

## **Bestimmung des Feuerwiderstandes nach EN 1365- 1:2012 einer zweiflügeligen tragenden Wand mit Holzrahmen und MAGOXX®Board s.**

Bericht Nr.	2023-Efectis-R000847
Förderer	SINH Building Solutions BV  Saturnusstraat 60 U-67 2516 AH Den Haag DIE NIEDERLANDE
Vorbereitet von	Efectis Nederland BV
Benannte Stelle Nr.	1234
Autor(en)	F. Fischer B.Sc. P.G.R. Scholten B.Sc P.W.M. Kortekaas
Projektnummer	ENL-23-000551
Datum der Ausstellung	August 2023
Anzahl der Seiten	46

1.	Allgemein	3
1.1	Bericht	3
1.2	Thema	3
1.3	Nachforschungen	3
1.4	Sponsor und Hersteller	3
1.5	Ort und Datum der Prüfung	3
1.6	Normative Verweise	3
1.7	Informationen zur Revision	4
2.	Probekörper	4
2.1	Allgemein	4
2.2	Prüfmuster (Informationen teilweise vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt)	4
2.3	Verfahren zur Montage	8
3.	Montage und Fertigung der Konstruktion	8
4.	Forschungsmethode	8
4.1	Überprüfung des Musters	8
4.2	Brandprüfung	9
5.	Ergebnisse der Feuerwiderstandsprüfung	11
5.1	Allgemein	11
5.2	Beobachtungen während der Erwärmung	11
5.3	Testergebnisse	12
5.4	Fotografien	12
5.5	Messunsicherheit	12
6.	Zusammenfassung der Testergebnisse	12
6.1	Zusammenfassung der geprüften Probe	12
6.2	Zusammenfassung der Testergebnisse	13
7.	Bereich der direkten Anwendung der Testergebnisse	14
8.	Vom Sponsor zur Verfügung gestellte Zeichnungen	15
	Anhang A: Messung der Prüfbedingungen	20
	Anhang B: Messungen an den Exemplaren	25
	Anhang C: Fotografien	34

## 1. ALLGEMEINES

### 1.1 BERICHT

Dieser Bericht beschreibt die Bauweise, die Prüfbedingungen und die Ergebnisse, die bei der Prüfung des hier beschriebenen spezifischen Bauelements nach dem Verfahren in EN 1363-1:2020, und ggf. EN 1363-2:1999 + C1:2001. Jede signifikante Abweichung in Bezug auf Größe, Konstruktionsdetails, Lasten, Spannungen, Rand- oder Endbedingungen, die über die unter für den unmittelbaren Anwendungsbereich der jeweiligen Prüfmethode zugelassenen hinausgeht, ist nicht Gegenstand dieses Berichts.

### 1.2 SUBJEKT

Prüfung einer zweiflügeligen, tragenden Wand von innen nach außen, bestehend aus Holzrahmen, Steinwolle-Dämmung, Fermacell und Magnesiumoxid MAGOXX®Boards. Die Konstruktion wurde von SINH Building Solutions BV hergestellt.

### 1.3 UNTERSUCHUNG

Bestimmung des Feuerwiderstands nach EN 1365-1:2012; Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile - Teil 1: Wände. Der Probekörper wurde der Standard-Brandkurve ausgesetzt, wie sie in EN 1363-1:2020.

Die Konstruktion wurde auf die Kriterien **(R)** Tragfähigkeit, **(W)** Strahlung, Integrität **(E)** und Isolierung **(I)** geprüft.

### 1.4 SPONSOR UND HERSTELLER

*Tabelle 1.1: Sponsor und Hersteller*

Sponsor und Hersteller der Wand	SINH Building Solutions BV.
---------------------------------	-----------------------------

### 1.5 ORT UND DATUM DER PRÜFUNG

Die Untersuchung wurde im Labor von Efectis Nederland BV in Bleiswijk, Niederlande, durchgeführt.

*Tabelle 1.2: Ort und Datum der Prüfung*

Nummer der benannten Stelle	1234
Montage des Prüfkörpers	19. bis 21. Juni 2023
Prüfung der Feuerbeständigkeit	23. Juni 2023

### 1.6 NORMATIVE VERWEISE

*Tabelle 1.3: Normative Verweise*

Europäische Norm	Teil
EN 1363-1:2020	Feuerwiderstandsprüfungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 1363-2:1999 + C1:2001	Feuerwiderstandsprüfungen - Teil 2: Alternative und zusätzliche Verfahren

## 1.7 REVISIONSINFORMATIONEN

Dies ist die erste Fassung dieses Berichts.

## 2. TESTSPEKIMEN

### 2.1 ALLGEMEINES

Zu den Abmessungen und Spezifikationen der Materialien und Komponenten der untersuchten Konstruktion siehe auch die Abbildungen in Kapitel 8. Einzelheiten zum Zusammenbau der Konstruktion sind in den folgenden Abschnitten aufgeführt.

Die Daten der geprüften Proben wurden dem Prüflaboratorium vom Auftraggeber aus eigener Initiative gemäß Absatz 12 der Norm EN 1363-1: 2020 zur Verfügung gestellt. Das Labor führte vor der Prüfung eine eingehende Untersuchung des Prüfmusters durch und überprüfte die Richtigkeit der bereitgestellten Informationen. Efectis war nicht an der Auswahl der verwendeten Materialien beteiligt.

### 2.2 PRÜFMUSTER (INFORMATIONEN WERDEN TEILWEISE VOM AUFTRAGGEBER ZUR VERFÜGUNG GESTELLT)

Bei dem Probekörper handelt es sich um eine zweiflügelige, tragende Wand, die aus Fermacell, Magnesiumplatten, Steinwolldämmung und einem Holzrahmen besteht. Der Probekörper wurde von SINH Building Solutions BV hergestellt.

Die Konstruktion war symmetrisch aufgebaut und hatte die Abmessungen 3940 mm x 2687 mm x 320 mm (B x H x T).

#### 2.2.1 Test-Rahmen

Der tragende Prüfrahm bestand aus zwei geschweißten Stahlträgerrahmen mit einer feuerfesten Betonauskleidung (Dichte:  $1450 \text{ kg/m}^3 \pm 200 \text{ kg/m}^3$ ), mit einer Öffnung von 4000 x 3000 mm (B x H) mit einer Einschubbreite von jeweils 240 mm.

#### 2.2.2 Unterstützende Konstruktion

Es wurde keine Stützkonstruktion verwendet.

#### 2.2.3 Fesselung / Freie Kante

Die vertikalen Kanten der Probekörper waren wie erforderlich unverspannt. Die Lücken wurden mit Mineralwolle vom Typ Steinwolle mit einer Dichte von  $115 \text{ kg/m}^3$  gefüllt, um eine Abdichtung zu erreichen, ohne die Bewegungsfreiheit einzuschränken. Der Spalt war ca. 30 mm breit.

#### 2.2.4 Bretter

Spezifikationen Tafeln	
Hersteller	James Hardie
Typ	Fermacell
Name des Produkts	Fermacell

Material	Fasern, Gips
Abmessungen	1200 x 3000 x 15
Standort	Auf dem Holzrahmen an der belichteten und unbelichteten Seite
Funktion	Feuerfeste Platte
Befestigung von	Gipskartonschrauben PH2 5,5 x 3,8

Hersteller	SINH Building Solutions BV.
Typ	12 mm
Name des Produkts	MAGOXX®Board
Material	Magnesiumoxid
Abmessungen	1200 x 3000 x 12 mm B x H x T
Standort	Auf den Fermacel-Platten an der belichteten und unbelichteten Seite
Funktion	Feuerfeste Platte
Befestigung von	N-TAPE PLASTIC BONDED COIL NAILS, BLANK 2,5x60mm

## 2.2.5 Isolierung

Spezifikationen Isolierung	
Hersteller	Knauf
Typ	037
Name des Produkts	Naturoll
Material	Mineralwolle
Abmessungen	360 x 5600 x 140 mm B x H x T
Standort	Im Inneren des Holzrahmens
Funktion	Isolierung
Befestigung von	Von einem Holzrahmen gehalten

## 2.2.6 Schrauben, Klammern, Muttern und Bolzen

<b>Spezifikationen Schrauben</b>	
Hersteller	Simpson
Typ	Strong-Tie
Name des Produkts	Ankerbolzen
Material	Stahl
Abmessungen	5/8 Zoll
Standort	Klammern
Funktion	Halterung zur Befestigung an Holzbalken
Befestigung von	K.A.

Hersteller	Spitpaslode
Typ	IN-TAPE-KUNSTSTOFF-VERBUNDSPULE
Name des Produkts	IN-TAPE KUNSTSTOFFGEBUNDENE COILNÄGEL, BLANK
Material	Stahl
Abmessungen	2,5 x 60mm
Standort	MAGOXX®Board mit 300 mm Achsabstand
Funktion	Befestigung von MAGOXX®Board s auf Holzbalken
Befestigung von	K.A.

Hersteller	Wurth
Typ	PH2
Name des Produkts	Gipskartonschrauben
Material	Stahl
Abmessungen	5,5 x 3,8
Standort	Fermacellplatte (250 mm Querschnitt)
Funktion	Befestigung von fermacell Platten auf Holzbalken
Befestigung von	K.A.

Hersteller	SIMPSON
Typ	H115
Name des Produkts	Strong-Tie
Material	Stahl
Abmessungen	390 x 62
Standort	Äußere Balken des Rahmens oben und unten
Funktion	Verbindung von horizontalen und vertikalen Trägern
Befestigung von	Ankerbolzen mit einem Durchmesser von 5/8 Zoll.

### 2.2.7 Holz

Spezifikationen Holz	
Hersteller	-
Typ	140 x 45
Name des Produkts	-
Material	Holz
Abmessungen	140 x 45
Standort	Zentrum der Konstruktion
Funktion	Rahmenwerk
Befestigung von	Klammern

### 2.2.8 Dichtungsmittel

Spezifikationen	Dichtungsmittel
Hersteller	Promat
Typ	S weiß
Name des Produkts	Promaseal
Material	Silikon
Abmessungen	K.A.
Standort	Zwischen Maggox-Panels

Funktion	Versiegeln von Maggox-Paneelen
Befestigung von	K.A.

## 2.3 MONTAGEVERFAHREN

Der Probekörper wurde in der folgenden Reihenfolge gebaut:

### 1. Hohlraumwand

- Konstruktion des Holzrahmens einschließlich der Stahlkonsolen.
- Anbringung der Steinwolle-Dämmung
- Platzierung der Folie.
- Anbringen und Abdichten der fermacell Platten auf dem Holzrahmen
- Anbringen und Abdichten der Maggox-Platten auf dem Holzrahmen.
- Einsetzen der fertigen Wand in den Stahlträgerrahmen auf der Sichtseite.
- Befestigung der Holzbalken auf dem Betonrahmensockel mit Hilfe von Stahlwinkeln und Ankerbolzen
- Verlegung und Abdichtung der maggox und fermacell Bodenplatten

### 2. Hohlraumwand

- Konstruktion des Holzrahmens einschließlich der Stahlausleger.
- Anbringung der Steinwolle-Dämmung
- Platzierung der Folie.
- Platzierung im Rahmen des Stahlträgers auf der unbelichteten Seite.
- Befestigung der Holzbalken auf dem Betonrahmensockel mit Hilfe von Stahlwinkeln und Ankerbolzen
- Anbringen und Abdichten der fermacell Platten auf dem Holzrahmen
- Anbringen und Abdichten der Maggox-Platten auf dem Holzrahmen.
- Verlegung und Abdichtung der maggox und fermacell Bodenplatten

## 3. MONTAGE UND FERTIGUNG DER KONSTRUKTION

*Tabelle 3.1: Montage und Herstellung der Konstruktion*

Efectis Nederland	Testrahmen und Stützkonstruktion
SINH Building Solutions BV.	Montage und Herstellung von Mustern

## 4. FORSCHUNGSMETHODE

### 4.1 ÜBERPRÜFUNG DES MUSTERS

Die verwendeten Materialien und Bauteile wurden bei der Montage anhand der gelieferten Zeichnungen und Daten geprüft. Efectis Nederland BV war nicht an der Auswahl oder Bemusterung der Materialien beteiligt.

Eine überzählige Platte wurde zur Verfügung gestellt, um die Konstruktion zu überprüfen.



#### 4.1.1 Mechanische Konditionierung

Vom Zeitpunkt der Montage bis zur Feuerwiderstandsprüfung wurde das Exemplar im Labor von Efectis Nederland BV unter folgenden Bedingungen gelagert.

*Tabelle 4.1: Laborbedingungen während der Konditionierung*

Bedingungen während der Konditionierung	
Umgebungstemperatur:	20 ± 5°C
Relative Luftfeuchtigkeit:	50 ± 10 %

#### 4.1.2 Dichte und Feuchtigkeitsgehalt

Die Dichte und der Feuchtigkeitsgehalt der bei der Montage verwendeten Materialien und Komponenten wurden von Efectis Nederland bestimmt.

Efectis Nederland BV erhielt Proben der für den Bau der Probe verwendeten Materialien, um die Dichte und den Feuchtigkeitsgehalt zu bestimmen.

*Tabelle 4.2: Dichte und Feuchtigkeitsgehalt*

Material	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ] (Angaben des Auftraggeb ers)	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ] (wie von Efectis festgelegt)	Feuchtigk eitsgehalt [%] (wie von Efectis festgelegt)
Magnesiumoxid MAGOXX®Boards	874	747	3
Fermacell	-	1242	1
Steinwolle	60	33	1
Holz	-	434	14

*Hinweis: Der angegebene Feuchtigkeitsgehalt wird auf der Grundlage des Trockengewichts des Produkts berechnet und entspricht den internationalen Richtlinien von .*

## 4.2 BRANDTEST

#### 4.2.1 Laborbedingungen

Bei der Untersuchung der Feuerbeständigkeit herrschten im Labor die folgenden Prüfbedingungen.

*Tabelle 4.3: Laborbedingungen während des Brandversuchs*

Laborbedingungen	
Umgebungstemperatur:	10 - 40°C
Relative Luftfeuchtigkeit:	50 ± 10 %

#### 4.2.2 Richtung der Prüfung

Der Probekörper wurde von innen nach außen geprüft. Diese Richtung für die Prüfung des Elements wurde gewählt, weil dies die Anwendung der Wand in der Praxis ist.

#### 4.2.3 Laden Sie

Die erforderliche Gesamtlast betrug 55,4 kN pro Wand.

Die Last des Sturzes der unbelichteten (vorderen) Wand betrug 16,78 kN. Die mit beiden Hebeböcken aufgebrachte Last für die unbelichtete vordere Wand betrug 38,66 kN.

Die Belastung des Sturzes der freiliegenden (hinteren) Wand betrug 19,78 kN. Die mit beiden Hebeböcken aufgebrachte Last für die nicht freiliegende Vorderwand betrug 35,66 kN.

Die Last wurde 15 Minuten vor Beginn der Erwärmung aufgebracht. Die anfängliche vertikale Verschiebung betrug 4,6 mm für die Rückwand und 4,2 mm für die Vorderwand.

