IBS-INSTITUT FÜR
BRANDSCHUTZTECHNIK UND SICHERHEITSFORSCHUNG
GESELLSCHAFT M.B.H.

AKKREDITIERTE PRÜF- UND INSPEKTIONSSTELLE

ZENTRALE: A-4017 LINZ, PETZOLDSTRASSE 45-49, POSTFACH 27, TELEFON: 0732/7617-850, FAX: 0732/7617-89
ZWEIGSTELLEN: A-1300 WIEN FLUGHAFEN, OFFICE PARK I, TOP B02, TELEFON: 01/22787330 / A-5020 SALZBURG, GINZKEYPLATZ 10/1, TELEFON: 0662/624222
A-9100 VÖLKERMARKT, GRIFFNERSTRASSE 6, TELEFON: 04232/37026 / A-6020 INNSBRUCK, GRABENWEG 68, TELEFON: 0512/345509-0
A-6900 BREGENZ, RÖMERSTR. 12, TELEFON: 05574/54670
www.ibs-austria.at - office@ibs-austria.at / DVR: 0659959, FN 89116d REGISTERGERICHT LINZ, UID-NR. ATU 23289705

PRÜFBERICHT

Prüfbericht Nr.: 12011924
Datum: 29. Oktober 2012
Sachbearbeiter: M. Schwingenschlögl /hoee
DW: 806

AUFTRAGGEBER	**Innotec Industries VertriebsgesmbH** Achenstraße 2 6322 Kirchbichl
BEZEICHNUNG/TYP	**verklebte Fassade** „Fundermax Exteriour F“ auf Aluminium-Unterkonstruktion und Mineralwolledämmung **Verklebung: „Innotec Adheseal Project“**
BAUART	Vorgehängte hinterlüftete Fassade
PRÜFGRUNDLAGEN	VORNORM ÖNORM B 3800, Teil 5
PRÜFDATUM	20.06.2012
AUSFÜHRENDER	Martin SCHWINGENSCHLÖGL

Dieser Prüfbericht enthält:

12 Textseiten und 18 Beilagen

Beilagen:

A:	Prüfstandskizze	(2 Seiten)
B:	12 Lichtbilder	(7 Seiten)
C:	Versuchsprotokoll	(5 Seiten)
D:	Konstruktionszeichnungen	(4 Seiten)

Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung des IBS zulässig.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Prüfungsgrundlagen 3
2. Versuchsziel / Versuchsprogramm 3
3. Konstruktionshersteller / Planersteller 4
4. Hersteller der verwendeten Materialien 4
Rockwool Fixrock 035 Austria 5
5. Probekörperentnahme 6
6. Beschreibung der Probekörper 6
6.1. Allgemeine Probekörperbeschreibung 6
7. Probekörperkonditionierung 6
8. Probekörpereinbau 7
9. Beschreibung zur Versuchsdurchführung 7
9.1. Umgebungstemperatur 7
9.2. Beheizung der Brandkammer 7
9.3. Temperatur in der Brandkammer 8
10. Beobachtungen während bzw. nach den Brandversuchen 8
10.1. Versuchsprotokoll – 20.06.2012 8
10.2. Feststellungen nach Versuchsende 9
11. Ergebnisse 10
11.1. Oberfläche/Fassade (vertikal) 10
11.2. Oberfläche/Fassade (horizontal) 10
11.3. Rauch und Flammen 10
11.4. Schädigung 11
12. Beurteilung 11
13. Hinweise 12

1. Prüfungsgrundlagen

VORNORM ÖNORM B 3800, Teil 5
„Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 5: Brandverhalten von Fassaden Anforderungen, Prüfungen und Beurteilungen“
Ausgabe: 1. Mai 2004

2. Versuchsziel / Versuchsprogramm

Allgemeines:

Mit Schreiben vom 01.02.2012 wurde das IBS seitens des Auftraggebers mit der brandschutztechnischen Prüfung einer Fassadenkonstruktion gemäß VORNORM ÖNORM B 3800, Teil 5 beauftragt.

Versuchsziel:

Prüfung des Brandverhaltens der Fassadenkonstruktion beim Fensterausbrand im zweiten über dem Primärbrandherd liegenden Geschoß in einem Maßstabstest gemäß VORNORM ÖNORM B 3800, Teil 5.

Prüfverfahren:

Das Prüfverfahren legt fest, dass der Probekörper auf einem witterungsunabhängigen Versuchsstand analog dem originalen Einbauzustand anzubringen ist und durch eine bestimmte Brandlast bei natürlichen Lüftungsbedingungen thermisch beansprucht wird.

Die Größe der Brandlast, ihre Anordnung und Belüftung sowie die geometrische Anordnung der Brandkammer wirken zusammen und simulieren ein Szenario wie es für den Feueraustritt aus einem Fenster eines sich im Vollbrand befindlichen Raumes auf eine Fassade im zweiten über dem Primärbrandherd liegenden Geschoß ist.

Der Versuchsstand ist als Ecke einer Gebäudeaußenwand mit einer Fensteröffnung zu betrachten. Die Öffnung der Brandkammer stellt eine Fensteröffnung dar, aus der der Feueraustritt während des Versuches erfolgt. Eine Skizze des Prüfstandes nackt ist in Beilage A ersichtlich.

