

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_A3

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_A3. Forschungsprojekt Beclaydung gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Hg. v. Technische Universität München.

Number

BeClaydung_25_A3

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_A3. 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	21,3	25,9	28,0
Vertikaler Probekörper/ Vertical test specimen	18,9	23,3	25,5

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>
(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 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/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**	432	~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%

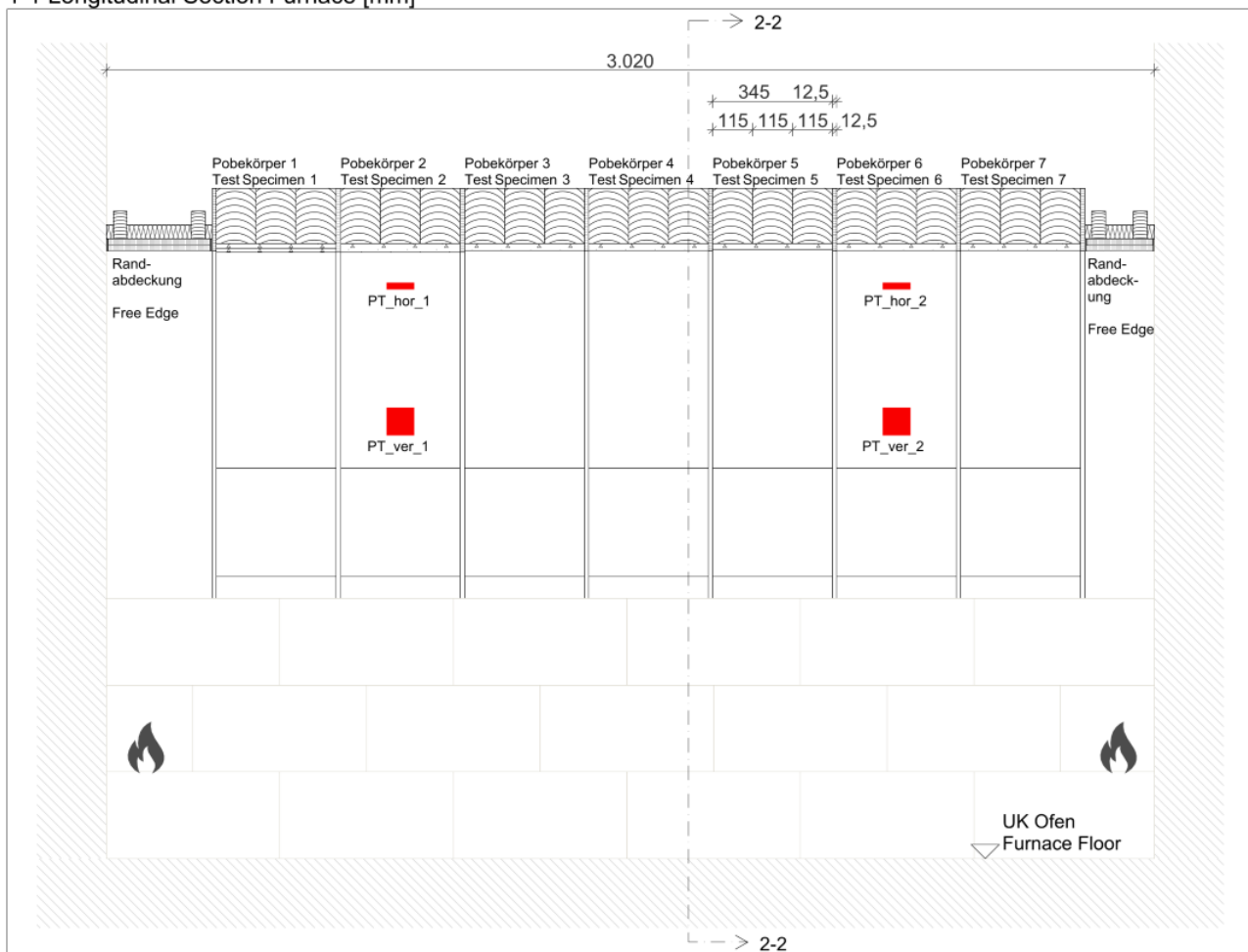
**** Trocknung Bohrkernentnahme bei 100 °C bis Massenänderung < 0,1 % /
Drying extracted core sample at 100 °C until the change in mass was < 0.1%

