

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_A2

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_A2. Forschungsprojekt Beclaydung gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Hg. v. Technische Universität München.

Number

BeClaydung_25_A2

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_A2. 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	15,5	19,4	21,0
Vertikaler Probekörper/ Vertical test specimen	13,4	16,6	18,1

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 185)

Horizontaler Probekörper (345 x 2000 x 185)

Probekörperaufbau

Von brandzugewandter zu brandabgewandter Seite:

- 25 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 185)

Horizontal test specimen (345 x 2000 x 185)

Test Specimen Description

From fire exposed side to fire unexposed side:

- 25 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> Massivholz <u>Beschreibung</u> Der geschraubte Holzquerschnitt besteht aus drei Konstruktionsvollholzern à 115 x 160 mm² (B x T). Die beiden seitlichen Hölzer wurden mit Schrauben am mittleren Holz befestigt. <u>Abmessung (B x H x T) [mm³]</u> Vertikaler Probekörper (345 x 1000 x 160) Horizontaler Probekörper (345 x 2000 x 160)	<u>Product</u> Solid timber <u>Description</u> The screwed timber cross-section consists of three solid structural timber members, each measuring 115 x 160 mm² (W x D). The two outer members were fastened to the central member using screws. <u>Dimensions (W x H x D) [mm³]</u> Vertical test specimen (345 x 1000 x 160) Horizontal test specimen (345 x 2000 x 160)
Verbindungsmittel Tragkonstruktion	Fastener Load-Bearing Structure
<u>Produkt</u> Teilgewindeschrauben 8 mm x 180 mm mit 100 mm Gewindelänge <u>Bezeichnung</u> HBSS8180 <u>Hersteller</u> Rotho Blass SRL <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.	<u>Product</u> Partially threaded screws, 8 mm x 180 mm, with a thread length of 100 mm <u>Designation</u> HBSS8180 <u>Manufacturer</u> Rotho Blass SRL <u>Position</u> 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>
Lehmplatte WEM	Lehmplatte WEM
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
WEM GmbH Flächenheizung und -kühlung	WEM GmbH Flächenheizung und -kühlung
<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>
25	25
<u>Gemessene Dicke (T) [mm]</u>	<u>Measured Thickness (D) [mm]</u>
23,3	23,3
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>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>Position</u> See <i>Annex B: Construction Drawings</i> <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>Bezeichnung</u> DIN 18947 Rohdichte 1400 kg/m³ <u>Hersteller</u> ClayTec GmbH <u>Nennstärke (D) [mm]</u> <1 mm nur im Fugenbereich <u>Gemessene Dicke (D) [mm]</u> <1 mm nur im Fugenbereich <u>Befestigung</u> Ein 100 mm breiter Streifen Armierungsgewebe wurde über der Fuge angeordnet. Die Maschenweite betrug 5,0 × 5,5 mm.	<u>Product</u> Clay plaster <u>Designation</u> DIN 18947 density 1400 kg/m³ <u>Manufacturer</u> ClayTec GmbH <u>Nominal Thickness (D) [mm]</u> <1 mm only in the joint area <u>Measured Thickness (D) [mm]</u> <1 mm only in the joint area <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**	407	~10,6	D-s2,d0
WEM	WEM GmbH	25*	1560*	1,110***	A2
Lehmplatte		23,3**	1621**	1,35****	
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%

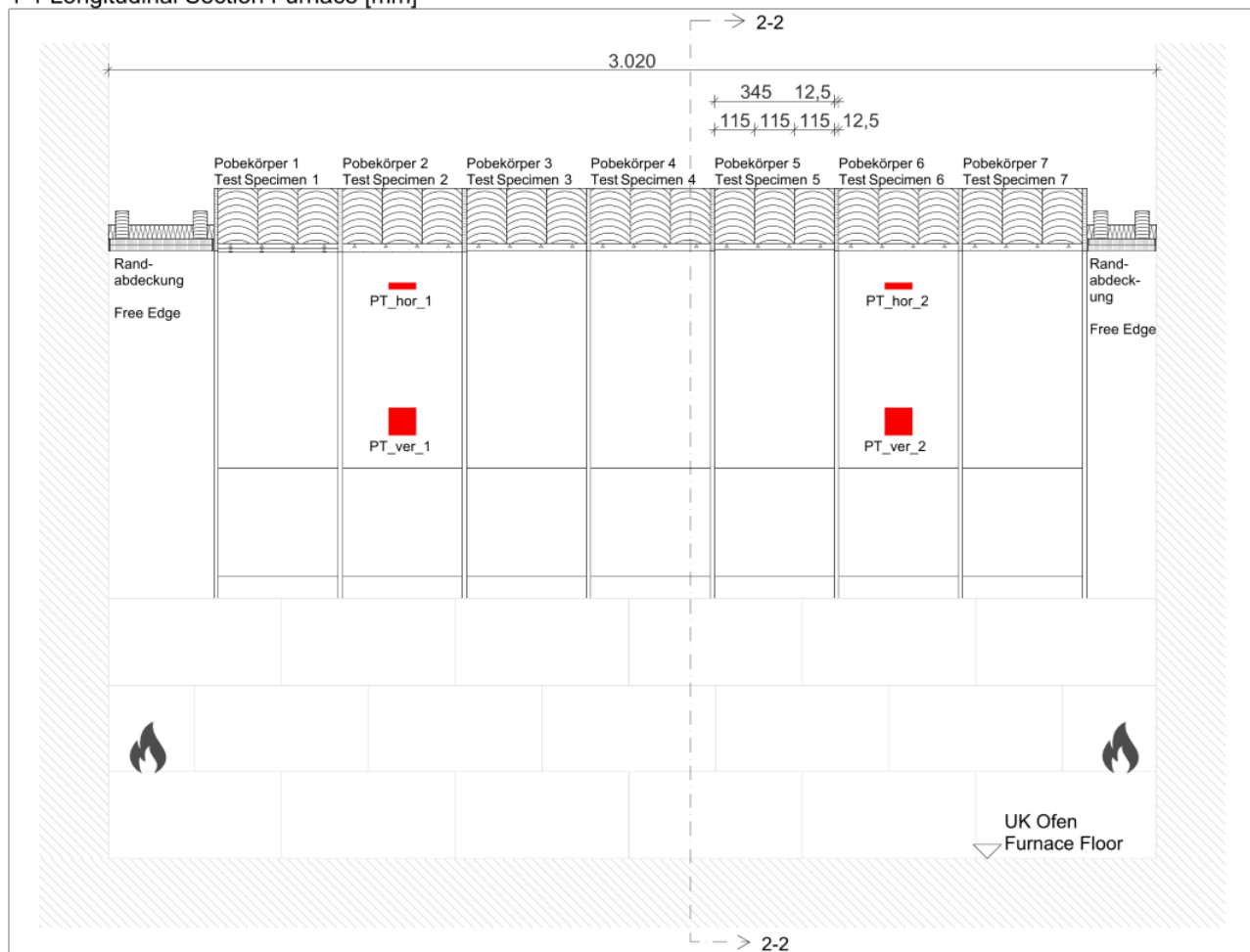
**** Trocknung Bohrkernentnahme bei 100 °C bis Massenänderung < 0,1 % /
Drying extracted core sample at 100 °C until the change in mass was < 0.1%