Kriterien für die Beurteilung des Prüfkörpers sind die Brandausbreitung sowie das Herabfallen von großen Teilen der Konstruktion und die Temperaturentwicklung vor und hinter der Oberfläche der Fassade.

3. Konstruktionshersteller / Planersteller

Schopf Fassadenbau Ges.m.b.H., Wegscheiderstraße 2, 4020 Linz

Planersteller: Innotec Industries VertriebsgesmbH , Achenstraße 2,6322 Kirchbichl

4. Hersteller der verwendeten Materialien

Allgemeines	
Produkt	**verklebte Fassade** „Fundermax Exteriour F“ auf Aluminium-Unterkonstruktion und Mineralwolle-dämmung **Verklebung: „Innotec Adheseal Project“**
Hersteller	Schopf Fassadenbau GesmbH, Linz Innotec Industries VertriebsgesmbH, Kirchbichl
Besonderheit	F-Qualität & verklebte Platten
Systemabmessung (Gesamtstärke)	148 mm
Wandbauart/Tragkonstruktion	Prüfstand entsprechend ÖNORM B3800-5, verfüllter Porenbeton
Außenschicht	
Bauart	Hochdrucklaminat
Fabrikat/Produkt	Max Exterior F-Qualität Stärke 8 mm
Hersteller	FunderMax GmbH St. Veit/Glan
Material	duromeres HPL
Oberflächenbehandlung	-
Anschluss Außenschicht an die Unterkonstruktion	Verklebung
Befestigungsmittel	Innotec Adheseal Project
Anzahl	vertikale Klebespur
Abstände aus den Ecken	0-10 mm
Abstände zwischen den Befestigungsmitteln	Achsabstand der Unterkonstruktion

Unterkonstruktion	
vertikale Profile	
Bauart	Aluminium-UK
Fabrikat/Produkt	Alu U-Profil 40/60/40
Hersteller	Eurofox
Material	Aluminium
Profilsystem	Macfox medium
Konsolen	
Bauart	Aluminium-UK
Fabrikat/Produkt	Alu Konsole L 150 x 40 mm
Hersteller	Eurofox
Material	Aluminium
Profilsystem	Macfox Medium
Befestigungsmittel	Ejot Fassaden-Schraubdübel SFP
Fabrikat	SDF-KB-10Vx60-V
Hersteller	EJOT
Artikel-Nummer	8581060450
Material	Metall-Schraubdübel
Dämmung	
Bauart	Mineralwolle nach EN 13162
Fabrikat/Produkt	Rockwool Fixrock 035 Austria
Hersteller	Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co OHG, Rockwoolstraße 37, D-45966 Gladbeck
Material	Steinwolle
Dicke	120 mm
Dichte	35 kg/m³
Befestigungsmittel	Dämmstoffhalter
Fabrikat	DHK 120
Hersteller	Fischer Befestigungstechnik
Artikel-Nummer	080941
Material	schlagfester Kunststoff
Fensterlaibung - Anschluss	
Laibungsausbildung	
Bauart	Blechverkleidung
Fabrikat/Produkt	Stahlblech, d=3mm
Hersteller	Schopf Fassadenbau GesmbH, Linz
Material	Stahlblech, d=3 mm

5. Probekörperentnahme

Durch den Auftraggeber wurden der Probekörper angeliefert, die von der Prüfstelle entsprechend gekennzeichnet und vermessen wurden. Für die Probekörperuntersuchung (Überprüfung der verwendeten Materialien und deren Abmessungen) wurde von der Prüfstelle kein zusätzlicher Probekörper angefordert. Die angeführten Überprüfungen wurden teilweise während dem Probekörpereinbau bzw. vor und nach den Brandversuchen durchgeführt. Dabei konnten keine Abweichungen zu den Angaben des Auftraggebers und dessen Konstruktionszeichnungen festgestellt werden. Diese Zeichnungen konnten deshalb durch die Prüfstelle übernommen werden und liegen dem Prüfbericht in Kopie bei.

6. Beschreibung der Probekörper

6.1. Allgemeine Probekörperbeschreibung

Die Fassadenkonstruktion wurde von Fachkräften des Auftraggebers am 22. und 23.05.2012 am Prüfstand aufgebracht und seitens der Prüfanstalt überwacht. Der Prüfkörper ist als Eckanordnung mit einer Öffnung ausgebildet und ist 3,0 m breit, die Rückwand 2,0 m und die Eckwand 1,0 m.

Die Höhe der Konstruktion beträgt etwa 4,5 m. An die Brandkammeröffnung ist die Konstruktion mit einer praxisgerechten ausgebildeten Leibung angebunden. Der Hinterlüftungsspalt war über dem Sturz verblecht. Siehe Bilder der Beilage B.

Aufgrund der Plattenteilung wurden lediglich zwei horizontale Reihen Fassadenelemente über der Brandkammer auf der Rückwand eingehängt und somit auf eine vollflächige Ausführung verzichtet.

