

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_A6

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_A6. Forschungsprojekt Beclaydung gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Hg. v. Technische Universität München.

Number

BeClaydung_25_A6

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_A6. 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	20,3	24,8	26,5
Vertikaler Probekörper/ Vertical test specimen	19,6	24,0	26,1

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 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 I - 0,7 - 22	(LP), (A), (B) - DIN 18948 - MHK I - 0,7 - 22
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
Schleusner & Söhne GmbH	Schleusner & Söhne 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>
21,3	21,3
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>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**	418	~10,6	D-s2,d0
(LP), (A), (B) - DIN 18948 - MHK I - 0,7 - 22	Schleusner & Söhne GmbH	22* 21,3**	700* 713**	3,506*** 3,68****	B1
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%

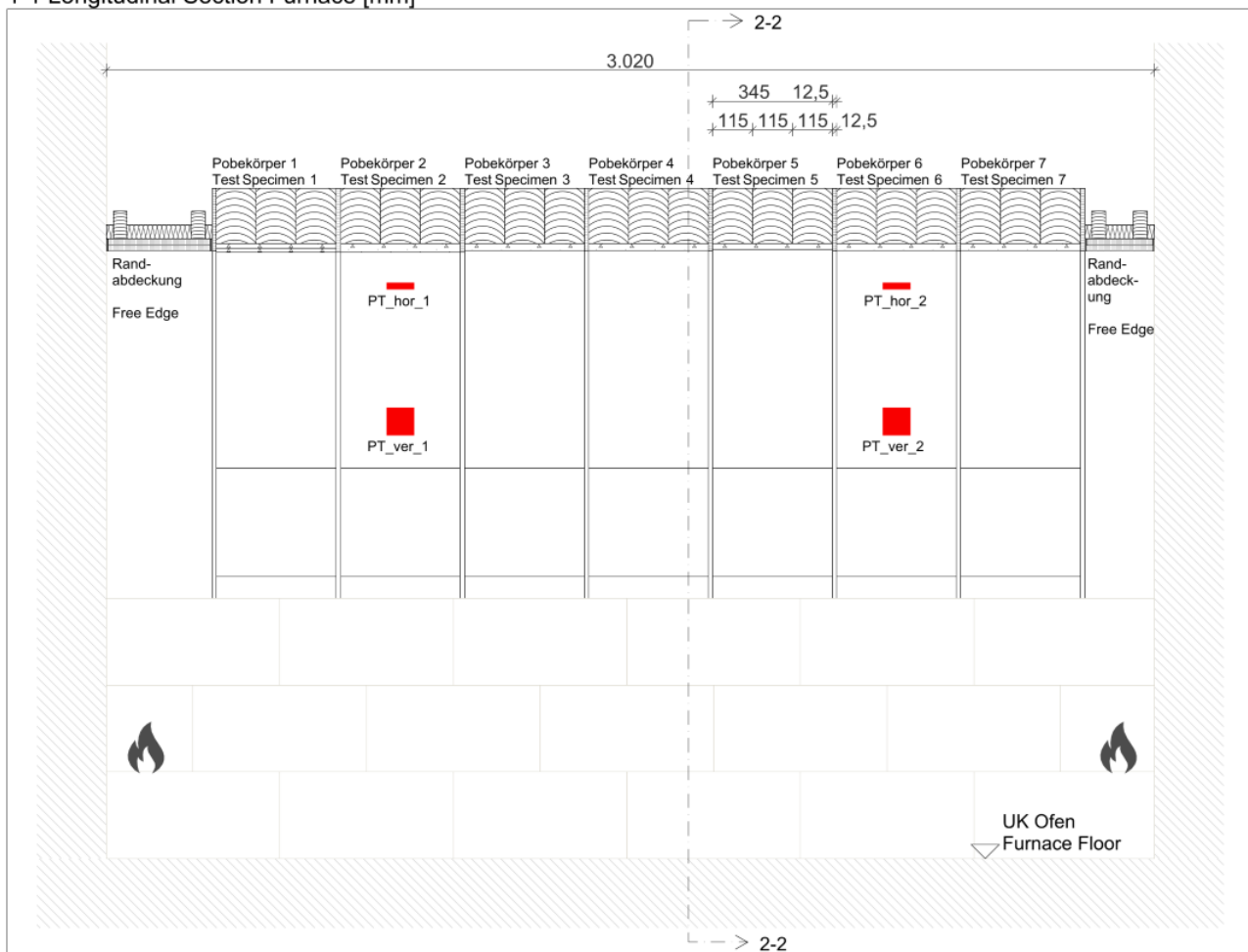
**** Trocknung Bohrkernentnahme bei 100 °C bis Massenänderung < 0,1 % /
Drying extracted core sample at 100 °C until the change in mass was < 0.1%