Die Brandeinwirkung auf einen Probekörper bei der Prüfung der Feuerbeständigkeit kann sein unterschiedlich und in der Nähe der Kanten niedriger. Der Probekörper ist so weit wie möglich so konstruiert, dass keine tragenden Teile oder Versteifungen näher als 200 mm von den Kanten des Probekörpers entfernt sind.

Die erforderliche Last, die aufgebracht werden muss, wurde entsprechend angepasst

#### 4.2.4 Testbedingungen

Der Brandtest wurde gemäß EN 1363-1 und EN 1363-2 durchgeführt.

#### 4.2.5 Heizkurve

Die durchschnittliche Temperatur des Ofens folgte der Standardheizkurve, wie sie in EN 1363-1. Die Temperaturen im Inneren des Ofens während des Brandversuchs sind in Anhang A angegeben.

#### 4.2.6 Druck im Ofen

Aufgrund der Beschaffenheit des Probekörpers wurde ein Druck von mehr als 20 Pa an der Oberseite des Probekörpers erwartet, wobei die neutrale Druckebene bei 0,5 m lag. Wie in den Anforderungen der EN 1363-1 beschrieben, darf der Nenndruck des Ofens an der Oberseite des Probekörpers  $20 \pm 3$  Pa nicht überschreiten.

14,9 Pa in 2,5 m Höhe über dem Boden des Ofens.

#### 4.2.7 Messungen

Während des Brandversuchs wurden die folgenden Daten gemessen und registriert:

*Umwelt (Messungen sind in Anhang A aufgeführt)*

- Die Temperatur im Labor außerhalb des Ofens.

*Ofenbedingungen (Messungen sind in Anhang A aufgeführt)*

- Die Temperaturen im Ofen werden mit Platten-Thermoelementen gemessen, die gleichmäßig über die beheizte Fläche verteilt sind;
- Der Druck im Feuerraum.

*Probe (Maße sind in Anhang B angegeben)*

- Oberflächentemperaturen des Prüfkörpers;
- Horizontale und vertikale Durchbiegungen des Prüfkörpers.
- Messungen der angewandten Last
- Messungen der Strahlung

Die Positionen der Thermoelemente, Ablenkungs- und Strahlungsmessungen sind in Anhang B aufgeführt.

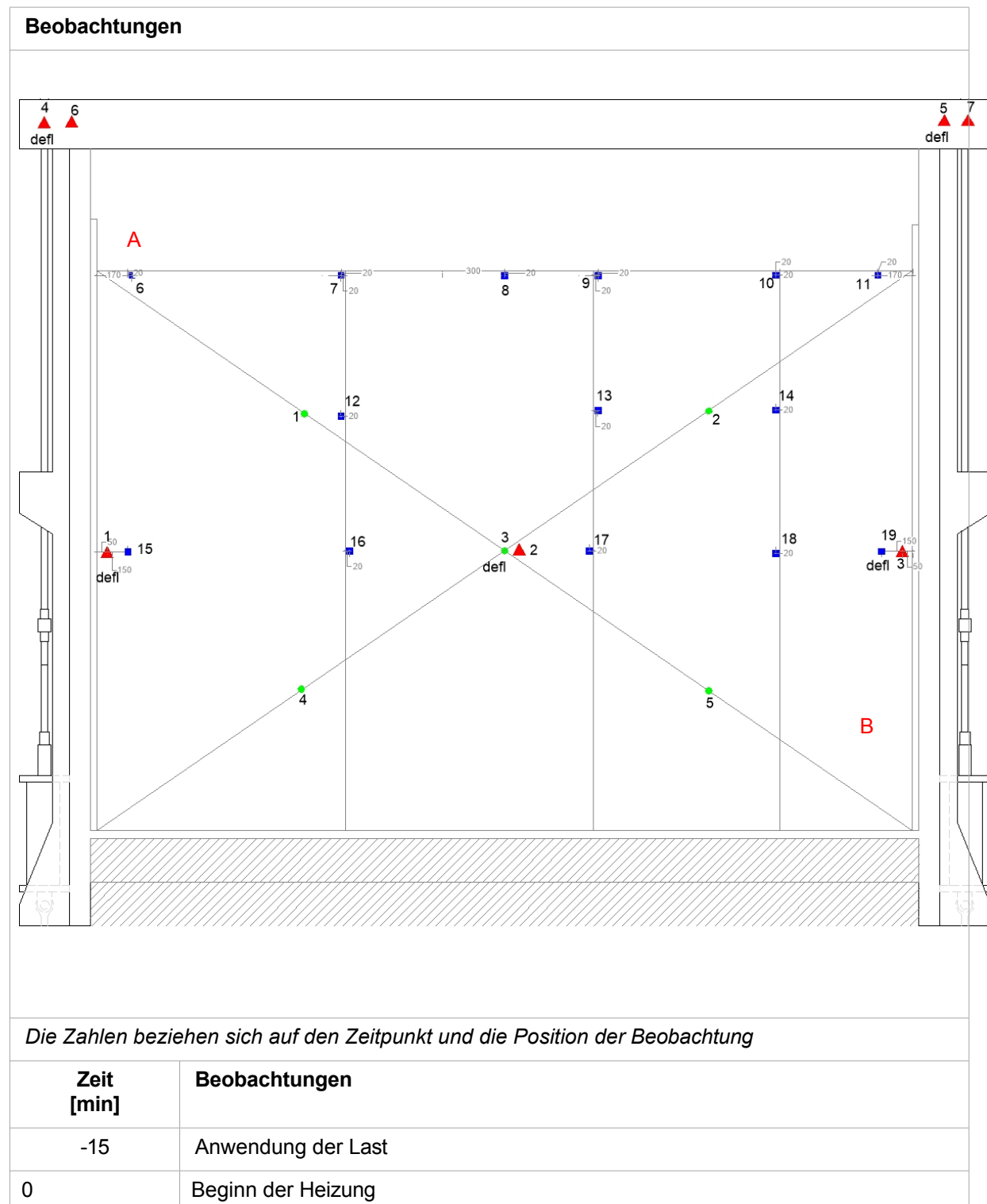
## 5. ERGEBNISSE DER FEUERWIDERSTANDSPRÜFUNG

## 5.1 ALLGEMEINES

Die Ergebnisse gelten für die Probe, wie sie eingegangen und geprüft wurde.

## 5.2 BEOBACHTUNGEN BEIM ERHITZEN

*Tabelle 5.1: Beobachtungen während des Brandversuchs*



51	Die Platte an der exponierten Seite ist beschädigt. Hinter der Platte auf der freiliegenden Seite tritt brennendes Gas aus.
64	Das innere Brett auf der exponierten Seite ist an verschiedenen Stellen beschädigt, das Feuer bricht durch die Bretter.
65 A	Rauch tritt auf.
71 B	Rauch tritt auf.
101	Ende der Prüfung

### 5.3 TESTERGEBNISSE

Die Prüfergebnisse für die Probe(n) sind in Anhang B aufgeführt.

### 5.4 FOTOGRAFIEN

Fotos, die während der Bauarbeiten und während des Brandversuchs aufgenommen wurden, sind in Anhang C zu sehen.

### 5.5 MESSUNSICHERHEIT

Aufgrund der Art der Feuerwiderstandsprüfung und der sich daraus ergebenden Schwierigkeit, die Messunsicherheit des Feuerwiderstands zu quantifizieren, ist es nicht möglich, einen bestimmten Genauigkeitsgrad des Ergebnisses anzugeben.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG DER TESTERGEBNISSE

### 6.1 ZUSAMMENFASSUNG DER GEPRÜFTEN PROBE

Der Feuerwiderstand einer tragenden Trennwand, die aus Holzständern, Steinwolldämmung und Gipsplatten besteht, wurde bestimmt. Der Probekörper wurde von SINH Building Solutions BV. hergestellt.

Der Probekörper wurde von innen nach außen geprüft

Der Brandtest wurde gemäß EN 1365 1:2012 durchgeführt.

## 6.2 ZUSAMMENFASSUNG DER TESTERGEBNISSE

### 6.2.1 Aufführungen

Tabelle 6.1: Wichtigste Leistungen

Aufführungen	Kriterien	Zeit (vollendete Minute)	Fehlschla g? (Zeit in Minuten und Sekunden oder Nein)
<b>Tragfähigkeit</b>	<i>maximale Verformung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Innerer Urlaub</i></li> <li><i>Geschwindig keit der Verformung des äußeren Blattes</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>innerer Urlaub</i></li> <li><i>Außenzugang</i></li> </ul> </li> </ul>	101	Nein
<b>Integrität</b>	<i>Entzündung eines Watte pads</i>	101	Nein
	<i>Anhaltende Flamme</i>	101	Nein
	<i>Risse oder Öffnungen, die die vorgegebenen Maße überschreiten</i>	101	Nein
<b>Isolierung</b>	<i>Durchschnittliche Temperatur, Anstieg um <math>\Delta 140^{\circ}\text{K}</math></i>	101	Nein
	<i>Maximale Temperatur, Erhöhung von <math>\Delta 180^{\circ}\text{K}</math></i>	101	Nein
<b>Strahlung</b>	<i>Maximaler Strahlungswert <math>&gt; 5 \text{ kW/m}^2</math></i>	101	Nein
	<i>Maximaler Strahlungswert <math>&gt; 10 \text{ kW/m}^2</math></i>	101	Nein
	<i>Maximaler Strahlungswert <math>&gt; 15 \text{ kW/m}^2</math></i>	101	Nein
	<i>Maximaler Strahlungswert <math>&gt; 20 \text{ kW/m}^2</math></i>	101	Nein
	<i>Maximaler Strahlungswert <math>&gt; 25 \text{ kW/m}^2</math></i>	101	Nein
	<i>Maximaler Strahlungswert <math>&gt; 30 \text{ kW/m}^2</math></i>	101	Nein
	<i>Maximaler Strahlungswert <math>&gt; 35 \text{ kW/m}^2</math></i>	101	Nein
	<i>Maximaler Strahlungswert <math>&gt; 40 \text{ kW/m}^2</math></i>	101	Nein
<b>Beendigung des Tests nach 101 Minuten aus folgendem Grund:</b> <i>Erfüllung der ausgewählten Kriterien</i>			

### 6.2.2 Validierung der Prüfung bei versehentlicher Überschreitung der Toleranzen

Gemäß §5.2.1 der EN 1363-1 wird die Prüfung trotz der Überschreitung der Toleranzen für den angegebenen Ofendruck als gültig angesehen.

## 7. BEREICH DER DIREKTEN ANWENDUNG DER TESTERGEBNISSE

Die Ergebnisse des Brandversuchs sind unmittelbar auf ähnliche Konstruktionen anwendbar, wenn eine oder mehrere der unten aufgeführten Änderungen vorgenommen werden und die Konstruktion weiterhin den entsprechenden Konstruktionsvorschriften für ihre Steifigkeit und Stabilität entspricht:

- a) Abnahme der Höhe;
- b) Zunahme der Dicke der Wand;
- c) Zunahme der Dicke von Bauteilmaterialien;
- d) Verringerung der linearen Abmessungen der Bretter oder der Abmessungen der Platten, nicht aber der Dicke;
- e) Verringerung der Bolzenabstände;
- f) Verringerung des Abstands zwischen den Befestigungspunkten;
- g) Erhöhung der Anzahl der horizontalen Fugen bei der Prüfung mit einer Fuge, die nicht mehr als  $500 \pm 150$  mm von der Oberkante entfernt ist;
- h) Abnahme der aufgetragenen Last;
- i) Zunahme der Breite, vorausgesetzt, der Probekörper wurde in voller Breite oder in einer Breite von 3 m geprüft, je nachdem, welcher Wert größer ist;
- j) Alle 3395 mm in der Breite muss ein Doppelständer vorhanden sein. Dieser Doppelständer muss mit dem oberen und unteren Balken mit Klammern verbunden werden.