Anhang B: Konstruktionszeichnungen

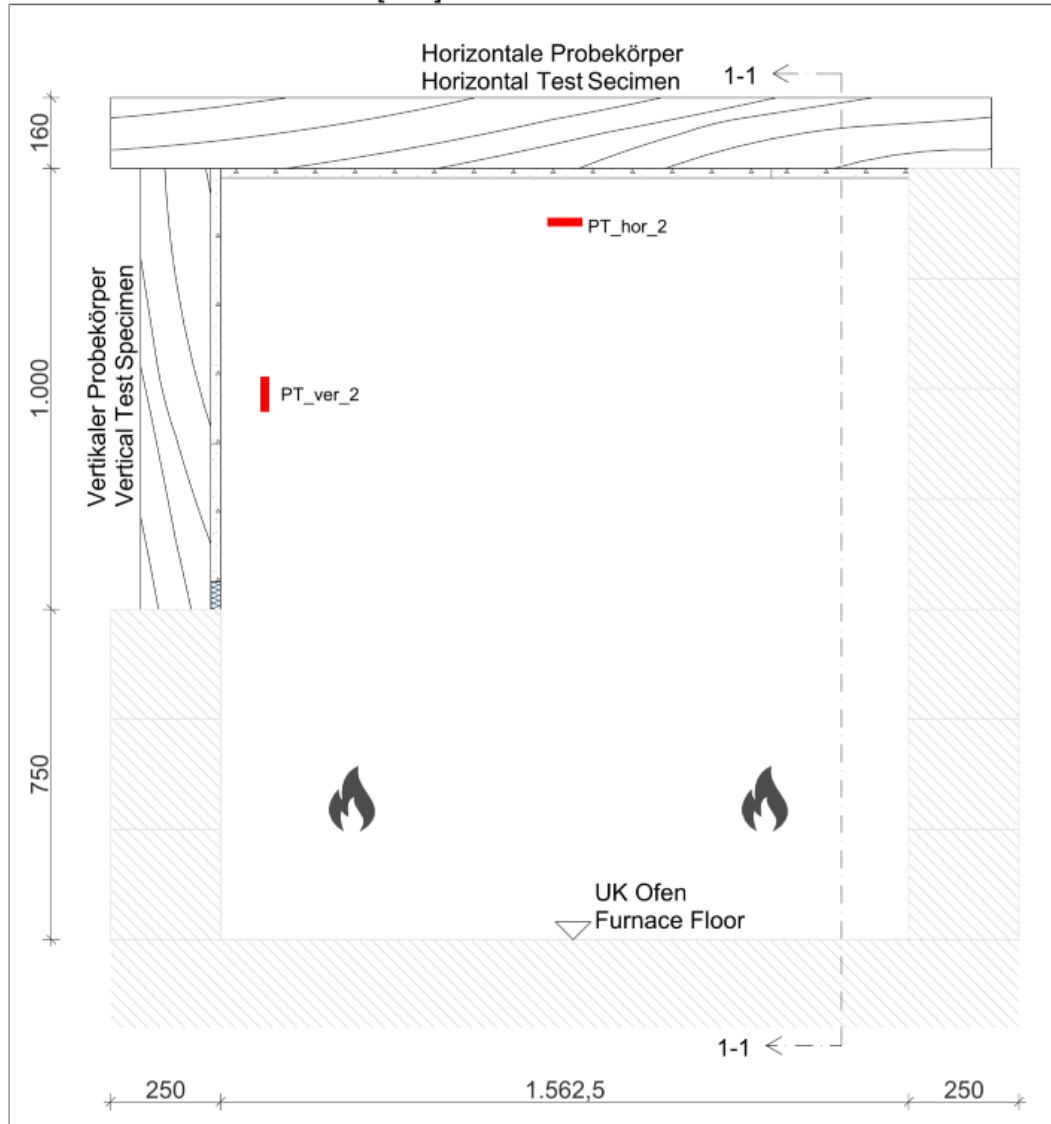
Annex B: Construction Drawing

1-1 Längsschnitt Ofen [mm]

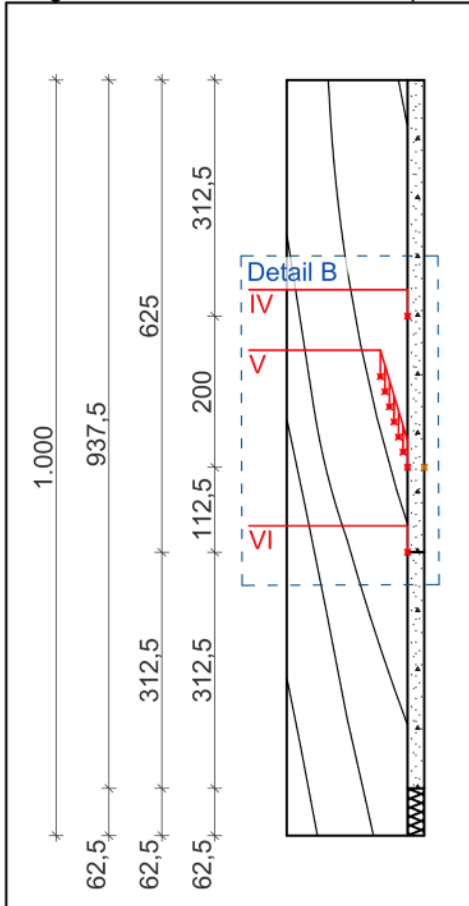
1-1 Longitudinal Section Furnace [mm]



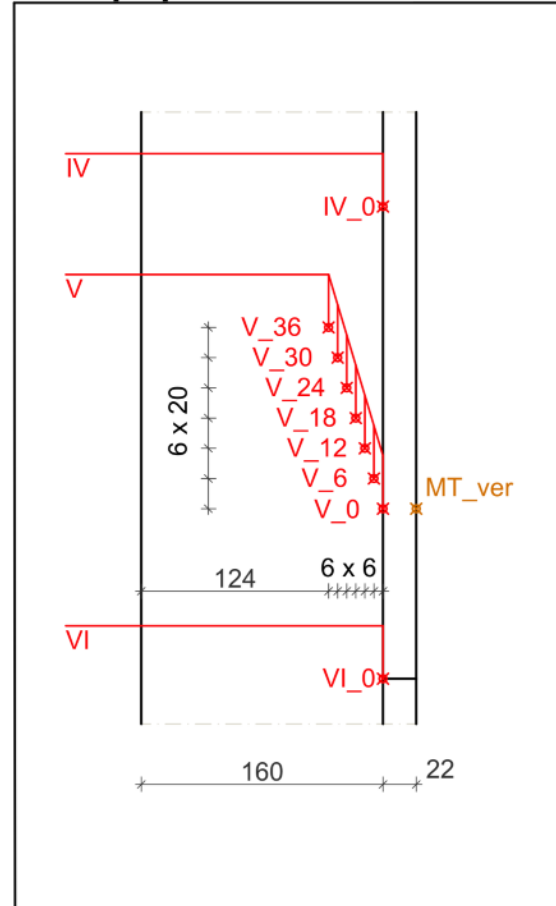
2-2 Querschnitt Ofen [mm]
 2-2 Cross Section Furnace [mm]



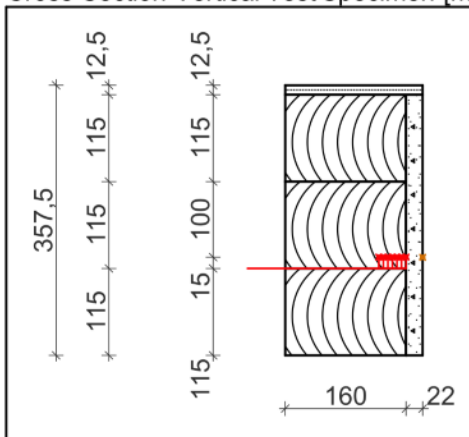
Längsschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Vertical Test Specimen [mm]