Anhang B: Konstruktionszeichnungen

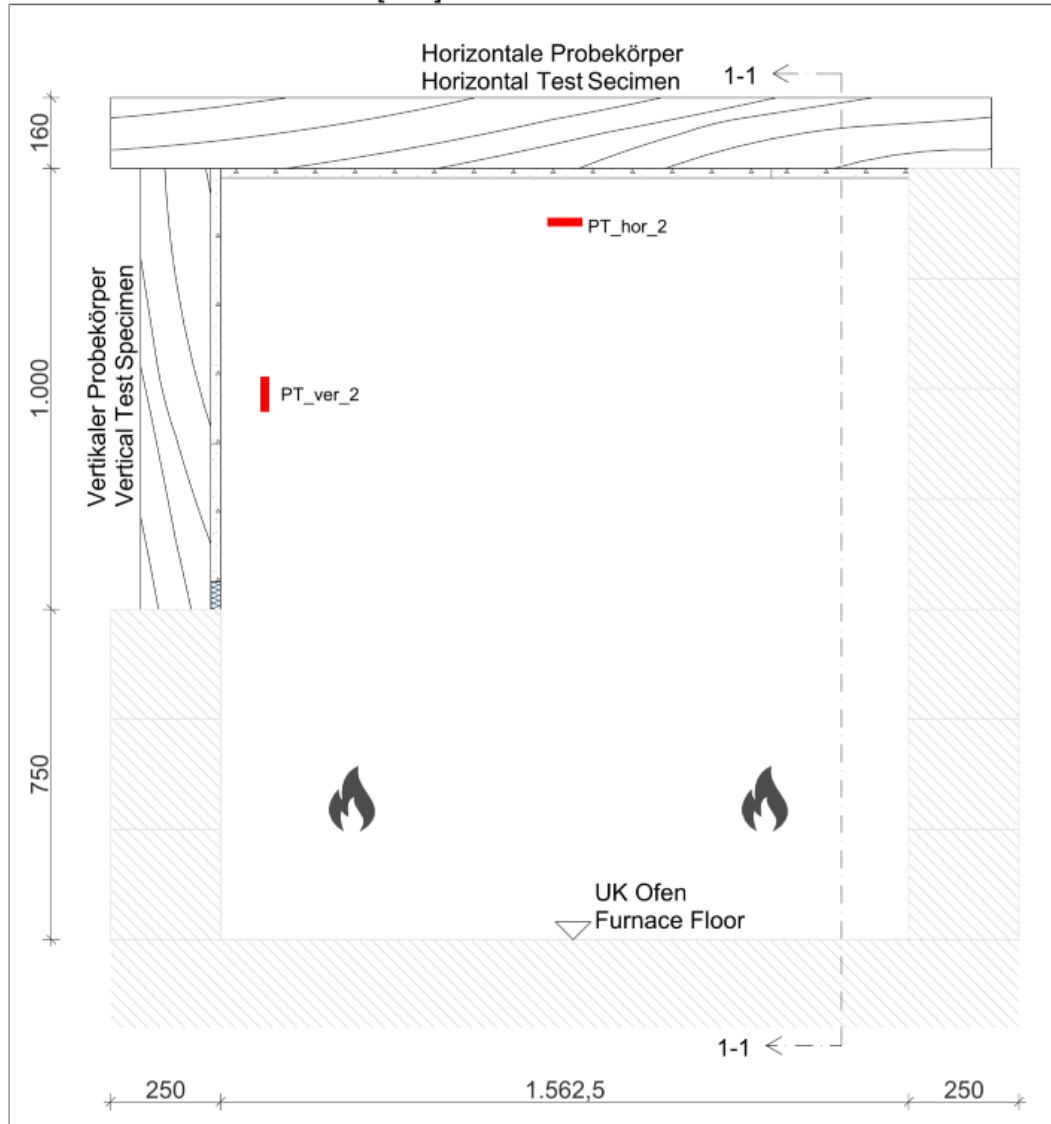
Annex B: Construction Drawing

1-1 Längsschnitt Ofen [mm]

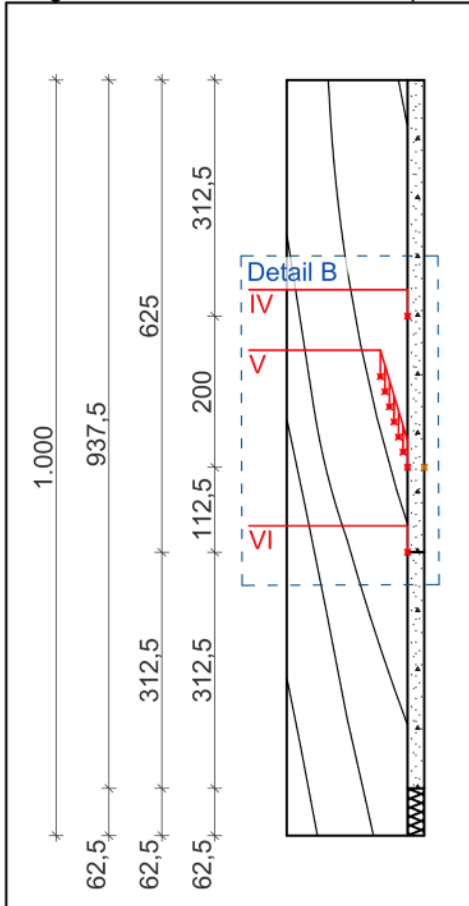
1-1 Longitudinal Section Furnace [mm]



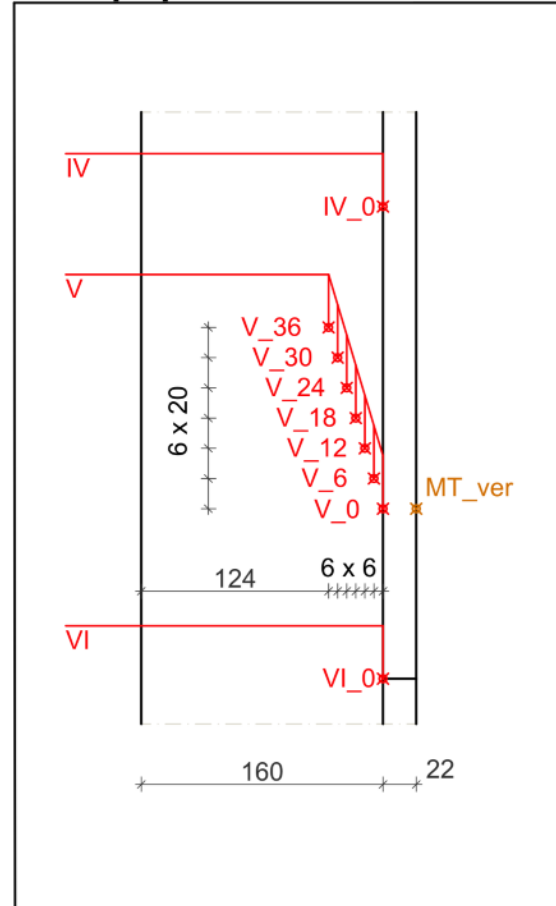
2-2 Querschnitt Ofen [mm]
 2-2 Cross Section Furnace [mm]



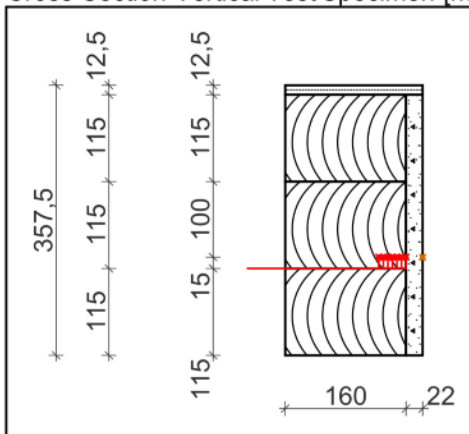
Längsschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Vertical Test Specimen [mm]



