

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_B4

Prüfdatum

24.09.2025

Produkt

Massivholz mit Lehmplattenbekleidung

Prüfung

Prüfung einer Lehmplatte in Anlehnung an den Modellmaßstab nach EN 13381-7: 2019 in horizontaler und vertikaler Ausrichtung

Umfang

Der Prüfbericht umfasst 31 Seiten inklusive des Anhangs und ist nur als vollständiges Dokument zu verwenden.

Dokumenterstellung

Dominik Merk

Mitarbeit

Lenny Reinhard

Julia Huber

Simon Bretz

Zitiervorschlag

Merk, D. (2026): Prüfbericht BeClaydung_25_B4. Forschungsprojekt Beclaydung gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Hg. v. Technische Universität München.

Number

BeClaydung_25_B4

Date of Testing

24 September 2025

Product

Solid Timber with Clay Board Lining

Test

Testing of a clay board based on the model-scale test according to EN 13381-7:2019, in horizontal and vertical orientation

Scope

The test report comprises 31 pages, including the annex, and may only be used in its entirety.

Author

Dominik Merk

Contributors

Lenny Reinhard

Julia Huber

Simon Bretz

Citation suggestion

Merk, D. (2026): Test Report BeClaydung_25_B4. Research project BeClaydung funded by the German Federal Environmental Foundation (DBU). Published by the Technical University of Munich.

Prüfungsdurchführung

Allgemein

Ziel der Prüfung war die Ermittlung der brandschutztechnischen Wirkung von Lehmplatten als Bekleidung von Holzbauteilen. Hierzu wurde der Probekörper einer Brandbeanspruchung entsprechend der Einheitstemperaturzeitkurve ausgesetzt. Als Abbruchkriterium wurde eine Prüfzeit von 120 Minuten festgelegt. Zur Bestimmung der Schutzzeiten wurden die Temperaturverläufe aufgezeichnet und durch eine visuelle Dokumentation des Probekörpers ergänzt.

Probekörperbeschreibung

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

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

Anhang A: Probekörperbeschreibung zu entnehmen.

Grundlagendokumente

Die Prüfung erfolgte unter Berücksichtigung der folgenden Grundlagendokumente:

EN 1363-1:2020-02

EN 13381-7:2019-06

Abweichungen von Grundlagendokumenten

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

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

Test Procedure

Generell

The objective of the test was to determine the fire-protective performance of clay boards used as a lining for timber components. For this purpose, the test specimen was exposed to the standard temperature–time curve. The test was terminated after 120 minutes. To determine the protection times, the temperature development was recorded and supplemented by visual documentation of the test specimen.

Test Specimen Description

The test specimens consist of a solid timber member lined with two layers of clay board. The tests are conducted simultaneously in both horizontal and vertical orientations. Each clay board layer includes one butt joint, which is covered with clay plaster for the fire exposed clay board layer. The perimeter joints between the furnace and the horizontal test specimen, and the fasteners, are also covered with clay plaster.

The exact dimensions of the test specimens, as well as of the clay boards and fasteners used, are given in

Annex A, Test Specimen Description.

Reference Documents

The test was conducted with consideration of the following reference documents:

EN 1363-1:2020-02

EN 13381-7:2019-06

Deviations from the Reference Documents

Deviating from DIN EN 13381-7:2019-06:

- fewer measurement points were installed to determine the charring behaviour
- tests in vertical and horizontal orientation were conducted simultaneously

Konditionierung

Die Probekörper lagen zwischen dem Zeitpunkt der Lieferung und der Prüfung in einer vom Prüfraum abgetrennten Halle. Die Feuchte der Holztragkonstruktion wurde mittels Elektrodenmessung kontrolliert. Die Feuchte der Lehmplatten wurde anhand von Bohrkernen, die am Tag der Prüfung entnommen wurden, bestimmt. Zusätzlich wurden Rückstellproben der Lehmplatten bei 19,3 °C und 55 % relativer Luftfeuchte konditioniert und anschließend getrocknet. Die Ergebnisse der Darrtrocknung sind im *Anhang A: Probekörperbeschreibung* aufgeführt.

Datendokumentation

Die Temperaturerfassung innerhalb der Probekörper erfolgte mittels Drahtthermoelementen vom Typ K nach DIN EN 60584-1:2014 mit einem Durchmesser von 0,5 mm. Die Oberflächentemperaturen auf den Probekörpern wurden mit Mantelthermoelementen vom Typ K nach DIN EN 60584-1:2014 mit 3 mm Durchmesser aufgenommen. Die Aufzeichnung der Ofentemperatur erfolgte mittels Plattenthermoelemente nach EN 1363-1:2020. Die Anordnung und Bezeichnung der Thermoelemente sind in *Anhang B: Konstruktionszeichnungen* dargestellt. Zusätzlich wurden die während der Prüfungen gemachten visuellen Beobachtungen schriftlich dokumentiert. Die entsprechenden Aufzeichnungen sind *Anhang C: Dokumentation* zu entnehmen.

Mechanische Belastung

Während der Prüfung erfolgte keine mechanische Belastung der Probekörper.

Conditioning

Between delivery and testing, the test specimens were stored in a hall separated from the test laboratory. The moisture content of the timber structure was checked using electrical resistance measurements. The moisture content of the clay boards was determined from core samples extracted on the day of testing.

In addition, retained samples of the clay boards were conditioned at 19.3 °C and 55% relative humidity and subsequently oven-dried to a constant mass.

The results of the oven-drying measurements are presented in *Annex A, Test Specimen Description*.

Data Documentation

The temperatures within the test specimens were measured using Type K wire thermocouples in accordance with DIN EN 60584-1:2014, with a wire diameter of 0.5 mm. Surface temperatures of the test specimens were recorded using Type K sheathed thermocouples (3 mm diameter) in accordance with DIN EN 60584-1:2014. The furnace temperature was recorded using plate thermometers in accordance with EN 1363-1:2020.

The arrangement and designation of the thermocouples are shown in *Annex B, Construction Drawings*.

In addition, visual observations made during the tests were documented in writing. The corresponding records are provided in *Annex C, Documentation*.

Mechanical Load

No mechanical load was applied to the test specimens during the test.

Ergebnisse

Es werden die gemittelten Werte in Minuten bis zum Erreichen von 200, 270 und 300 °C hinter der Bekleidung angegeben.

Für den horizontalen Probekörper wird der Mittelwert der Messstellen I-0; II-0 und III-0 verwendet. Für den vertikalen Probekörper wird der Mittelwert der Messstellen IV-0, V-0 und VI-0 verwendet.

Die Anordnung und Bezeichnung der Thermoelemente sind in
Anhang B: Konstruktionszeichnungen dargestellt.

Results

The mean times, in minutes, until temperatures of 200, 270, and 300 °C were reached behind the lining system are reported.

For the horizontal test specimen, the mean value of measuring points I-0, II-0, and III-0 was used. For the vertical test specimen, the mean value of measuring points IV-0, V-0, and VI-0 was used.

The arrangement and designation of the thermocouples are shown in
Annex B, Construction Drawings.

Tabelle 1: Mittelwerte der Zeiten bis zum Überschreiten der Temperaturen 200, 270 und 300 °C hinter der Bekleidung

Table 1: Mean times until temperature of 200, 270, and 300 °C were exceeded behind the lining

	t_{200} [min]	t_{270} [min]	t_{300} [min]
Horizontaler Probekörper/ Horizontal test specimen	98,3	109,5	113,8
Vertikaler Probekörper/ Vertical test specimen	97,1	108,20	113,6

Hinweise zur Verwendung

Der vorliegende Prüfbericht dient der Darstellung von Ergebnissen aus Prüfungen, die im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Forschungsvorhabens „Lehmplatten als brandschutztechnisch wirksame Bekleidungen von Holzbauteilen“ durchgeführt wurden.

Die Inhalte wurden nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Eine Gewähr für die Vollständigkeit, Allgemeingültigkeit oder Übertragbarkeit der dargestellten Ergebnisse auf andere Produkte, Konstruktionen oder Anwendungsfälle wird nicht übernommen.

Die Nutzung, Weitergabe und Interpretation der Ergebnisse erfolgt ausschließlich unter Angabe der Ursprungsquelle und auf eigene Verantwortung der Nutzerinnen und Nutzer.

Application Notes

This test report presents the results of tests carried out within the research project “Clay Boards as Fire-Protective Linings for Timber Components”, funded by the German Federal Environmental Foundation.