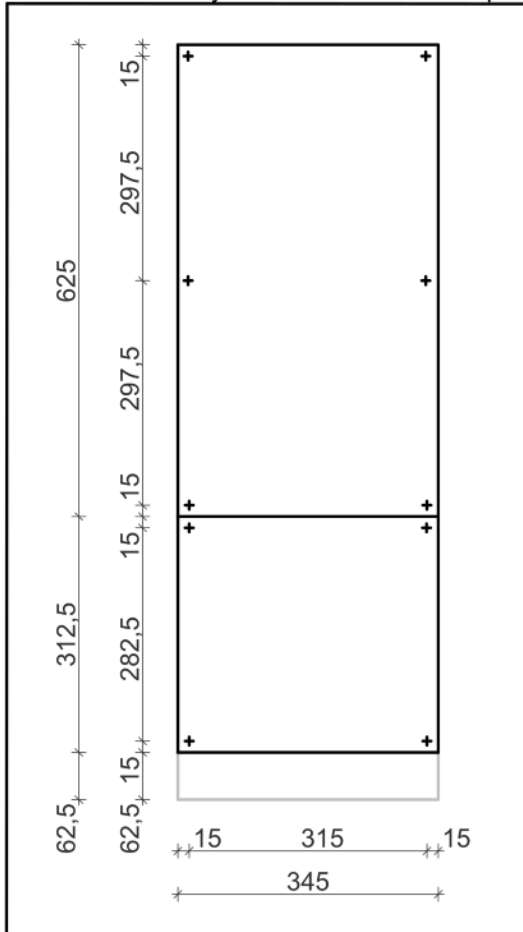
Detail B [mm]



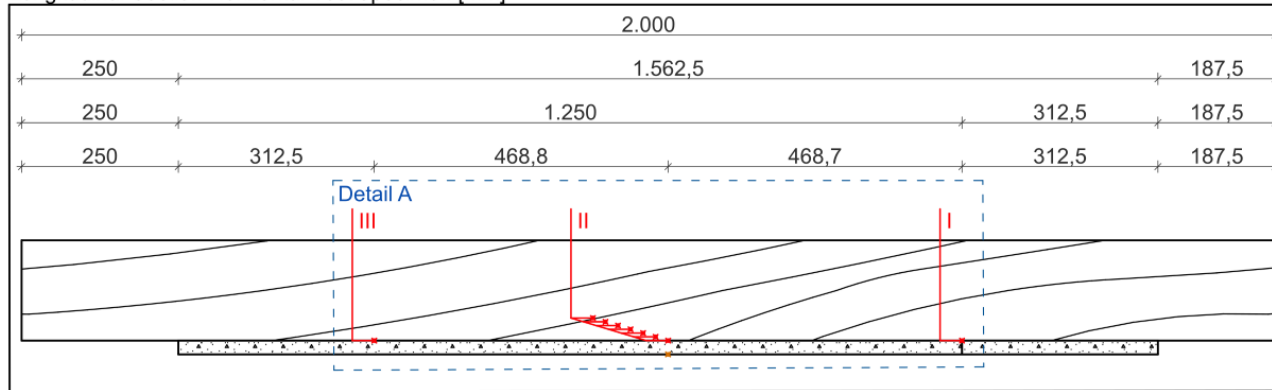
Querschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Cross Section Vertical Test Specimen [mm]



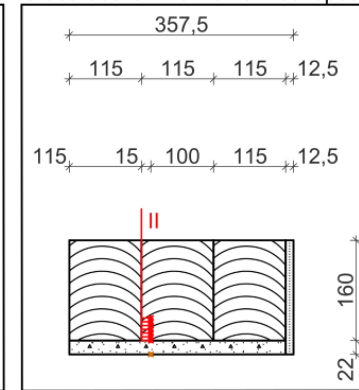
Ansicht erste Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the first layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



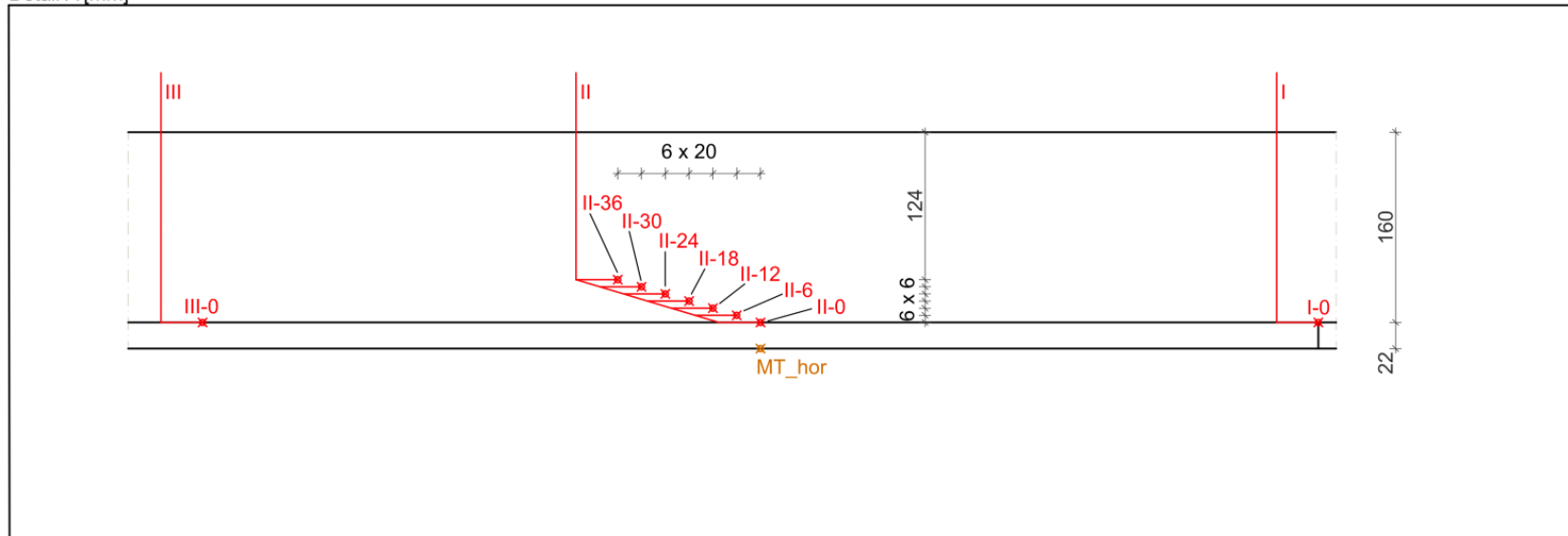
Längsschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Horizontal Test Specimen [mm]



