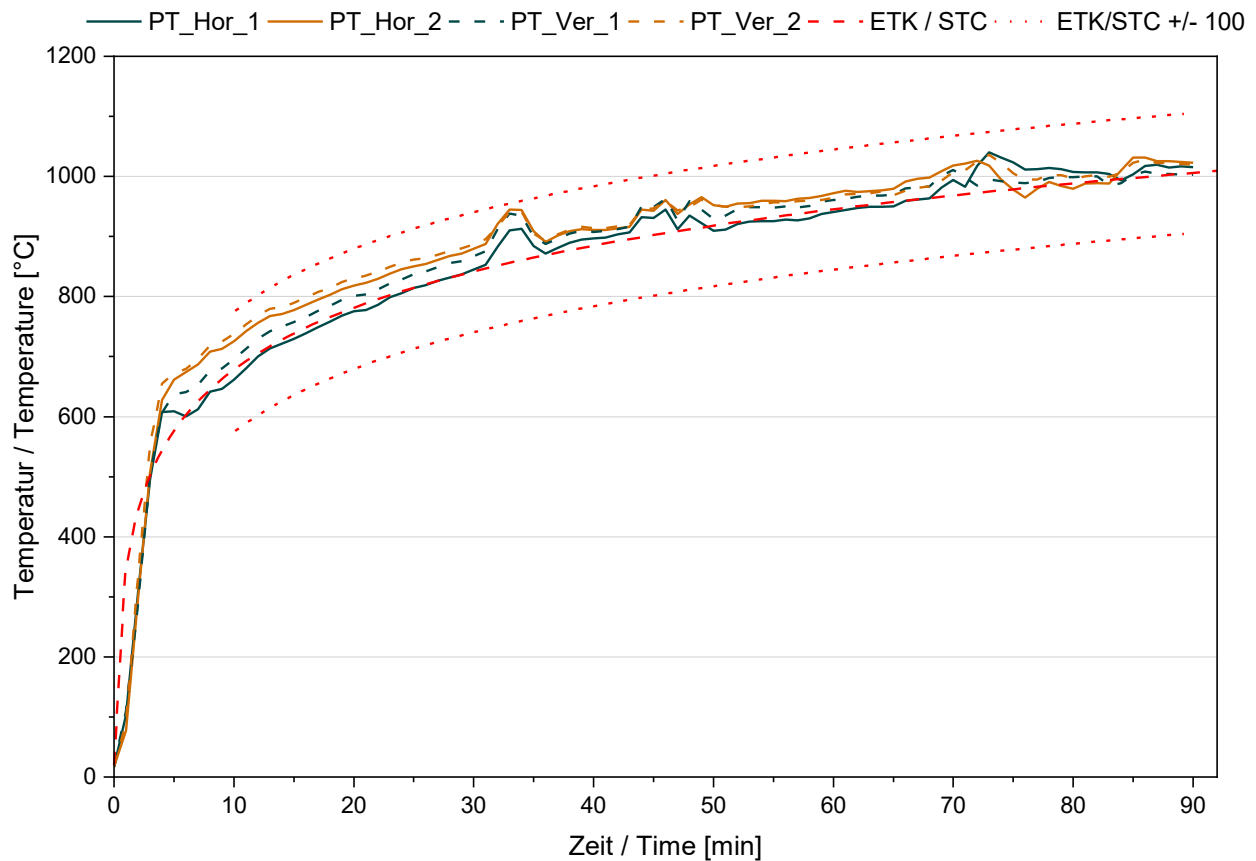


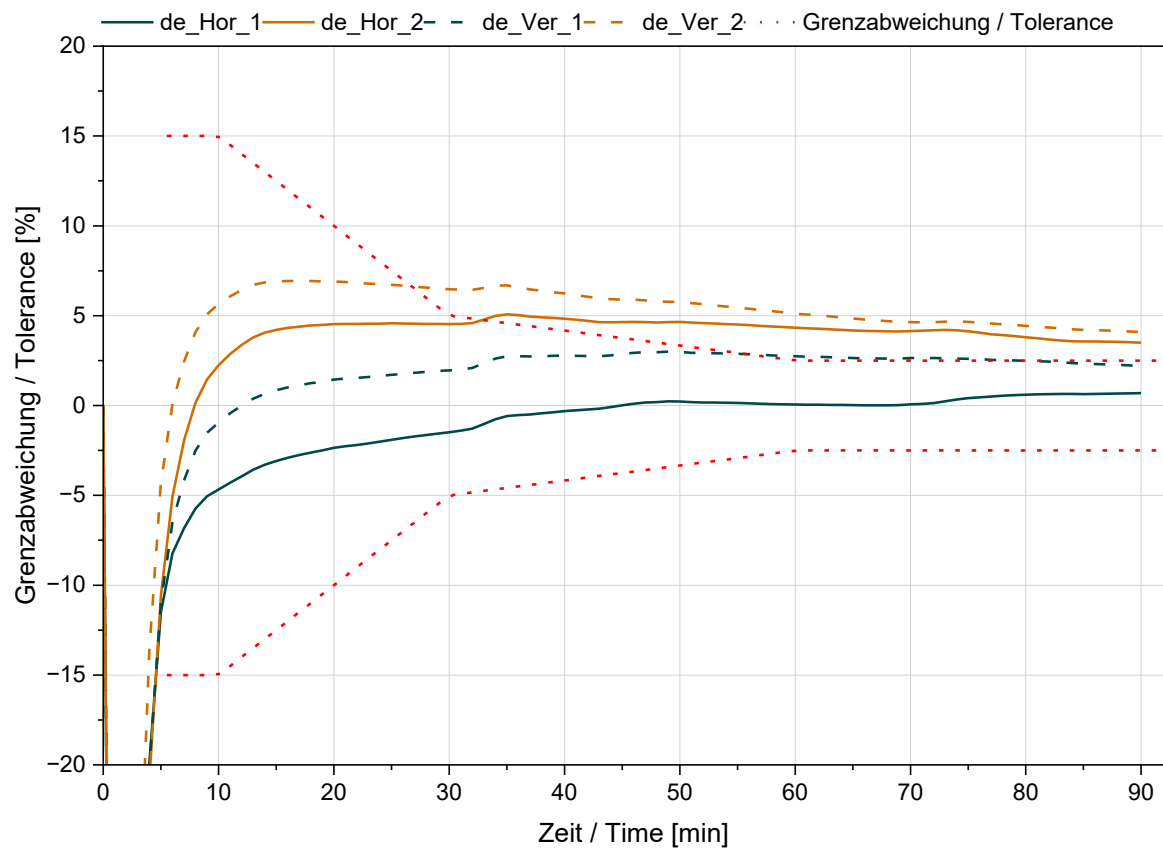
Abbildung 6 Brandraum Minute 90+
Figure 6 Furnace chamber minute 90+

Anhang D: Messdaten

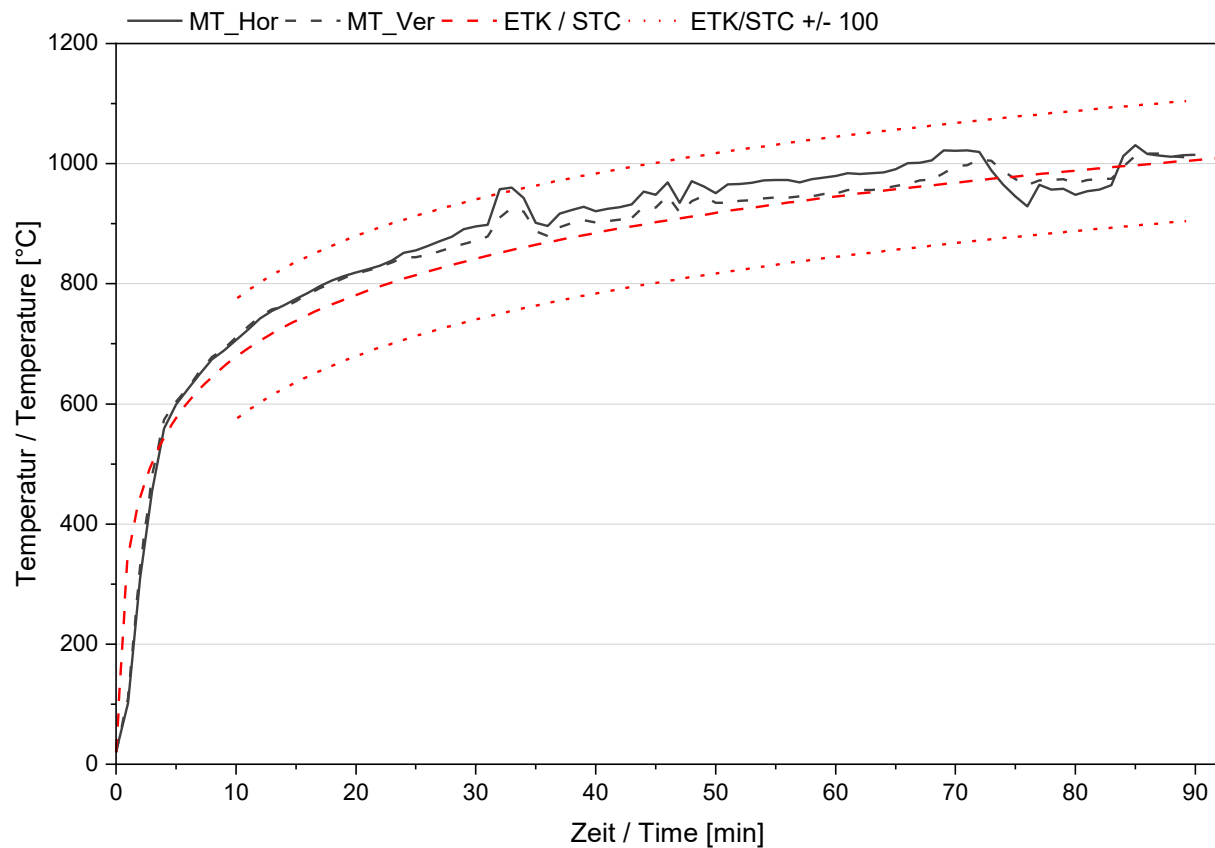
Annex D: Test Data



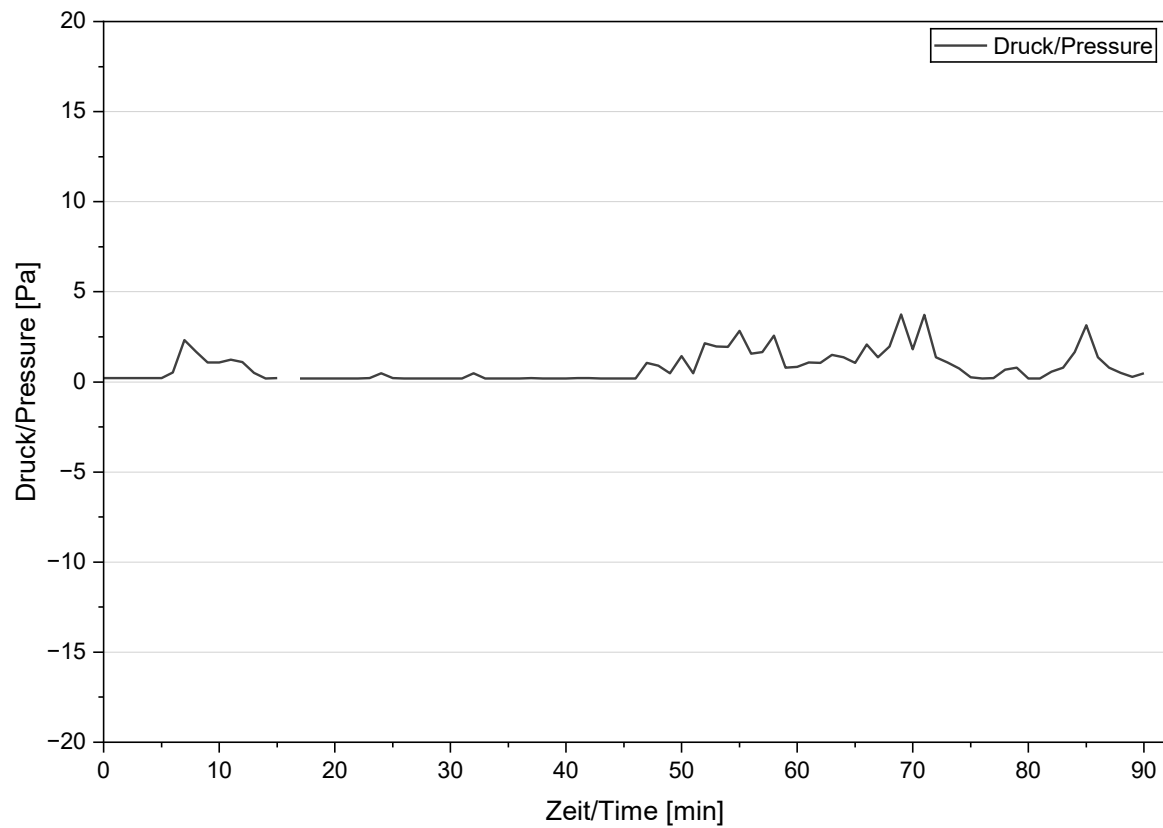
Zeit/Time [min]	PT_Hor_1 [°C]	PT_Hor_2 [°C]	PT_Ver_1 [°C]	PT_Ver_2 [°C]
0	16,9	17,1	16,9	17,4
5	609,3	661,7	637,6	672,6
10	661,9	725,7	696,2	737,7
15	729,7	777,8	757,4	789,3
20	775,5	817,9	800,7	830,5
25	814	850,4	837,2	861,2
30	845	879,3	866,7	886,9
35	884,1	908,6	900,1	905,1
40	896,9	910,7	907,7	913,6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



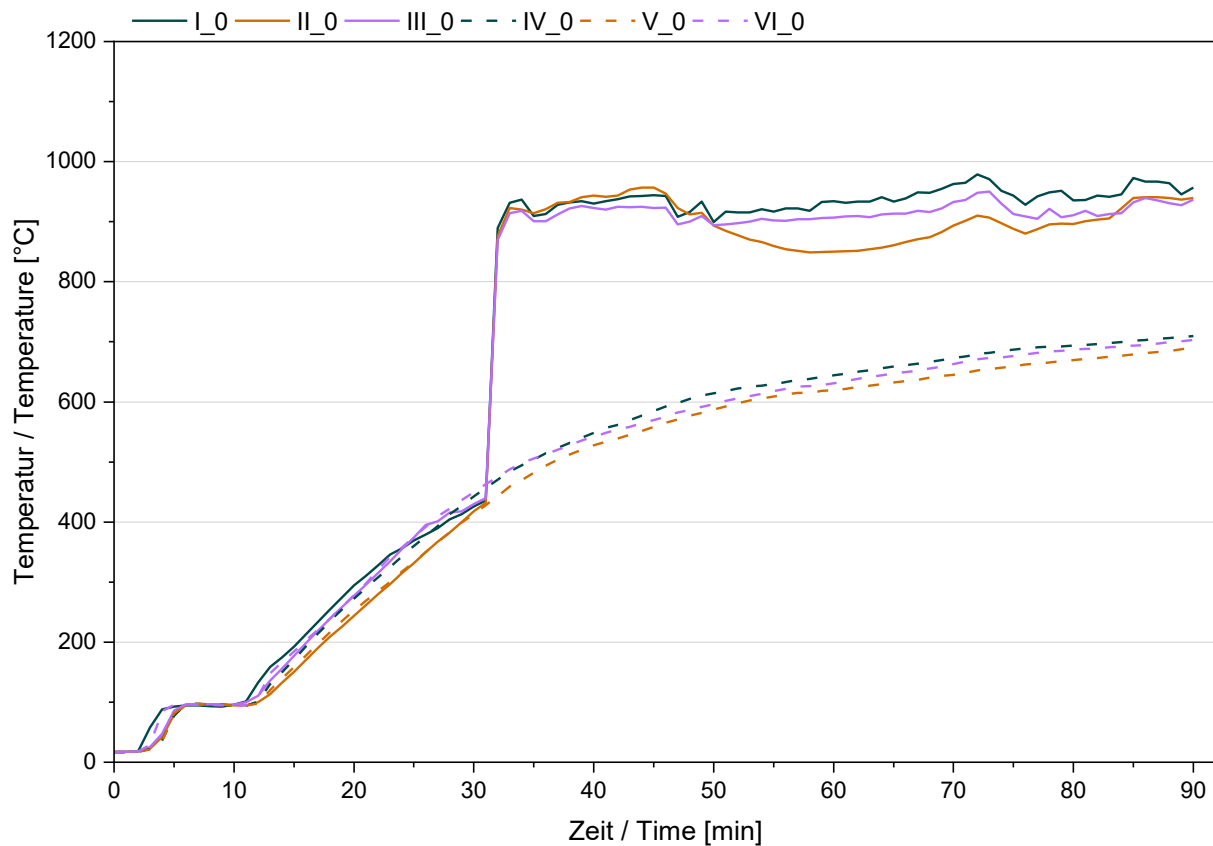
Zeit/Time [min]	de_Hor_1 [%]	de_Hor_2 [%]	de_Ver_1 [%]	de_Ver_2 [%]
0	0	0	0	0
5	-11,506	-10,59788	-11,00477	-4,33136