Anhang B: Konstruktionszeichnungen

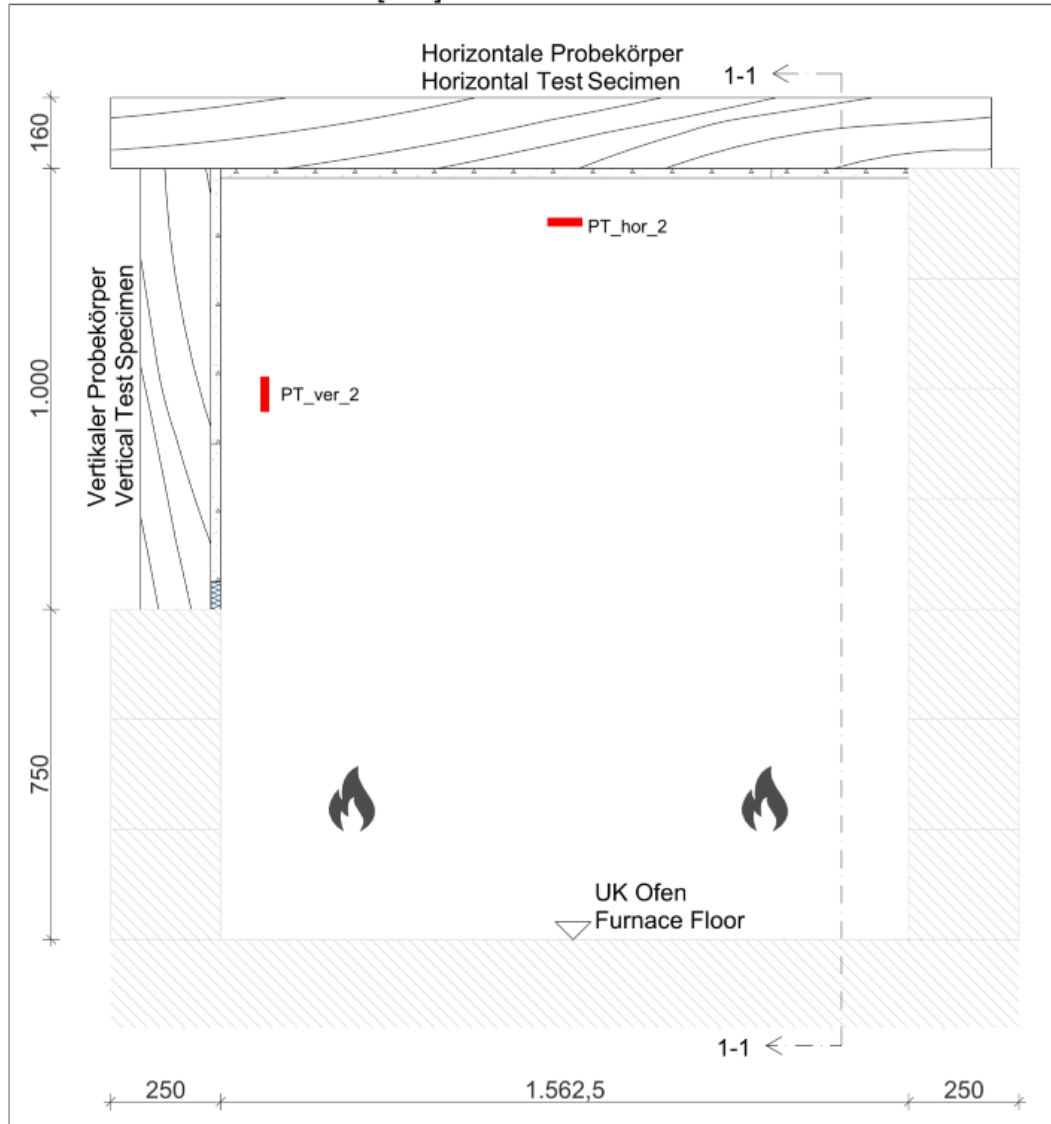
Annex B: Construction Drawing

1-1 Längsschnitt Ofen [mm]

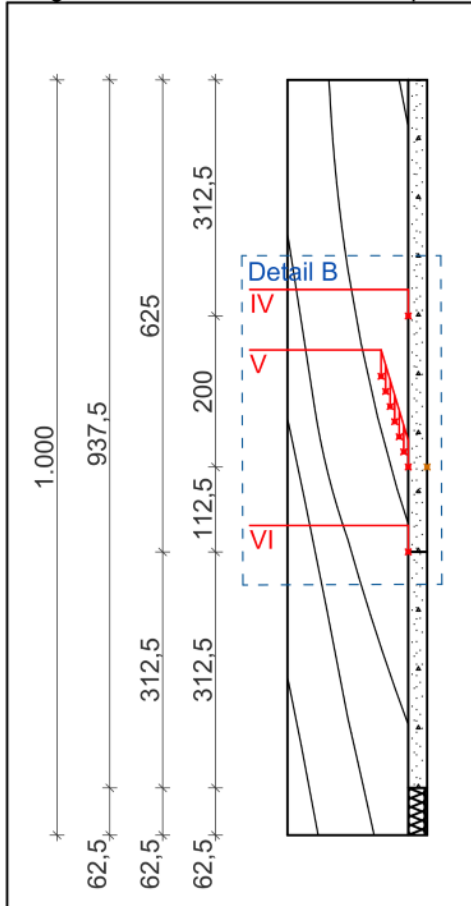
1-1 Longitudinal Section Furnace [mm]



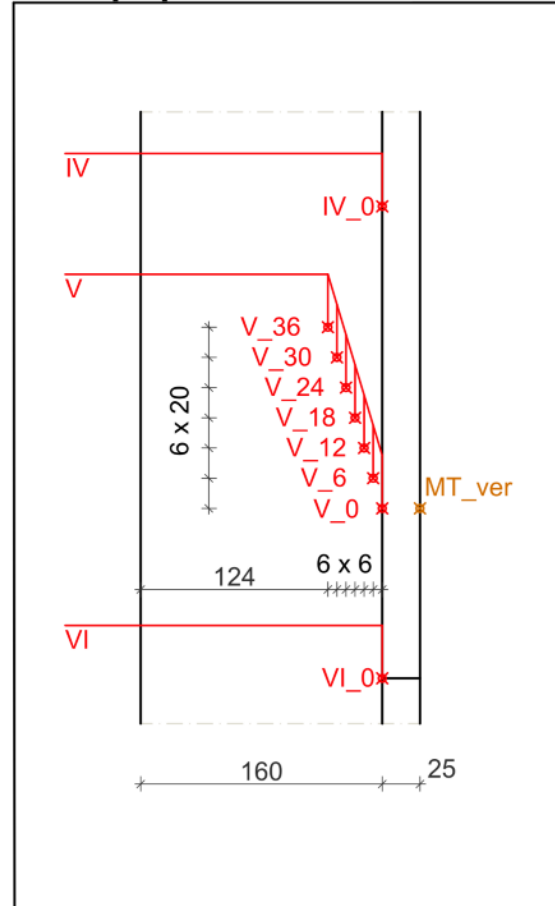
2-2 Querschnitt Ofen [mm]
 2-2 Cross Section Furnace [mm]