The contents have been compiled to the best of the authors' knowledge and belief. No guarantee is given for the completeness, general validity, or transferability of the presented results to other products, constructions, or applications.

Any use, dissemination, or interpretation of the results shall be made only with proper reference to the original source and at the sole responsibility of the users.

Anhang A: Probekörper- beschreibung

Allgemein

Produkt

Massivholz mit Lehmplattenbekleidung

Probekörperabmessung (B x H x T) [mm³]

Vertikaler Probekörper (345 x 1000 x 204)

Horizontaler Probekörper (345 x 2000 x 204)

Probekörperaufbau

Von brandzugewandter zu brandabgewandter Seite:

- 22 mm Lehmplatte mit Fugenverstrich
- 22 mm Lehmplatte
- 160 mm Massivholz bestehend aus dreimal 115x160 mm² Konstruktionsvollholz

Tragkonstruktion

Der vertikale Probekörper stand auf einer Porenbetonsteinmauer. Der horizontale Probekörper lag auf einer Seite auf dem vertikalen Probekörper und auf der gegenüberliegenden Seite auf einer weiteren Porenbetonsteinmauer auf. Zwischen den Porenbetonsteinen und den Probekörpern wurde Keramikwolle eingelegt. In einer Prüfung wurden sieben Probekörper nebeneinander untersucht.

Siehe *Anhang B: Konstruktionszeichnungen*

Freier Rand

Links und rechts jedes Probekörper wurde sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Ausrichtung jeweils eine 12,5 mm dicke Gipskartonplatte angebracht. Diese verhinderte eine gegenseitige Beeinflussung der angrenzenden Probekörper.

Annex A: Test Specimen Description

General

Product

Solid Timber with Clay Board Lining

Test Specimen Dimension (W x H x D) [mm³]

Vertical test specimen (345 x 1000 x 204)

Horizontal test specimen (345 x 2000 x 204)

Test Specimen Description

From fire exposed side to fire unexposed side:

- 22 mm clay board with joint covering
- 22 mm clay board
- 160 mm solid timber cross section consisting of three 115x160 mm² structural timber elements

Load-bearing Structure

The vertical test specimen was positioned on a wall constructed of autoclaved aerated concrete blocks. The horizontal test specimen was supported on one side by the vertical test specimen and on the opposite side by a second wall constructed of autoclaved aerated concrete blocks. Ceramic fibre wool was placed between the aerated concrete blocks and the test specimens. A total of seven test specimens were tested side by side in each test.

See *Annex B, Construction Drawings*

Free Edge

A 12.5 mm thick gypsum plasterboard was installed on both sides of each test specimen in the vertical and horizontal orientations. These boards prevented mutual interaction between adjacent test specimens.

Tragkonstruktion	Load-Bearing Structure
<u>Produkt</u>	<u>Product</u>
Massivholz	Solid timber
<u>Beschreibung</u>	<u>Description</u>
Der geschraubte Holzquerschnitt besteht aus drei Konstruktionsvollholzern à 115 x 160 mm ² (B x T). Die beiden seitlichen Hölzer wurden mit Schrauben am mittleren Holz befestigt.	The screwed timber cross-section consists of three solid structural timber members, each measuring 115 x 160 mm ² (W x D). The two outer members were fastened to the central member using screws.
<u>Abmessung (B x H x T) [mm³]</u>	<u>Dimensions (W x H x D) [mm³]</u>
Vertikaler Probekörper (345 x 1000 x 160)	Vertical test specimen (345 x 1000 x 160)
Horizontaler Probekörper (345 x 2000 x 160)	Horizontal test specimen (345 x 2000 x 160)
Verbindungsmittel Tragkonstruktion	Fastener Load-Bearing Structure
<u>Produkt</u>	<u>Product</u>
Teilgewindeschrauben 8 mm x 180 mm mit 100 mm Gewindelänge	Partially threaded screws, 8 mm x 180 mm, with a thread length of 100 mm
<u>Bezeichnung</u>	<u>Designation</u>
HBSS8180	HBSS8180
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
Rotho Blass SRL	Rotho Blass SRL
<u>Position</u>	<u>Position</u>
Bei den vertikalen Probekörpern zwei Schrauben je Seite. Bei den horizontalen Probekörpern drei Schrauben je Seite. Der Abstand in Längsrichtung zu den Messstellen betrug jeweils mindestens 200 mm.	Two screws were installed on each side of the vertical test specimens, and three screws on each side of the horizontal test specimens. In all cases, the screws were positioned at least 200 mm in the longitudinal direction away from any measurement point.

Bekleidung	Lining
<u>Produkt</u>	<u>Product</u>
Lehmplatte	Clay board
<u>Bezeichnung</u>	<u>Designation</u>
D22 fire protect	D22 fire protect
<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 und zweite Lage: Klammern	First and second layer: Staples
<u>Bezeichnung</u>	<u>Designation</u>
Erste Lage: KG700; d=1,53 mm; b=11,3 mm; l=40 mm	First Layer: KG700; d=1,53 mm; b=11,3 mm; l=40 mm
Zweite Lage: KG700; d=1,53 mm; b=11,3 mm; l=64 mm	Second Layer: KG700; d=1,53 mm; b=11,3 mm; l=64 mm
<u>Hersteller</u>	<u>Manufacturer</u>
Erste und zweite Lage: haubold	First and second layer: haubold
<u>Position und Abstände</u>	<u>Position and Spacing</u>
Siehe <i>Anhang B: Konstruktionszeichnung</i>	See <i>Annex B: Construction Drawings</i>
<u>Ausführung</u>	<u>Execution</u>
Die Klammern wurden mittels Druckluftgerät pneumatisch eingetrieben. Die Verbindungsmittelköpfe wurden ohne Gewebeeinlage punktuell mit Lehmputz überdeckt.	The staples were pneumatically driven using a compressed-air stapler. The fastener heads were locally covered with clay plaster without reinforcing mesh.

Stoßfugen Bekleidung	Joints Lining
<u>Position</u> Siehe <i>Anhang B: Konstruktionszeichnung</i>	<u>Position</u> See <i>Annex B: Construction Drawings</i>
<u>Ausführung</u> Die Lehmplatten sind stumpf gestoßen. Die Fugen wurden unter Einlage eines Gewebestreifens über eine Breite von 100 mm dünn mit Lehmputz verstrichen.	<u>Execution</u> The clay boards are butt-jointed. The joints were covered with a thin layer of clay plaster over a width of 100 mm, with an embedded reinforcing mesh strip.
Putz	Plaster
<u>Produkt</u> Lehmklebe- und Armierungsmörtel	<u>Product</u> Clay plaster
<u>Bezeichnung</u> DIN 18947 Rohdichte 1400 kg/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**	402	~10,6	D-s2,d0
D22 fire protect	ClayTec GmbH	22* 21,2**	1300* 1315**	12,282*** 13,37****	-
DIN 18947	ClayTec GmbH	<1	1400	-	A2