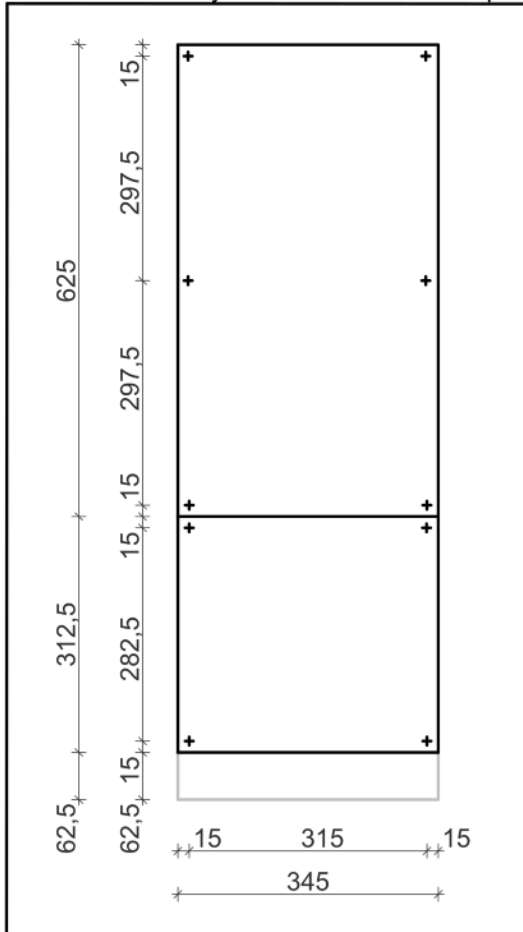
Detail B [mm]



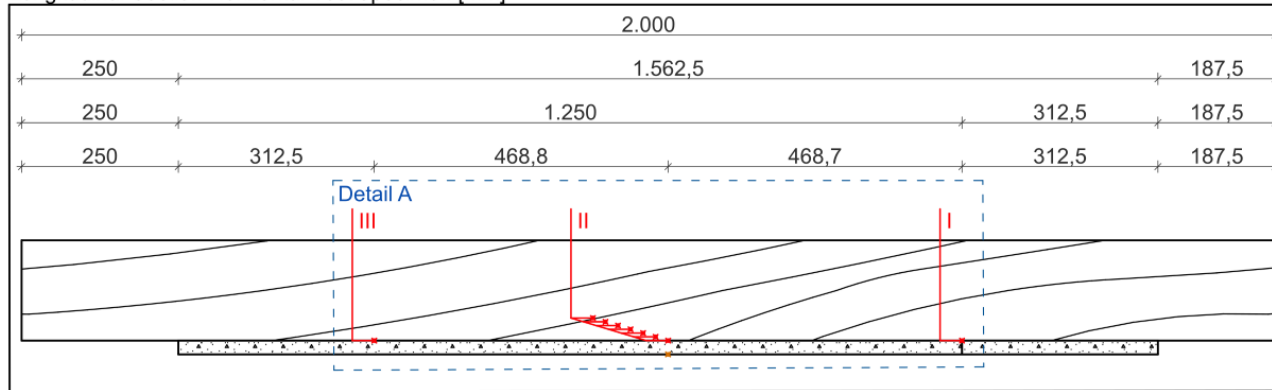
Querschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Cross Section Vertical Test Specimen [mm]



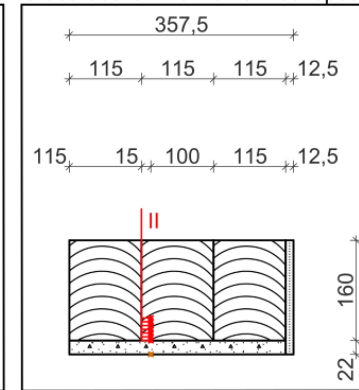
Ansicht erste Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the first layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



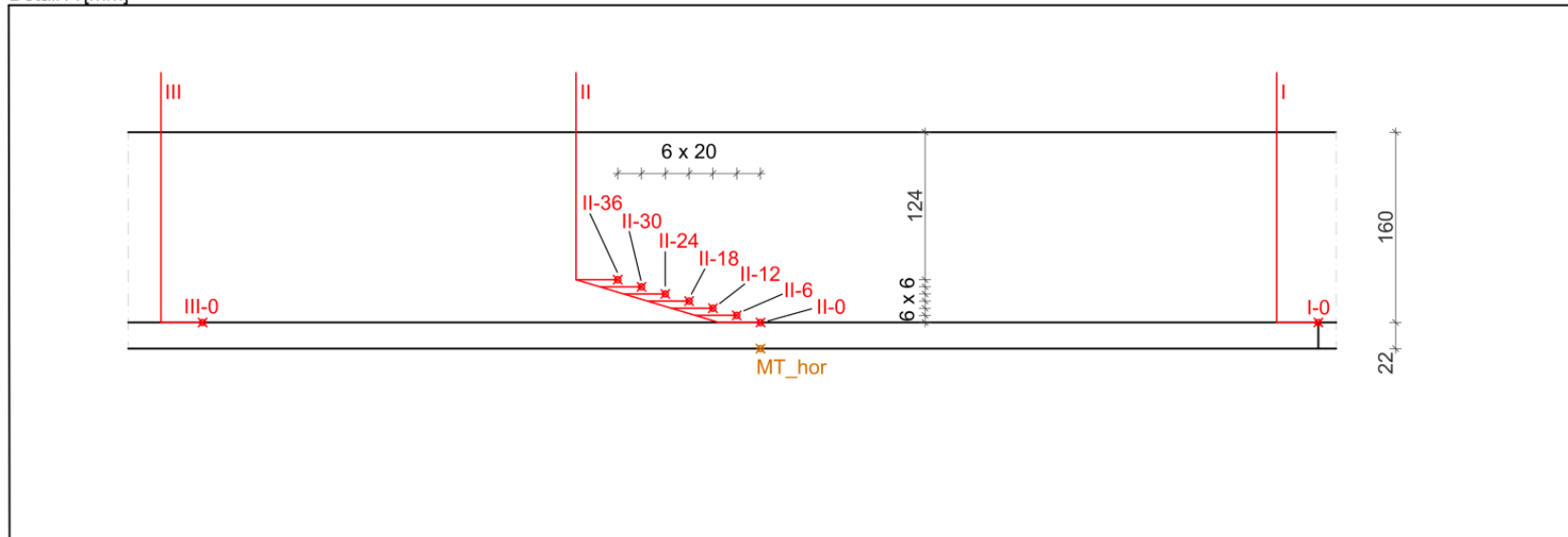
Längsschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Horizontal Test Specimen [mm]