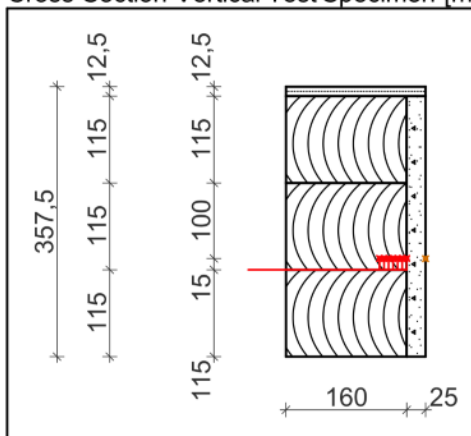
Längsschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Vertical Test Specimen [mm]



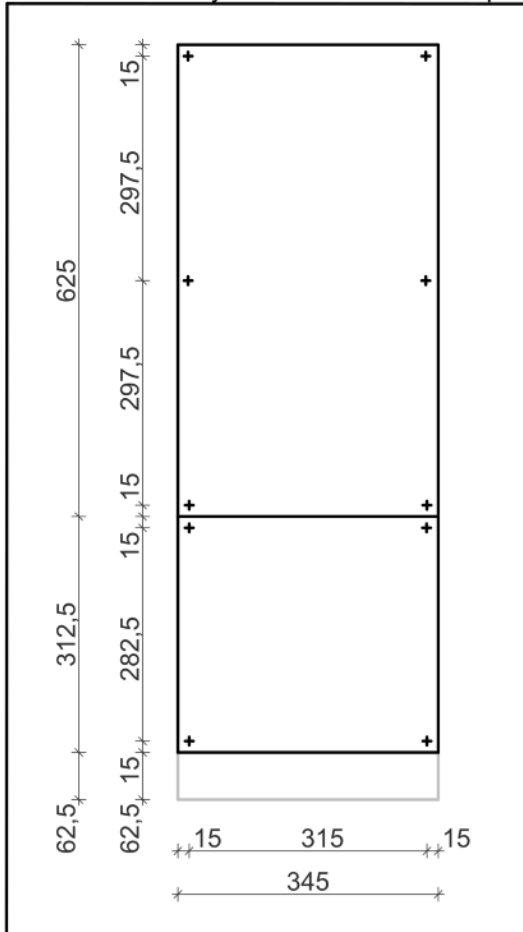
Detail B [mm]



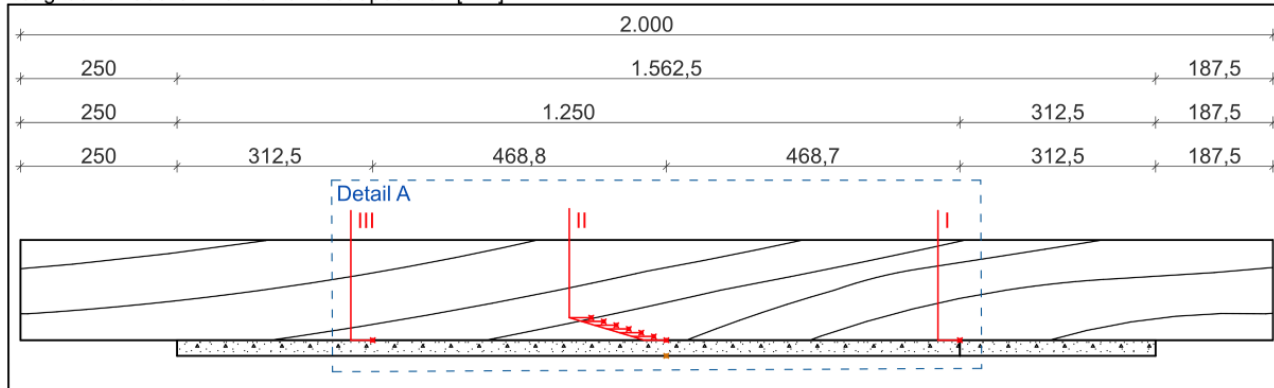
Querschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Cross Section Vertical Test Specimen [mm]



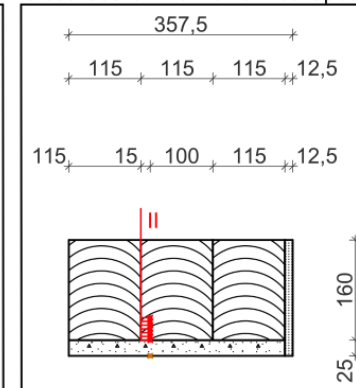
Ansicht erste Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the first layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



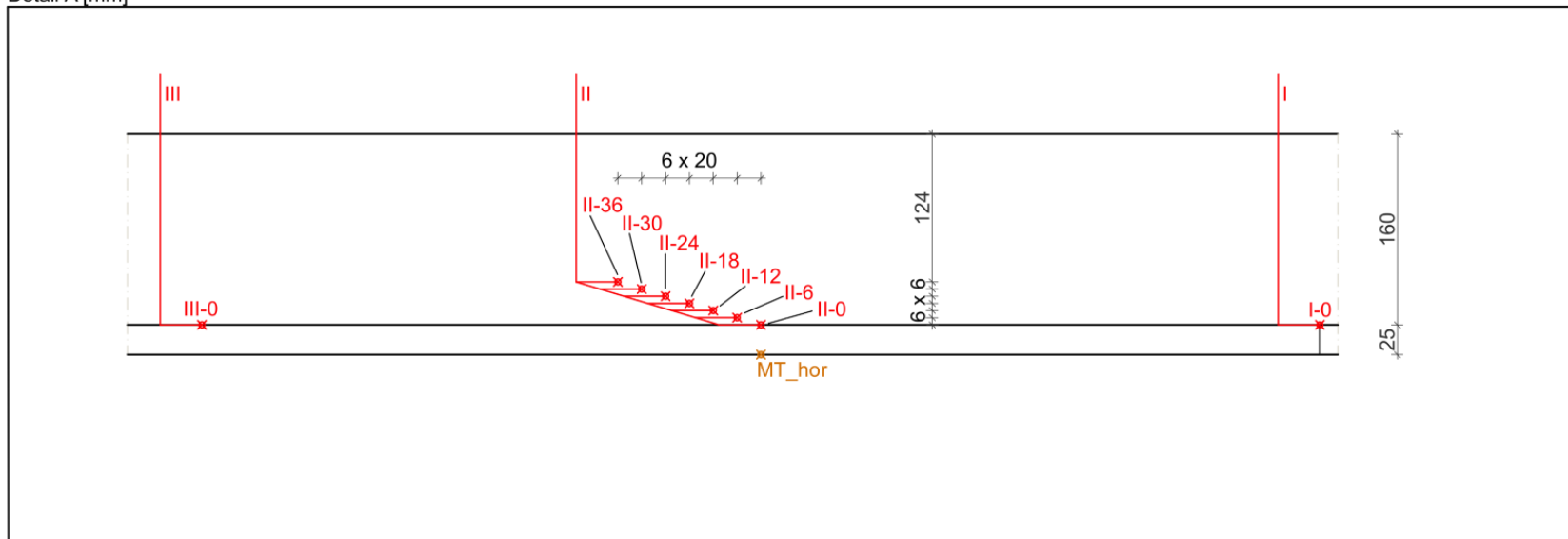
Längsschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Horizontal Test Specimen [mm]