* Nennwert /
Nominal value

** ermittelter Wert /
Value determined during testing

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

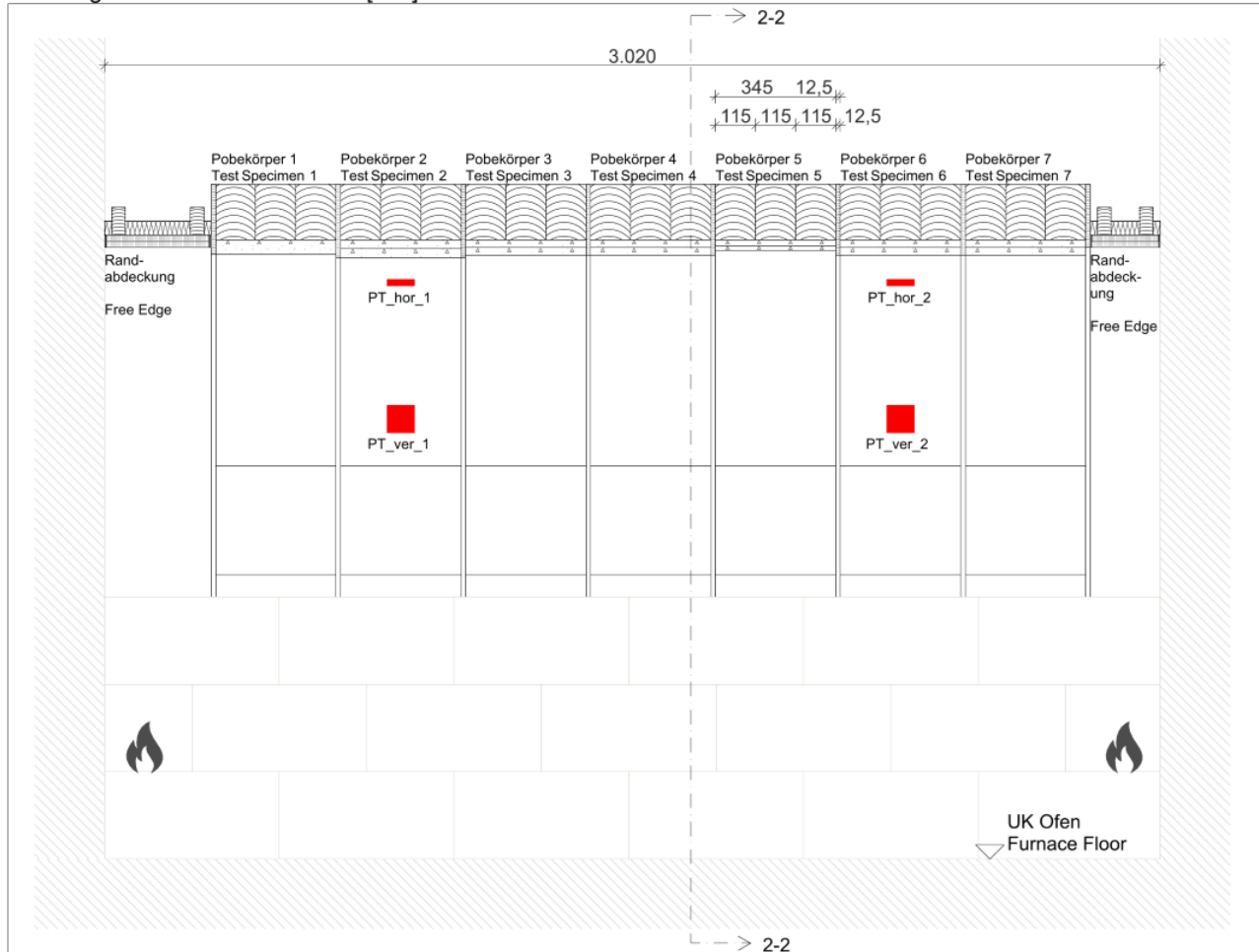
**** Trocknung Bohrkernentnahme bei 100 °C bis Massenänderung < 0,1 % /
Drying extracted core sample at 100 °C until the change in mass was < 0.1%

Anhang B: Konstruktionszeichnungen

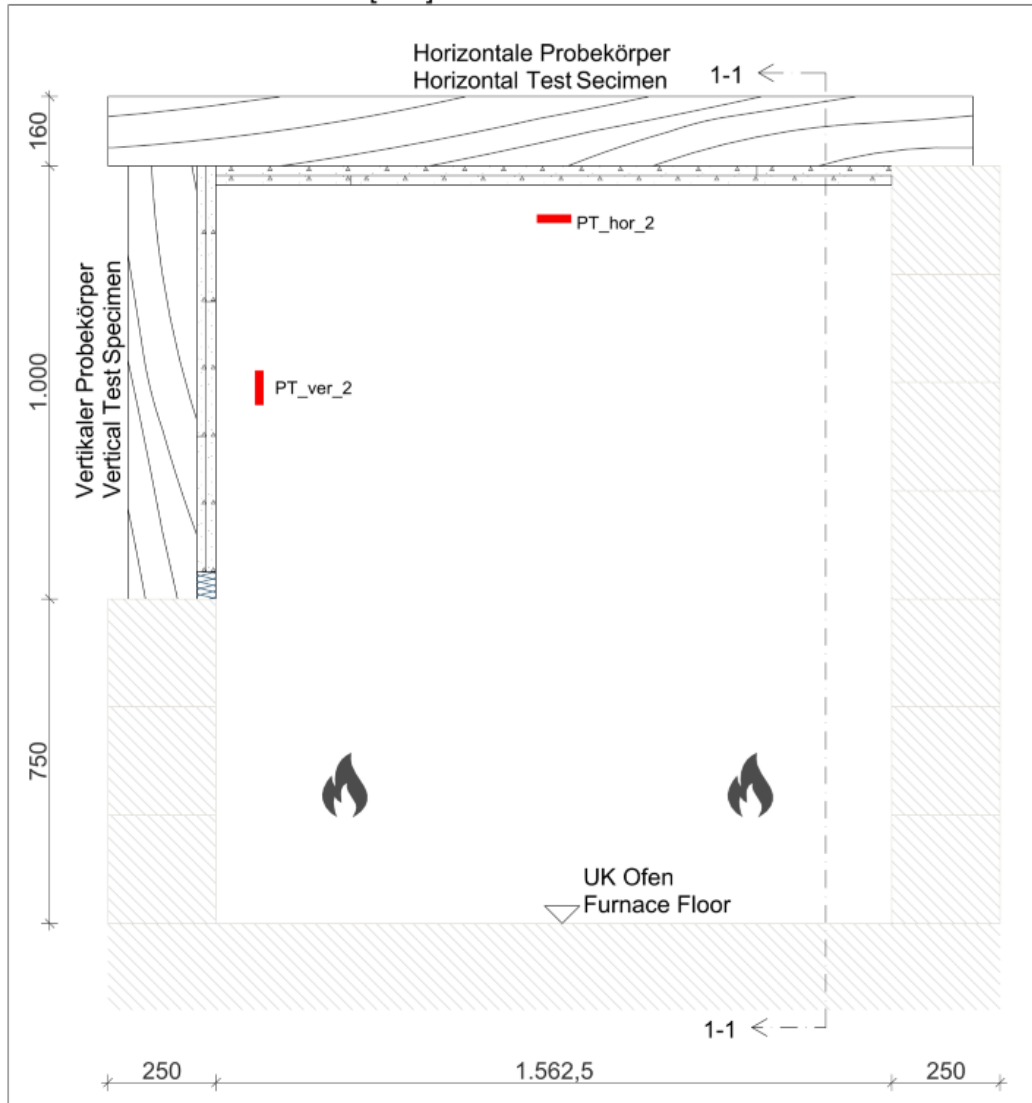
Annex B: Construction Drawing

1-1 Längsschnitt Ofen [mm]

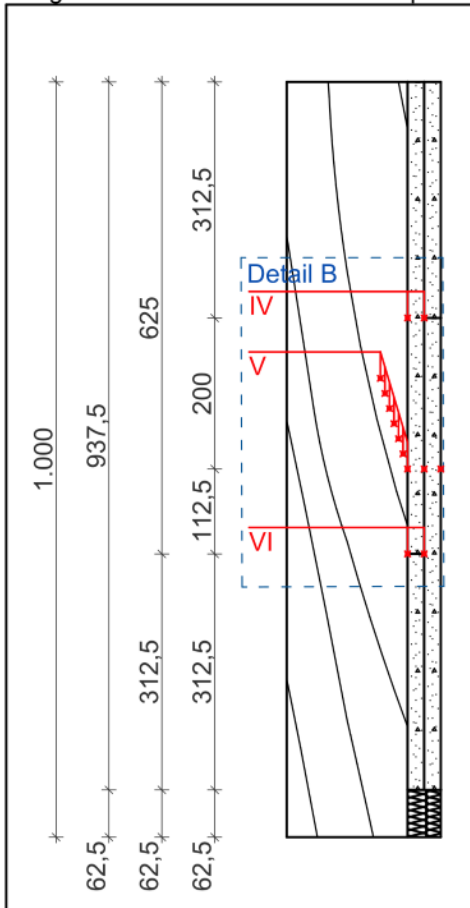
1-1 Longitudinal Section Furnace [mm]