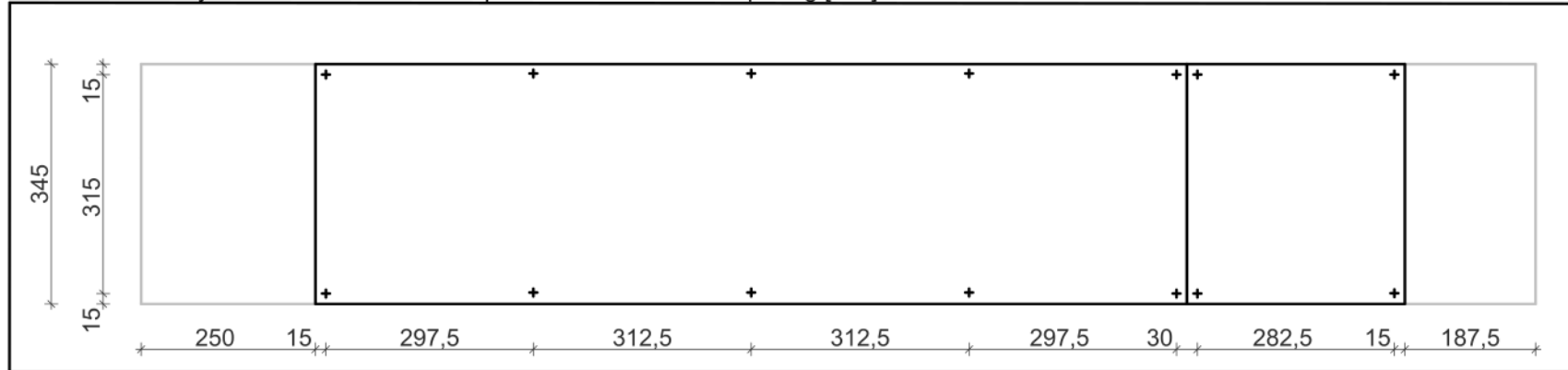
Querschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
 Cross-Section Horizontal Test Specimen [mm]



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	Flächige Dunkelfärbung (Schwarz-braun) Lehmputz bleibt hell Widespread dark discolouration of the surface (black-brown), Clay plaster stays bright
5	Dunkelfärbung wird schwächer The dark discolouration became less pronounced.
8	Dunkelfärbung weg Dark discolouration gone
20	Kleine Querrisse Small cracks
37	Fuge bricht auf, Flammen aus Fuge Joint cracks, flames in crack
43	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
5	Dunkelfärbung wird schwächer		The dark discolouration became less pronounced.
8	Dunkelfärbung weg		Dark discolouration gone
9	Fuge bricht		Joint cracks
29	Flammen aus Fuge		flames in crack
30	Flammen im Randbereich zwischen Probekörper 6 und anliegendem Probekörper 5 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
67	PT_ver2 fällt ab		PT_ver2 falls down
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, 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

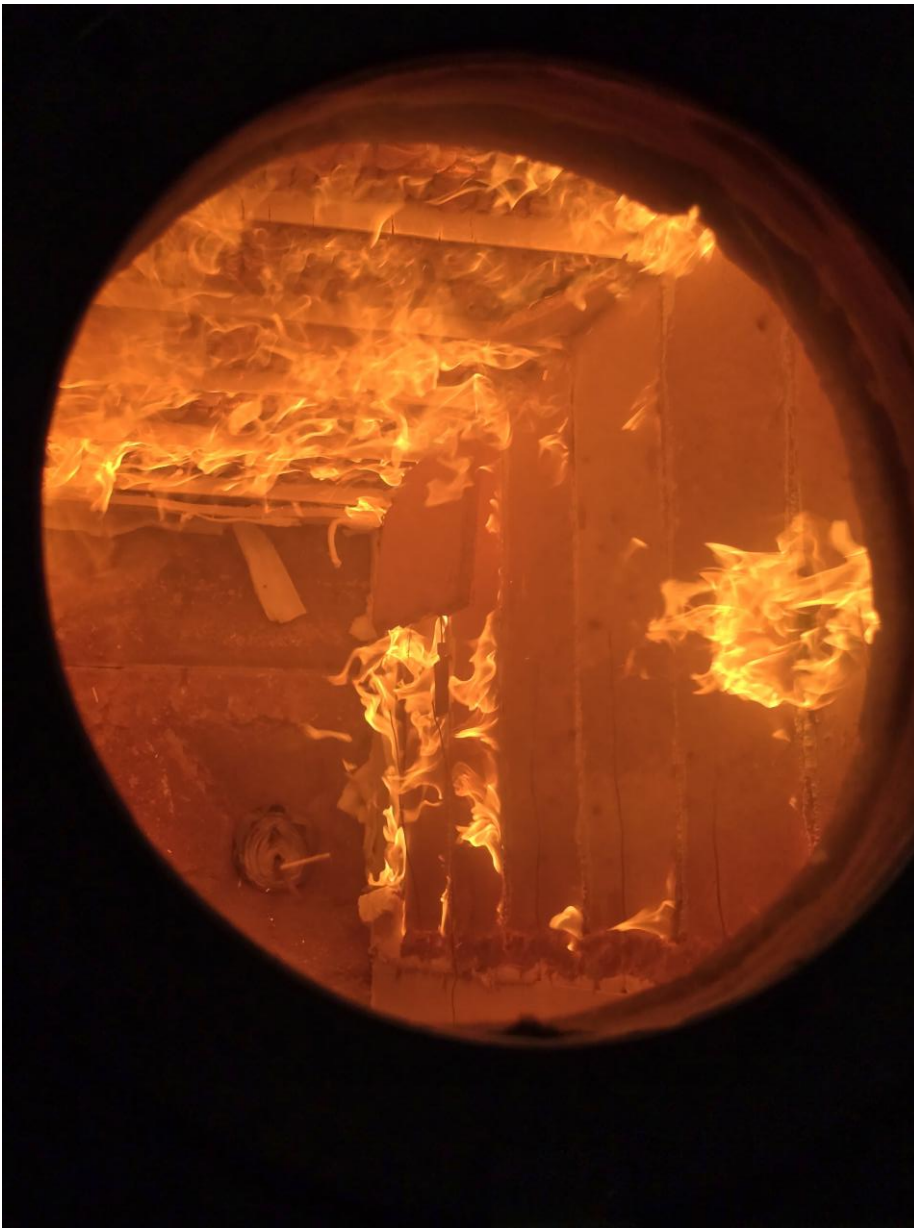
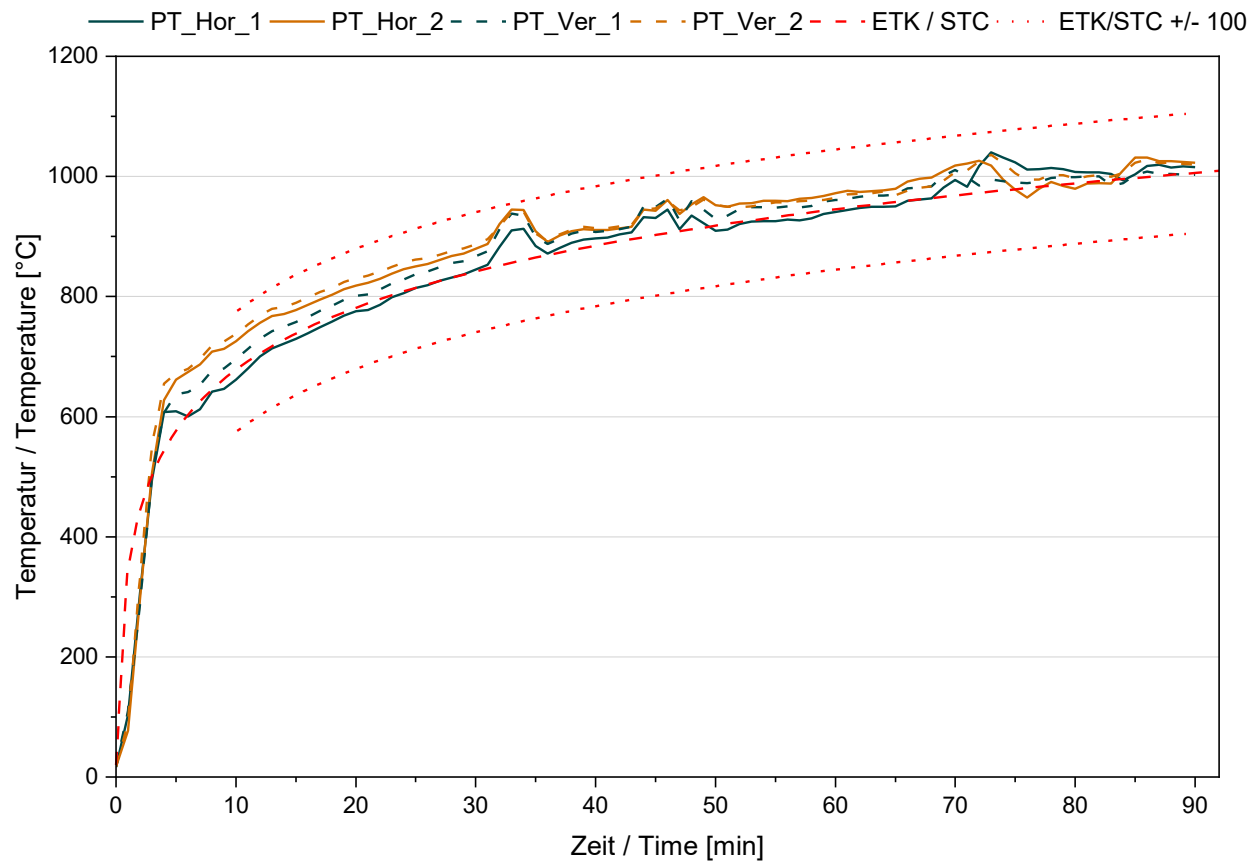