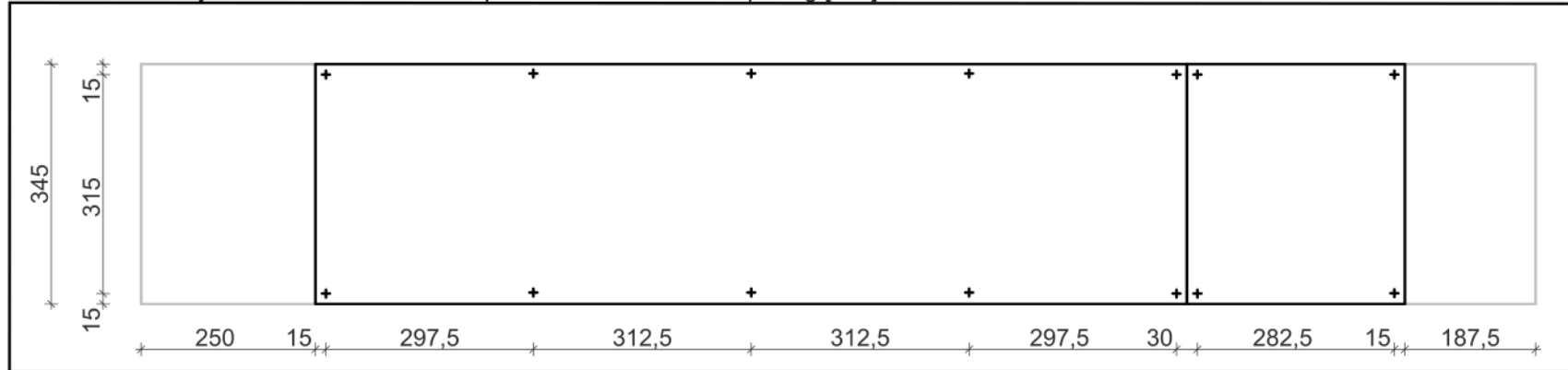
Querschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Cross-Section Horizontal Test Specimen [mm]



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	Gewebe wird sichtbar Mesh is visible
5	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
25	Gewebe flammt Mesh burns
40	Flammen im Randbereich zwischen Probekörper 2 und anliegendem Probekörper 1 erkennbar Flames were visible in the edge area between the test specimen and the adjacent test specimen
46	Ein Brenner ausgeschaltet One burner switched off
71	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
2	Gewebe wird sichtbar		Mesh is visible
3-4	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz-braun)		Widespread dark discolouration of the surface (black-brown)
13	Dunkelfärbung wird schwächer		The dark discolouration became less pronounced.
20	Abbröckeln an Oberfläche		Surface crumbling
24	Flammen im Randbereich am Auflager sichtbar		Flames were visible in the edge region at the support.
43	Flammen im Randbereich zwischen Probekörper 2 und anliegendem Probekörper 1 erkennbar		Flames were visible in the edge area between the test specimen and the adjacent test specimen
46	Ein Brenner ausgeschaltet		One burner switched off
71	Abgefallene Teile horizontaler Probekörper hängen an PT_ver		Detached parts of the horizontal test specimen remained suspended from PT_ver.
90+	13:48 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 90. Minute		1:48 p.m.: End of the test after 90 minutes
	Anschließend große Flammen im seitlichen Bereich		Subsequently, large 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