F. Fischer B.Sc.  
Projektleiter Feuerschutz



P.G.R. Scholten B.sc

Projektleiter Feuerschutztechnik



P.W.M. Kortekaas  
Projektleiter Feuerschutztechnik

## 8. ZEICHNUNGEN DES AUFTRAGGEBERS

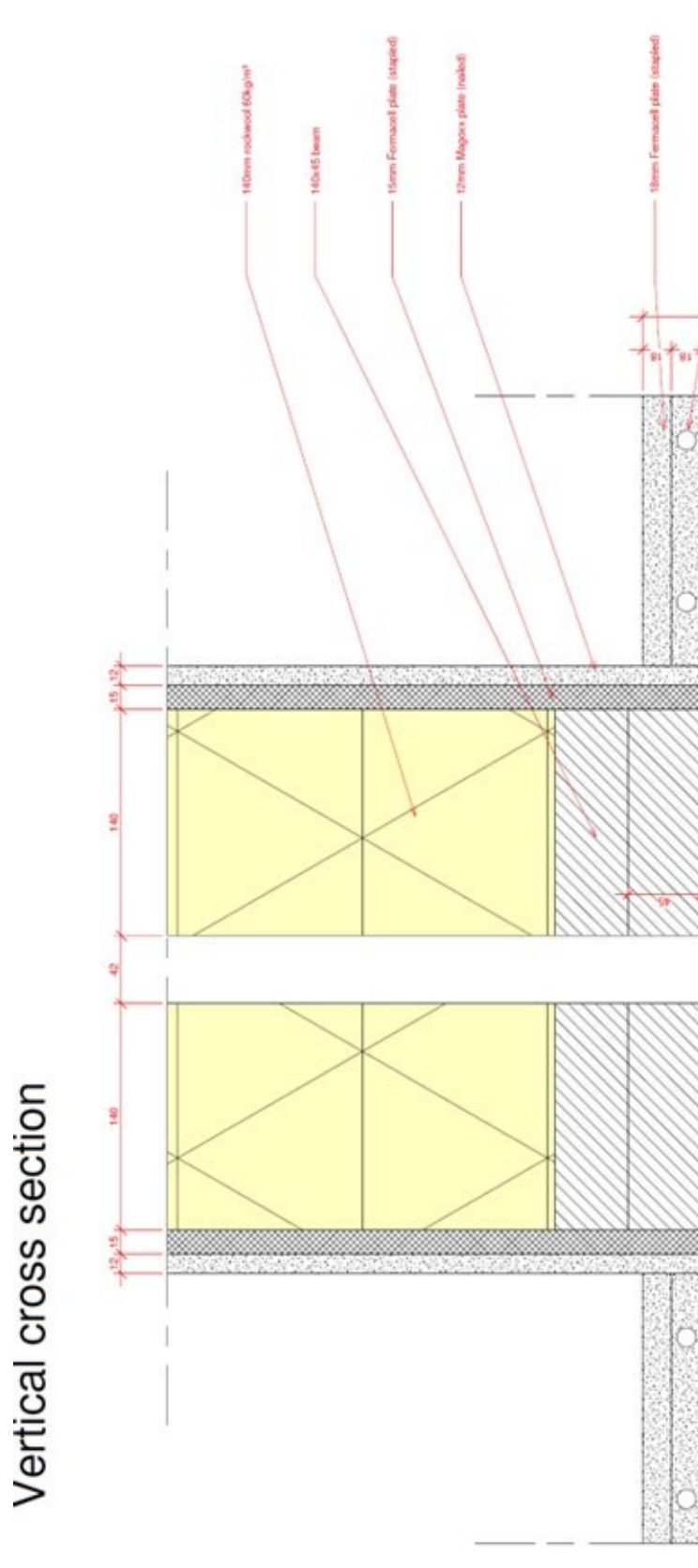


Abbildung 1: Horizontaler Querschnitt

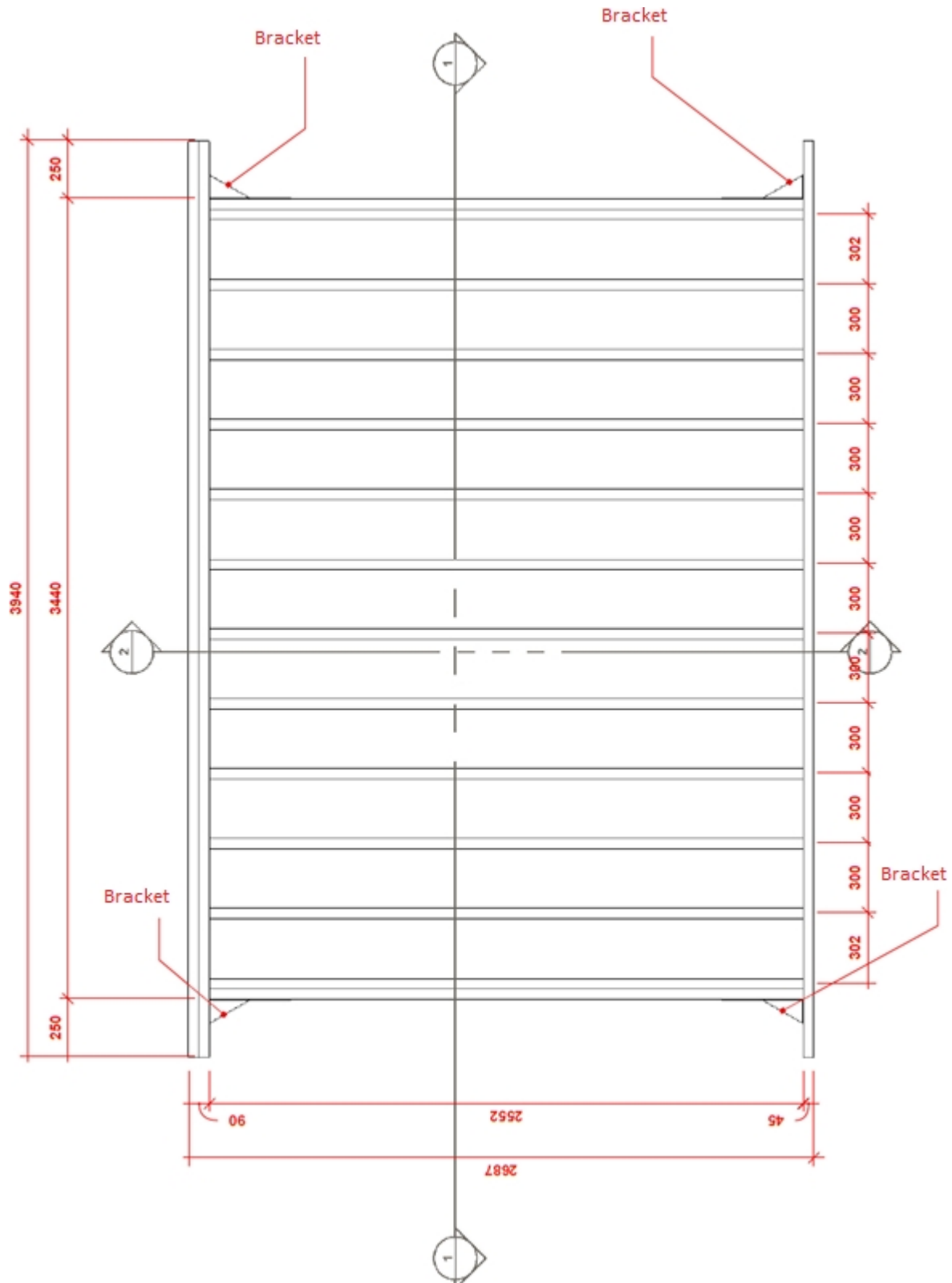


Abbildung 2: Vorderansicht des Rahmens.



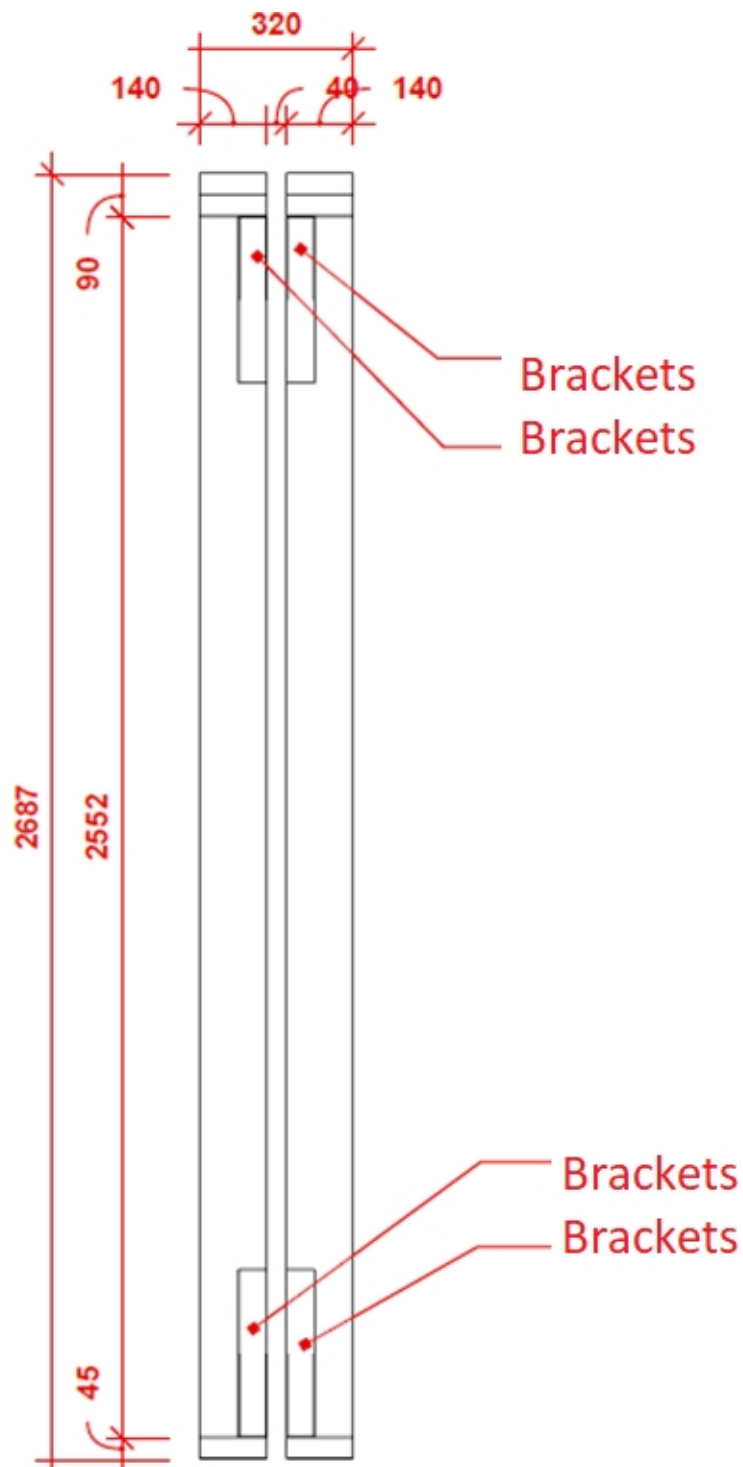


Abbildung 4: Seitenansicht des Rahmens.

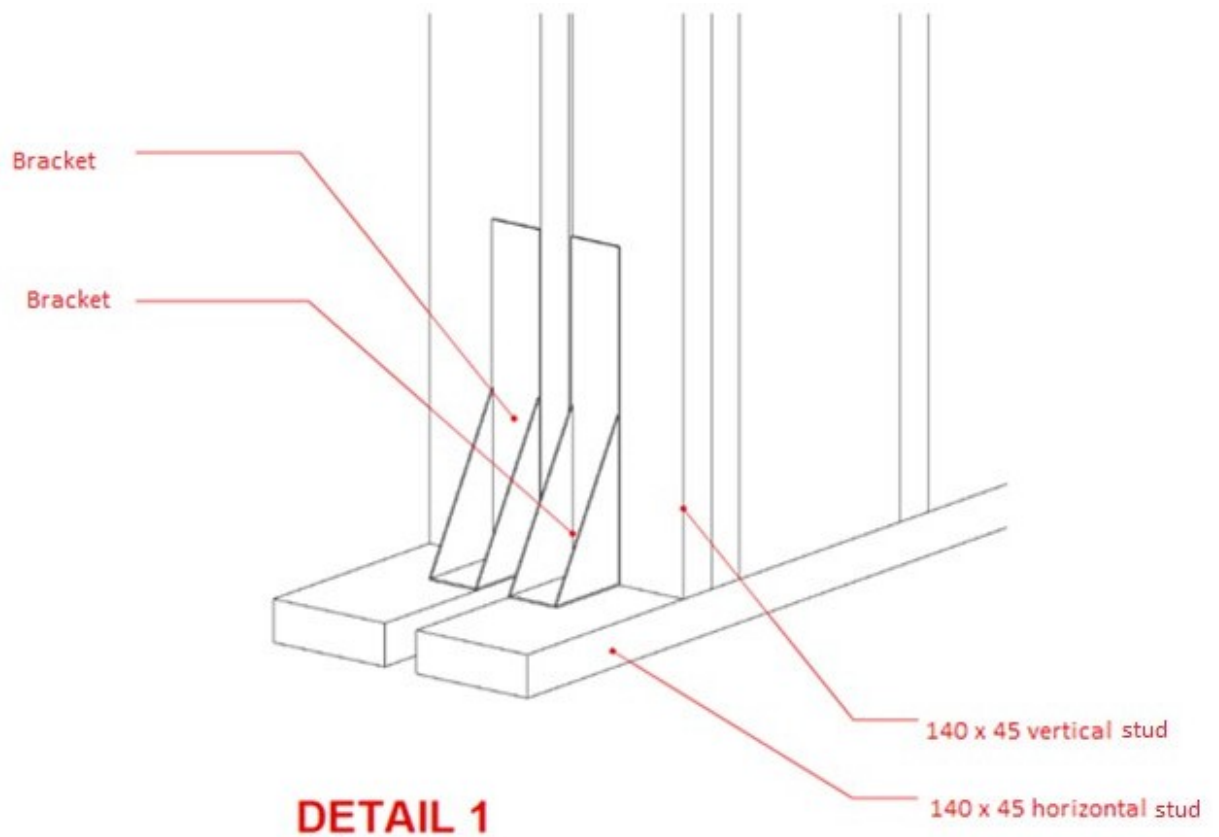


Abbildung 4: Seitenansicht des Rahmens

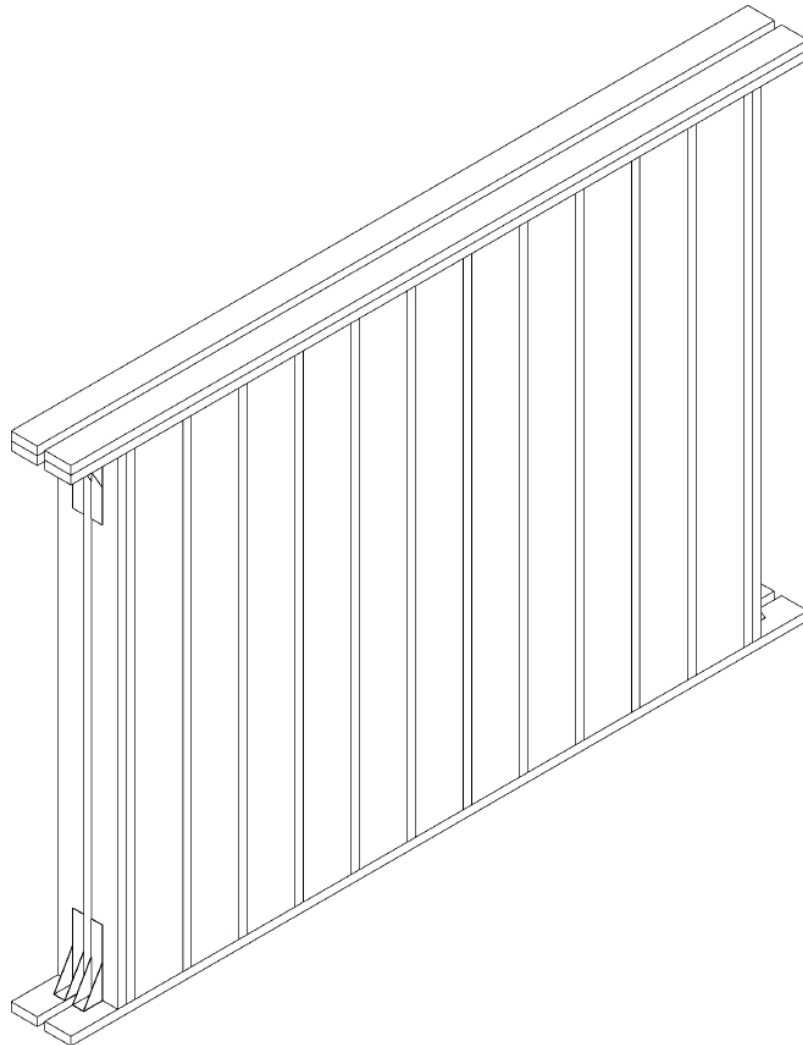


Abbildung 4: 3D-Übersicht

## **ANHANG A: MESSUNG DER PRÜFBEDINGUNGEN**

---

Abbildung A.1: Ofentemperatur

Abbildung A.2: Abweichung von der

Brandkurve Abbildung A.3:

Ofendruck Abbildung A.4:

Umgebungstemperatur

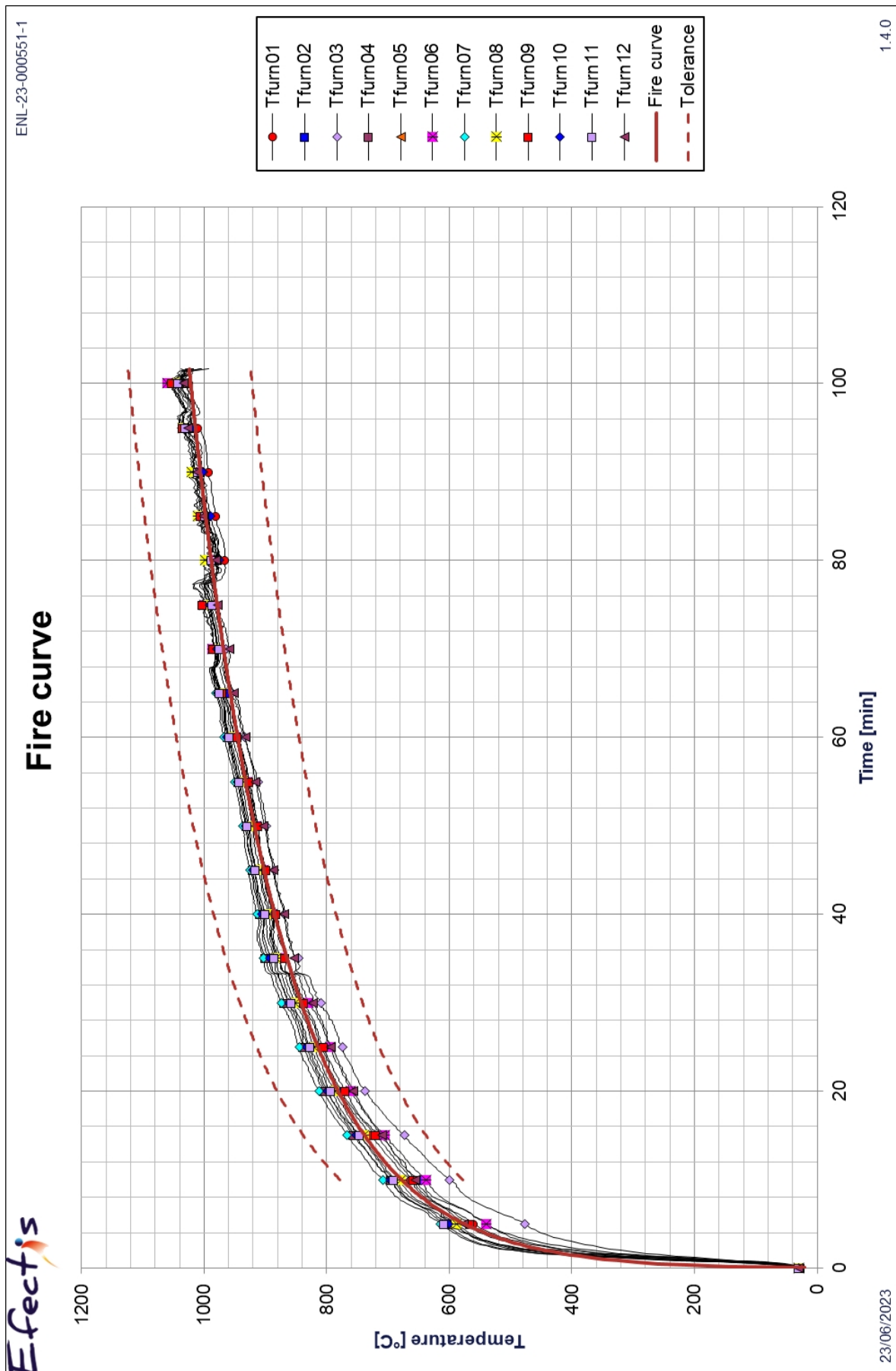


Abbildung A.1: Ofentemperatur

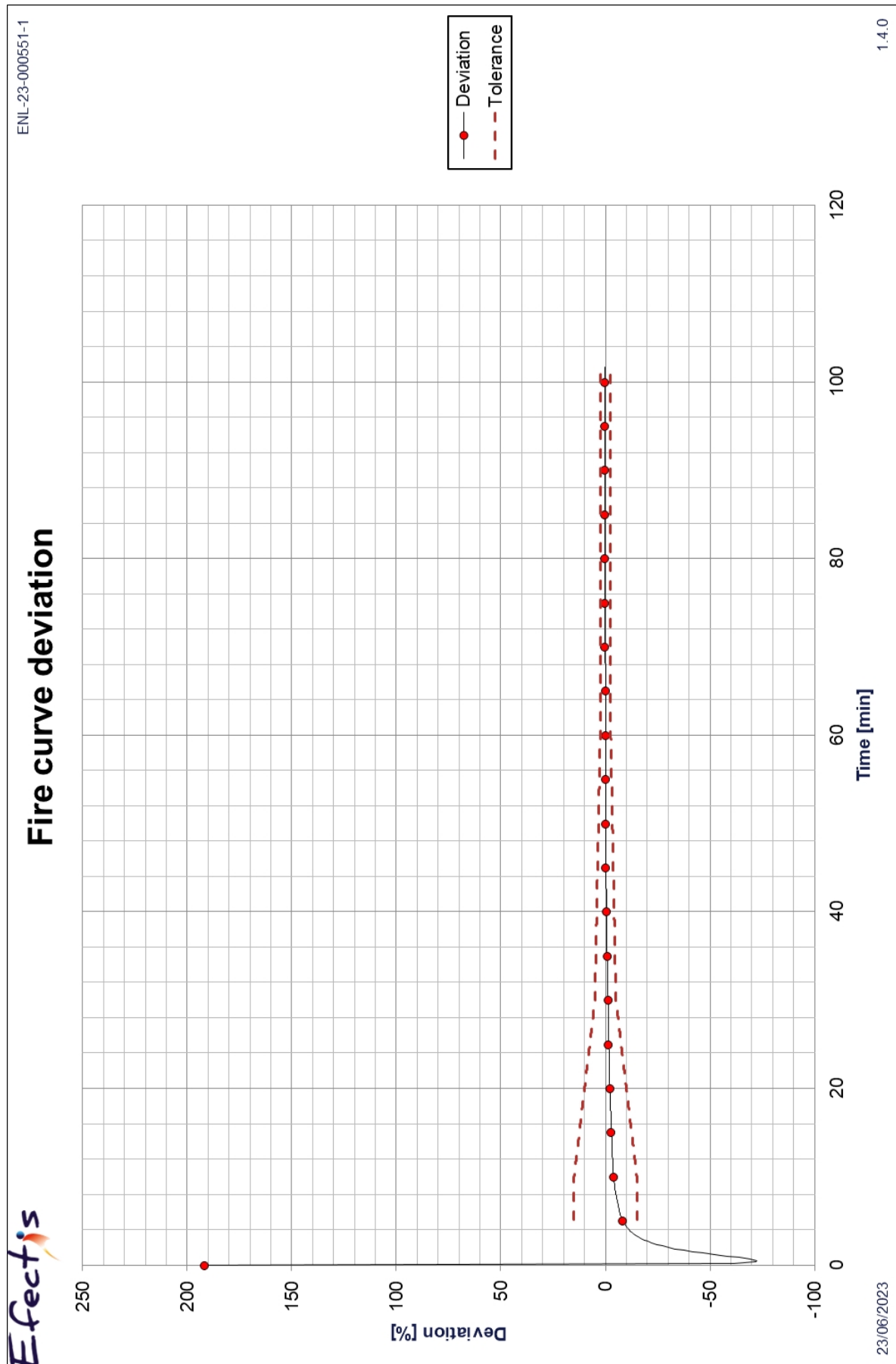


Abbildung A.2: Abweichung von der Brandkurve

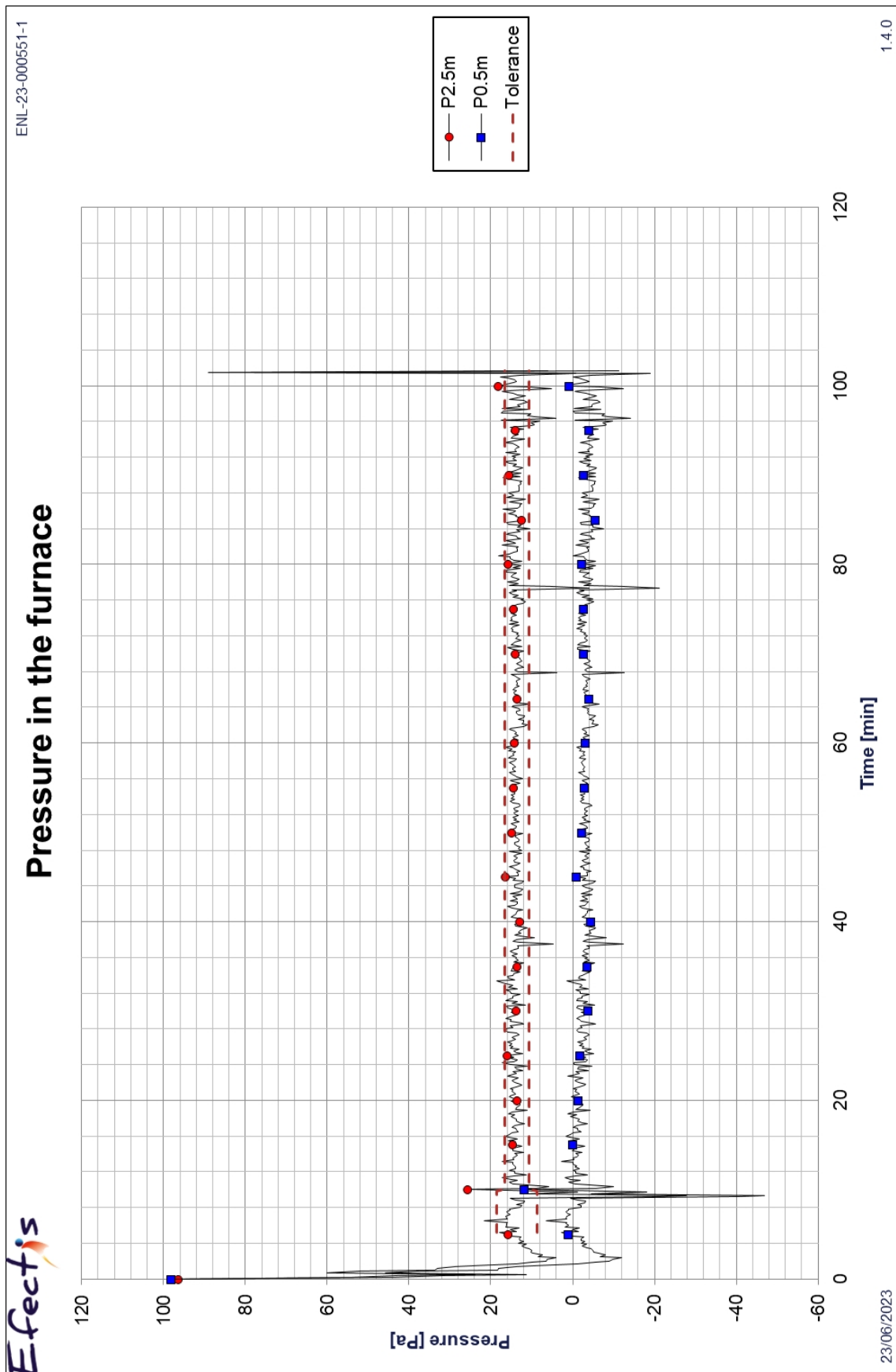


Abbildung A.3: Ofendruck

Gemäß §5.2.1 der EN 1363-1 wird die Prüfung trotz der Über- und Unterschreitung der Toleranzen für den spezifizierten Ofendruck als gültig angesehen.