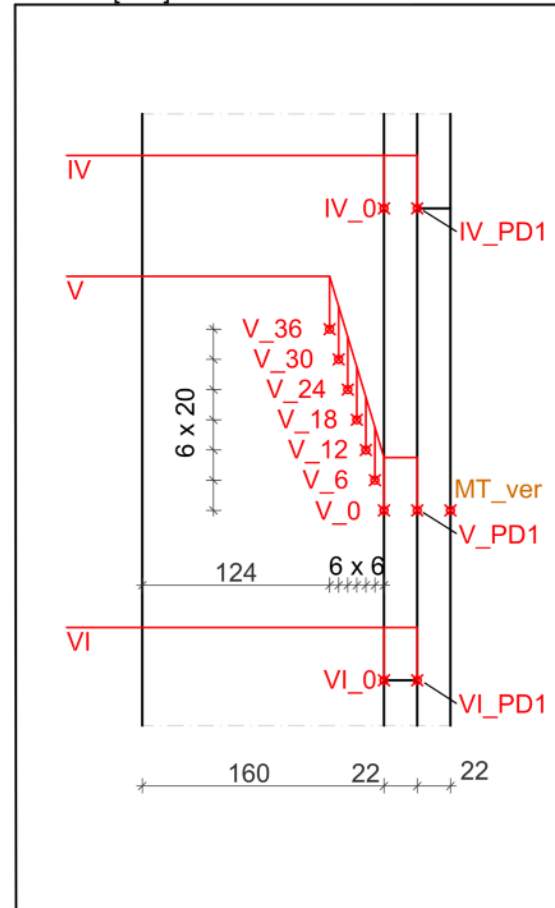
2-2 Querschnitt Ofen [mm]
 2-2 Cross Section Furnace [mm]



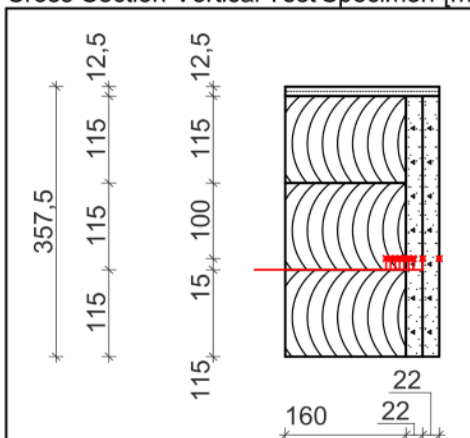
Längsschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Longitudinal Section Vertical Test Specimen [mm]



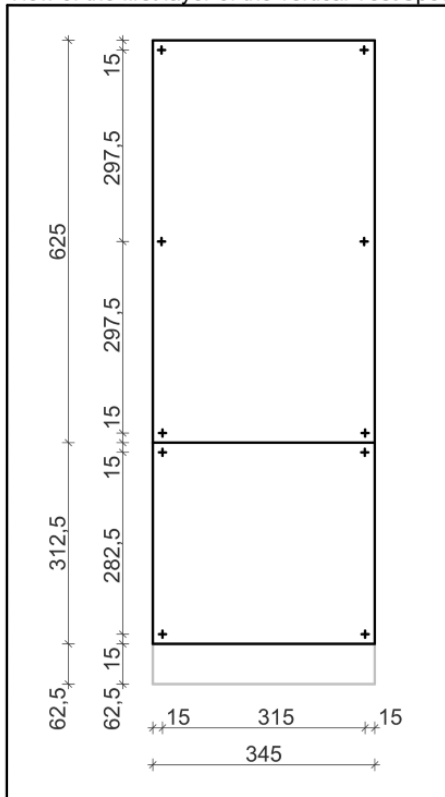
Detail B [mm]



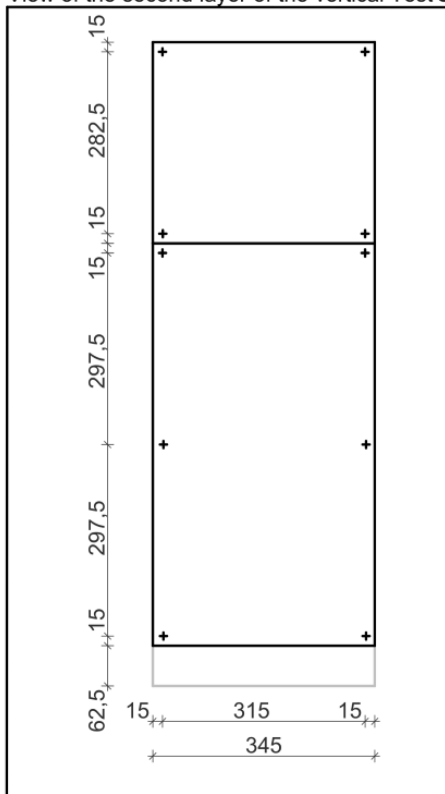
Querschnitt Vertikaler Probekörper [mm]
 Cross Section Vertical Test Specimen [mm]



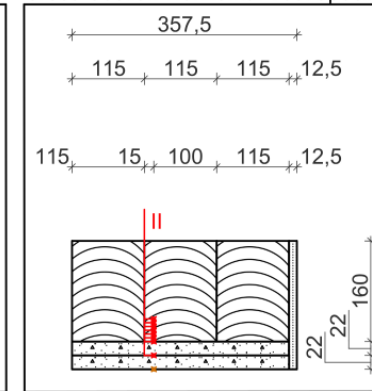
Ansicht erste Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the first layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



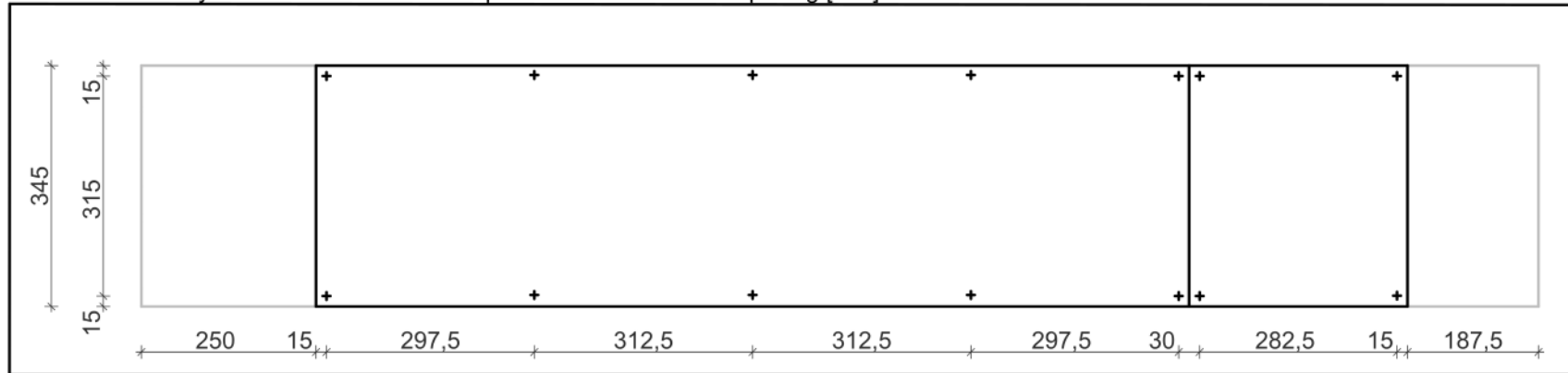
Ansicht zweite Lage vertikaler Probekörper mit Verbindungsmittelabständen [mm]
 View of the second layer of the vertical Test Specimen with Fastener Spacing [mm]



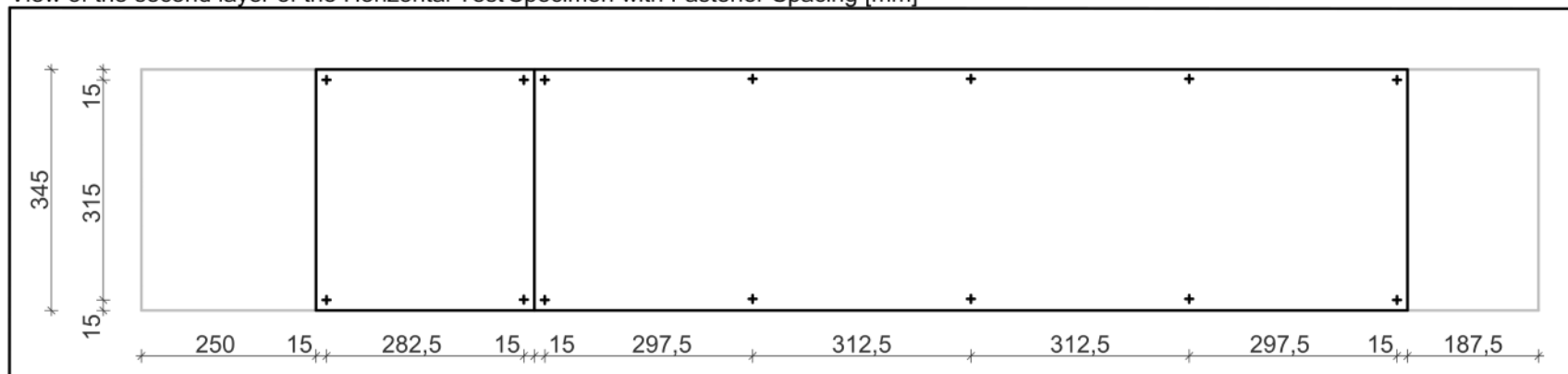
Querschnitt Horizontaler Probekörper [mm]
Cross-Section Horizontal Test Specimen [mm]