7. Probekörperkonditionierung

Der Probekörper wurde mehrere Tage vor dem Brandversuch angeliefert, in die vorbereitete Normtragkonstruktionen eingebaut und im Prüflabor stehend gelagert. Die Umgebungsbedingungen lagen zu dieser Zeit im Bereich von ca. 20 °C und etwa 50 % relativer Luftfeuchtigkeit.

8. Probekörpereinbau

Der Einbau erfolgte durch das Personal des Auftraggebers.

9. Beschreibung zur Versuchsdurchführung

Brandversuch: 20.06.2012

9.1. Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur wurde über die gesamte Versuchszeit mit einem Thermoelement des Typs K mit einer Dicke von 3 mm kontinuierlich aufgezeichnet. Die Messung wurde an der Messwertanlage durchgeführt, wobei diese in ausreichendem Abstand zum Prüfstand situiert wurde. Die Temperaturwerte sind im beiliegenden Versuchsprotokoll wiedergegeben.

9.2. Beheizung der Brandkammer

Als Brandlast wurde eine Holzkrippe verwendet, die aus gehobelten Fichtenholzstäben (Querschnitt 4 x 4 cm, Länge 50 cm) besteht. Aus 72 Stäben wird eine Holzkrippe mit einem Gesamtgewicht von 25 ± 1 kg hergestellt, indem die Stäbe kreuzweise vernagelt werden. So entsteht eine Holzkrippe mit einer Grundfläche von 0,5 x 0,5 m und einer Höhe von 0,48 m.

Die Holzkrippe wird auf eine allseits offene Metallunterkonstruktion mit einer Grundfläche von 0,5 m² in die Brandkammer gestellt (Höhe 0,25 m). Der seitliche Abstand der Holzkrippe zu den Wänden der Brandkammer beträgt 0,25 m.

Die Vorderseite der Krippe schließt bündig mit der Vorderseite des Prüfstandes im unverkleideten Zustand ab.

Die Zündung der Holzkrippe wird mittels Isopropanol ausgelöst. Dazu werden unmittelbar vor Versuchsbeginn zwei Blechwannen in die unterste Lage der Holzstäbe – jeweils in den zweiten äußeren Zwischenraum – eingeschoben und mit jeweils 200 ml Isopropanol befüllt. Die Entzündung des Isopropanols erfolgt mit einer offenen Flamme.

Zwei Minuten nach der Zündung wird ein Lüfter, der sich hinter der Rückwand der Brandkammer befindet, eingeschalten und ein zusätzlicher Luftstrom (Volumenstrom 400 m³/h) durch eine runde Öffnung mit einem Durchmesser von 0,3 m in der Rückwand der Brandkammer eingeblasen.

9.3. Temperatur in der Brandkammer

Thermoelemente wurden gemäß ÖNORM B 3800, Teil 5 angebracht.

Hierbei wurde ein Thermoelement im Sturzbereich angeordnet. Weiters wurden Thermoelemente 250 mm oberhalb der Sturzkante, 2000 mm oberhalb der Sturzkante und an der Oberkante des Prüfstandes jeweils 100 mm vor der Fassade und mittig im Hinterlüftungsspalt der Fassadenbekleidung angebracht.

Eine Skizze zur Thermoelementanordnung in der Beilage A ersichtlich.

10. Beobachtungen während bzw. nach den Brandversuchen

10.1. Versuchsprotokoll – 20.06.2012

Während dem Brandversuch konnten an der Fassadenkonstruktion folgende Veränderungen festgestellt werden:

Prüf-minute	Probe-körper-seite[1]	Beobachtungen
1		Ordentlicher Versuchsstart. Beginn der Beflammung der Holzkrippe.
3		Beginn der Belüftung
4	R	Beginn des Flammenausschlages über Sturz. Es ist hier bereits ein Flammenausschlag von ca. 30 cm über Sturz Oberkante erkennbar. Es ist durch die bündige Laibungsverblechung eine mittlere Ablenkung nach außen feststellbar.
5	R	Flammenaufschlag über Sturz ca. 70 bis 80 cm, Holzkrippe annähernd in Vollbrand.
5	S	Flamme berührt nun mit den Spitzen teilweise wieder die Fassadenfläche und bewirkt hier insbesondere an der Seitenwand eine oberflächliche Verkohlung.
6	R	Starker Vollbrand der Holzkrippe. Flammenausschlag ca. 1 Meter über Sturz Oberkante. Flamme berührt in der beanspruchten Fläche die Fassade – hier eine oberflächliche Verkohlung der 1. Platte.
6	S	Starke Verkohlung der 1. und auch 2. Platte über Sturz.
9	S	An der Seitenwand ist bis zur zweiten Plattenreihe an der Kante im Eckbereich eine starke thermische Beanspruchung mit Verkohlung und Blasenbildung feststellbar.