10	-4,67096	2,24456	-0,94043	5,64139
15	-3,08843	4,20651	0,84973	6,9067
20	-2,35919	4,53208	1,44417	6,9048
25	-1,90578	4,57029	1,71367	6,7214
30	-1,48832	4,53315	1,95175	6,47595
35	-0,59314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



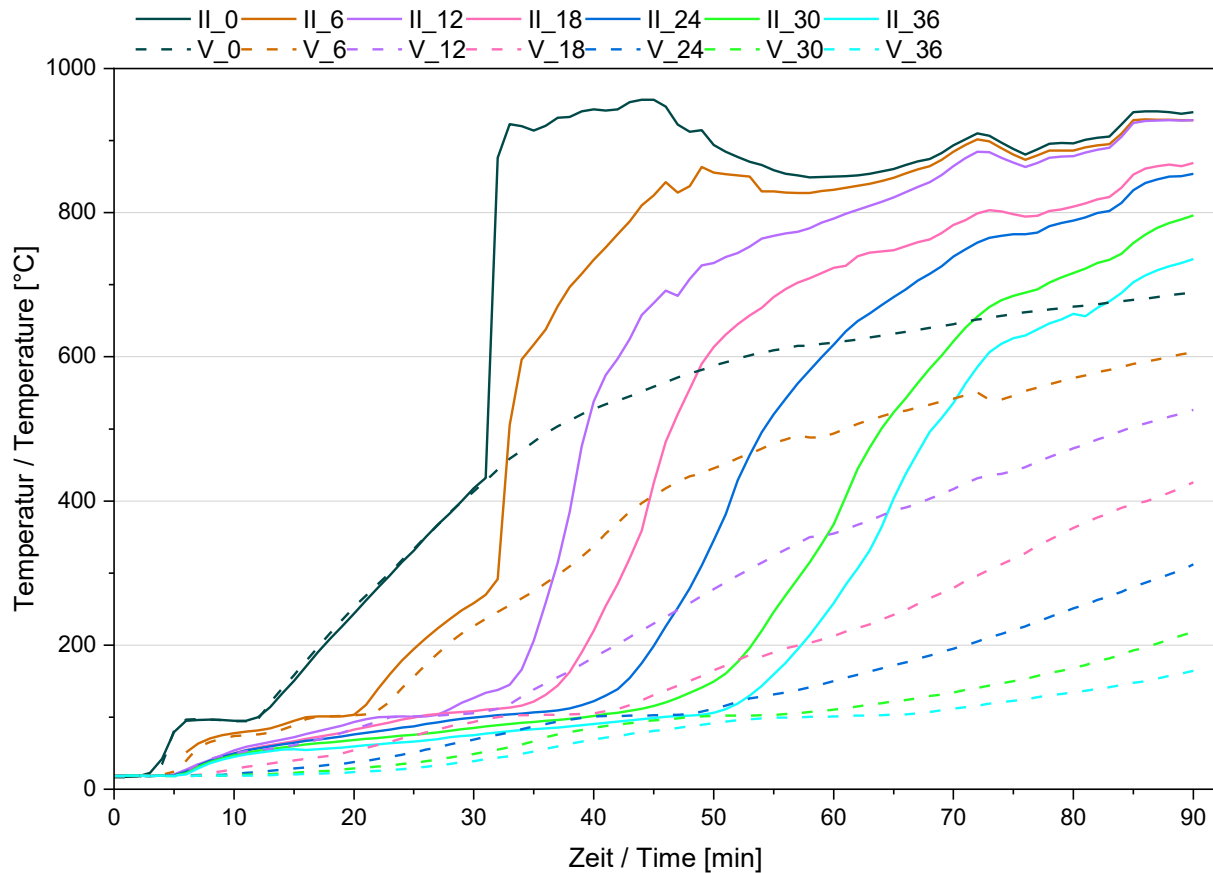
Zeit/Time [min]	MT_Hor [°C]	MT_Ver [°C]
0	20,7	19,4
5	598,7	603,9
10	706,6	711,1
15	775,1	770,8
20	819,1	817,3
25	855,8	844,3
30	895,7	871,5
35	901,5	887,5
40	921	901,9
45	948,3	927
50	950,6	935
55	973,1	944,1
60	979,5	950,2
65	991	962,6
70	1021,4	996,2
75	945,2	974,2
80	948,4	967,5
85	1030,9	1013,6
90	1014,7	1008,1



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



Zeit/Time [min]	I-0 [°C]	II-0 [°C]	III-0 [°C]	IV-0 [°C]	V-0 [°C]	VI-0 [°C]
0	17	17	17	16,9	16,9	16,9