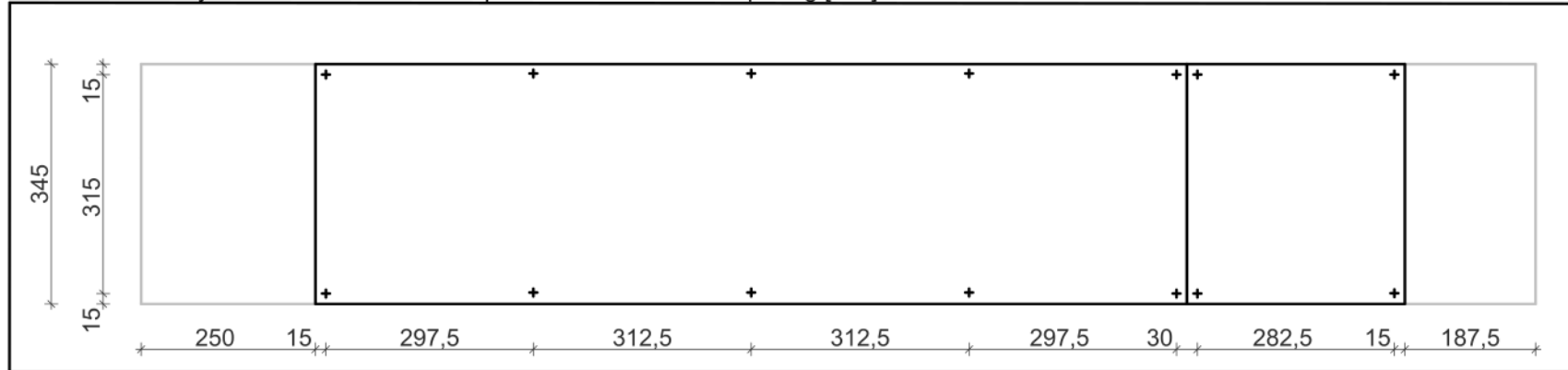
Querschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Cross-Section Horizontal Test Specimen [mm]



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 Brandzugewandte Seite Observations on the Fire-Exposed Side
0	12:18 Uhr: Beginn der Prüfung 12:18 p.m.: Start of the test
2	Punktueller Dunkelfärbung (Schwarz-braun) Punctual dark discolouration of the surface (black-brown)
4	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz-braun) Widespread dark discolouration of the surface (black-brown)
15	Dunkelfärbung wird schwächer The dark discolouration became less pronounced.
16	Dunkelfärbung nur im Auflagerbereich unten Dark discolouration only in the support region
46	Ein Brenner ausgeschaltet One burner switched off
63	Bekleidungslage biegt durch Lining is deforming
70	Bekleidungslage fällt ab Lining layer fell off.
90+	13:48 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 90. Minute 1:48 p.m.: End of the test after 90 minutes

Tabelle 4: Dokumentation der Beobachtungen für 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
3	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz-braun)		Widespread dark discolouration of the surface (black-brown)
12	Dunkelfärbung wird schwächer		The dark discolouration became less pronounced.
30	Flammen im Randbereich zwischen Probekörper 3 und anliegendem Probekörper 2 erkennbar		Flames were visible in the edge area between the test specimen and the adjacent test specimen
37	Flammen an Plattenoberfläche		Flames at surface of board
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 kleine Flammen im seitlichen Bereich		Subsequently, small 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

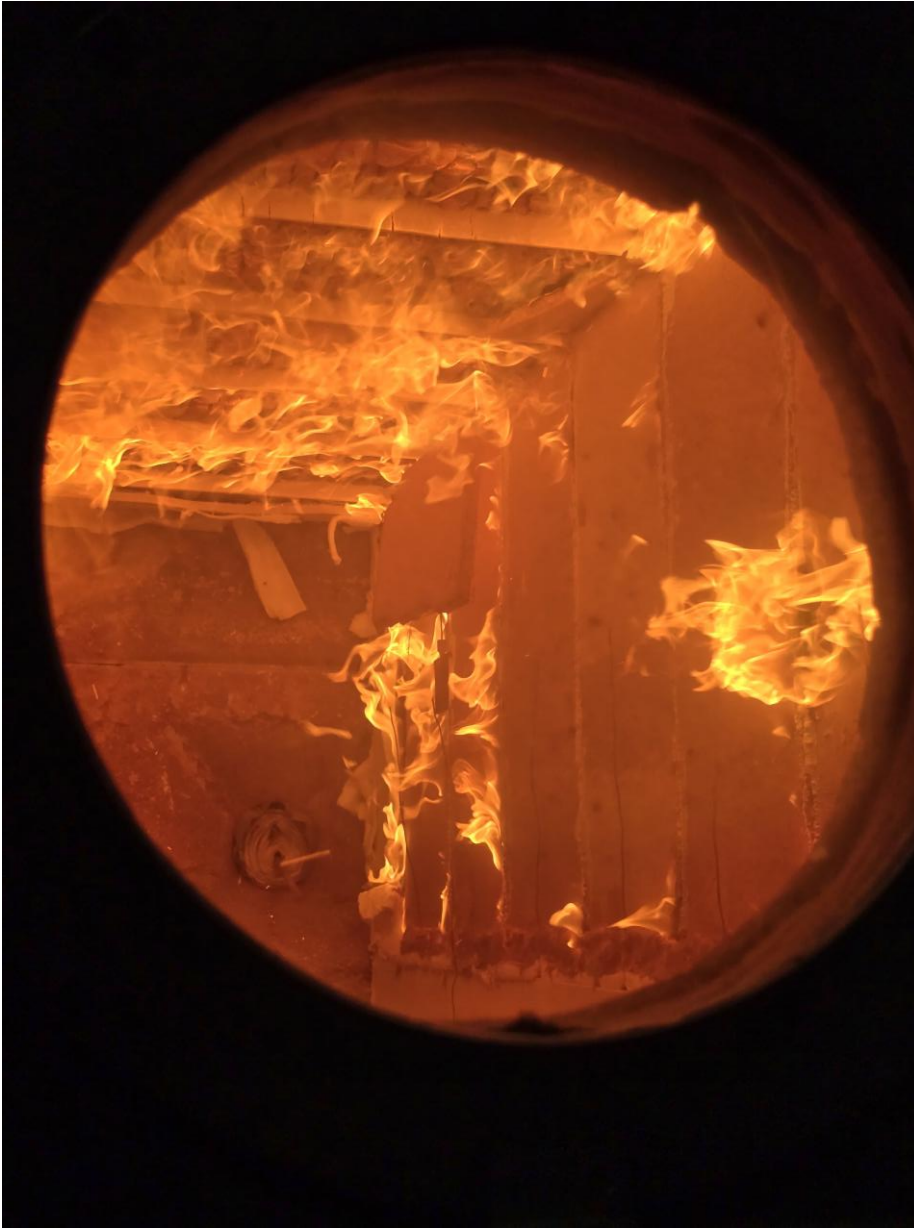
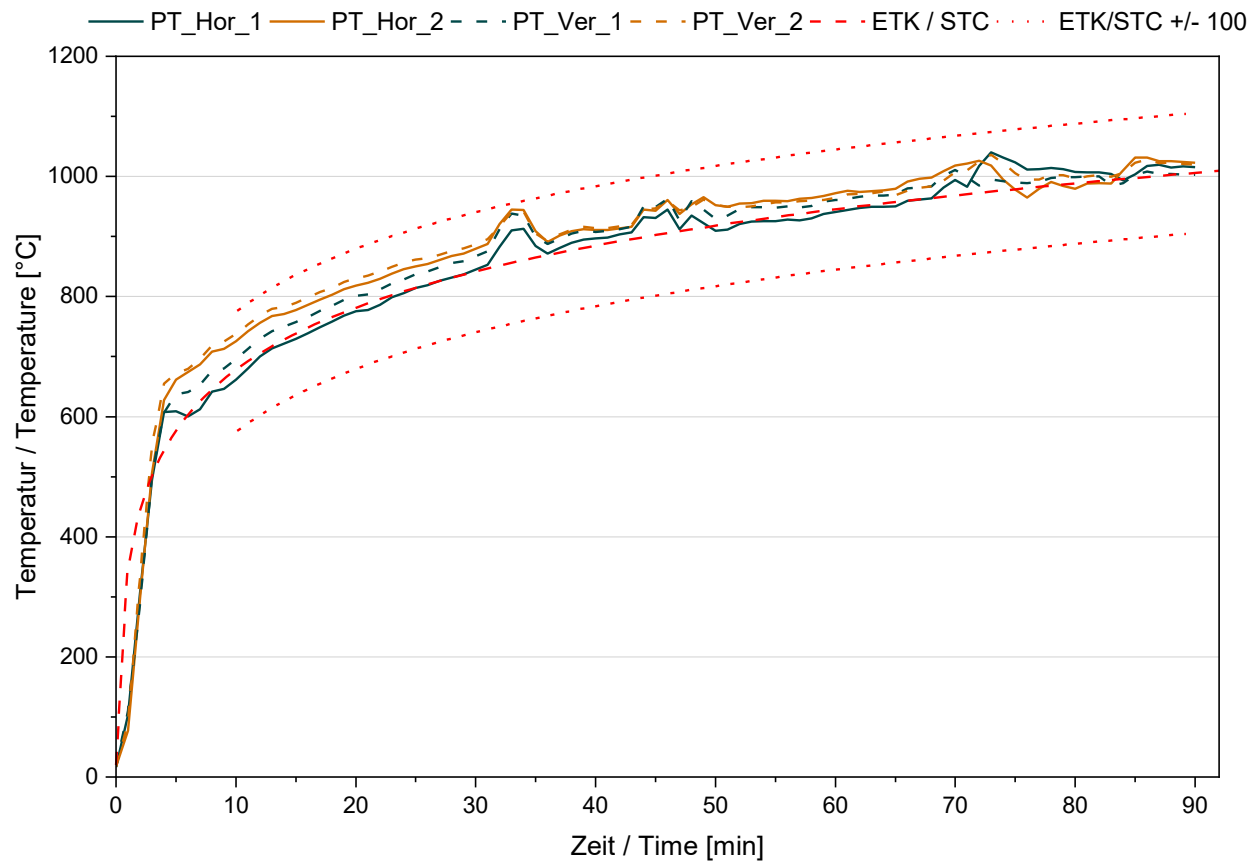