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



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



Anhang C: Dokumentation

Annex C: Documentation

Beobachtungen		Observations
Tabelle 3: Dokumentation der Beobachtungen für horizontale Probekörper		
Table 3: Documentation of Observations for the Horizontal Test Specimen		
Zeit/Time [min]	Beobachtung Seite	Brandzugewandte Observations on the Fire-Exposed Side
0	13:13 Uhr: Beginn der Prüfung	1:13 p.m.: Start of the test
5	Dunkelfärbung Lehmputzutz	dark discolouration Clay plaster
32	Flammen im Randbereich erkennbar	Flames visible in edge region
72	Lehmplatte biegt sich durch	Clay board is bending
115	Erste und zweite Bekleidungslagen fallen ab. Nicht genau detektierbar aufgrund Flammenbildung	First and second lining layers fell off. No exact observation possible due to flames
120+	15:14 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 120. Minute	3:14 p.m.: End of the test after 120 minutes

Tabelle 4: Dokumentation der Beobachtungen für vertikale Probekörper

Table 4: Documentation of Observations for the Vertical Test Specimen

Zeit/Time [min]	Beobachtung Seite	Brandzugewandte Seite	Observations on the Fire-Exposed Side
0	13:13 Uhr: Beginn der Prüfung		1:13 p.m.: Start of the test
3-4	Dunkelfärbung Lehmputzutz		dark discolouration Clay plaster
9	Riss im unteren Bereich		Crack in lower region
31	Flammen im Randbereich erkennbar		Flames visible in edge region
120+	15:14 Uhr: Beendigung der Prüfung in der 120. Minute		3:14 p.m.: End of the test after 120 minutes

Bilddokumentation

Picture Documentation



Abbildung 1 Brandraum vor Prüfung
Figure 1 Furnace chamber before testing



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



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



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



Abbildung 5 Brandraum Minute 0
Figure 5 Furnace chamber minute 0

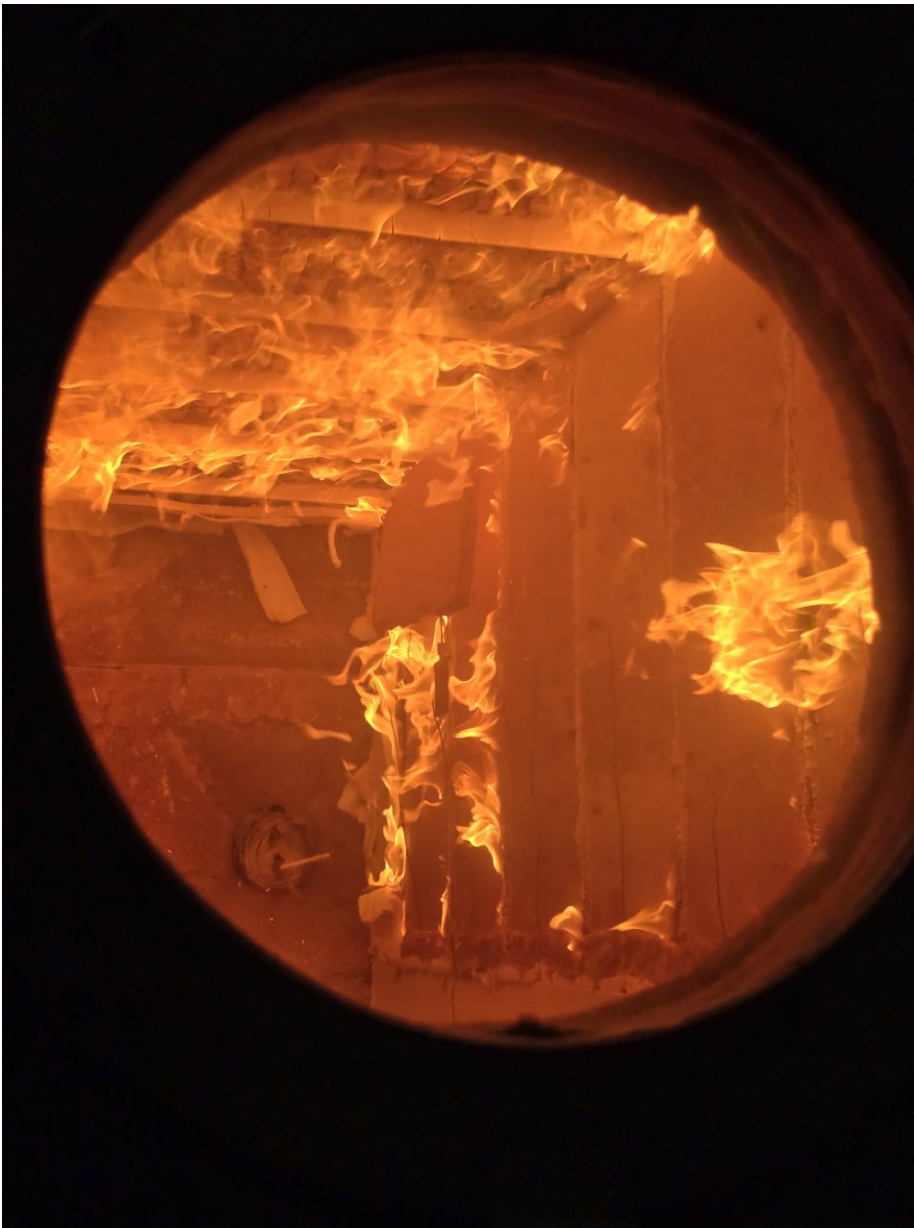
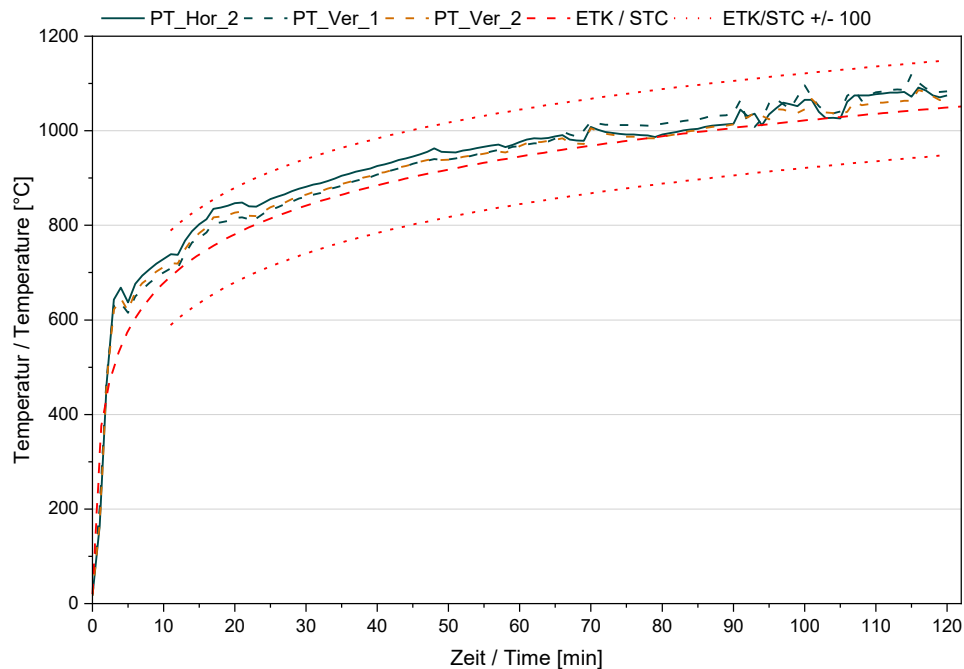