5	92,4	79,5	85,9	77,1	81	95,7
10	95,7	94,7	95,8	94,3	94,6	93,6
15	192,6	150,7	177,1	170,7	158,3	184,6
20	294,7	243,8	277,1	272,2	252,8	278,5
25	369,4	331	374,1	360	333,1	375
30	425,7	417,7	429,6	442,3	412,9	449,1
35	909,7	914,1	901,1	503,5	481,9	505,9
40	930,3	943,6	922,5	548,2	527,6	541,8
45	944	956,6	923	585,2	558,6	569,7
50	899,6	893,7	894,2	614,4	587,2	596,4
55	916,7	859,2	902,2	629,8	609,2	617,4
60	934,4	849,9	906,7	644,6	619,9	630,9
65	933,8	860,8	913,7	658,9	632	646,8
70	963	893,5	932,7	672,8	645,3	662,7
75	943,6	888,3	912,9	686,7	659,6	676,1
80	935,4	896	911,1	693,5	669,5	686,7
85	972,9	939,5	932,2	701,7	679,2	693,3
90	956,8	939,7	937	709,6	689,4	702,8



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	1248,542	18,52118	18,5584	18,56634	18,50058	18,51745
5	79,5		20,49494	19,68359	19,40174	19,10294	18,96107
10	94,7	77,84238	53,61395	49,89731	49,66816	47,00451	45,06511
15	150,7	95,21219	72,17121	66,71394	64,52382	59,9151	55,49255
20	243,8	103,1814	93,12204	82,51993	75,90704	68,55155	59,63894
25	331	194,3048	100,7319	99,27473	87,41601	75,32967	66,16425
30	417,7	258,3199	126,6259	108,4032	99,17358	85,11475	75,04315
35	914,1	617,1212	206,2414	121,8593	106,3638	93,3885	83,30544
40	943,6	734,4606	538,2567	219,7357	122,2777	101,8143	90,5786
45	956,6	823,9156	674,8835	424,9907	199	115,6738	99,04799
50	893,7	855,8597	729,945	613,8058	345,4191	149,4371	105,9689
55	859,2	829,7077	767,6835	682,6941	520,1872	245,7451	159,4746
60	849,9	831,5961	791,6357	723,3381	616,9045	367,8159	258,1534
65	860,8	848,2198	821,4711	748,1714	682,8367	523,085	403,5669