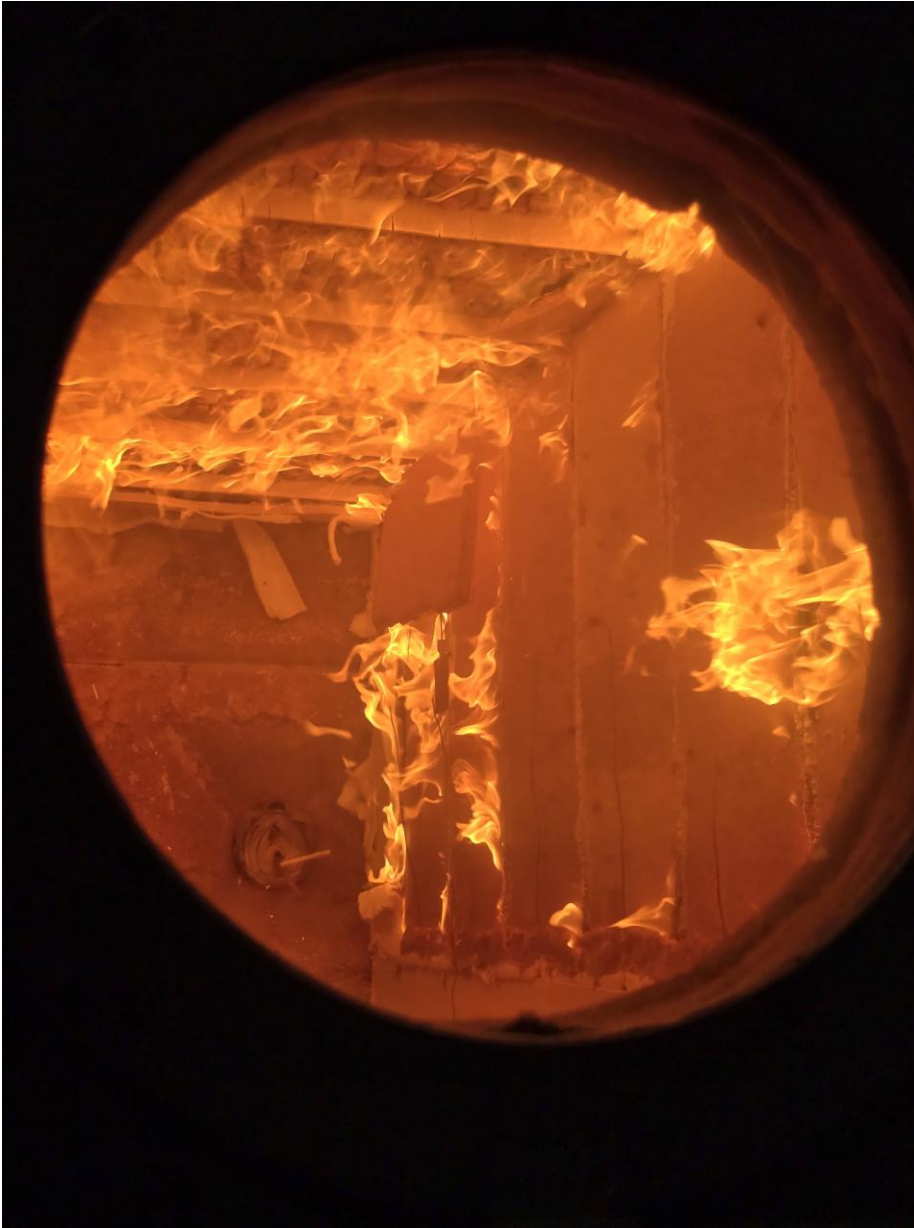
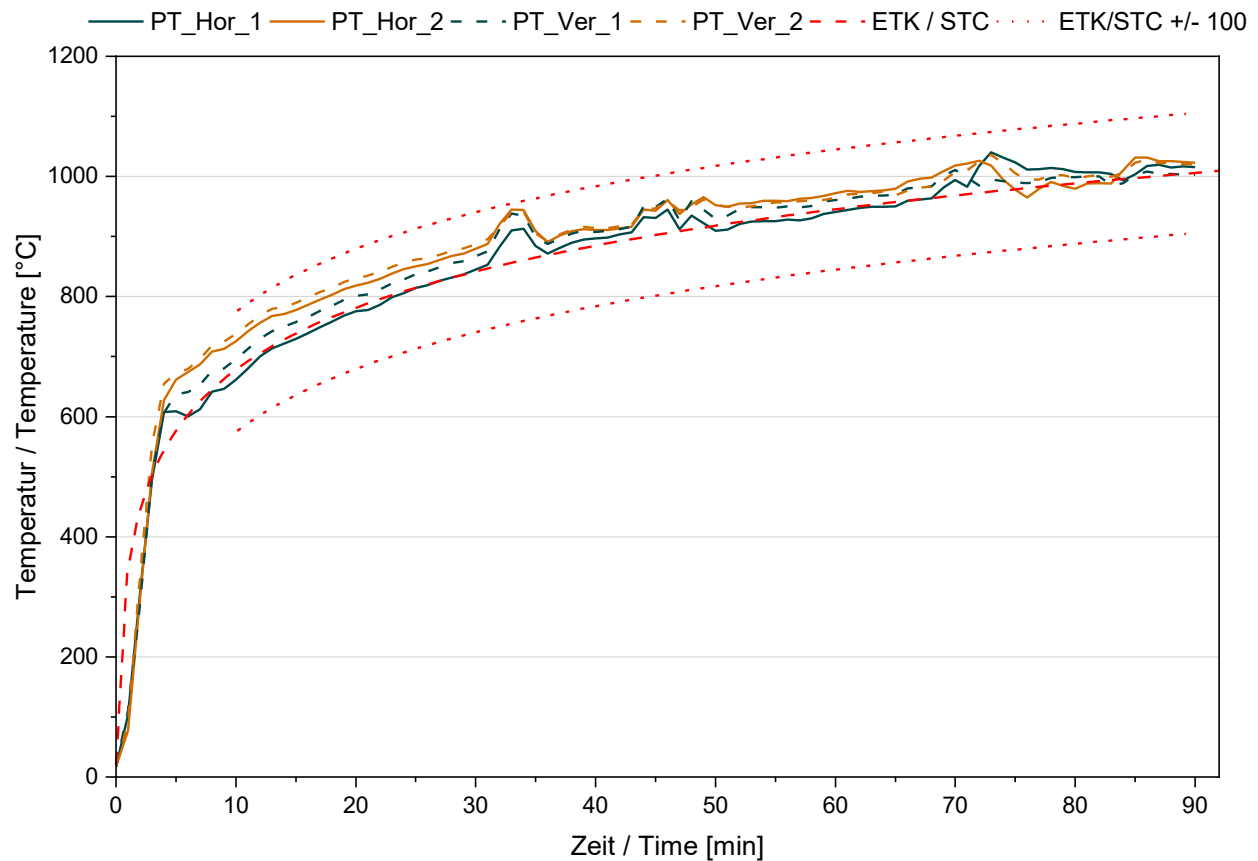


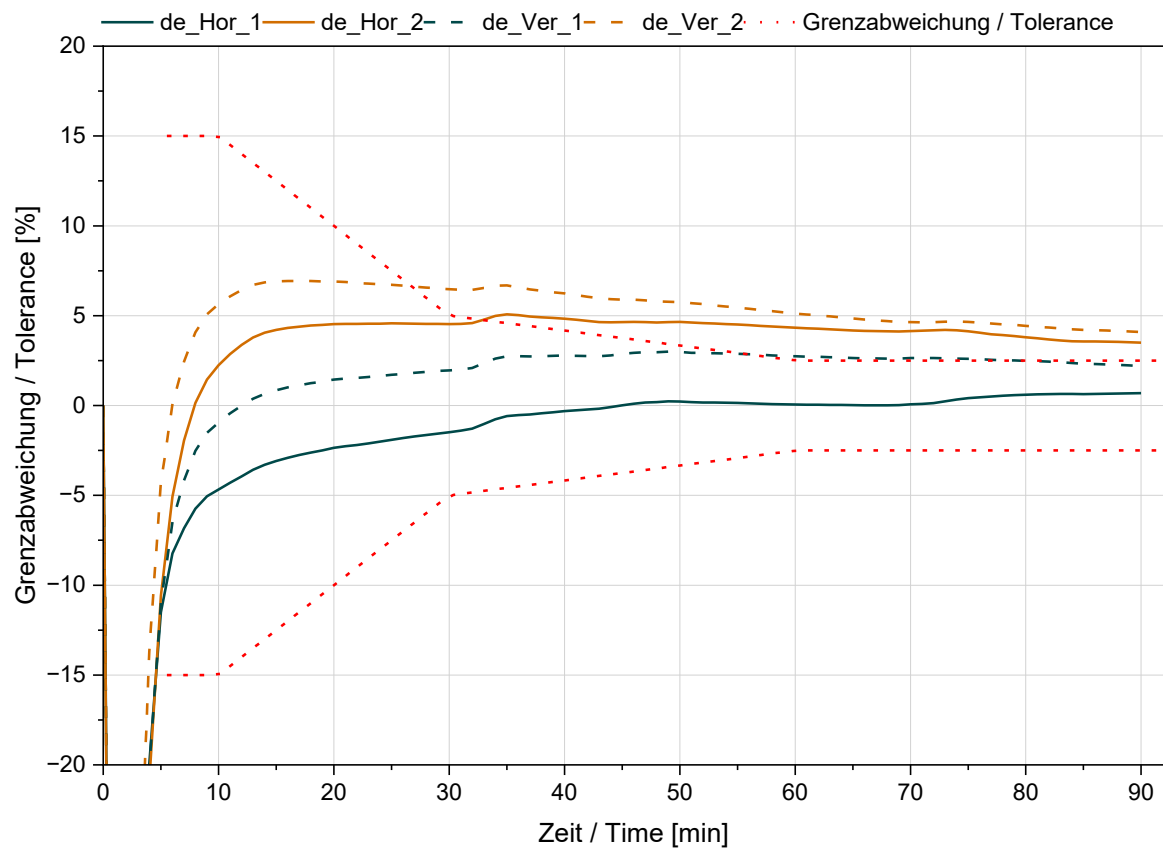
Abbildung 6 Brandraum Minute 90+
Figure 6 Furnace chamber minute 90+