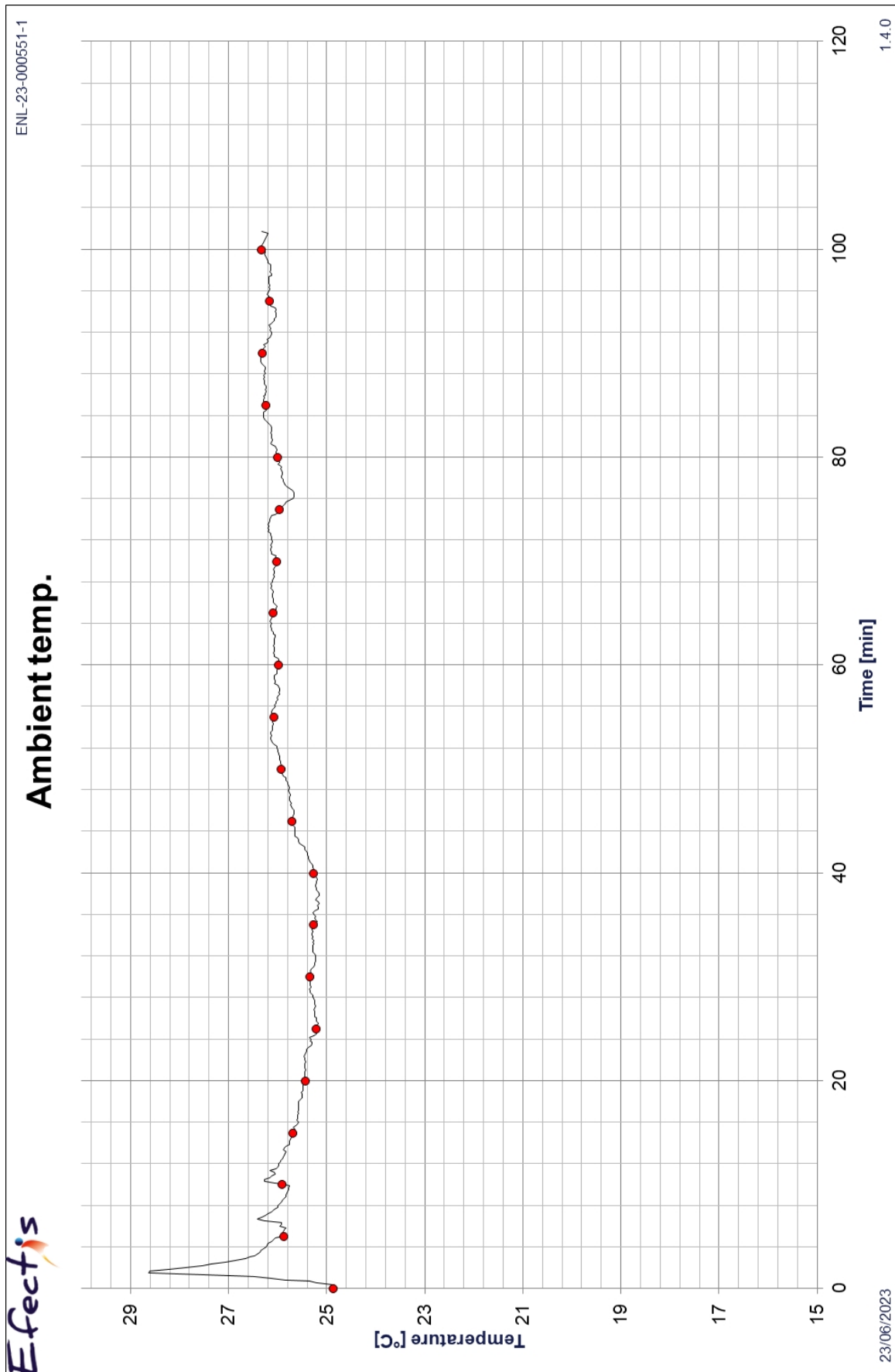


Abbildung A.4: Umgebungstemperatur



## **ANHANG B: MESSUNGEN AN DEN PROBEN**

Abbildung B.1: Thermoelementzeichnung Ofentemperatur

Abbildung B.2: Durchschnittliche Temperaturmessungen

Abbildung B.3: Messungen der Höchsttemperatur

Abbildung B.4: Durchbiegung vertikal

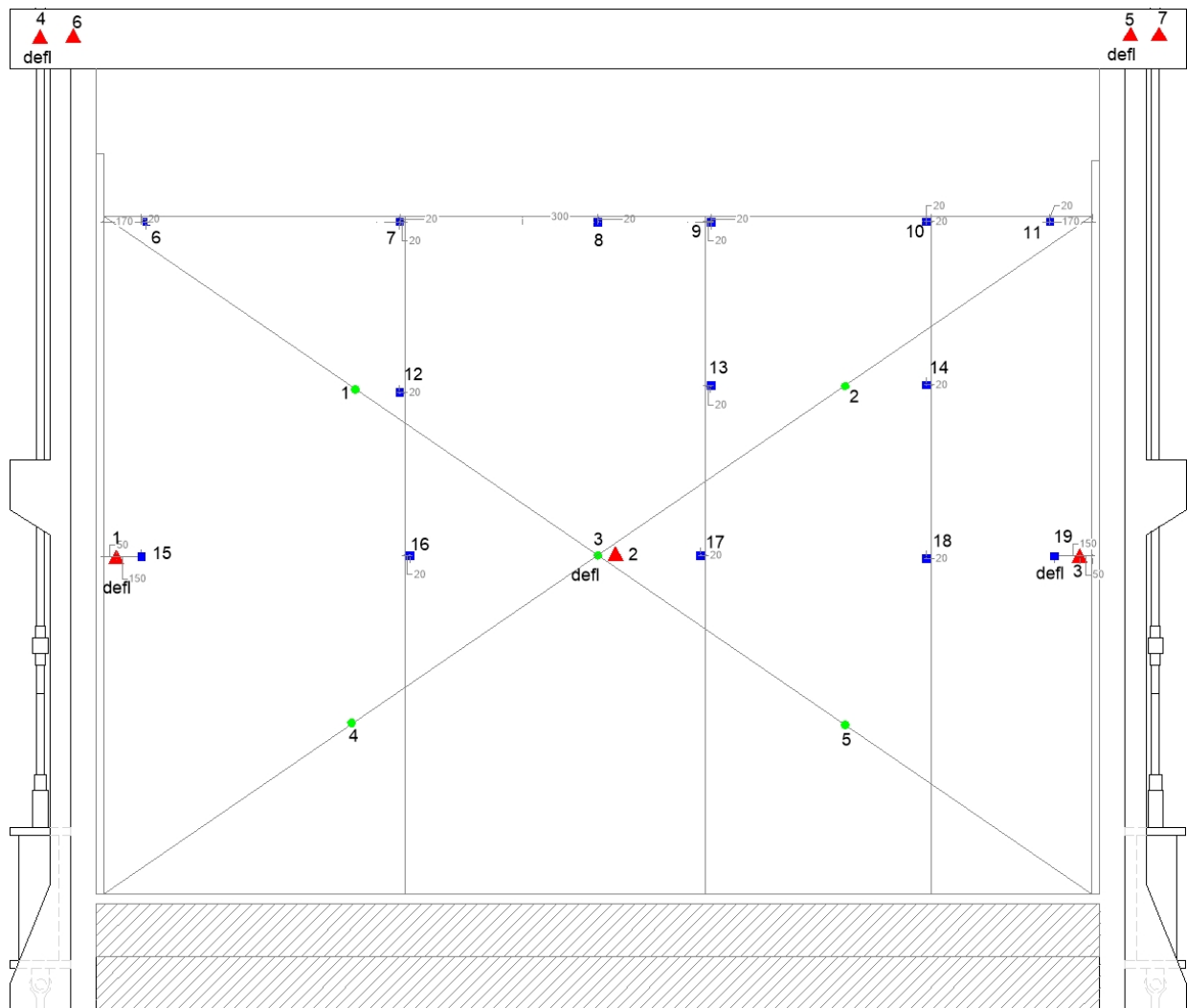
Abbildung B.5: Durchbiegungsrate

vertikal Abbildung B.6: Durchbiegung

horizontal Abbildung B.7:

Strahlungsmessungen Abbildung B.8:

Vertikale Belastung (kN)