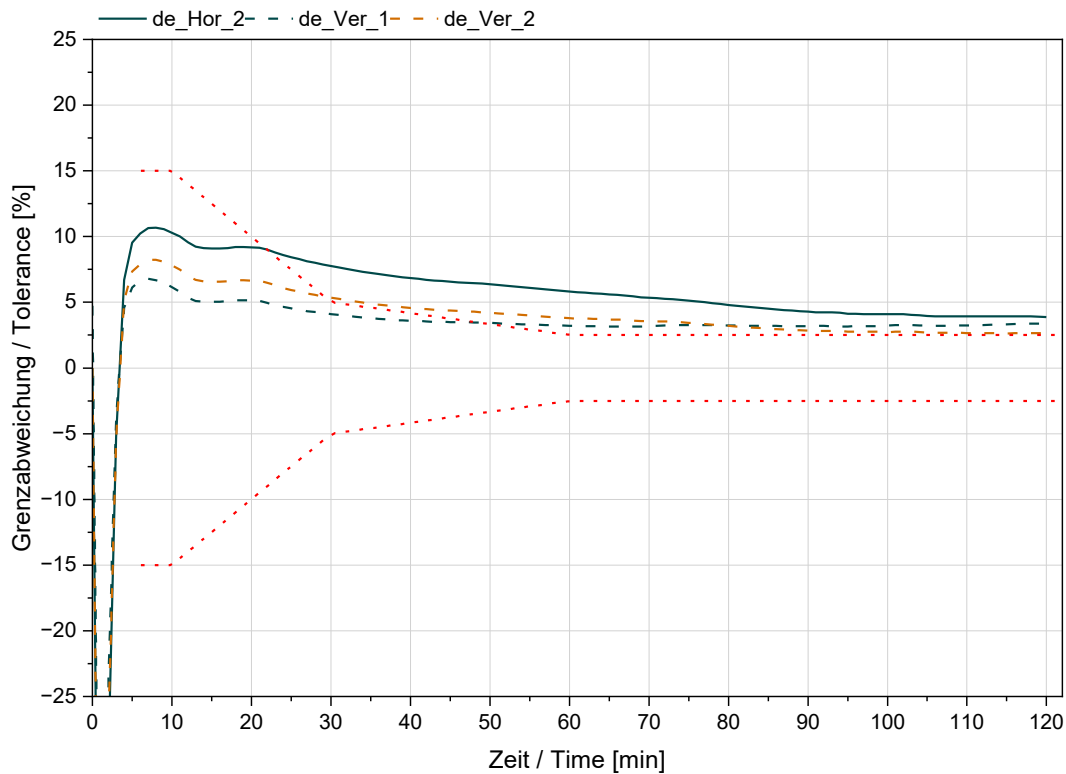
Abbildung 6 Brandraum Minute 90+
Figure 6 Furnace chamber minute 90+

Anhang D: Messdaten

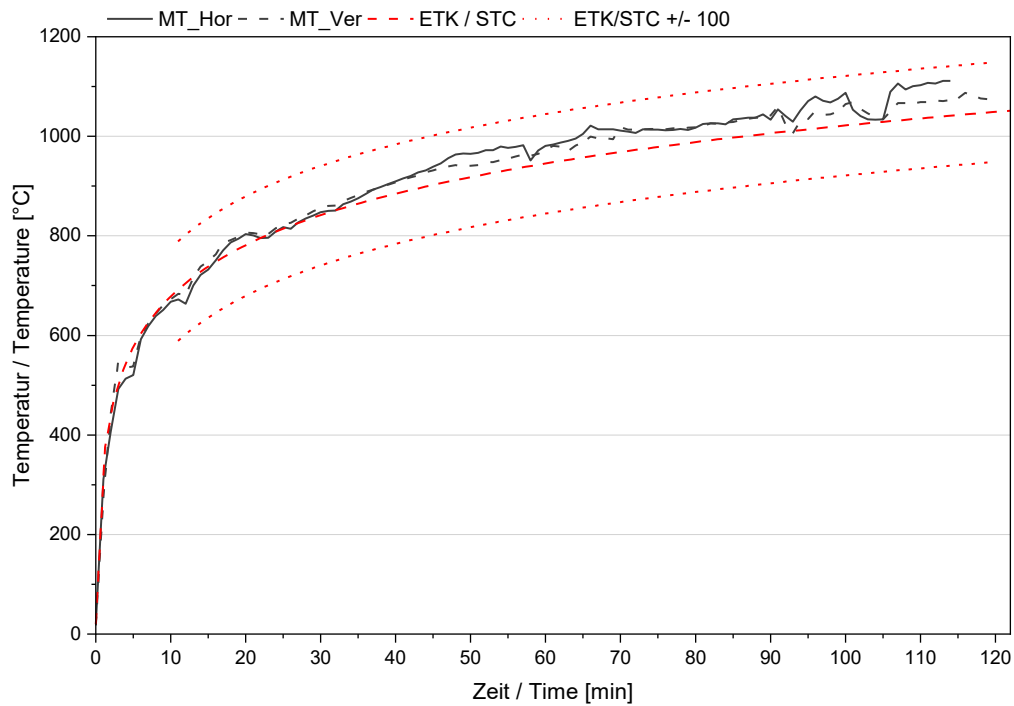
Annex D: Test Data



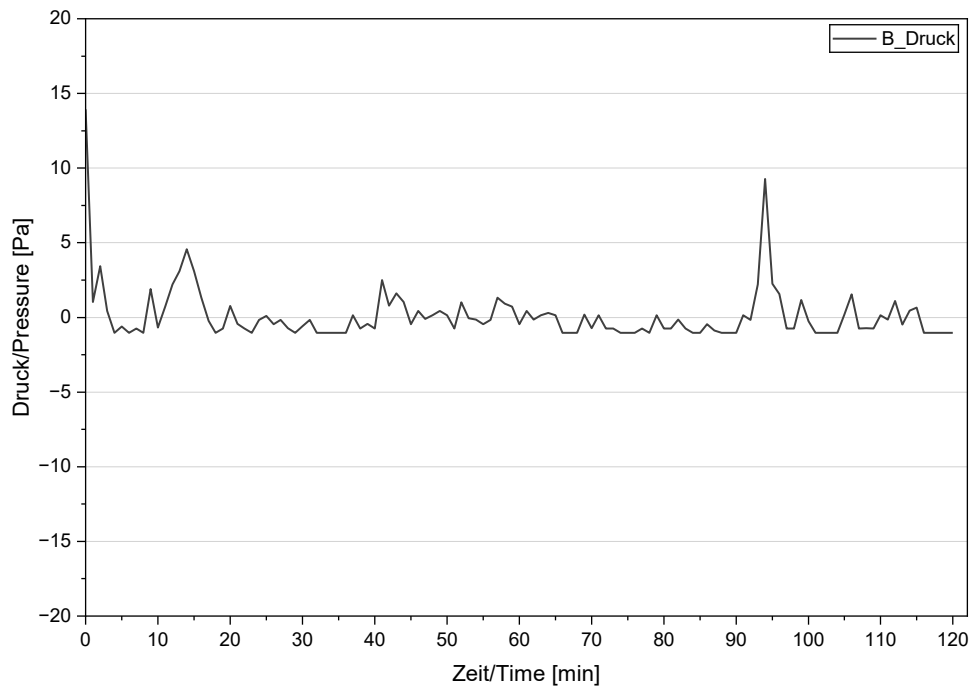
Zeit/Time [min]	PT_Hor_1 [°C]	PT_Hor_2 [°C]	PT_Ver_1 [°C]	PT_Ver_2 [°C]
0		16,9	19,5956	16,9
5		636,8	615,0967	619,1
10		728,7	700,2778	711,6
15		802,1	772,7377	783,3
20		846,7	815,7617	826,9
25		855,6	832,5297	838,1
30		881,6	860,569	864,9
35		904,7	883,5475	887,5
40		925,6	907,3911	909,9
45		945,5	929,9613	930
50		954,6	939,7423	938,5
55		966	952,83	951,4
60		976,2	966,83	967,2
65		988,2	983,7525	980,6
70		1008	1018,435	1005,5
75		992,2	1012,013	987,4
80		991,8	1014,751	987
85		1004	1023,696	1000,7
90		1015,1	1038,575	1013,4
95		1035	1058,249	1024,1
100		1065,4	1095,896	1045,3
105		1026,2	1040,593	1034,8
110		1077,5	1081,433	1059,1
115		1072,2	1119,415	1063,7
120		1075	1083,657	1070,9