Anhang D: Messdaten

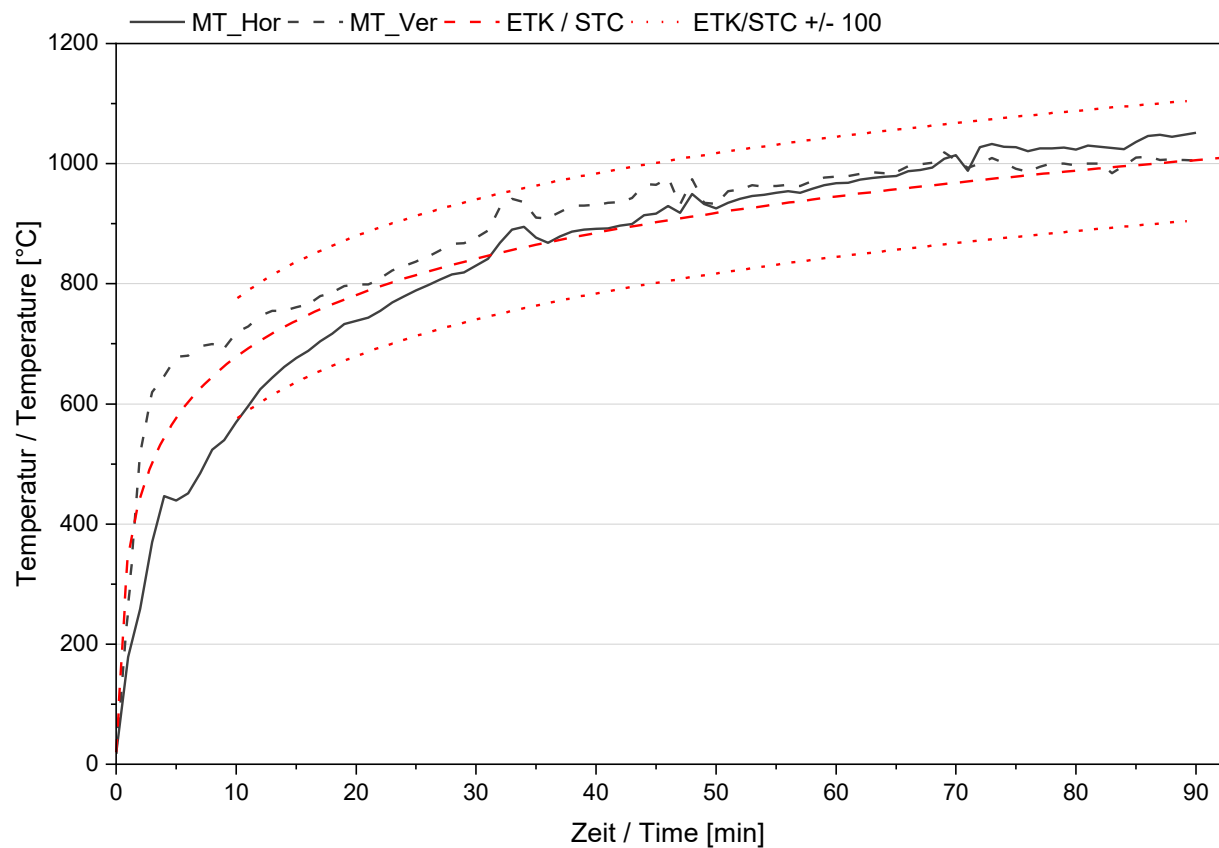
Annex D: Test Data



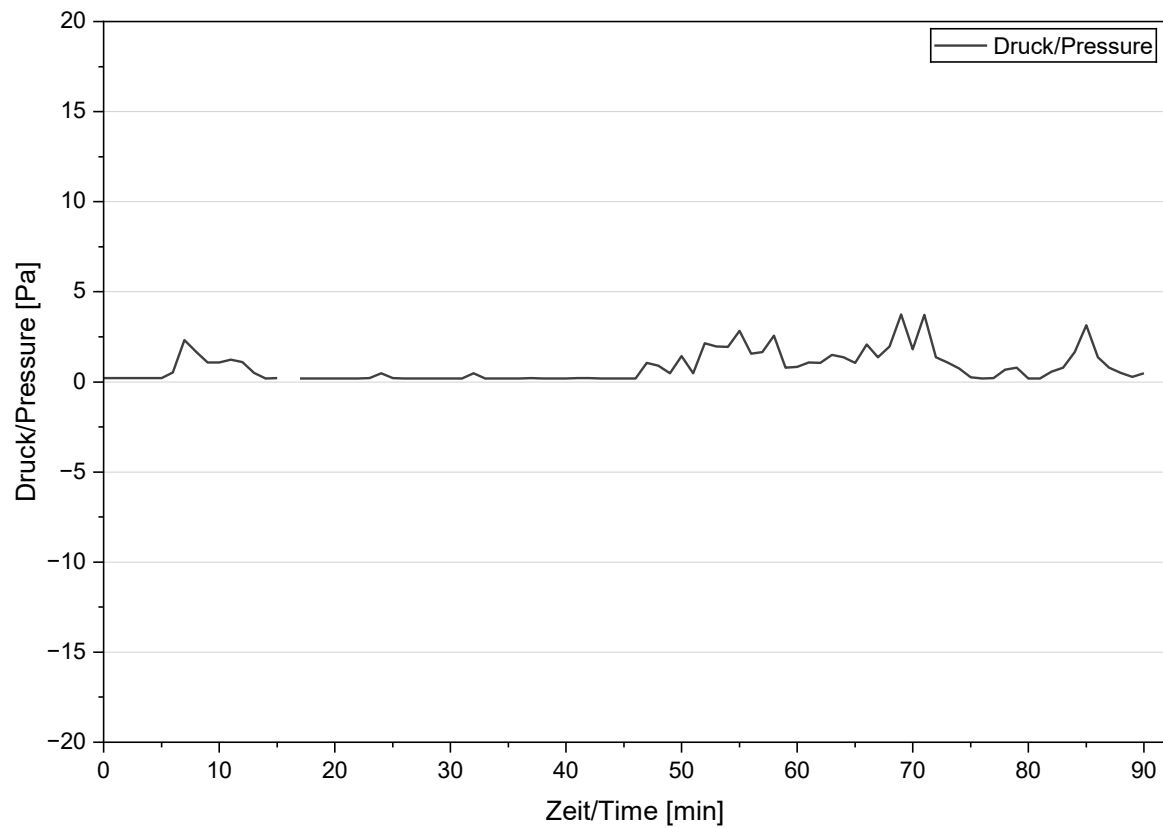
Zeit/Time [min]	PT_Hor_1 [°C]	PT_Hor_2 [°C]	PT_Ver_1 [°C]	PT_Ver_2 [°C]
0	16,9	17,1	16,9	17,4
5	609,3	661,7	637,6	672,6
10	661,9	725,7	696,2	737,7
15	729,7	777,8	757,4	789,3
20	775,5	817,9	800,7	830,5
25	814	850,4	837,2	861,2
30	845	879,3	866,7	886,9
35	884,1	908,6	900,1	905,1
40	896,9	910,7	907,7	913,6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