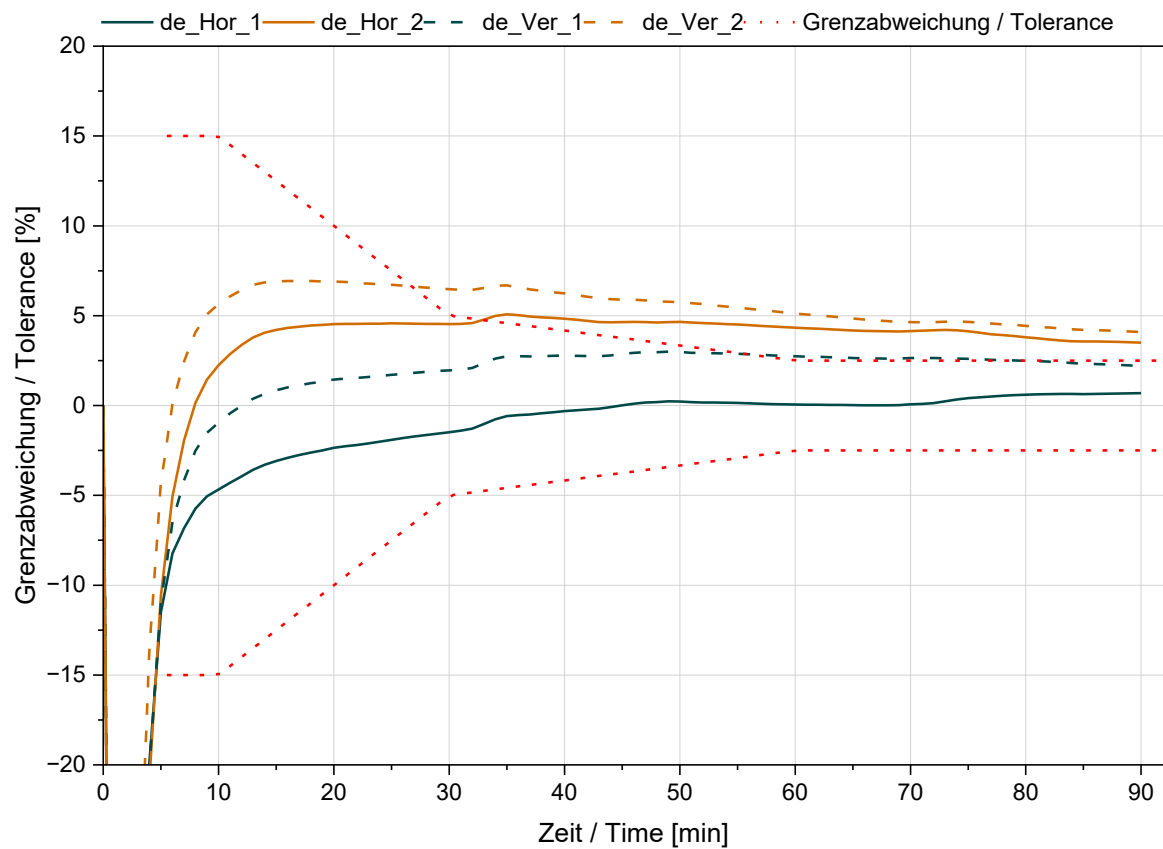
Abbildung 6 Brandraum Minute 90+
Figure 6 Furnace chamber minute 90+