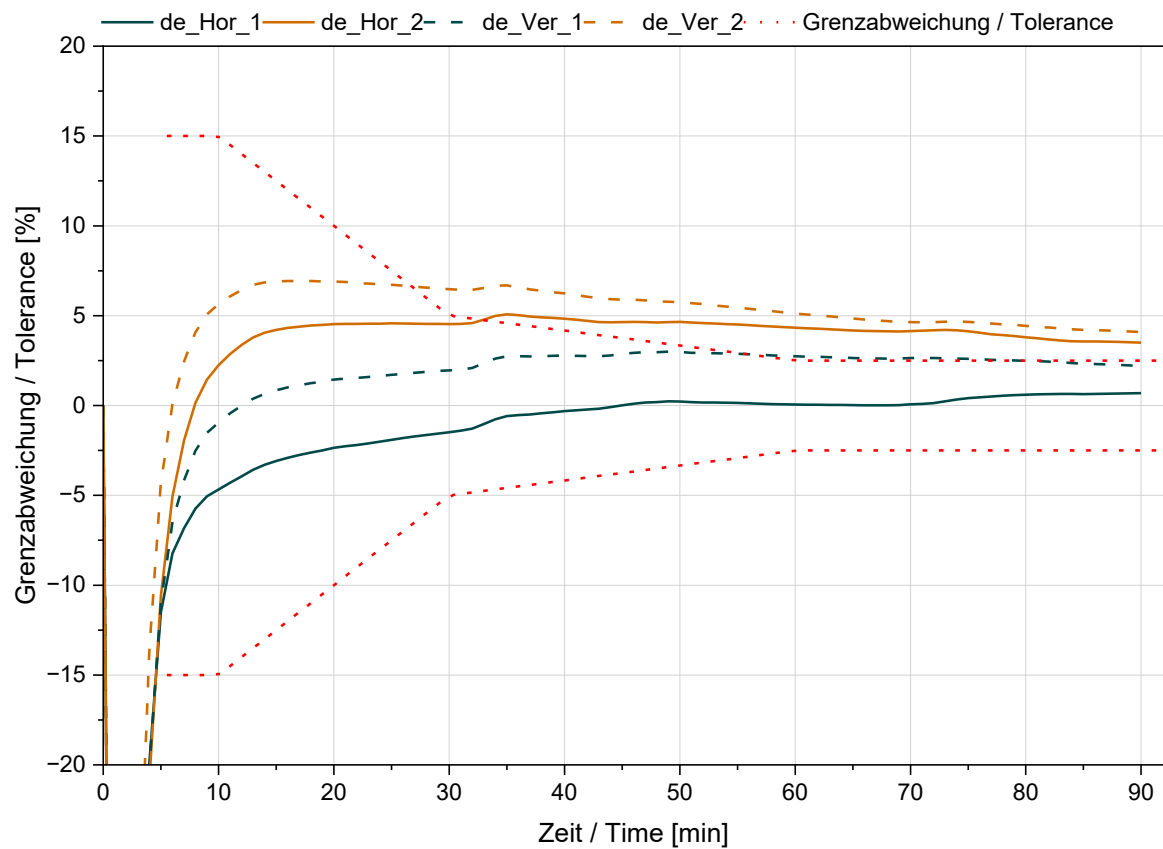
Abbildung 6 Brandraum Minute 90+
Figure 6 Furnace chamber minute 90+