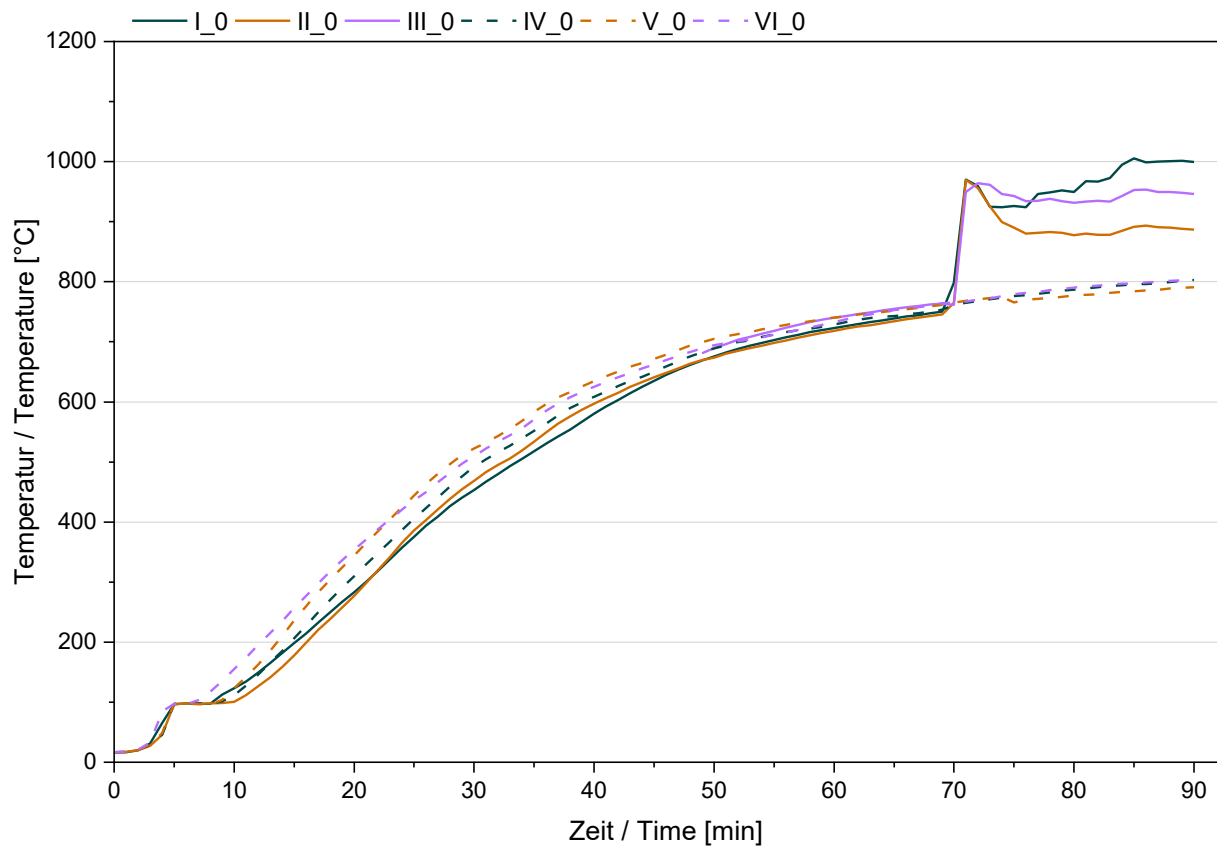
Zeit/Time [min]	de_Hor_1 [%]	de_Hor_2 [%]	de_Ver_1 [%]	de_Ver_2 [%]
0	0	0	0	0
5	-11,506	-10,59788	-11,00477	-4,33136
10	-4,67096	2,24456	-0,94043	5,64139
15	-3,08843	4,20651	0,84973	6,9067
20	-2,35919	4,53208	1,44417	6,9048
25	-1,90578	4,57029	1,71367	6,7214
30	-1,48832	4,53315	1,95175	6,47595
35	-0,59314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