[1] A: feuerabgewandte Seite, Z = feuerzugewandte Seite

12	R	Flammenausschlag über Sturz bei ca. 0,7m, leichter Rückgang des Flammenbildes.
12	S	Starke Abplatzungen der HPL an der Seitenwand.
16	R	Rückgang der Brandintensität von der Krippe. Fast kein Flammenausschlag mehr erkennbar. Temperaturen innerhalb der Fassade infolge der geringen Thermik nun etwas höher als vor der Fassade. Vor der Fassade und an der Fassade selbst sind keine weiteren Brandweiterleitungen mehr erkennbar.
26	R	Vollständiger Versturz der Holzkrippe. Keine Brandintensität mehr erkennbar. Versuch planmäßig und in Ordnung verlaufen. Am Probekörper keine weiteren Reaktionen mehr feststellbar.
Beendigung der Prüfung in der 31. Minute		

10.2. Feststellungen nach Versuchsende

10.2.1. Zustand der Probekörper nach Versuchsende an der Oberfläche

Nach Beendigung der Prüfung ist an den unteren Platten eine starke thermische Beanspruchung in Form von Verkohlung und starken Abplatzungen an der Oberfläche der Platten erkennbar. Die Laibungsverblechung weist die üblichen oberflächlichen Verzunderungen auf, ist ansonsten aber noch geschlossen. In den Fugenbereichen ist teilweise das hinterlegte Alublech herab geschmolzen sowie ebenso Teile der Unterkonstruktion thermisch verformt bzw. angeschmolzen.

10.2.2. Zustand der Probekörper nach Versuchsende im Inneren

Die Mineralwoll-Dämmung weist lediglich leichte Verfärbung im Bereich der direkten Beanspruchung auf. Die Verklebung weist im direkten Bereich über der Brandkammer am T-Profil in den unteren 30 cm ein Versagen auf, ist hier stark verkohlt und teilweise abgefallen. Die restliche Verklebung (Kleber & doppelseitiges Klebeband) ist noch vollständig erhalten und weisen eine starke Klebekraft auf.

11. Ergebnisse

Am **20.06.2012** wurde die Fassadenkonstruktion dem Brandversuch gemäß VORNORM ÖNORM B 3800, Teil 5 ausgesetzt.

Die Konstruktionen erbrachten dabei folgende Prüfergebnisse:

11.1. Oberfläche/Fassade (vertikal)

Ebene [1])	Branderscheinung	Zeitpunkt des Auftretens [Versuchsminute]	Maximale Ausdehnung [2]) [m]
BG	Brennen der Oberflächenbeschichtung	15	0,3

[1]) BG = Geschoß der Brandkammer; 1. OG = erstes Geschoß über der Brandkammer
[2]) Die angegebenen Werte beziehen sich auf den Brandkammersturz.

11.2. Oberfläche/Fassade (horizontal)

Ebene [1])	Branderscheinung	Zeitpunkt des Auftretens [Versuchsminute]	Maximale Ausdehnung [2]) [m]
keine Schädigung/Branderscheinung festgestellt			

[1]) BG = Geschoß der Brandkammer; 1. OG = erstes Geschoß über der Brandkammer, 2. OG = zweites Geschoß über der Brandkammer
[2]) Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Gesamtbreite der Brandausbreitung, als Nullpunkt wird die Ecke des Prüfstandes angenommen.

11.3. Rauch und Flammen

Branderscheinung	Zeitpunkt des Auftretens [Versuchsminute]	Maximale Ausdehnung [2]) [m]
Maximale Flammenlänge	6	1,0
Brennendes Abtropfen	fand nicht statt	-
Abfallen	fand nicht statt	-
Rauch	keine größere Rauchentwicklung	-

[1]) Die angegebenen Werte beziehen sich, wenn nicht anders angegeben auf den Brandkammersturz.

11.4. Schädigung

Die Schädigung betrifft hauptsächlich die untersten Fassadenplatten. Des Weiteren fand ein geringfügiger Mitbrand der Oberflächenbeschichtung im Bereich bis ca. 0,3 m über Sturz und neben der Brennkammer statt.

12. Beurteilung

Es konnte unter den gewählten Prüfbedingungen eine optische Brandweiterleitung an der Oberfläche der Fassade während der Brandprüfung nicht beobachtet werden.

Es sind keine großen Teile, das sind Teile mit einer Fläche > 0,4 m² oder mit Massen > 5 kg, abgefallen.

Die Temperaturen in der Hinterlüftung waren bis etwa zur 20. Versuchsminute in der Höhe von 250 mm über dem Sturz kleiner als 100 mm vor der Fassade.

Ab diesem Zeitpunkt liegen jene Temperaturen deutlich über denen vor der Fassade, da der Flammenausschlag der Holzkrippe nicht mehr vorhanden war, aber aufgrund der Glutbildung und der veränderten und verminderten Thermik Heißgase in die Hinterlüftung strömten.

Die nicht vollflächige Bekleidung der Prüfwand hat aufgrund der Versuchsbeobachtung und Beurteilung keinen Einfluss auf das Ergebnis.

13. Hinweise

Dieser Prüfbericht beschreibt ausführlich das Herstellungs- bzw. Montageverfahren, die Prüfbedingungen und die Ergebnisse, die mit den hier beschriebenen Bauteilen erzielt wurden, nachdem diese mit den gemäß VORNORM ÖNORM B 3800, Teil 5 dargestellten Verfahren geprüft wurde.

Jede wesentliche Abweichung hinsichtlich Größe, konstruktiver Einzelheiten, außer den Abweichungen, die im betreffenden Prüfverfahren für den direkten Anwendungsbereich zulässig sind, ist nicht durch diesen Prüfbericht abgedeckt.