Anhang D: Messdaten

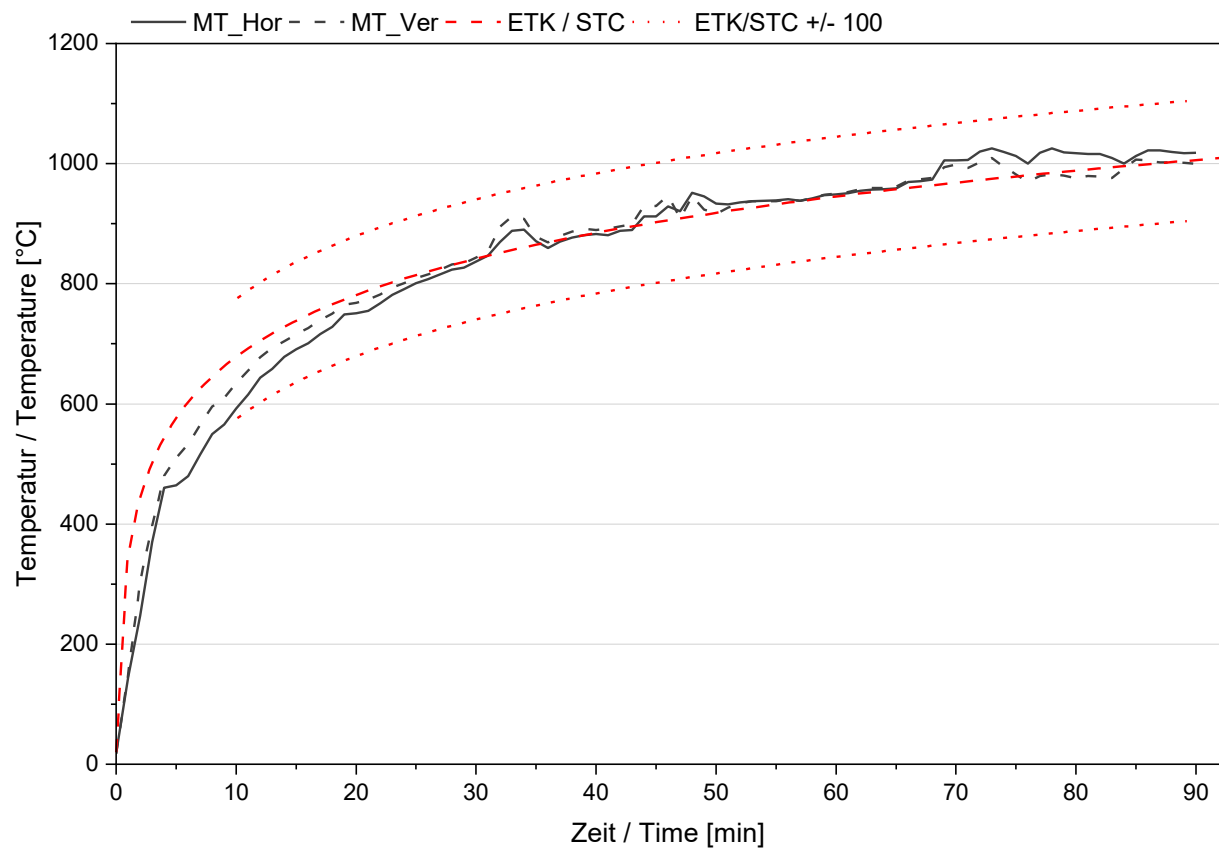
Annex D: Test Data



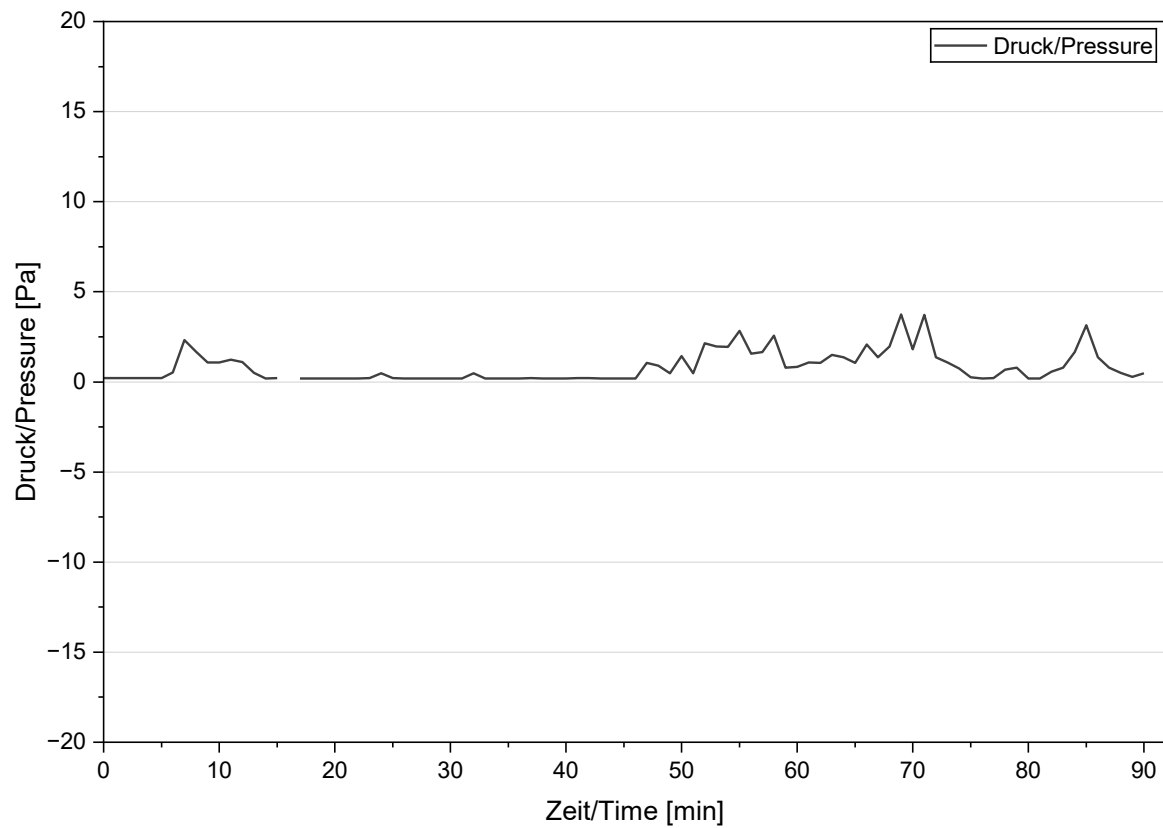
Zeit/Time [min]	PT_Hor_1 [°C]	PT_Hor_2 [°C]	PT_Ver_1 [°C]	PT_Ver_2 [°C]
0	16,9	17,1	16,9	17,4
5	609,3	661,7	637,6	672,6
10	661,9	725,7	696,2	737,7
15	729,7	777,8	757,4	789,3
20	775,5	817,9	800,7	830,5
25	814	850,4	837,2	861,2
30	845	879,3	866,7	886,9
35	884,1	908,6	900,1	905,1
40	896,9	910,7	907,7	913,6
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		