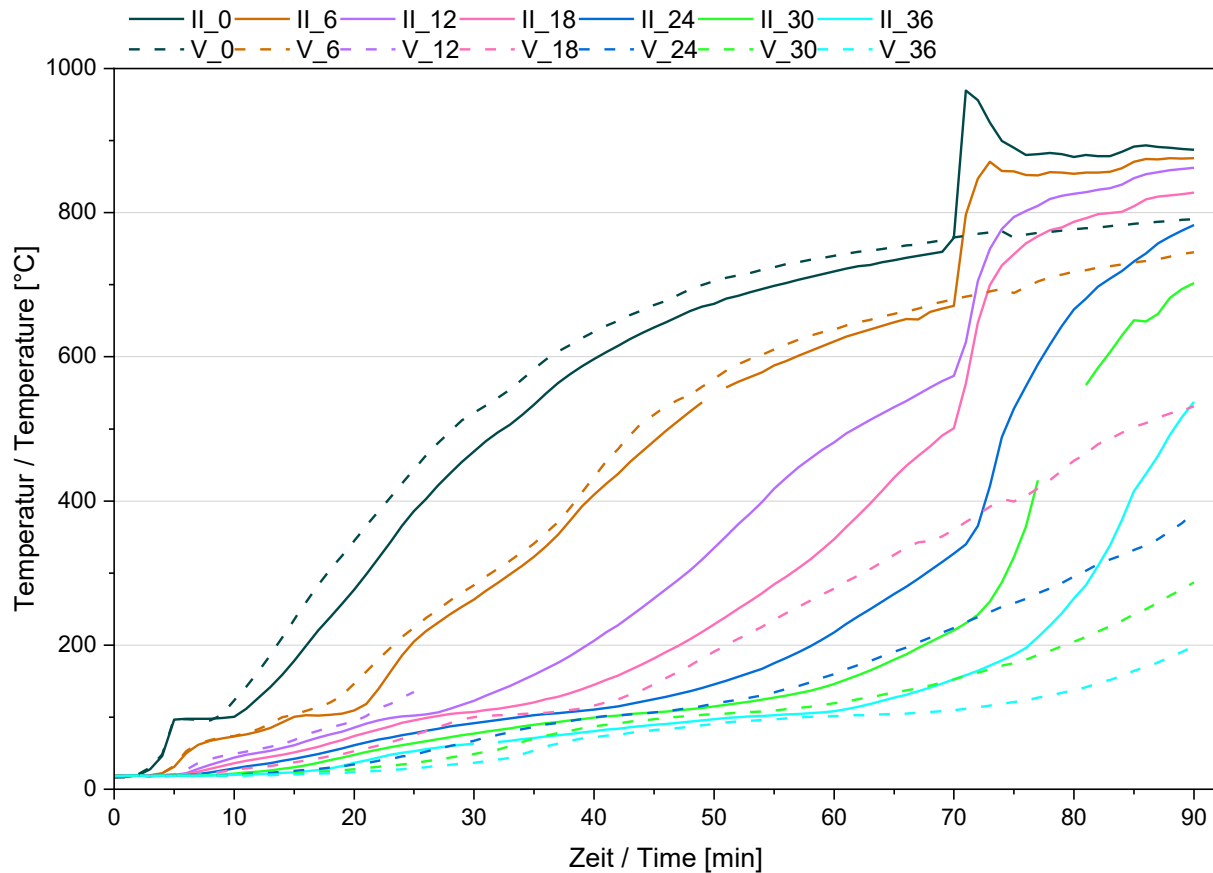
Zeit/Time [min]	MT_Hor [°C]	MT_Ver [°C]
0	17,2	17
5	439,4	678
10	569,4	718,8
15	676	761
20	738,4	799,1
25	788,9	837,1
30	830,3	876,3
35	876,6	910,4
40	891,7	931,4
45	916,5	964,8
50	925,8	932,6
55	951,2	962,5
60	967,2	978,4
65	979,3	986,1
70	1014,3	1006,3
75	1027,6	991,4
80	1023,3	997,6
85	1035,8	1010,1
90	1051,6	1004,8



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	16,8	16,8		16,6	16,6	16,7
5	96,6	96,6		97,6	97,6	97,6
10	123,2	100,4		111,9	123,5	155
15	198,5	178		206,4	235,6	256,3
20	283,5	277,2		310	344,7	354,1
25	374,9	386		404,9	443,7	435,9
30	452,8	468,7		491,6	522,3	509,7
35	517,6	533,7		551,8	583,1	570,4
40	580,4	597		608,2	634,6	625
45	635	640,9		649,4	671,6	662,2
50	675,8	673,4	689,9	689	705	694,4
55	703,2	698,3	718,5	712,4	724,6	711,3
60	722,8	718,5	740,1	729,2	740,3	732,9
65	738,9	734,1	754,8	743	752,1	753
70	798,1	765,1	761,7	761,2	765,6	765,8
75	926	890,2	943	776	765,3	778,7
80	949,8	877,3	931,5	787	776,8	790,2
85	1005,2	891,7	952,7	795,6	784,3	797,8
90	999,2	887,1	946,3	803,1	790,8	803,6



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	16,8	18,37201	18,40875	18,4703	18,51051	18,47527	18,52986
5	96,6	31,24094	19,82387	19,24479	19,02655	18,82637	18,82786
10	100,4	73,46935	43,63572	35,97786	29,02606	21,64894	19,7344
15	178	100,4537	61,13539	50,95242	42,03761	30,27067	23,4878
20	277,2	109,4398	85,72158	73,68623	61,29828	48,01932	36,51303
25	386	204,7229	102,043	95,37873	77,7349	63,7945	52,8007
30	468,7	263,3436	122,7173	107,381	91,36981	77,03146	63,13914
35	533,7	322,3255	158,7081	120,6872	102,5943	89,33325	71,15497
40	597	408,469	206,0195	144,7589	110,6065	99,23408	80,69482
45	640,9	483,2831	264,6729	181,8151	125,0638	106,7003	89,63424
50	673,4		334,6148	228,94	145,5851	114,8221	97,06123
55	698,3	587,733	416,8589	284,2464	174,764	126,9657	102,8572
60	718,5	621,0683	481,6148	346,8914	217,5247	145,822	108,3468
65	734,1	647,8086	530,2857	432,8087	271,0447	179,9549	127,1802
70	765,1	670,7582	573,7551	500,6499	326,8044	220,297	152,5445
75	890,2	857,4256	793,9899	742,5641	527,7793	322,0382	186,6801
80	877,3	854,1392	826,0656	787,2169	665,4653		264,5768
85	891,7	870,8297	847,7746	808,9442	732,3647	651,0156	413,6542
90	887,1	875,6844	862,3764	827,7834	782,8341	702,3297	537,3775

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	16,6	18,39038	18,4	18,39808	18,35191	18,33702	18,34049
5	97,6	32,14405	20,44832	18,74698	18,60208	18,60927	18,59439
10	123,5	73,96817	49,3805	26,74975	20,07685	19,18106	18,79362
15	235,6	103,7778	68,15573	36,97065	25,47528	22,2673	20,38895
20	344,7	146,3476	94,27807	52,99473	34,45225	27,84769	23,82767
25	443,7	224,2121	134,89223	74,92314	48,35602	36,23302	28,79692
30	522,3	283,3302		99,73214	67,23563	48,69194	36,80934
35	583,1	341,0566		105,0788	86,88572	70,44717	53,78204
40	634,6	433,351		115,9999	99,54844	86,92529	72,42159
45	671,6	519,4687		145,64	106,6401	97,38627	81,94881
50	705	568,9211		191,0653	118,6787	104,0638	90,65754
55	724,6	610,2248		235,5886	134,4846	109,4148	97,31419
60	740,3	638,1313		278,7292	159,9295	119,3829	101,7581
65	752,1	659,4776		325,2036	190,9323	134,0926	104,3033
70	765,6	680,3367		359,9079	224,0208	152,275	110,0161
75	765,3	688,5881		399,1099	258,0945	175,1344	120,9609
80	776,8	717,6696		455,7866	295,1965	205,0731	137,938
85	784,3	731,4792		502,4127	332,2834	242,9085	164,1808
90	790,8	745,0859		531,1376	384,8765	287,1701	198,2022