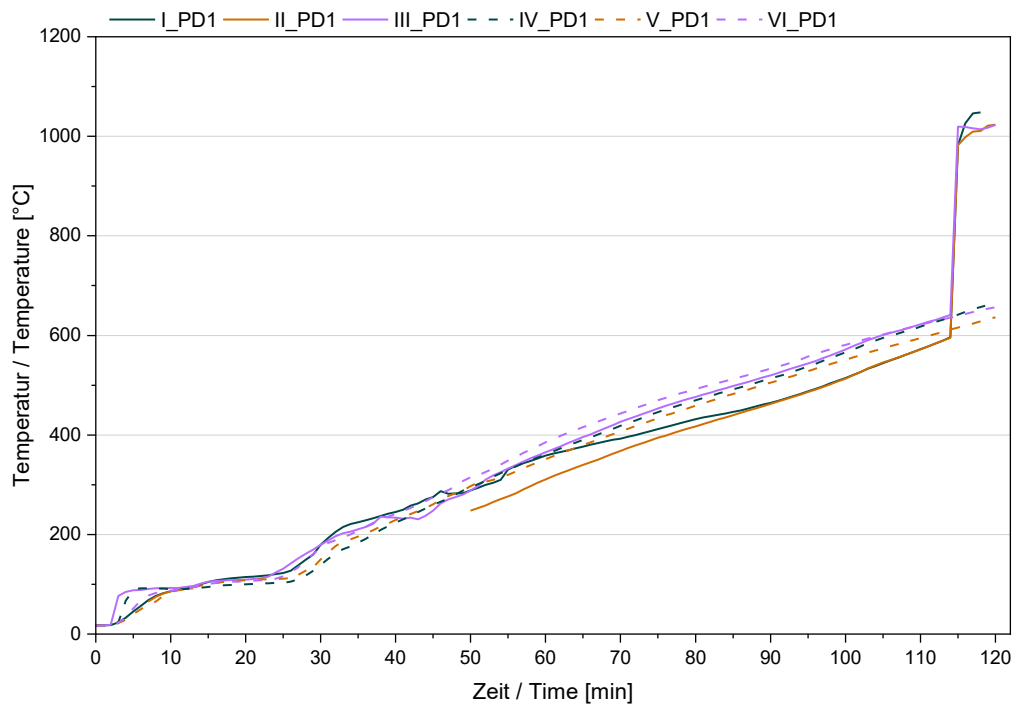
Zeit/Time [min]	de_Hor_1 [%]	de_Hor_2 [%]	de_Ver_1 [%]	de_Ver_2 [%]
0		0	4,72585	0
5		9,54063	6,1313	7,35609
10		10,29965	6,13573	7,80873
15		9,09543	5,04194	6,56867
20		9,17615	5,1141	6,6491
25		8,42646	4,53019	5,9321
30		7,75303	4,10061	5,34592
35		7,22873	3,78843	4,9026
40		6,84234	3,59363	4,57997
45		6,56058	3,48912	4,36193
50		6,37158	3,42888	4,20182
55		6,08943	3,30311	3,99253
60		5,81625	3,21322	3,79531
65		5,59949	3,14264	3,69071
70		5,34026	3,18619	3,54371
75		5,11928	3,25867	3,43422
80		4,7971	3,23472	3,19921
85		4,50868	3,20051	2,99309
90		4,27775	3,18181	2,84172
95		4,12635	3,14375	2,76979
100		4,09467	3,24338	2,74784
105		3,95169	3,2035	2,71161
110		3,923	3,244	2,66486
115		3,92457	3,31884	2,63701
120		3,88581	3,35615	2,6404



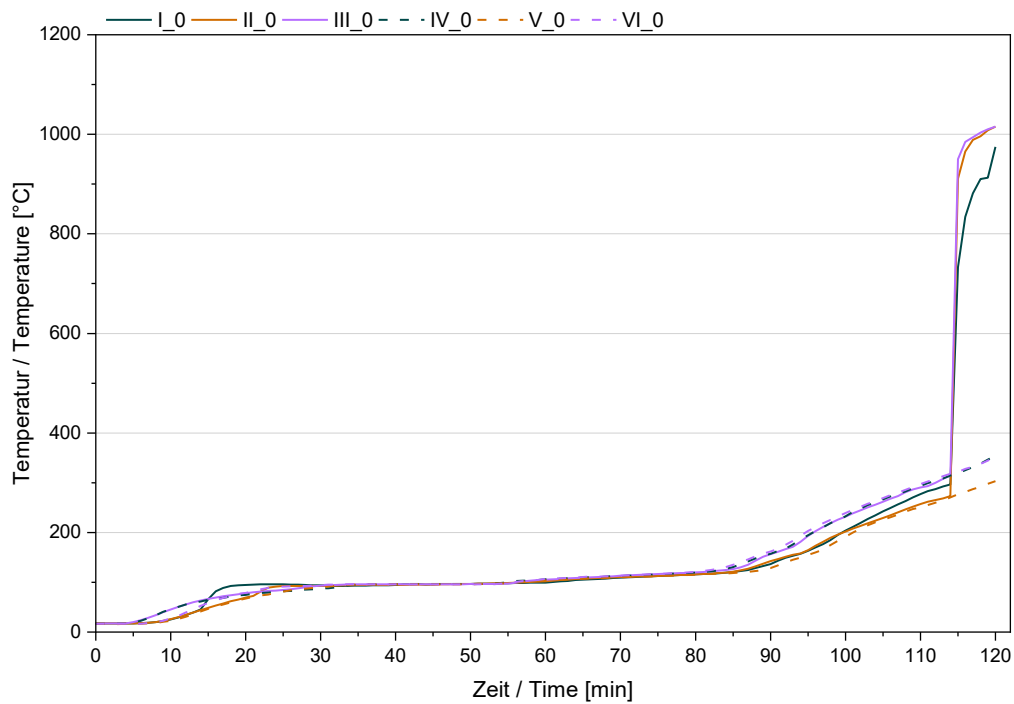
Zeit/Time [min]	MT_Hor [°C]	MT_Ver [°C]
0	19,1	17,3
5	520,2	537,5
10	667,5	672,9
15	732,4	748,9
20	803,4	806,3
25	817,7	822,6
30	847,8	854,8
35	875,5	881,9
40	909,7	907,7
45	938,7	931,8
50	965,1	940,6
55	976,7	954,9
60	980,8	973,6
65	1004,5	986,8
70	1011,7	1018,1
75	1013,7	1014,7
80	1017,4	1017,9
85	1033,9	1028,9
90	1033,1	1041,9
95	1070,5	1034,6
100	1087,3	1064,9
105	1034,4	1033,9
110	1102,9	1068,5
115		1076,2
120		1076,8



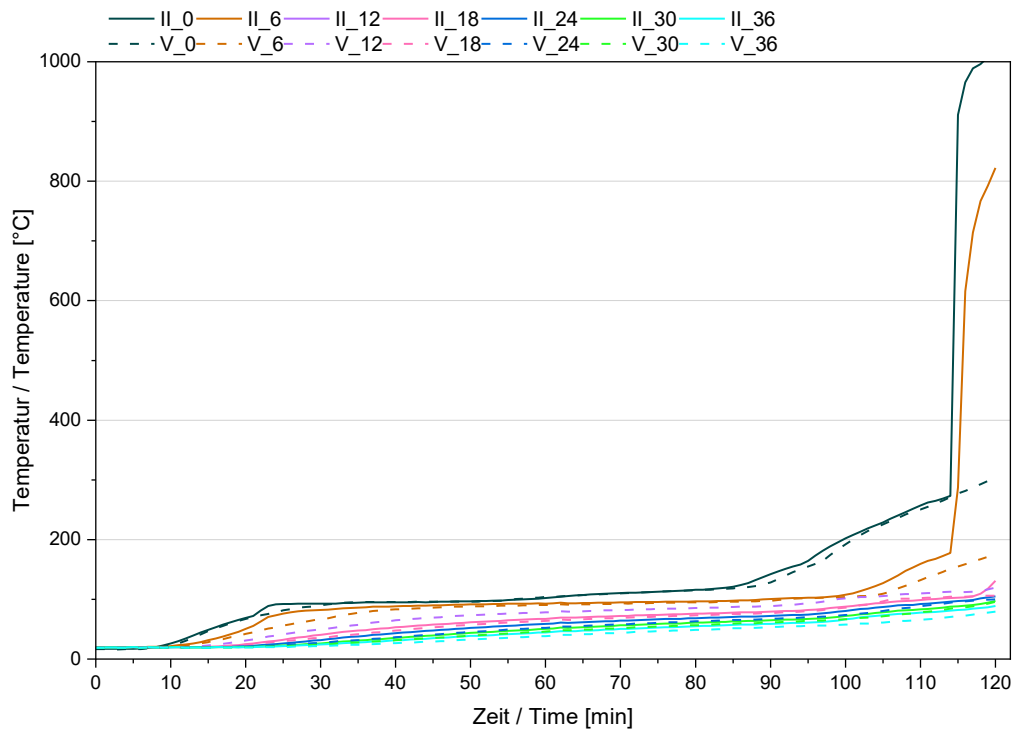
Zeit/Time [min]	Druck / Pressure [Pa]
0	13,9348
5	-0,61122
10	-0,68801
15	3,10275
20	0,76311
25	0,09855
30	-0,58463
35	-1,02962
40	-0,74729
45	-0,44864
50	0,13996
55	-0,45256
60	-0,44985
65	0,13784
70	-0,72859
75	-1,03795
80	-0,74499
85	-1,02887
90	-1,0423
95	2,26229
100	-0,24829
105	0,19028
110	0,13902
115	0,64607
120	-1,03766