Anhang D: Messdaten

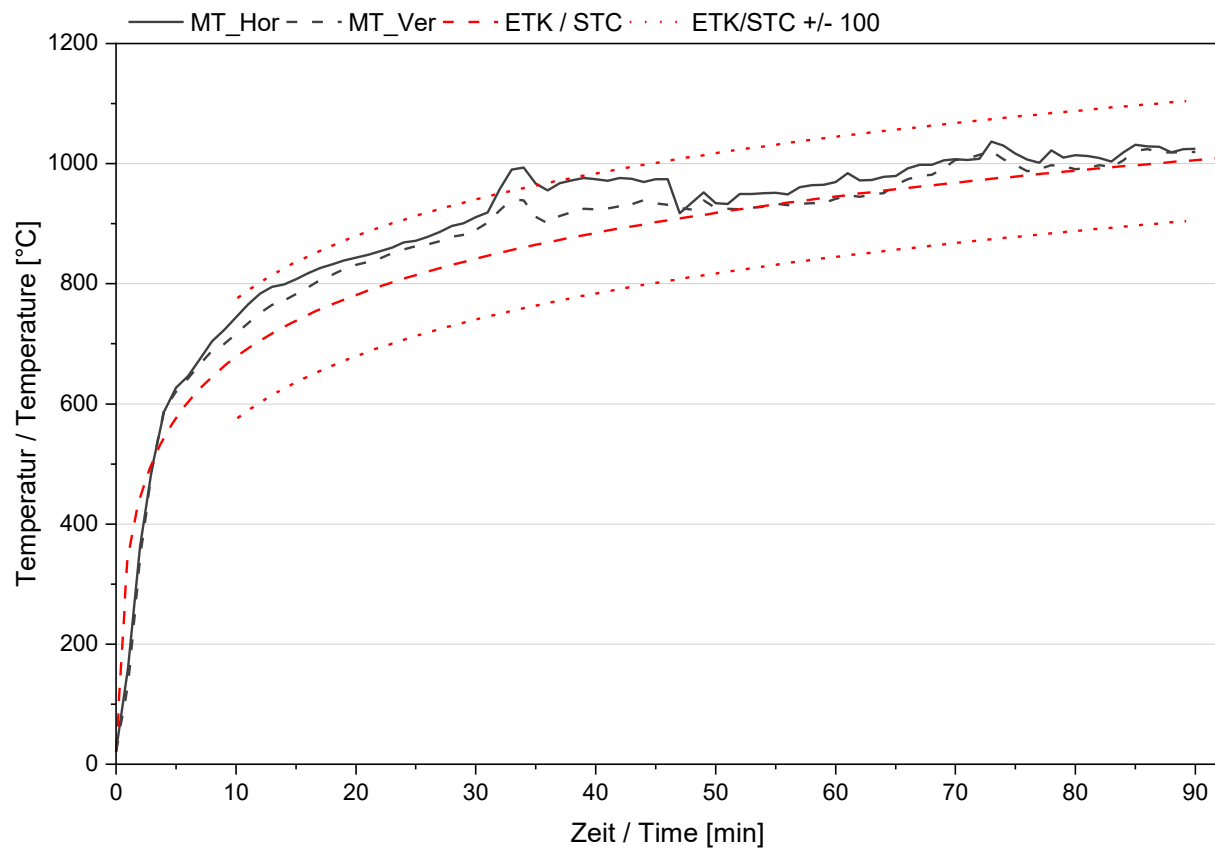
Annex D: Test Data



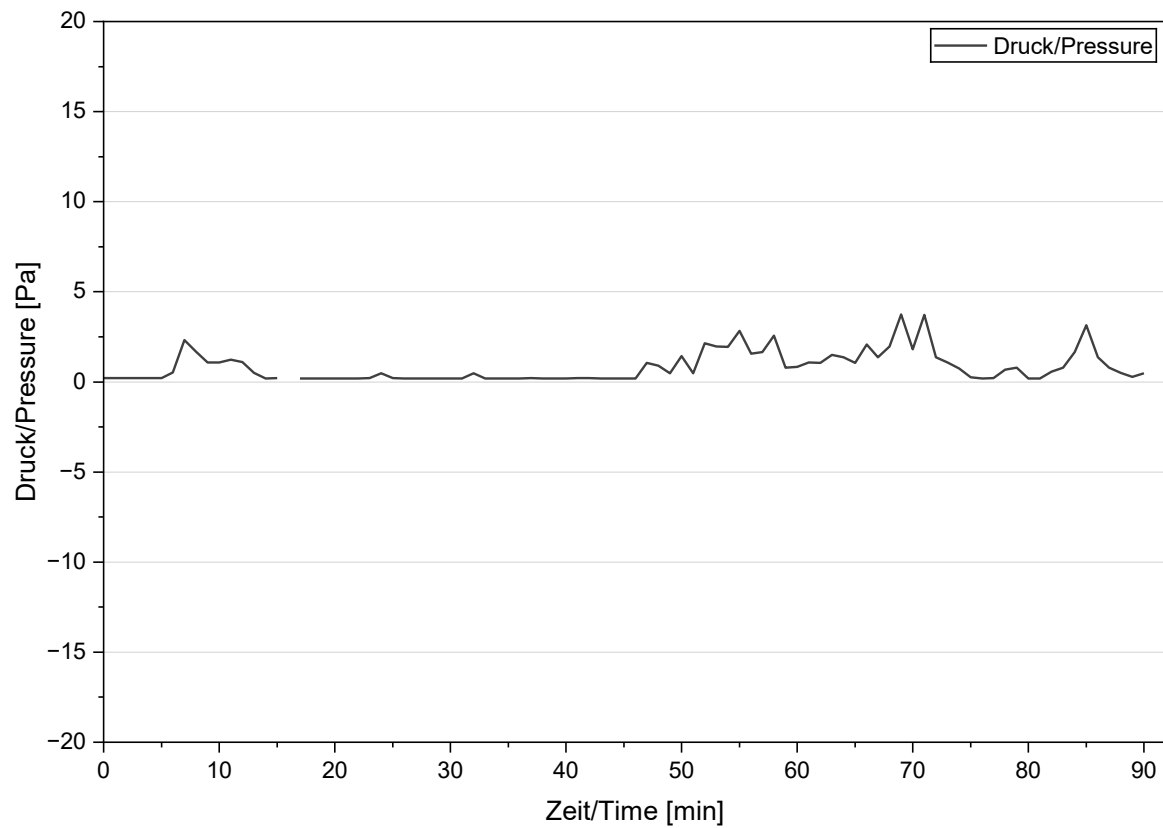
Zeit/Time [min]	PT_Hor_1 [°C]	PT_Hor_2 [°C]	PT_Ver_1 [°C]	PT_Ver_2 [°C]
0	16,9	17,1	16,9	17,4
5	609,3	661,7	637,6	672,6
10	661,9	725,7	696,2	737,7
15	729,7	777,8	757,4	789,3
20	775,5	817,9	800,7	830,5
25	814	850,4	837,2	861,2
30	845	879,3	866,7	886,9
35	884,1	908,6	900,1	905,1
40	896,9	910,7	907,7	913,6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