- Thermocouples Average
- Thermocouples max
- ▲ Deflection

Abbildung B.1: Zeichnung eines Thermoelementes

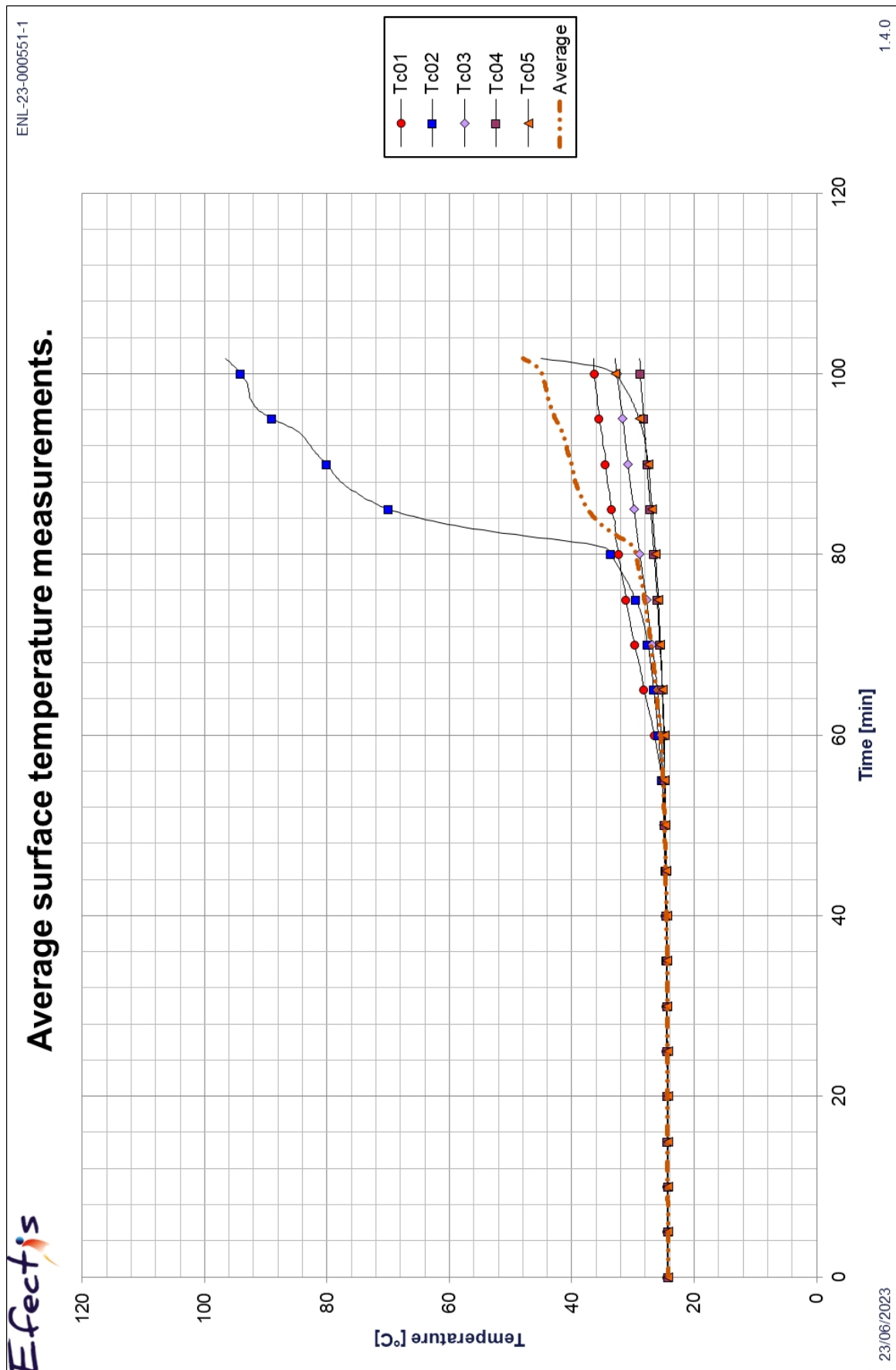


Abbildung B.2: Durchschnittliche Oberflächentemperaturmessungen

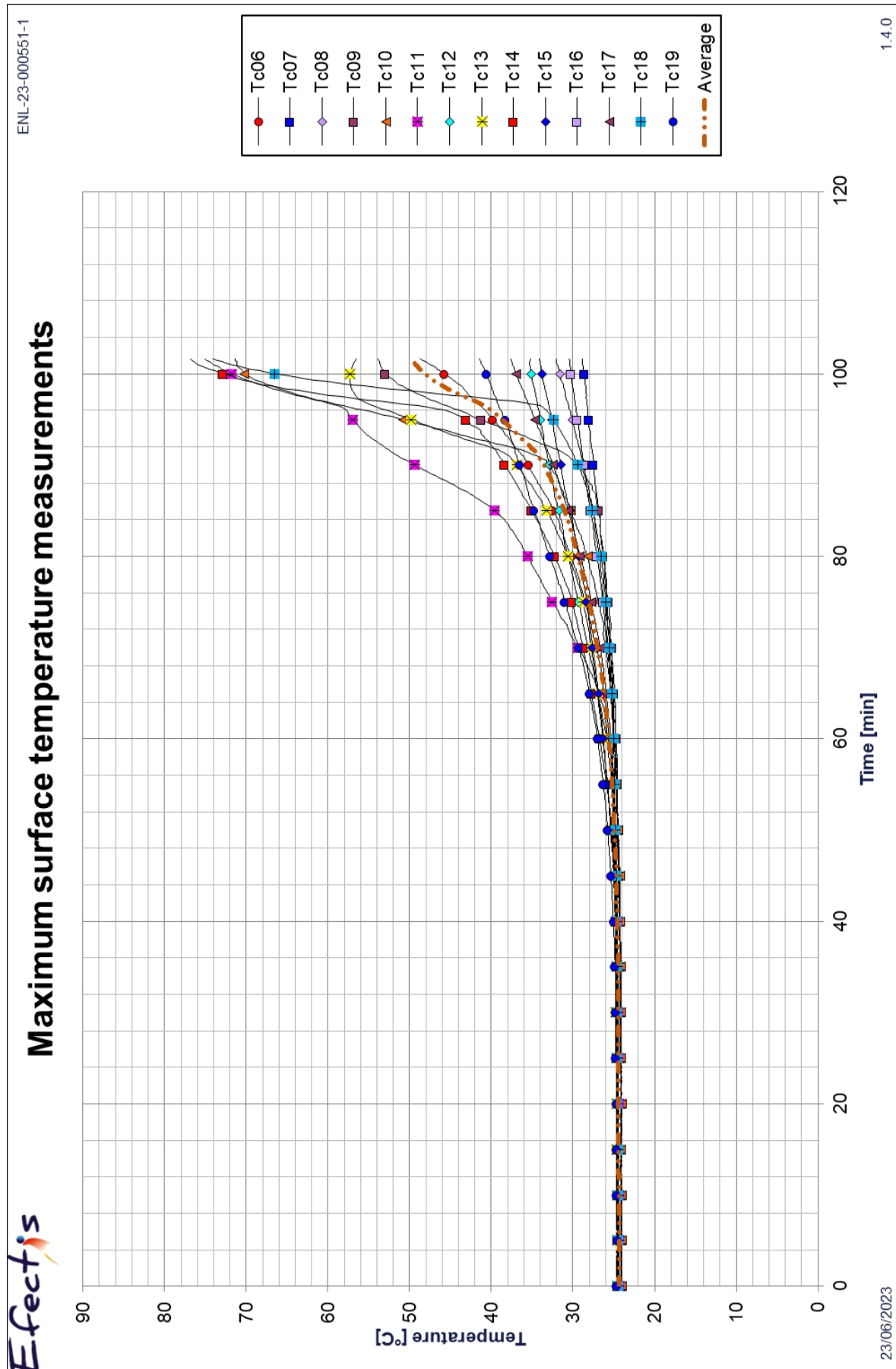


Abbildung B.3: Messungen der maximalen Oberflächentemperatur

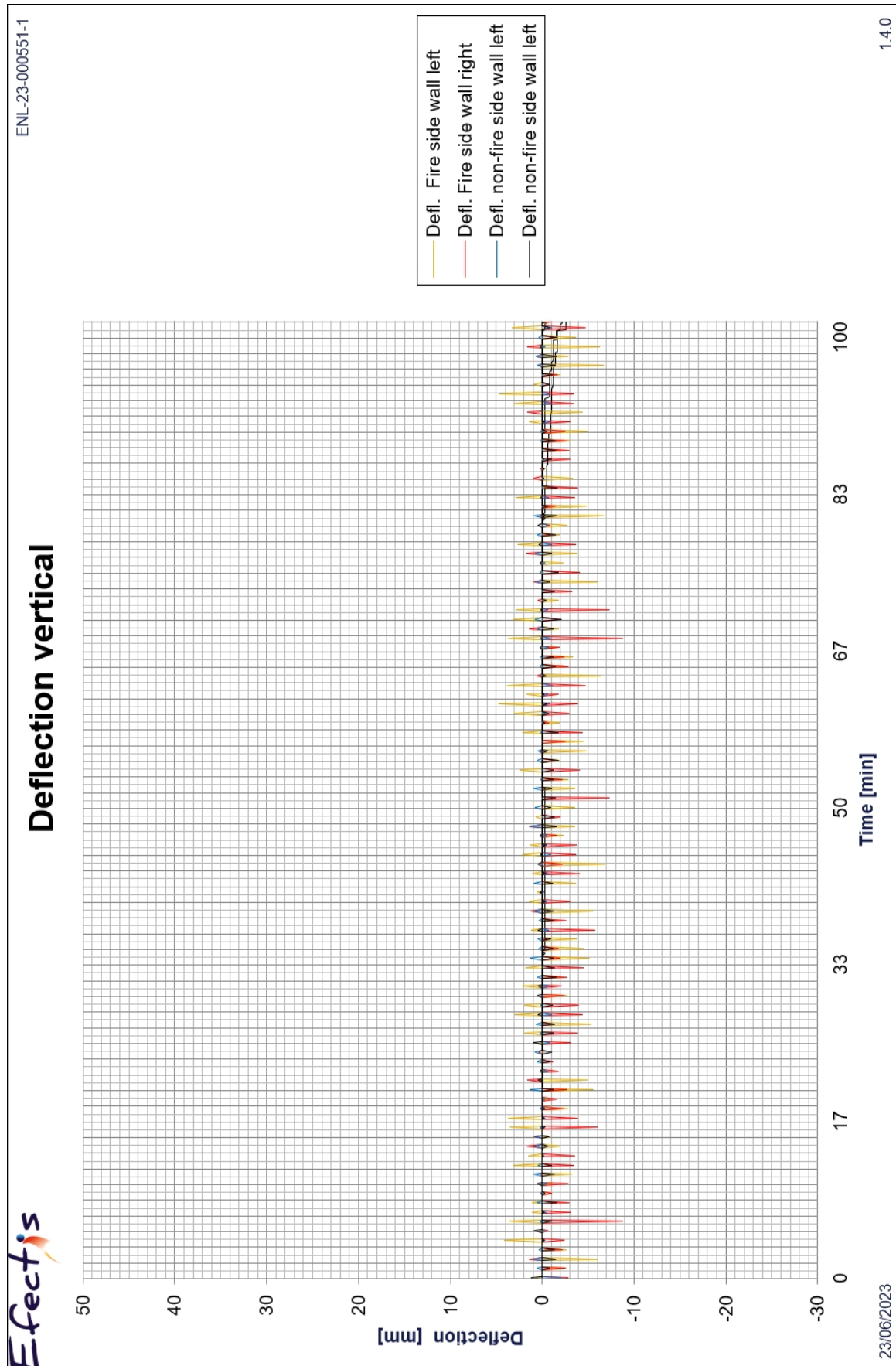


Abbildung B.4: Durchbiegung vertikal

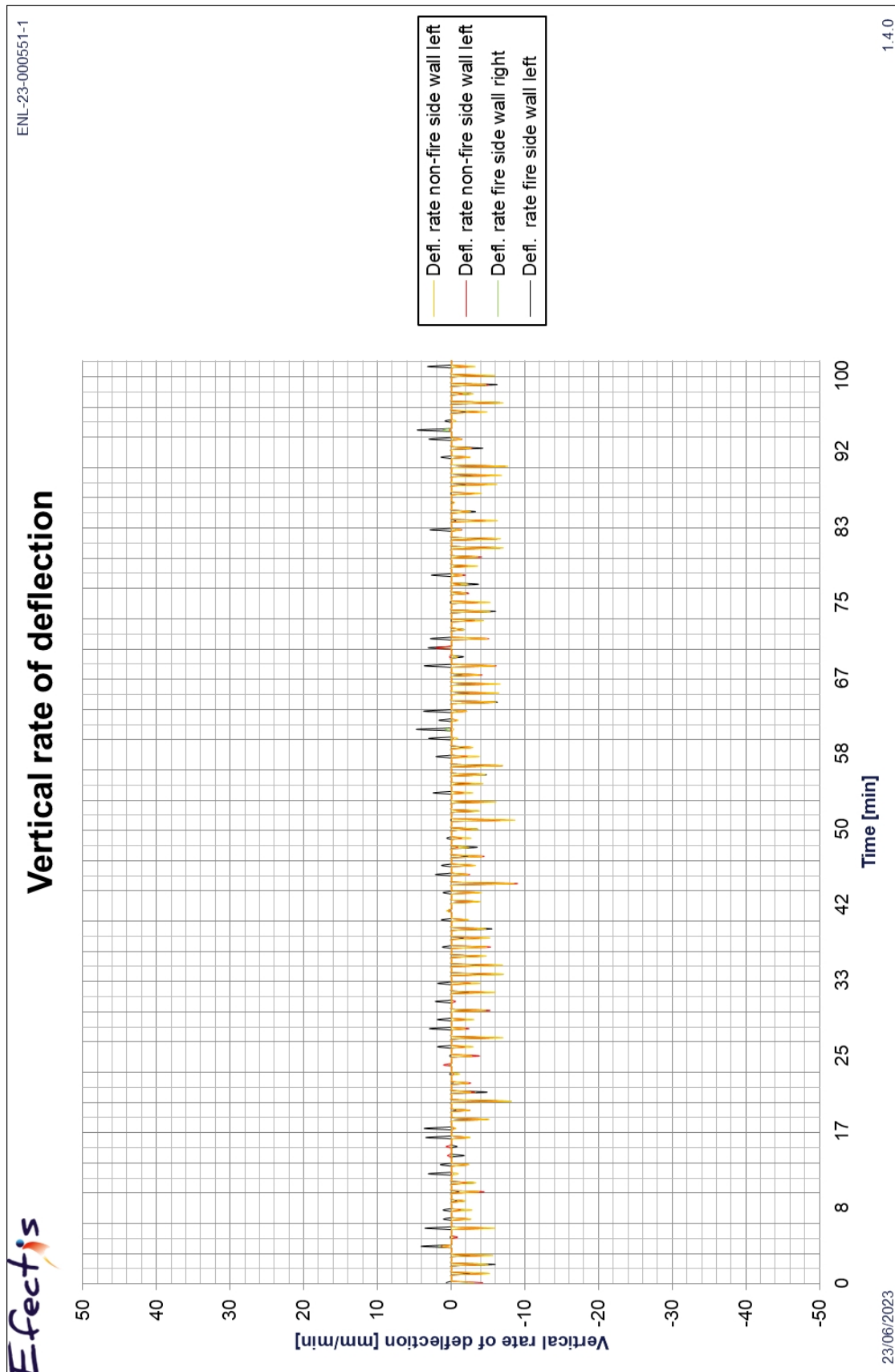


Abbildung B.5: Verformungsgeschwindigkeit vertikal

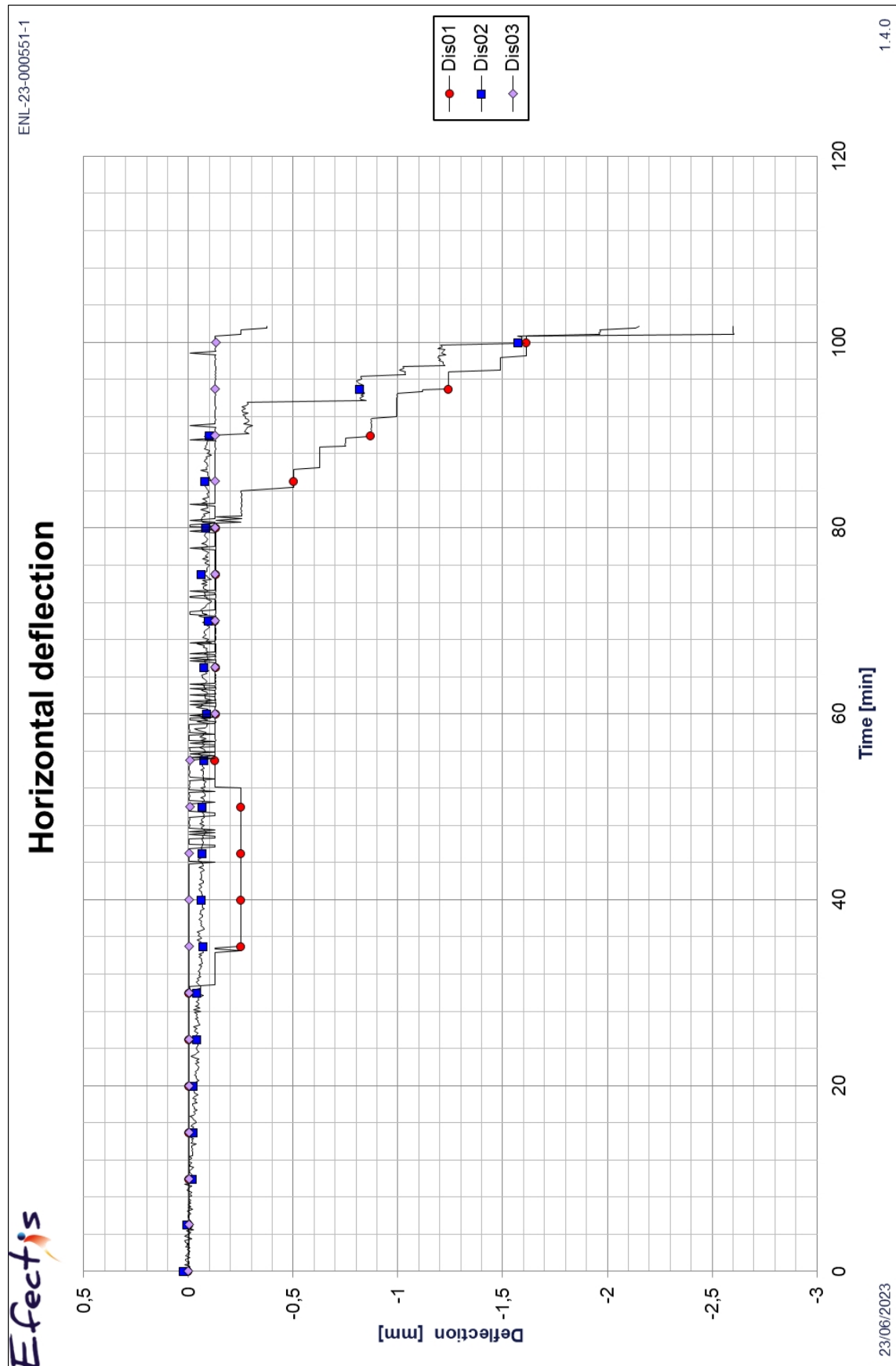


Abbildung B.6: Durchbiegung horizontal

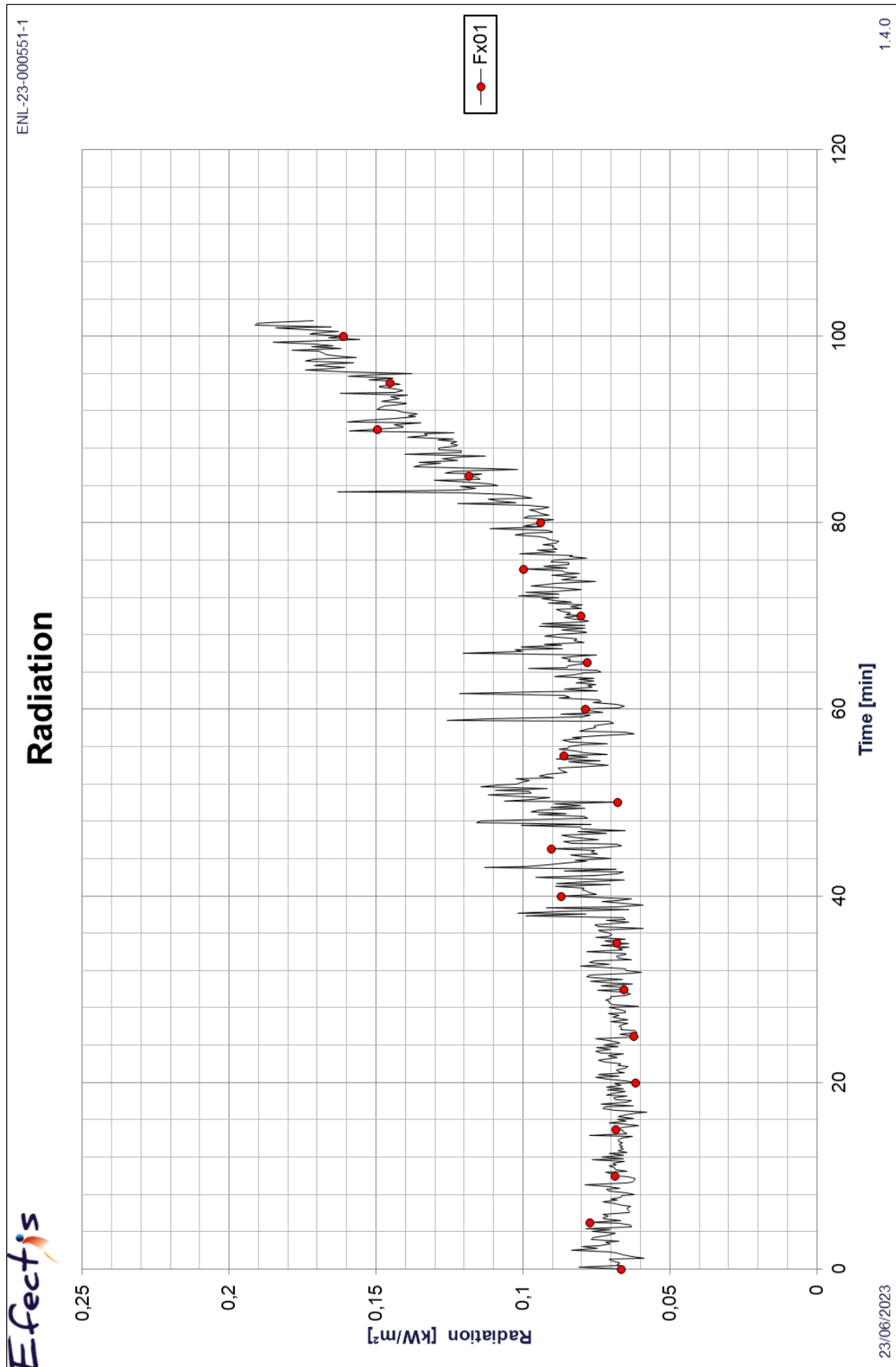


Abbildung B.7: : Messungen der Strahlung



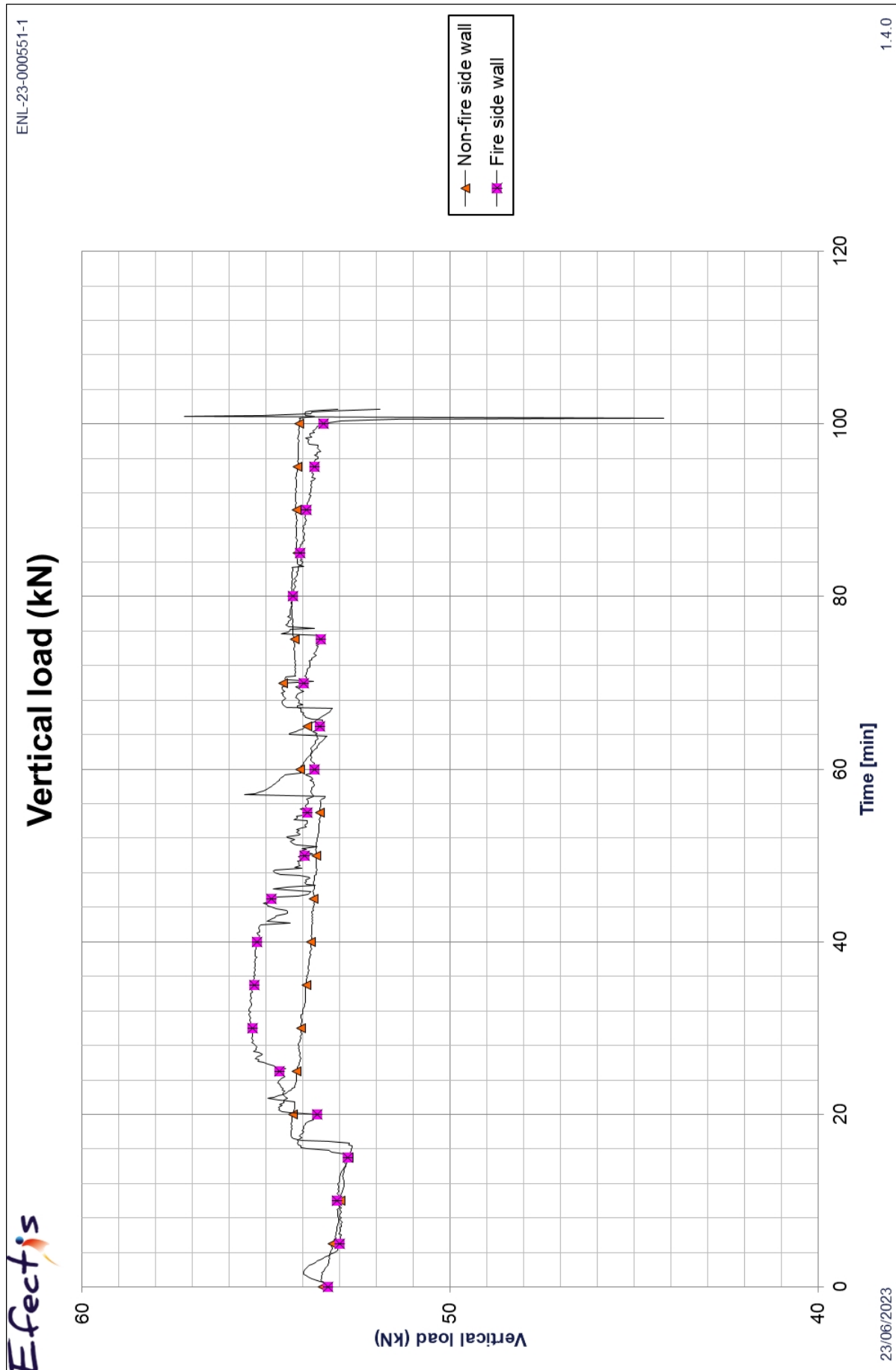


Abbildung B.8: Auf jede der Wände wirkende Gesamtlasten

### ANHANG C: FOTOS



Foto C. 1: Konstruktion von Holzrahmen