Vorliegender Prüfbericht darf nur in ungekürzter Ausführung und mit den angeführten, gekennzeichneten Beilagen verwendet werden.

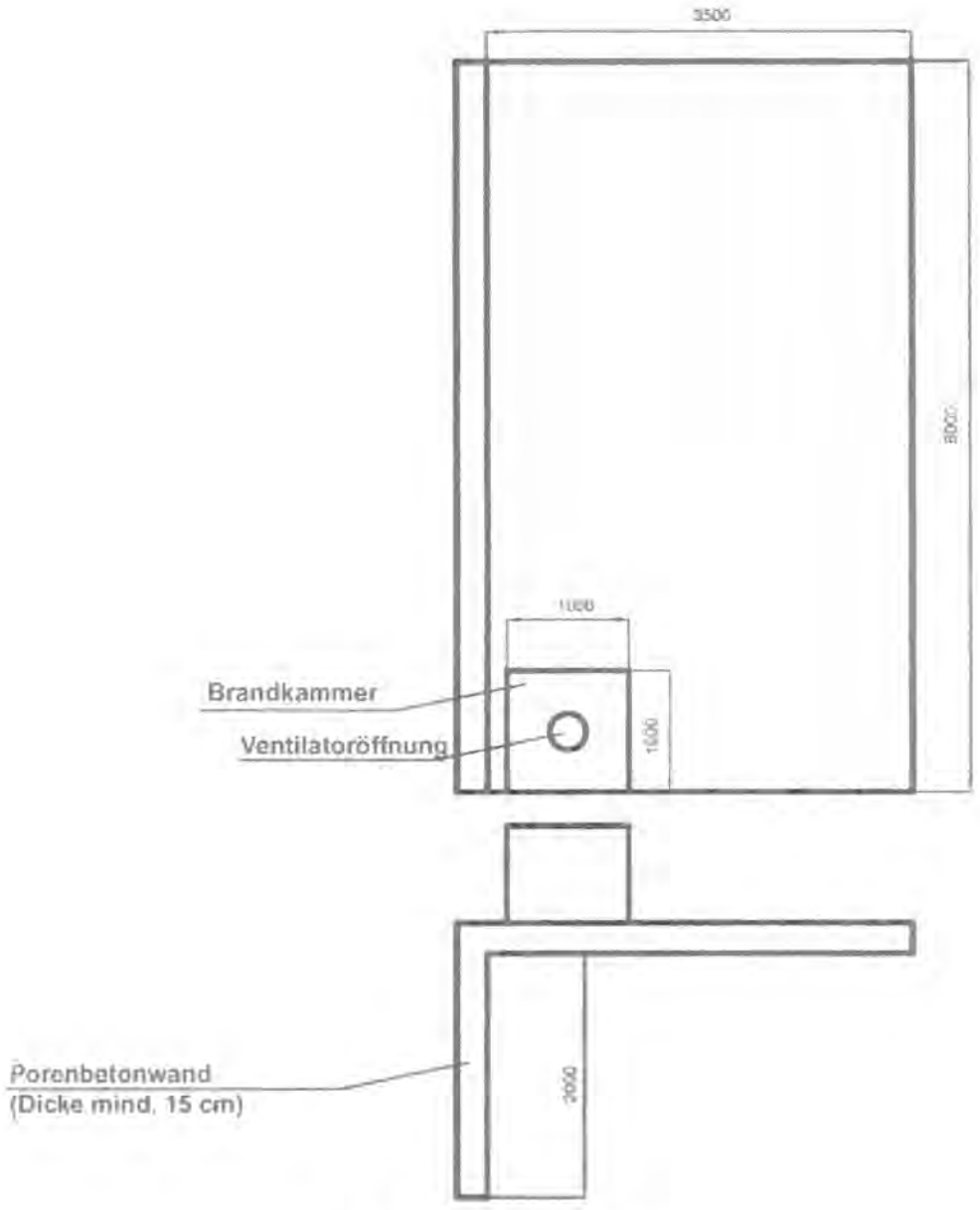
IBS-INSTITUT FÜR BRANDSCHUTZTECHNIK UND SICHERHEITSFORSCHUNG GESELLSCHAFT M.B.H.
Akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle

Martin SCHWINGENSCHLÖGL
Sachbearbeiter

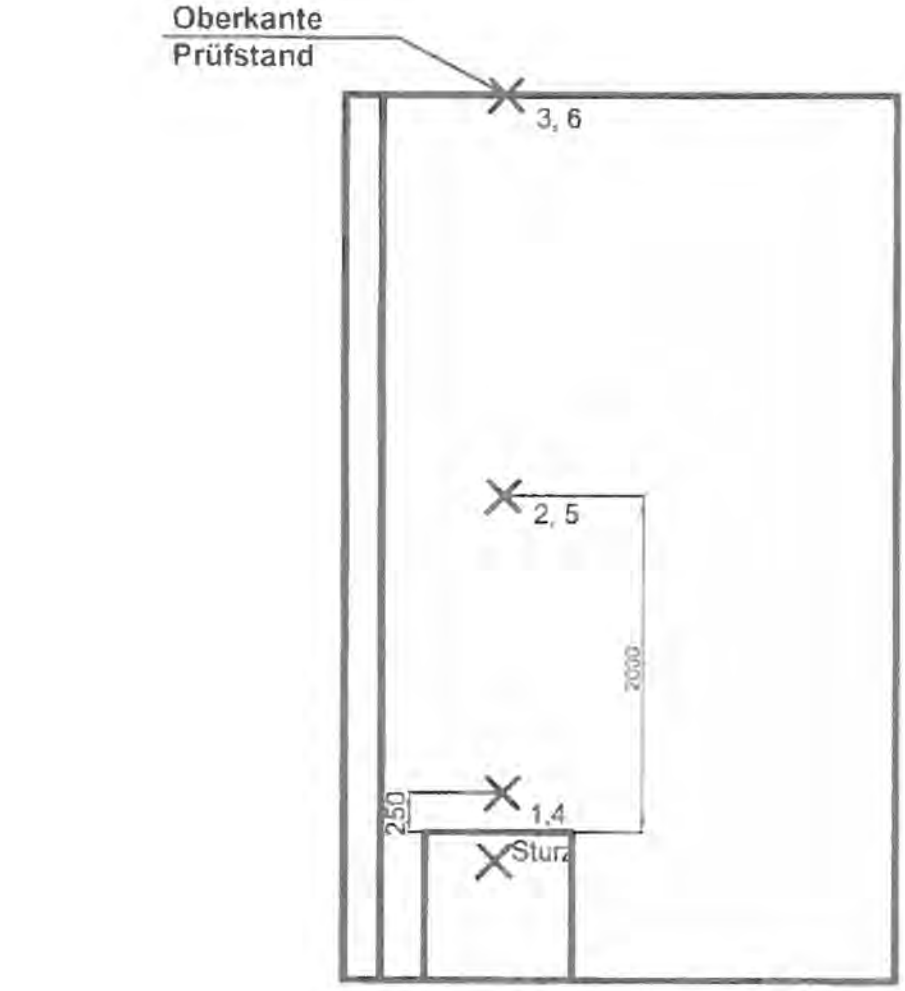
Ing. Josef KRAML
Bereichsleiter der Prüfstelle

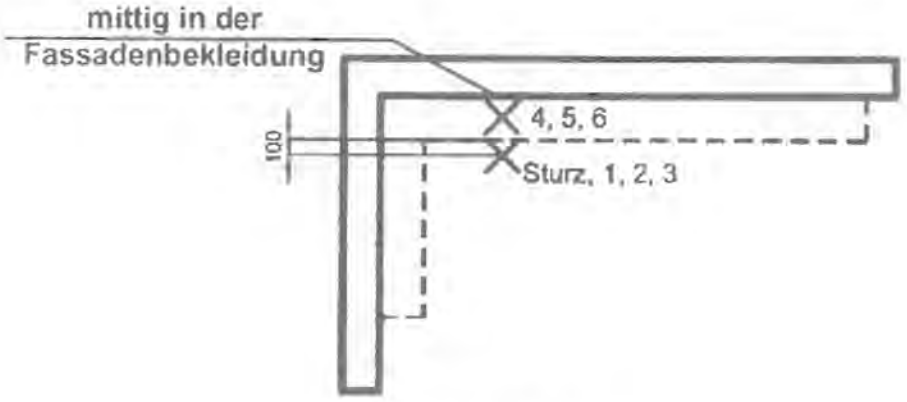
Dir.-Stv. Ing. Helmut PEHERSTORFER
Zeichnungsberechtigter
Geschäftsführer

Beilage A: Prüfstandsskizzen



Prüfstandsansicht (nackt)