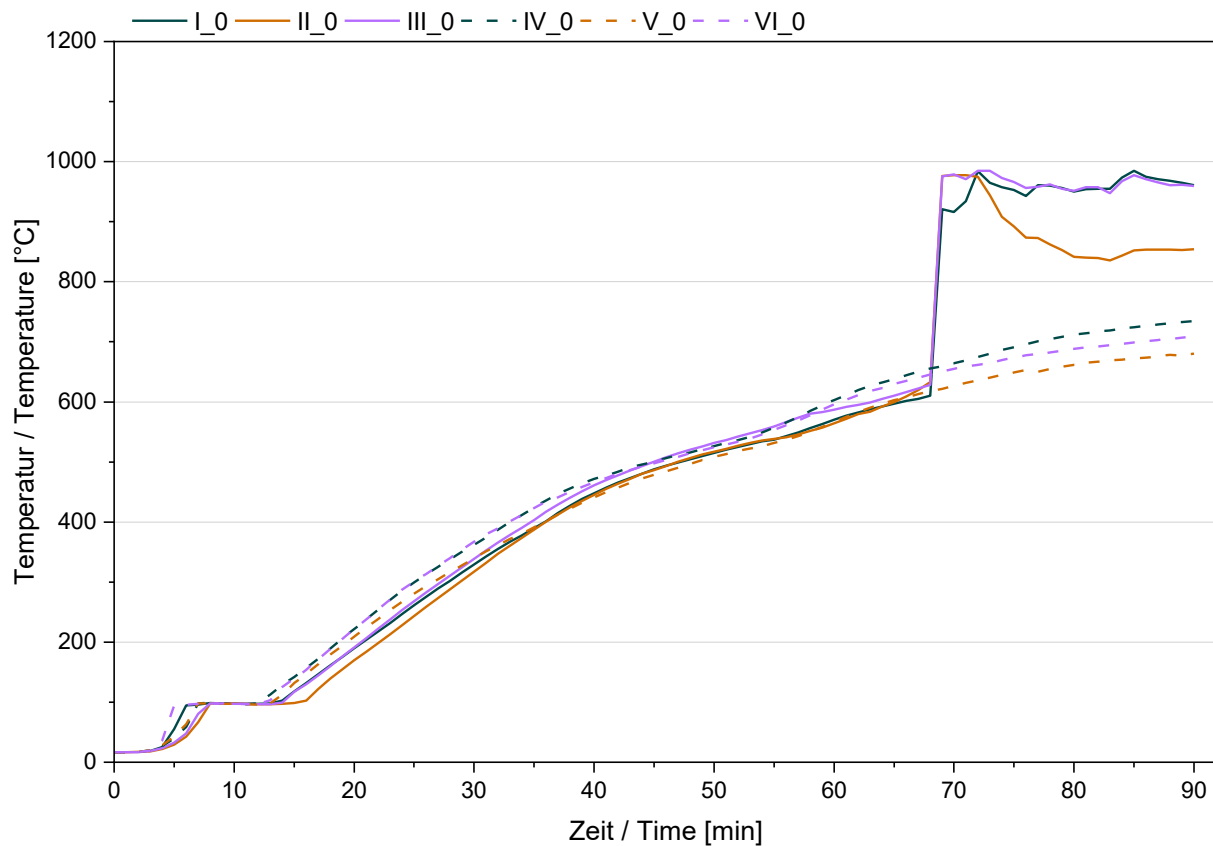
Zeit/Time [min]	de_Hor_1 [%]	de_Hor_2 [%]	de_Ver_1 [%]	de_Ver_2 [%]
0	0	0	0	0
5	-11,506	-10,59788	-11,00477	-4,33136
10	-4,67096	2,24456	-0,94043	5,64139
15	-3,08843	4,20651	0,84973	6,9067
20	-2,35919	4,53208	1,44417	6,9048
25	-1,90578	4,57029	1,71367	6,7214
30	-1,48832	4,53315	1,95175	6,47595
35	-0,59314	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