Zeit/Time [min]	I-PD1 [°C]	II-PD1 [°C]	III-PD1 [°C]	IV-PD1 [°C]	V-PD1 [°C]	VI-PD1 [°C]
0	17,2	17,1	17,1	16,8	16,6	16,4
5	45,1		87,9	89,8	39,8	51,6
10	86,2	85,7	92,3	90,5	85,5	87,6
15	104,4		105,1	94,9	100,2	100,5
20	114,3		109,4	99,9	108,2	106,3
25	122,8		131,4	103,1	111,2	115,8
30	179,4		179,4	139,2	150,2	173,2
35	224,8		210,4	183,1	196,1	207,6
40	245,2		233,6	223,8	229,1	241,4
45	275,2		248	259	260,6	274,9
50	288,6	247,6	288,2	294,4	297,1	314,5
55	330,2	276,8	332,5	329,7	320,1	348,3
60	358,4	310,6	365,4	361,4	351,2	385,2
65	376,6	339,9	395,8	390	379,7	415,5
70	392,7	368,1	426,1	418,2	407,4	443,3
75	411,7	394,2	453,3	445,9	433,7	469,5
80	431,6	417,4	476,7	469,7	458,8	492,2
85	446,2	439,9	498,1	491,4	482,2	512,4
90	464,3	462,1	519,8	513,4	504,9	533,3
95	487,6	486,2	543,8	538,2	528,6	557,4
100	514,7	513,3	571,4	565,7	551,3	581,3
105	544,3	545,5	600,7	595,2	574,3	601,7
110	572,1	572	622,1	617,5	594,7	621,4
115	982,2	982,3	1019,2	641,5	615,6	639,6
120	944,6	1023,6	1022,8	666,1	636,2	657,3



Zeit/Time [min]	I-0 [°C]	II-0 [°C]	III-0 [°C]	IV-0 [°C]	V-0 [°C]	VI-0 [°C]
0	17,2	17,1	16,9	16,5	16,4	16,4
5	17,4	17,2	19,8	18,9	16,5	16,4
10	25,4	26,1	45,3	46	22,9	27,2
15	65,8	48,9	66,7	64,3	46,4	58,8
20	94,9	69,1	77,9	74,9	67,1	78,7
25	95,8	92,3	84,4	82,1	81,4	91,4
30	93,8	92,7	93,4	87,1	89,9	94,6
35	93,5	94,4	95,8	94,4	95	95,8
40	94,3	95	96,3	96,1	95,7	96
45	95,9	95,5	95,8	96,3	95,9	96,1
50	96,9	96,7	96,3	96,5	96,1	96
55	97,9	98,6	97,5	100,9	98,9	98,9
60	99,6	102,1	105,4	106	103,7	106,3
65	105,3	107,3	109,2	109,5	107	110,4
70	109,1	110,3	113	112,6	109,9	113,2
75	112,5	112,9	116,5	115,8	112,8	116,6
80	115,8	115,8	119,8	119,5	115,2	121,1
85	120,7	121,2	126,6	130,4	118,5	135,1
90	136,9	142,3	156,6	157,4	128,4	162
95	163	164,3	193,3	194,8	155	203,2
100	203,6	202,1	232,1	232,7	192	238,9
105	242,2	228,9	262	266,7	225,5	269
110	277	257,1	290,8	293,7	250,5	297,2
115	732,9	911,1	950,1	319,3	277,1	322,1
120	975	1015,2	1015,7	353,8	303	352,2



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	17,1	19,23735		19,16842	19,19793	19,18206	19,13816
5	17,2	19,91555		19,85831	19,86079	19,86327	19,8365
10	26,1	21,78001		19,78223	19,74233	19,72102	19,70317
15	48,9	31,44999		20,52144	19,88309	19,63526	19,58866
20	69,1	50,72506		24,89194	21,75503	20,45037	20,11995
25	92,3	76,28779		32,31964	25,92187	22,49887	21,61406
30	92,7	82,10863		40,46522	31,79744	26,12477	24,20319
35	94,4	86,05878		47,51137	37,9915	30,85729	27,62962
40	95	88,54358		53,21752	43,50912	35,57439	31,38358
45	95,5	89,78582		57,55477	47,98659	39,63704	34,75047
50	96,7	91,80206		61,71476	52,40488	43,94695	38,62025
55	98,6	92,60342		64,80983	55,72022	47,24461	41,62969
60	102,1	92,89787		67,45091	58,69347	50,27417	44,47454
65	107,3	93,7811		69,96804	61,63128	53,37643	47,47378
70	110,3	95,10851		72,41918	64,42567	56,38356	50,4679
75	112,9	95,75027		74,11733	66,43983	58,58022	52,66014
80	115,8	96,52731		75,85041	68,47321	60,82504	54,90468
85	121,2	97,86807		77,82648	70,66454	63,19703	57,30815
90	142,3	100,5145		79,20478	72,18182	64,86674	58,97549
95	164,3	102,5517		82,02209	74,59663	67,0787	61,10715
100	202,1	107,6358		87,91498	80,69723	71,92397	66,49865
105	228,9	127,2797		94,01378	86,96075	78,17785	73,23995
110	257,1	159,5322		99,09493	92,0525	83,33486	77,65079
115	911,1	287,0107		102,736	96,92871	88,46153	81,91553
120	1015,2	822,1848		130,9755	104,8432	97,28928	88,56458

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	18,81645	18,79164	18,76584	18,70356	18,6919	18,6651
5	39,8	19,51876	19,48058	19,44711	19,41488	19,38513	19,32364
10	85,5	20,53481	19,60031	19,33852	19,26711	19,23661	19,22818
15	100,2	28,33777	22,6286	20,17297	19,35935	19,19049	19,08658
20	108,2	42,18644	31,10392	23,97325	20,86285	20,07486	19,48876
25	111,2	55,8401	41,31633	29,7218	23,56408	21,66699	20,18709
30	150,2	66,53216	49,62552	35,71313	27,33649	24,21873	21,65685
35	196,1	77,0758	57,35332	41,63504	31,78715	27,6515	23,936
40	229,1	83,20634	64,81417	47,92258	36,59554	31,58036	26,74163
45	260,6	86,04456	69,54483	53,04674	41,08005	35,31643	29,44346
50	297,1	88,38238	73,51249	57,74945	45,7448	39,60099	32,95887
55	320,1	89,459	76,04801	61,06782	49,26139	42,94721	35,77687
60	351,2	90,38377	78,0923	63,85239	52,39206	46,01733	38,51056
65	379,7	91,64751	80,18357	66,62498	55,5131	49,18144	41,44236
70	407,4	93,08001	82,33453	69,30405	58,544	52,27542	44,42305
75	433,7	93,95361	83,87088	71,25643	60,7635	54,5696	46,64429
80	458,8	94,90355	85,46254	73,26717	63,03372	56,90375	48,94834
85	482,2	96,20743	87,26184	75,51594	65,49443	59,40211	51,37268
90	504,9	97,76672	88,86069	77,18954	67,27975	61,22202	53,21075
95	528,6	102,2699	93,21456	80,37906	69,8914	63,66304	55,47587
100	551,3	104,0286	101,5002	86,25634	73,69273	66,63655	57,77192
105	574,3	109,3072	105,4402	96,80974	80,3306	71,38247	61,01424
110	594,7	132,1845	110,0255	102,2561	88,52162	78,11254	65,62994
115	615,6	155,1607	112,1306	104,3323	95,70941	85,47314	71,68274
120	636,2	175,2411	119,1085	106,2301	99,88413	95,91151	79,61378