Thermoelementlagen

Beilage B: Fotodokumentation

Bild 1 Übersichtsaufnahme vor Versuchsbeginn - Fassadenaufbau

Bild 2 Detailaufnahme der Laibungsausbildung

Bild 3 Übersichtsaufnahme vor Versuchsbeginn

Bild 4 Detailaufnahme vor Versuchsbeginn –Stahlblech im Sturz

Bild 5 Übersichtsaufnahme in der 4. Versuchsminute

Bild 6 Übersichtsaufnahme in der 6. Versuchsminute –Flammenausschlag über Sturz

Bild 7 Übersichtsaufnahme in der 7. Versuchsminute

Bild 8 Übersichtsaufnahme in der 16. Versuchsminute

Bild 9 Übersichtsaufnahme in der 23. Versuchsminute

Bild 10 Übersichtsaufnahme in der 29. Versuchsminute

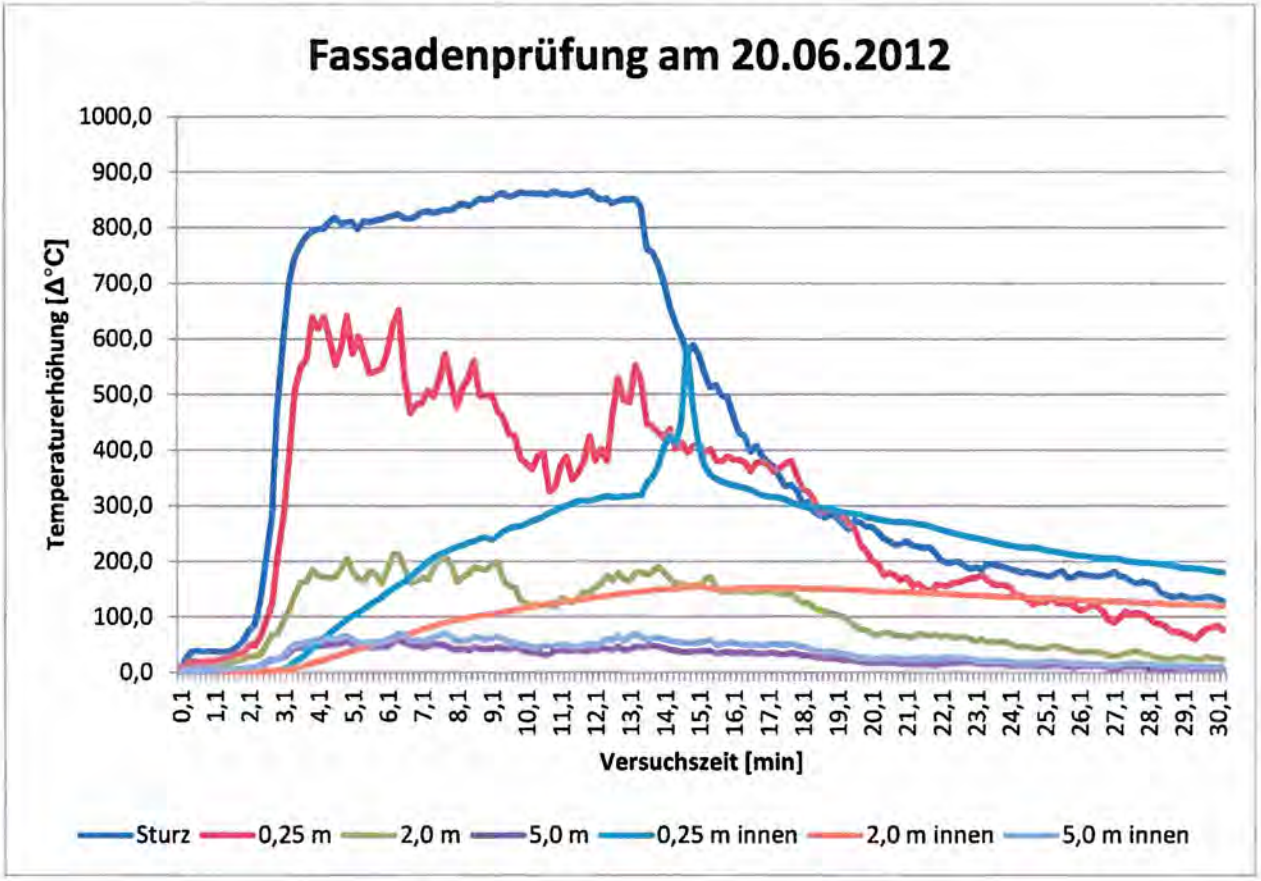
Bild 11 Übersichtsaufnahme nach Versuchsende – teilweise geöffnete Außenschicht

Bild 12 Übersichtsaufnahme nach Versuchsende - geöffnete Außenschicht

Bild 13 Detailaufnahme nach Versuchsende – linke obere Laibungsecke

Bild 14 Detailaufnahme nach Versuchsende – thermische Beschädigung der beflammten Platten

Beilage C: Versuchsprotokoll



Zeit	Versuchs-zeit	Sturz	0,25m	2,0m	5,0m	0,25m innen	2,0m innen	5,0m innen
13:55:52	0,1	3,7	3,6	0,6	1,7	0,0	0,4	1,2
13:56:02	0,3	25,9	15,3	5,8	2,8	0,0	0,5	2,7
13:56:12	0,4	37,6	19,5	7,7	3,4	0,0	0,5	3,6
13:56:22	0,6	38,4	18,5	7,8	4,1	0,0	0,5	3,8
13:56:32	0,8	37,3	17,3	8,1	4,1	0,0	0,5	3,8
13:56:42	0,9	38,2	20,0	8,3	3,8	0,0	0,5	3,6
13:56:52	1,1	38,0	19,4	9,6	3,8	0,0	0,5	4,0
13:57:02	1,3	36,9	21,7	12,3	4,3	0,0	0,6	4,8
13:57:12	1,4	37,6	24,8	15,4	5,0	0,0	0,6	5,5
13:57:22	1,6	39,7	28,8	17,8	5,9	0,0	0,6	6,6
13:57:32	1,8	47,3	34,5	21,0	6,2	0,0	0,7	6,9
13:57:42	1,9	57,4	37,2	24,0	6,5	0,0	0,8	7,4
13:57:52	2,1	75,6	48,8	28,9	6,7	0,0	0,7	8,7
13:58:02	2,3	84,9	48,2	28,9	7,9	0,0	1,0	9,7
13:58:12	2,4	132,6	64,4	32,2	11,1	0,0	1,3	12,6
13:58:22	2,6	207,5	93,6	49,5	18,0	0,0	1,7	19,6
13:58:32	2,8	281,1	123,3	67,3	22,6	0,4	2,5	25,4
13:58:42	2,9	478,4	211,0	70,5	22,9	2,8	3,3	24,4
13:58:52	3,1	592,7	282,2	91,6	26,9	6,8	4,9	28,7
13:59:03	3,3	699,1	389,1	112,3	35,7	11,2	6,4	41,4