Foto C. 2: Konstruktion von Holzrahmen



Foto C. 3: Anbringung von Dämmung und Folie





Foto C. 4: Platzierung der Klammern

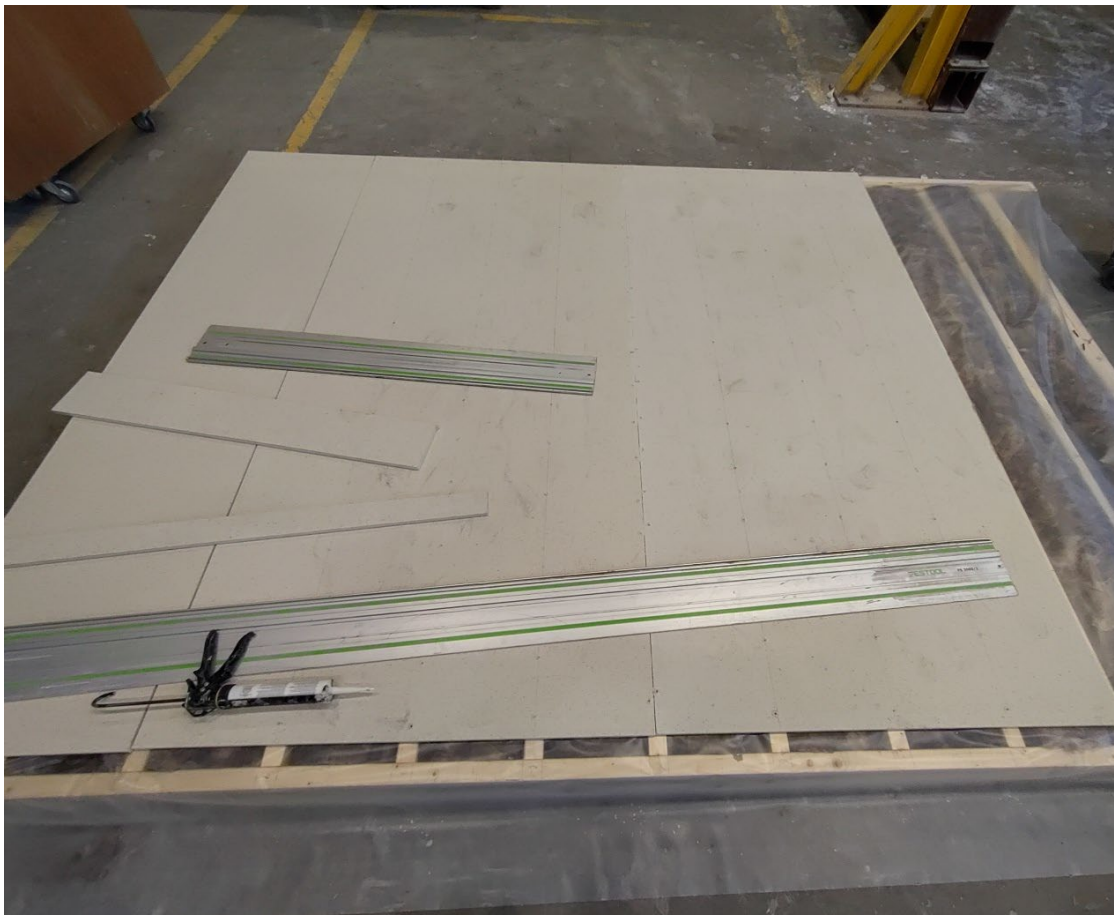


Foto C. 5: Verlegung der Fermacell-Platten.





Foto C. 6: Anbringung der Maggox-Tafeln (sichtbare Seite).



Foto C. 7: Platzierung des exponierten Seitenflügels im Testrahmen



C.8:  
der Klammern.

Foto  
Platzierung



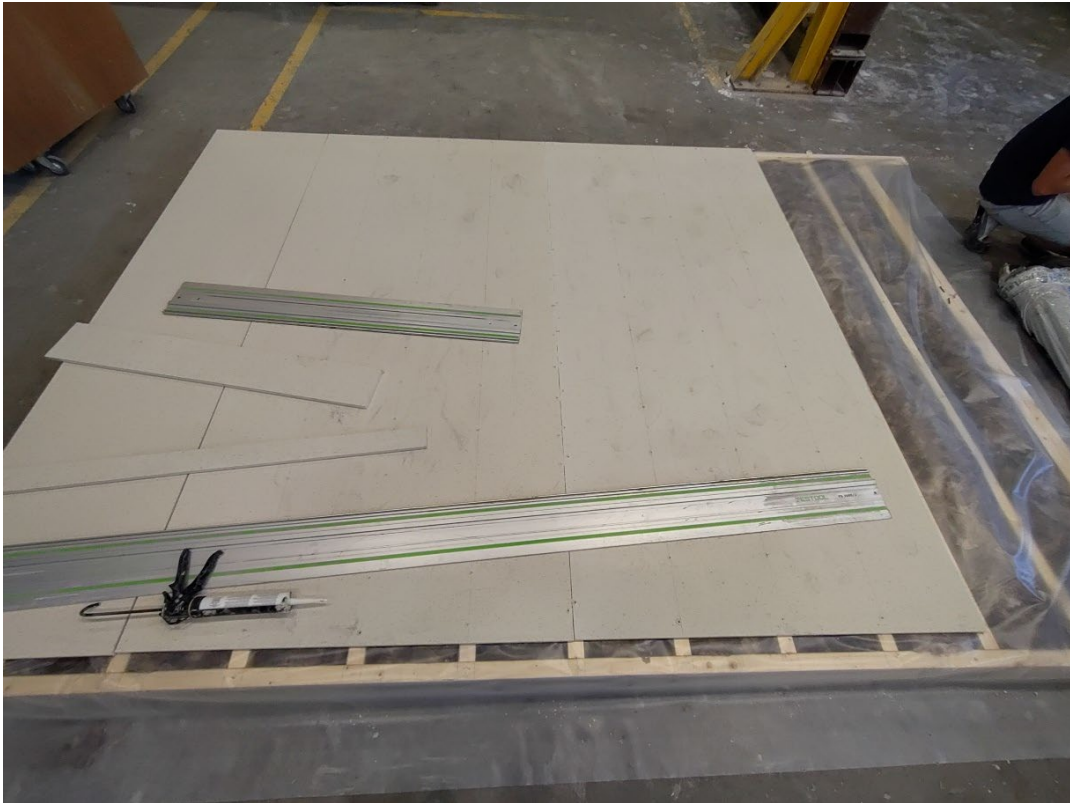


Foto C. 9: Verlegung der Fermacellplatten auf der Sichtseite.



Foto C. 10: Platzierung der MAGOXX® Board s (unbelichtete Seite)





Foto C. 11: Platzierung der MAGOXX®Board s (unbelichtete Seite)



Foto C. 12: Platzierung der MAGOXX®Board s (unbelichtete Seite)



Foto C. 12: Verlegung und Versiegelung der Magoxx- und Fermacell-Bodenplatten.