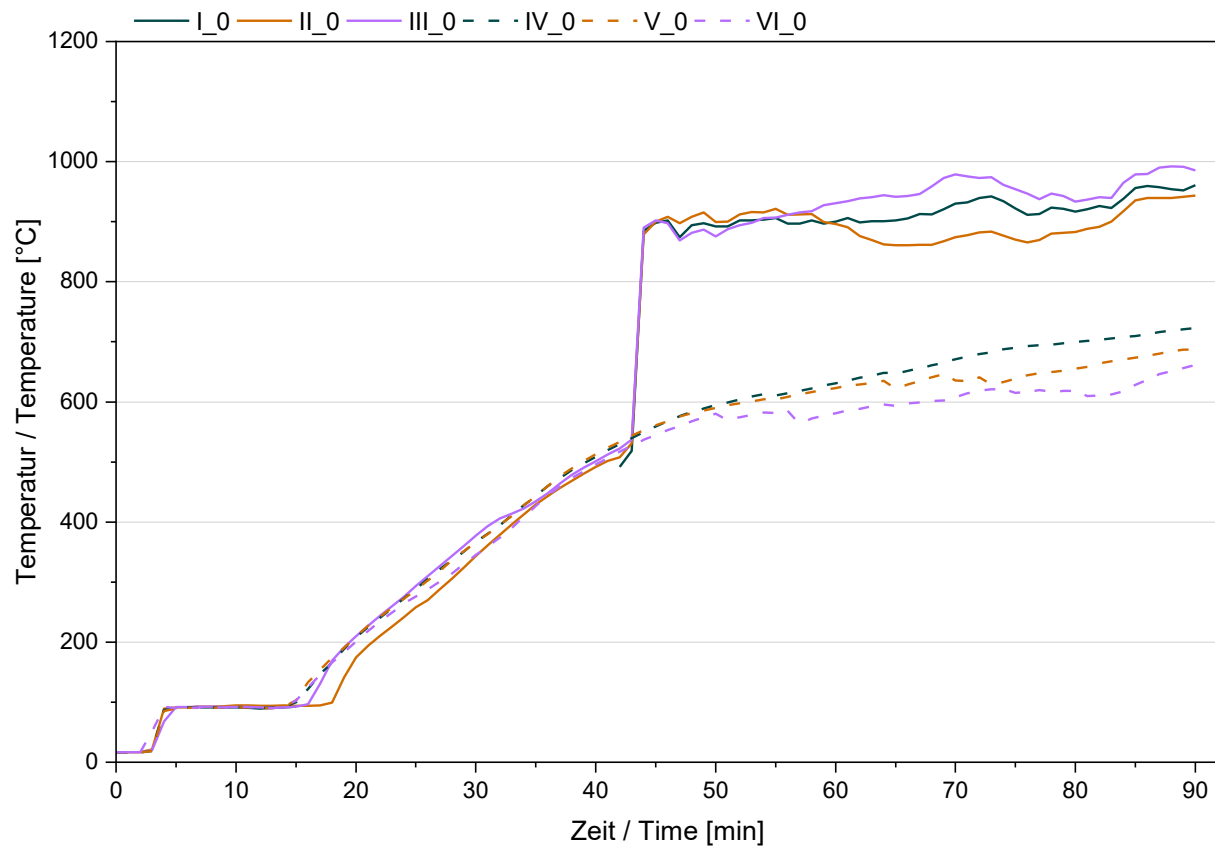
Zeit/Time [min]	de_Hor_1 [%]	de_Hor_2 [%]	de_Ver_1 [%]	de_Ver_2 [%]
0	0	0	0	0
5	-11,506	-10,59788	-11,00477	-4,33136
10	-4,67096	2,24456	-0,94043	5,64139
15	-3,08843	4,20651	0,84973	6,9067
20	-2,35919	4,53208	1,44417	6,9048
25	-1,90578	4,57029	1,71367	6,7214
30	-1,48832	4,53315	1,95175	6,47595
35	-0,59314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