70	893,5	884,5189	864,2686	782,9237	739,2013	621,1699	535,8672
75	888,3	880,8782	869,377	797,8785	769,8634	684,7427	625,8893
80	896	885,9503	878,4268	808,2402	788,8825	716,173	659,5634
85	939,5	928,3406	924,448	853,0034	831,1405	757,6514	703,2831
90	939,7	928,1771	928,5393	869,1741	853,9914	796,1171	735,9749

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	18,39237	18,41272	18,44672	18,46732	18,33652	18,32386
5	81	24,24266	19,13717	18,72688	18,74078	18,57875	18,57304
10	94,6	73,65298	49,87478	27,85285	21,16232	19,22545	18,71721
15	158,3	88,79433	61,18414	39,71157	28,72471	22,87712	20,32183
20	252,8	102,4846	84,0416	53,83766	37,50422	28,78636	23,96906
25	333,1	156,2598	101,159	74,51542	50,82942	36,38707	28,92734
30	412,9	226,0557	105,4996	93,33293	68,58265	48,7552	38,71994
35	481,9	274,9445	138,0059	102,9713	87,18319	66,73805	52,19049
40	527,6	337,3068	182,5465	105,7111	100,9929	85,08582	68,76101
45	558,6	407,5728	230,095	130,3222	102,7239	95,5112	81,18415
50	587,2	445,1321	277,7919	164,8254	111,5719	101,4656	91,79893
55	609,2	480,0116	323,9762	189,6844	131,6516	103,3117	99,19221
60	619,9	493,6017	354,7912	212,8174	149,9736	110,6383	101,0672
65	632	522,0167	386,5387	242,298	172,1822	122,0349	103,4445
70	645,3	542,01	416,5926	279,4052	194,9729	134,6366	111,4866
75	659,6	545,9155	441,5259	319,8666	220,8565	149,694	122,8419
80	669,5	570,6865	473,2773	362,8096	250,7982	168,6679	134,4328
85	679,2	590,3875	503,4172	395,9211	281,0881	192,5693	147,8975
90	689,4	606,5553	526,4374	425,9979	311,8865	218,7209	164,3484