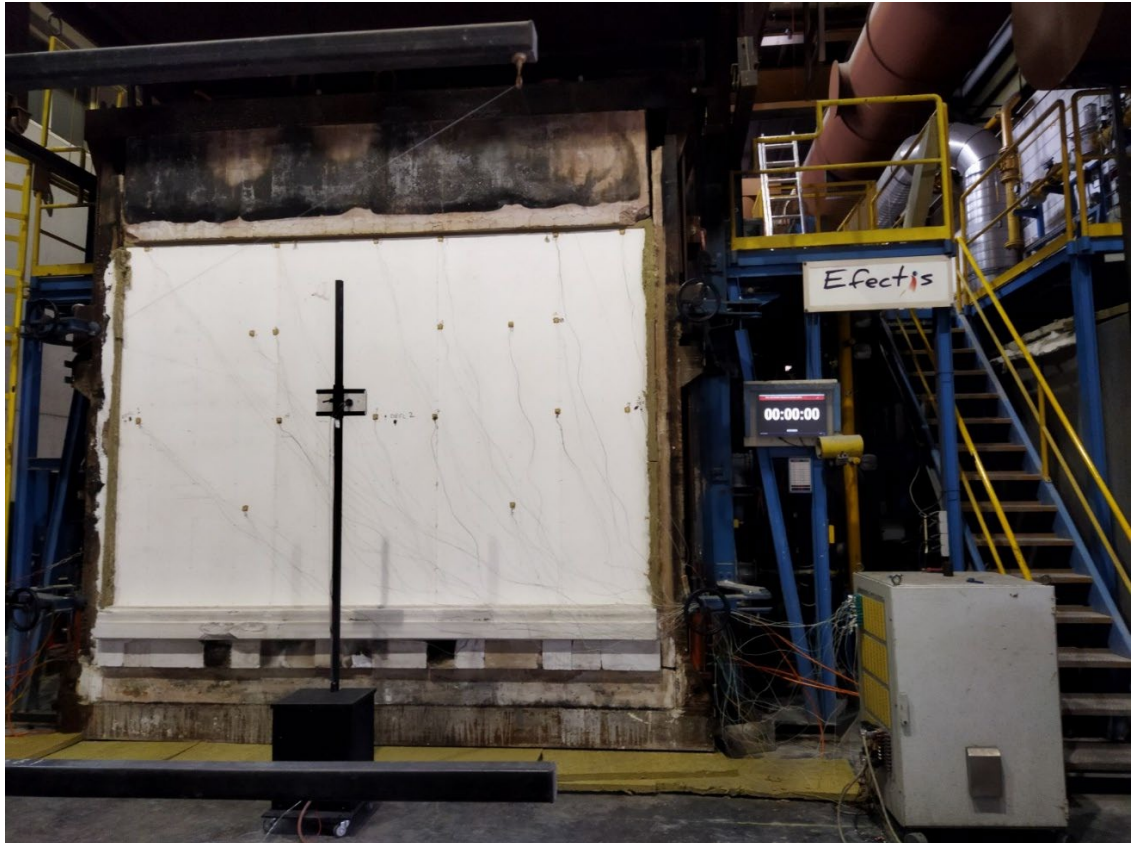


Foto C. 13: Beginn der Prüfung



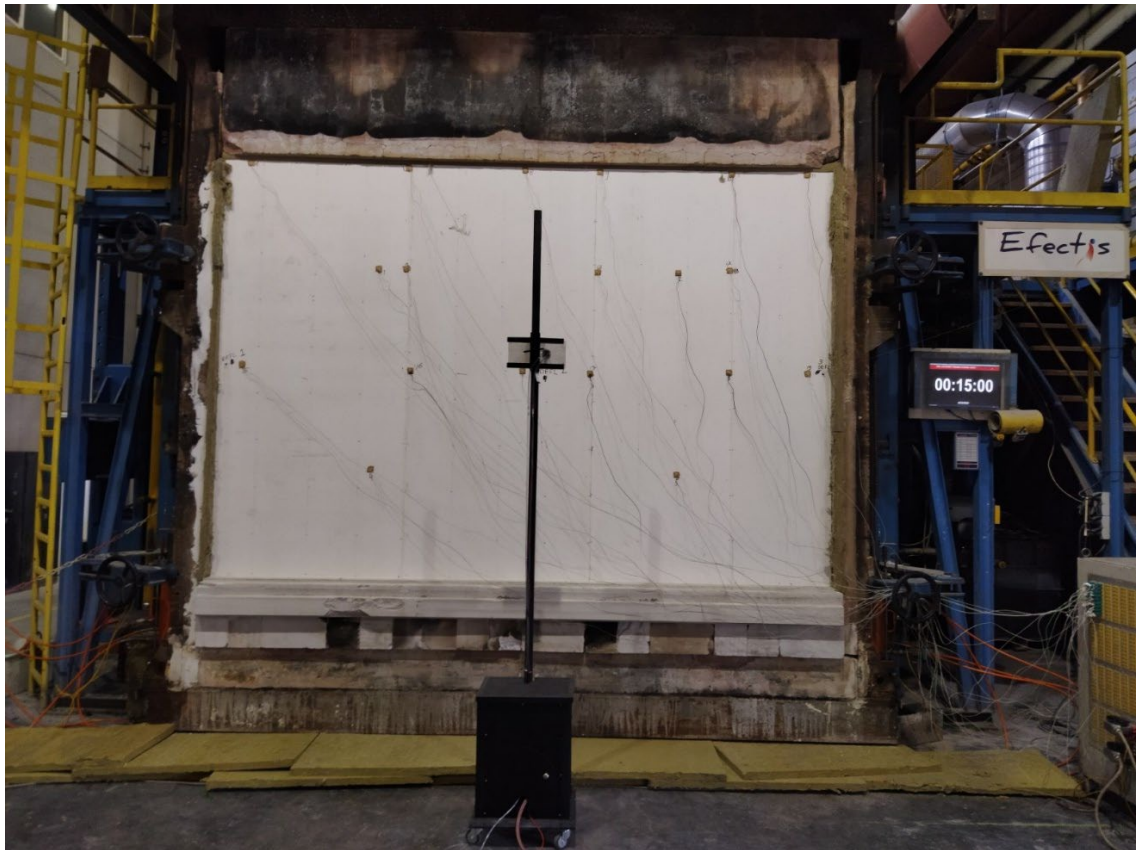


Foto C. 14: Probe nach 15 Minuten



Foto C. 15: Probe nach 20 Minuten Erhitzung



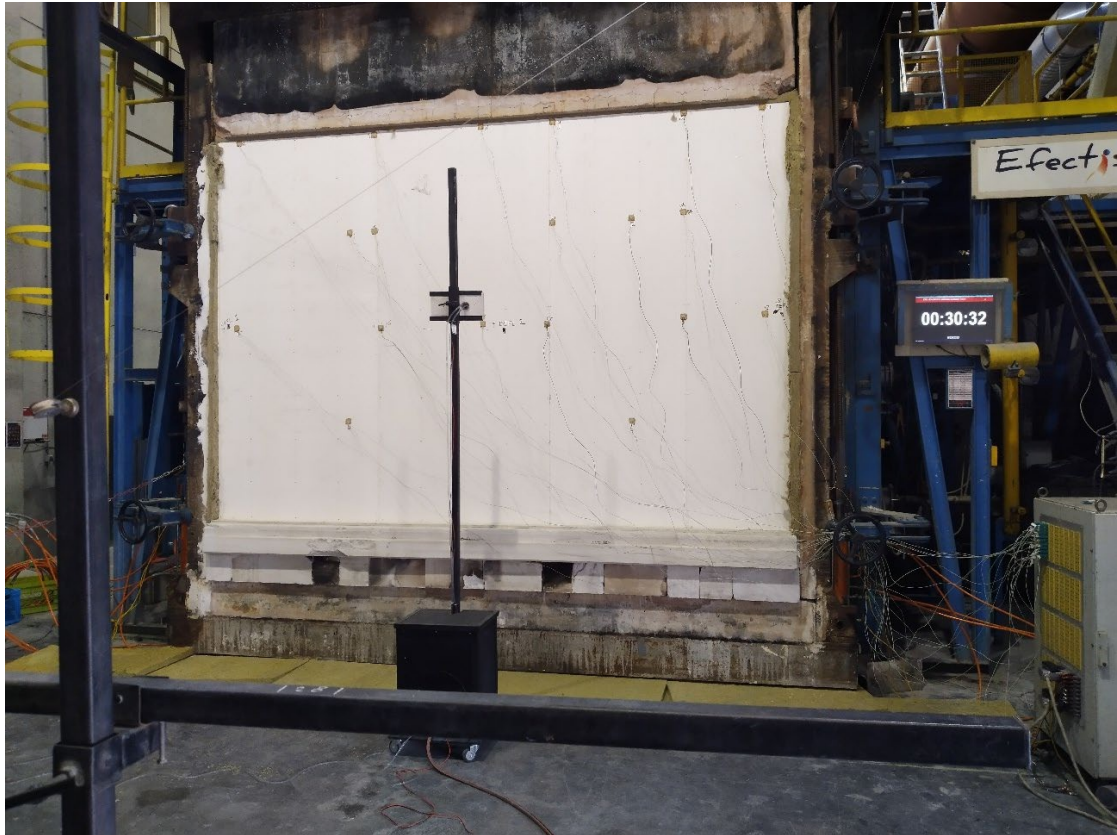


Foto C. 16: Probe nach 30 Minuten

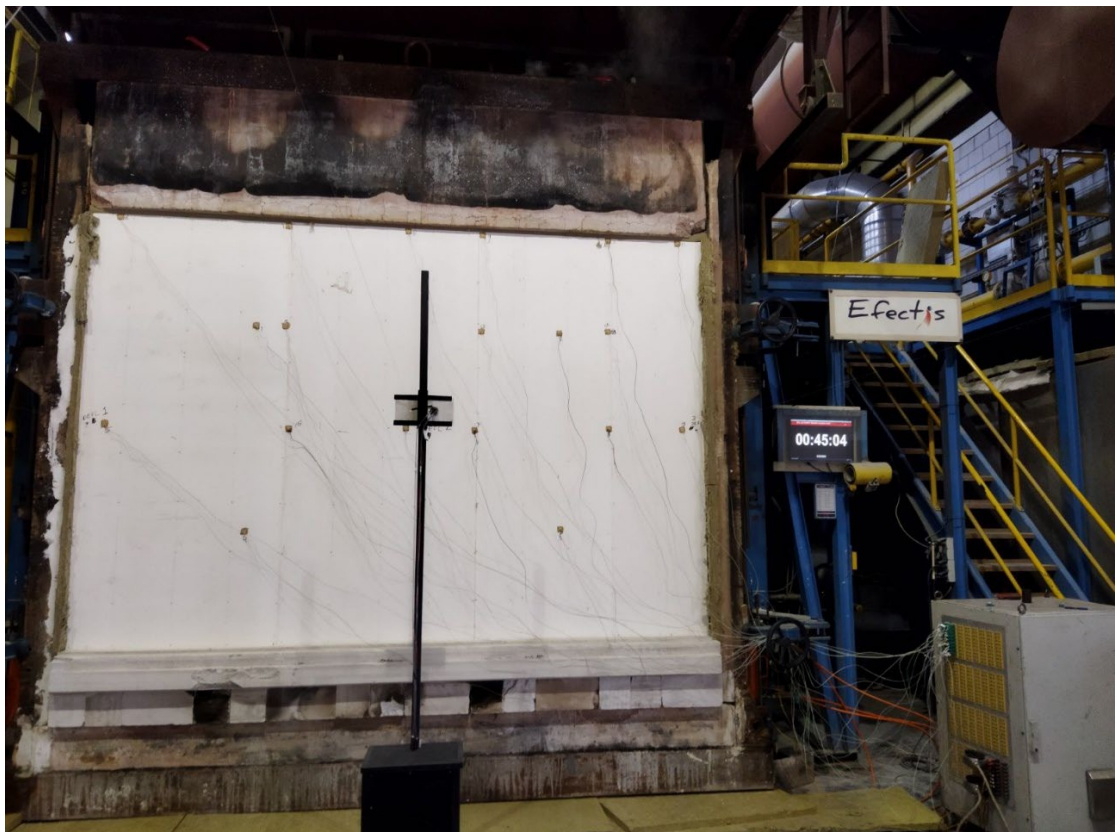


Foto C. 17: Probe nach 45 Minuten



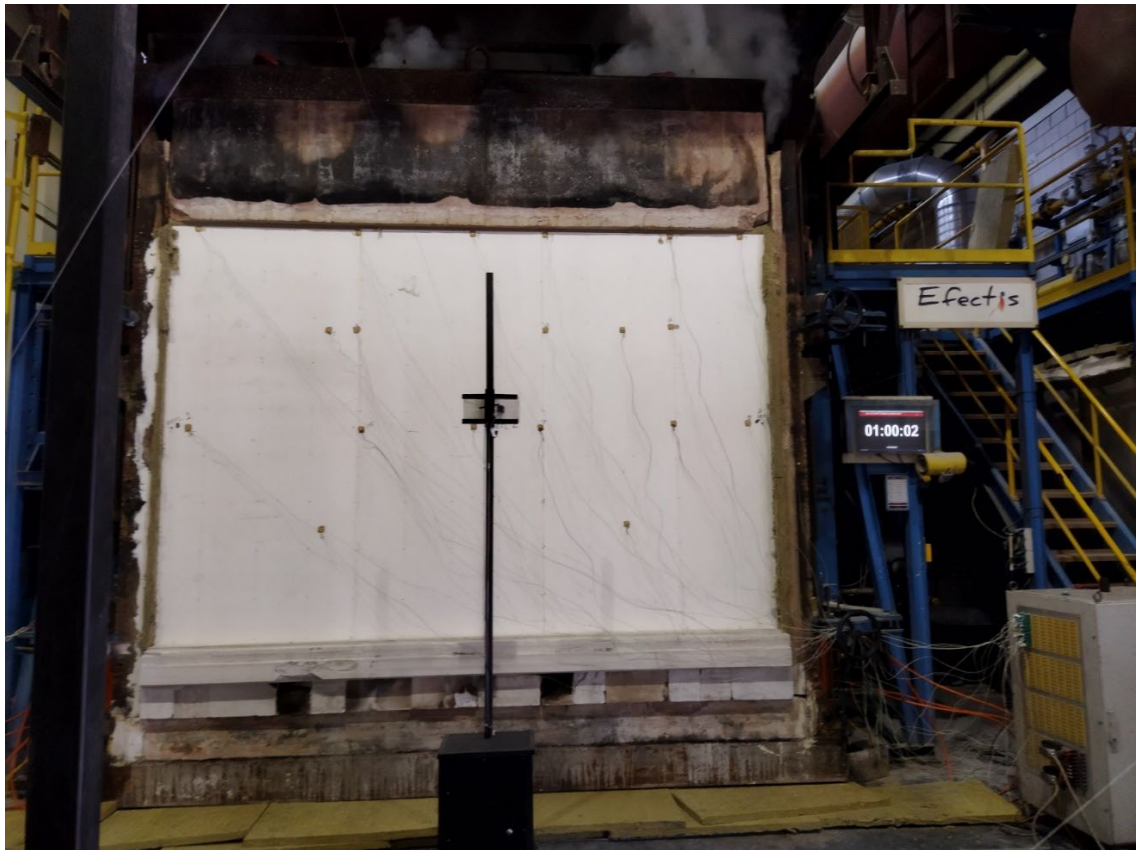


Foto C. 18: Exemplar nach 60 Minuten.

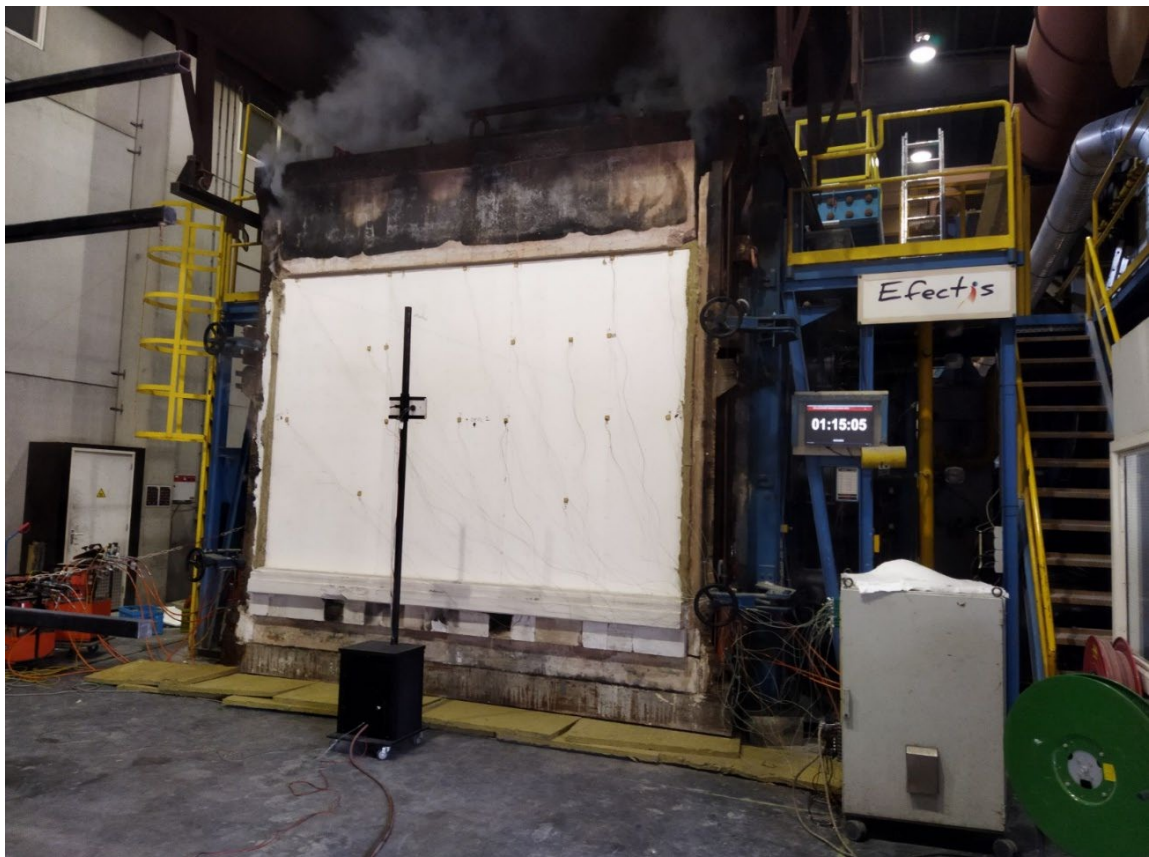


Foto C. 19: Exemplar nach 75 Minuten.

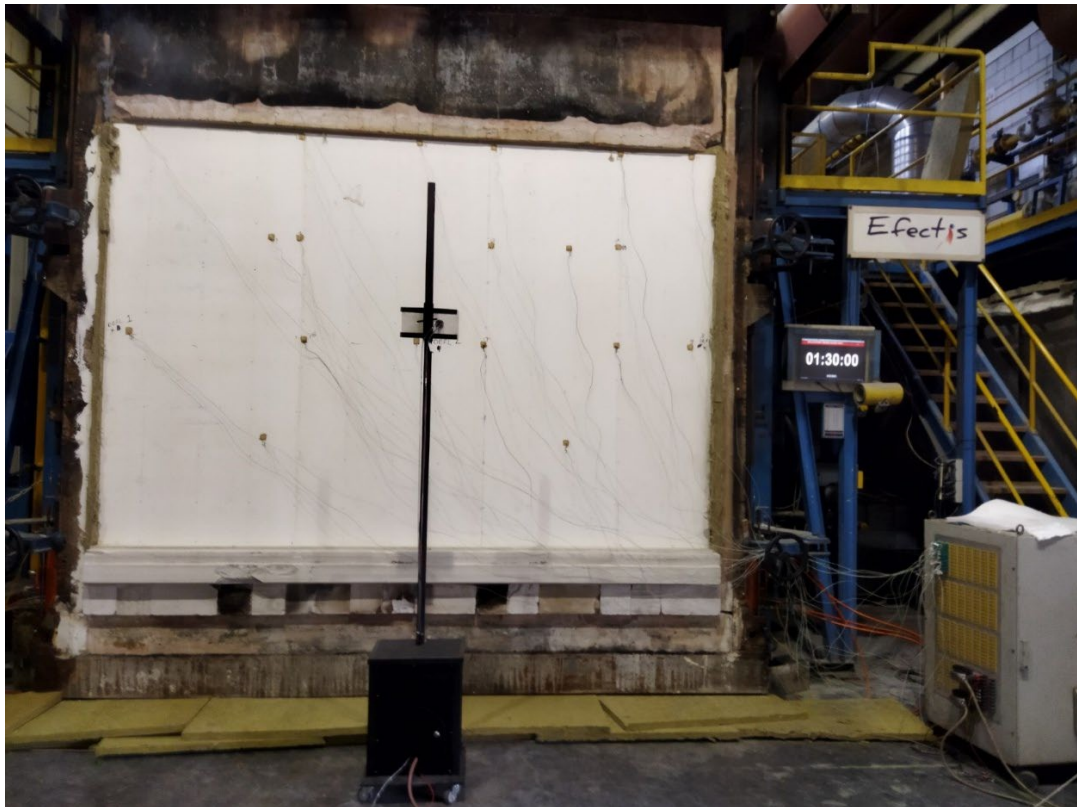


Foto C. 20: Exemplar nach 90 Minuten.