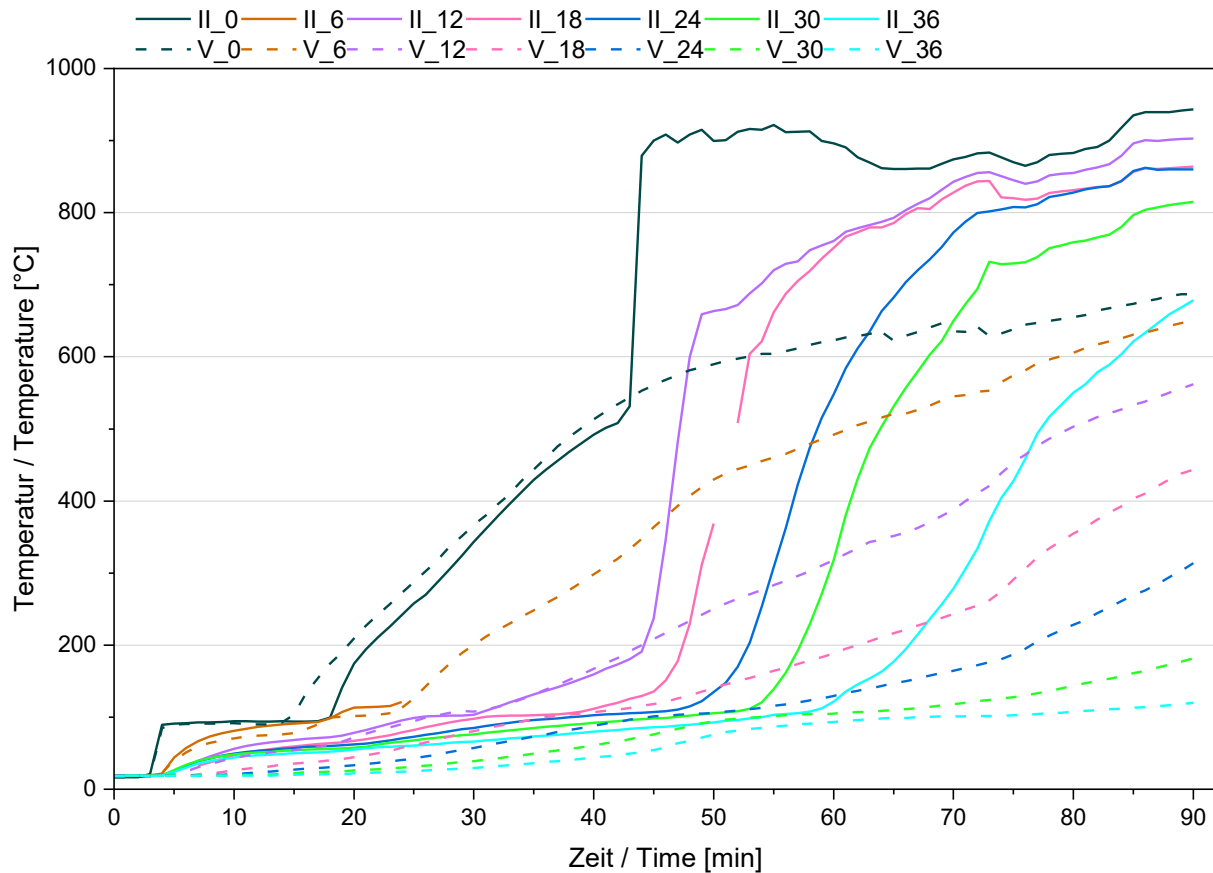
Zeit/Time [min]	MT_Hor [°C]	MT_Ver [°C]
0	22,8	20,9
5	626,8	620,1
10	744,1	716,9
15	807,7	782,6
20	843,2	831,4
25	871,5	862,2
30	911	889,6
35	966,7	911,4
40	974	924,4
45	974	934,3
50	934,2	926
55	951,3	933,4
60	969,4	941,2
65	979,5	965,5
70	1007,6	1006,3
75	1016,6	997,2
80	1014,3	991,1
85	1031,1	1021,5
90	1024,8	1019,3



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	16,6	16,5	16,5	16,6	16,6	16,6
5		91,1	92,1	90,9	89,5	90,2
10	91,5	94,3	92,2	91,7	91,5	91,7
15	92,6	94,1	92,3	99,9	103,6	102,8
20		174,4	210,2	208,4	209,2	201
25		257,8	293,2	288,7	286,9	276,1
30		343	377	366,9	366,7	345,4
35		429,2	434,5	443,1	443,4	426,3
40		491,8	501,3	508,7	513	495,9
45	897,9	900,3	902,4	558,8	560,7	544,6
50	892,3	899,4	875,6	594,5	589,8	580,6
55	906	921,7	907,1	610,5	604,2	582
60	900,2	896,1	930,8	631,1	622,8	580,7
65	901,9	860,9	941,2	647,6	622,2	593,1
70	930,4	874	979,1	671	635,4	607,7
75	922,2	870	954,2	690,6	638,2	614,8
80	917,1	882,8	933,2	699,9	655,4	618,2
85	956,3	935,2	978,6	709,3	673,5	628,1
90	960,9	943,3	985,4	722,9	686,1	661,5



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	16,5	18,4	18,50778		18,50306	18,5919	18,55443
5	91,1	43,94399	25,71104		25,7938	26,77756	23,95031
10	94,3	81,29522	55,92274	47,07557	49,32342	48,07289	43,93967
15	94,1	91,15136	68,40668	59,39462	57,40477	53,95954	49,76045
20	174,4	113,11813	78,25738	67,13656	62,40263	58,01778	55,13506
25	257,8		98,91345	82,11491	72,67607	67,75899	60,57525
30	343		103,2339	97,99265	85,12681	76,0432	66,25297
35	429,2		131,3769	102,824	95,95358	85,00984	73,1385
40	491,8		159,6251	111,4411	102,5626	92,04477	79,73454
45	900,3		237,1126	135,7281	107,1526	98,29431	86,04625
50	899,4		663,4763	368,4321	135,087	105,2415	92,95705
55	921,7		719,9468	661,9371	307,9768	138,7542	103,1467
60	896,1		760,916	751,3069	548,0696	318,4213	121,3569
65	860,9		792,9023	785,9252	682,2926	531,1108	177,1734
70	874		842,9999	827,8055	772,4792	649,63	278,0523
75	870		845,2488	819,8879	807,7579	729,557	427,2941
80	882,8		855,3395	831,2728	827,989	759,1135	550,4797
85	935,2		896,0361	856,9791	857,7313	796,6199	621,0864
90	943,3		902,8277	864,1179	859,91	815,1028	678,3306

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	18,44896	18,44201	18,41694	18,49388	18,47948	18,38145
5	89,5	40,00698	20,5202	18,72961	18,75145	18,70728	18,64054
10	91,5	70,55344	43,13243	26,03268	21,21601	19,35042	18,80578
15	103,6	77,80696	54,49102	35,38263	27,13406	22,20205	19,95148
20	209,2	101,8712	71,99216	44,31667	33,30858	26,06937	22,26014
25	286,9	125,8507	94,23971	60,87138	42,64115	30,83204	24,88282
30	366,7	200,3139	107,8955	80,64902	56,94917	38,8898	29,51562
35	443,4	247,9654	131,161	97,15192	73,17344	49,40361	36,20104
40	513	297,9718	166,9935	107,141	88,0822	60,99832	43,79657
45	560,7	363,7212	208,8034	118,4868	100,8728	76,27863	54,35925
50	589,8	429,6899	250,5901	140,6014	106,291	94,48039	76,20079
55	604,2	460,3116	283,3883	164,1663	115,4079	101,7874	86,73639
60	622,8	491,7367	317,516	188,4755	129,2258	105,1186	93,52065
65	622,2	521,0785	351,3996	216,7287	147,0037	110,0875	98,73004
70	635,4	545,2185	387,9274	243,0218	164,6041	118,2113	101,1416
75	638,2	573,8886	453,4661	290,7166	187,2298	127,7781	102,5226
80	655,4	605,9409	502,8135	354,6236	228,4332	143,8973	107,5458
85	673,5	630,7164	533,6299	403,0697	269,5573	161,2163	113,3577
90	686,1	651,316	561,801	443,4615	313,8453	181,4469	120,1083