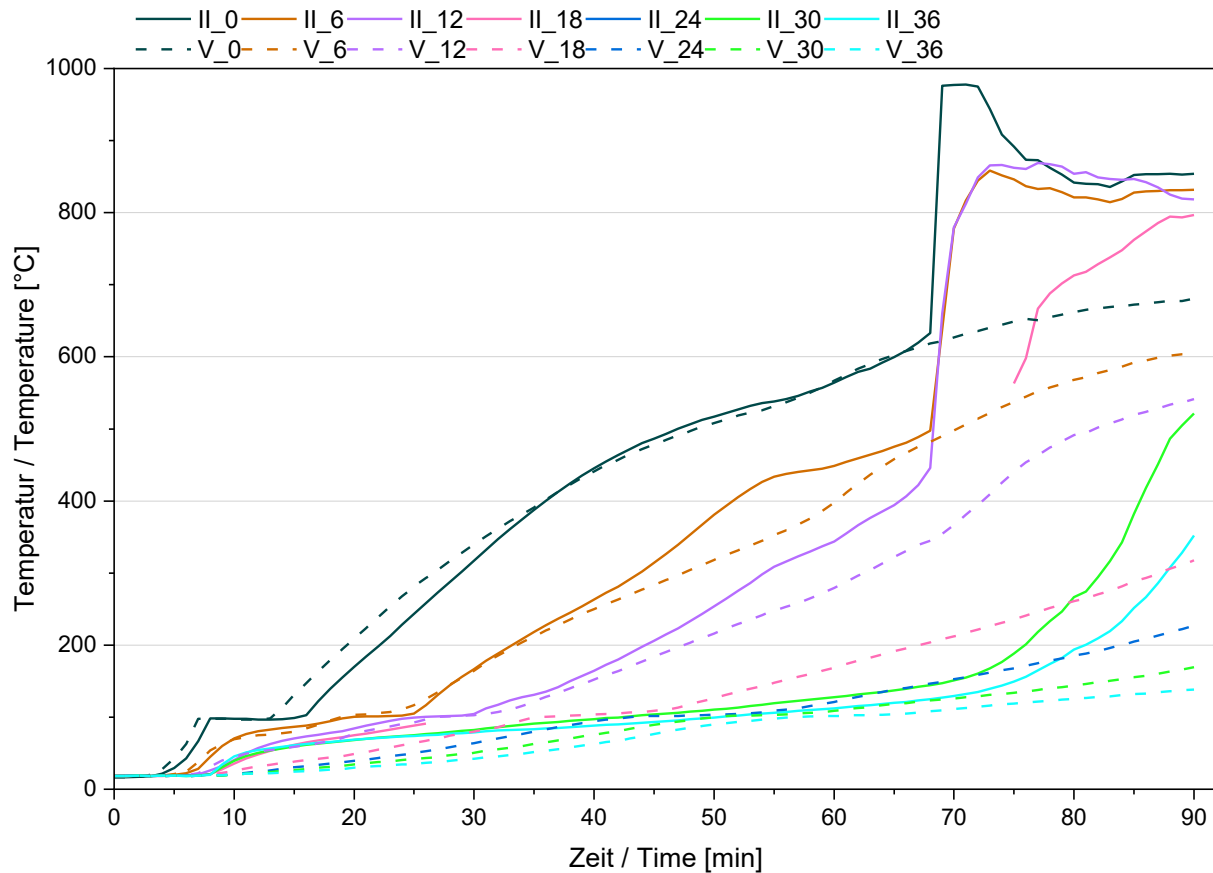
Zeit/Time [min]	MT_Hor [°C]	MT_Ver [°C]
0	18	17,5
5	464,2	509,7
10	592,1	634,5
15	691,1	716,4
20	750,6	768,4
25	800,7	809,3
30	836,7	843,4
35	870,6	878,1
40	882,9	889,8
45	912,2	929,5
50	933,5	917
55	938,7	937,6
60	949	950
65	959	962,4
70	1005,2	998,9
75	1012,6	982,4
80	1017,2	975,5
85	1012,9	1006,9
90	1017,8	999,5



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		16,9	16,8	16,5	16,4	16,5
5	55,1	29,2	32,6	39,9	42,6	94,5
10	97,9	97,9	97,6	97,2	97,1	97,2
15	118	98,7	117,2	141,8	131,6	139,3
20	189,6	169,8	191,1	222	209,1	221,6
25	261,2	243,3	267,9	299,4	280,8	300,5
30	329,3	316,9	338,5	361,6	339,9	367,2
35	389,5	387,4	403,1	424,6	391,1	423,3
40	447,7	445,4	460,9	471,5	441	466,1
45	487,4	486,3	500,5	501,2	478,3	498
50	515,2	517,2	531,4	526,4	508,2	524,3
55	537,2	538,1	559,2	556,9	531,8	553,6
60	570,3	564,2	587,3	602,8	566,8	595,4
65	597	599,9	610,2	638,3	602,7	629,4
70	916,3	977,2	978,8	664	626,9	655,1
75	952,9	892	966,3	691,2	649	673,7
80	950,4	841,5	951,5	711,4	661,6	688,1
85	984,6	852,3	977,5	724	672,4	698,9
90	960,6	853,9	959,5	735	680,6	708,4



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	18,45467	18,44722	18,43555	18,52242	18,4564	18,4775
5	29,2	20,13184	18,90749	18,73532	18,80677	18,73706	18,7378
10	97,9	70,24086	40,78727	35,40584		39,59295	45,25375
15	98,7	86,36176	70,46404	61,45489		59,16188	60,91023
20	169,8	100,5249	84,56972	74,93182		68,47008	68,7868
25	243,3	104,8967	99,54045	88,18378		74,97254	73,63153
30	316,9	166,656	104,5622			82,04427	78,72107
35	387,4	218,1466	131,2564			90,96803	83,1955
40	445,4	262,9919	164,5981			97,39932	88,18378
45	486,3	314,1404	206,0185			103,9115	93,46025
50	517,2	380,8628	253,787			110,3006	99,66026
55	538,1	433,7409	308,7674			119,4217	106,2799
60	564,2	448,5026	343,6403			127,6757	112,3728
65	599,9	475,2154	394,3824			137,2769	119,8077
70	977,2	777,7638	779,4113			150,7634	129,2001
75	892	846,0946	862,3566	563,1128		187,9574	149,5942
80	841,5	821,4199	853,6982	712,9532		266,7102	193,5922
85	852,3	827,6366	846,6603	762,2441		381,9979	251,7364
90	853,9	832,0078	818,4787	797,0499		521,2148	351,776

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	16,4	18,35787	18,41347	18,35638	18,40478	18,37847	18,42687
5	42,6	20,86161	19,02432	18,63607	18,64823	18,64798	18,65121
10	97,1	69,30887	45,2552	25,814	20,83438	20,37087	20,52144
15	131,6	80,11223	58,79657	38,14414	30,34745	26,84474	24,16471
20	209,1	103,0798	77,03387	48,88024	39,33912	34,49699	29,71222
25	280,8	116,5783	92,68844	63,9778	49,9506	41,57252	35,16909
30	339,9	164,5159	102,5458	79,99388	63,95296	50,54491	42,13513
35	391,1	212,0618	121,6566	99,71568	79,98786	62,61566	51,52275
40	441	249,949	152,175	103,6641	94,29408	75,77234	62,985
45	478,3	283,7473	183,8345	108,9575	101,5777	89,40446	76,88036
50	508,2	318,0685	216,2646	126,6988	103,1082	99,90446	89,73779
55	531,8	352,3808	248,0689	147,6846	108,6132	103,1276	97,93798
60	566,8	397,3509	279,1351	168,7119	121,0134	108,7649	101,7639
65	602,7	457,9794	322,4644	191,4685	138,0596	118,2747	104,2288
70	626,9	497,9921	366,7056	212,2795	152,508	126,0577	111,2243
75	649	537,754	440,5268	236,1637	167,9103	133,909	118,8458
80	661,6	567,932	491,4597	260,8515	185,4675	143,9008	125,7188
85	672,4	591,6709	519,4539	288,2814	205,1259	155,5624	131,9827
90	680,6	606,6356	541,2396	317,7023	226,5318	169,2258	138,2687