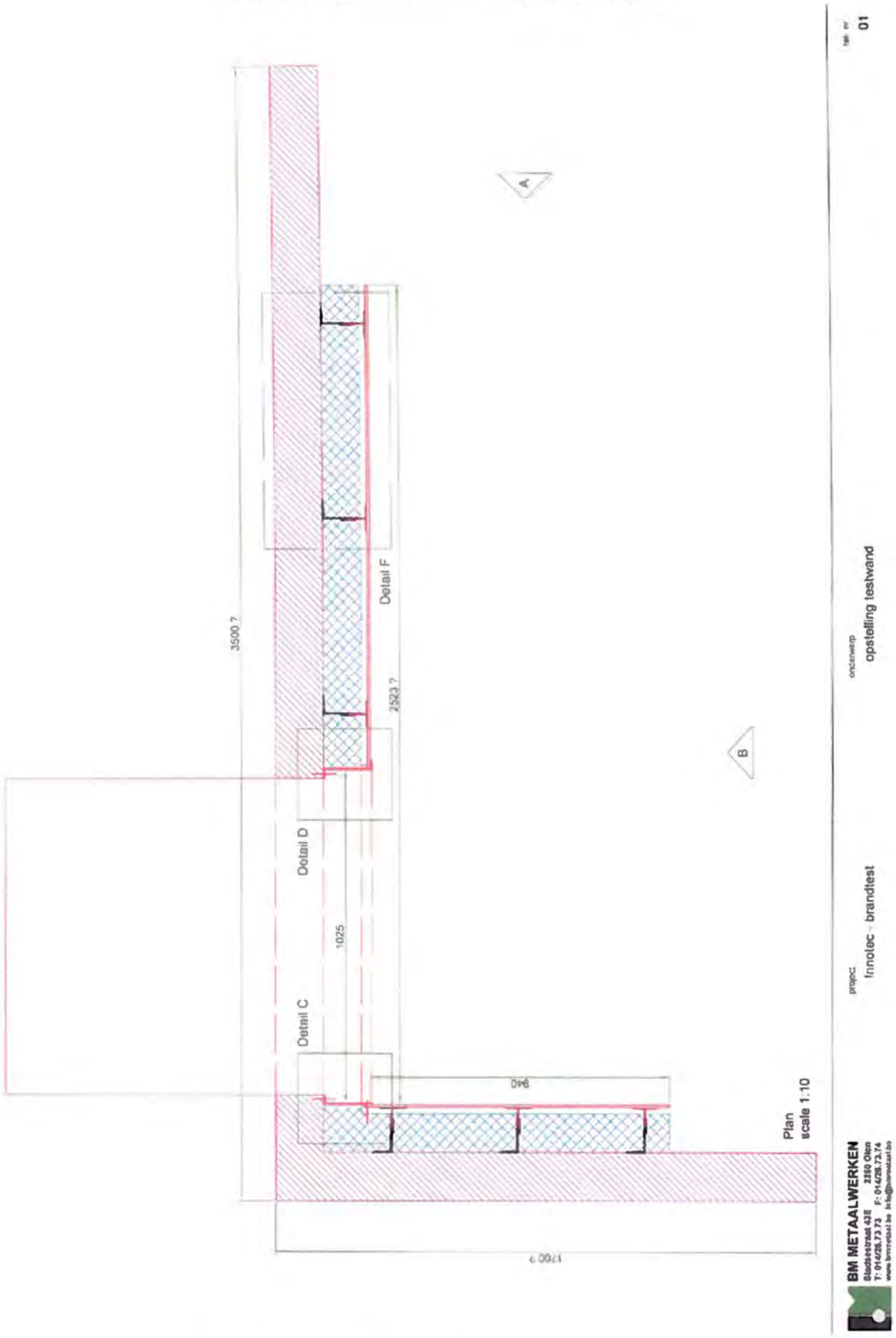
13:59:12	3,4	746,0	506,1	139,6	44,5	19,7	8,3	51,4
13:59:22	3,6	768,1	550,2	161,7	44,5	25,7	10,6	52,7
13:59:32	3,8	783,9	563,3	163,6	44,2	33,8	13,2	53,5
13:59:42	3,9	793,7	638,8	184,7	49,6	44,0	16,1	58,3
13:59:52	4,1	797,1	618,4	173,5	47,3	52,4	19,1	55,6
14:00:02	4,3	798,3	640,0	171,8	48,2	61,7	22,3	62,7
14:00:12	4,4	810,1	600,8	169,9	49,3	70,6	26,0	59,7
14:00:22	4,6	818,4	552,4	172,2	49,7	78,6	28,9	59,6
14:00:32	4,8	808,3	583,3	186,3	52,3	86,8	32,0	63,1
14:00:42	4,9	809,5	641,7	204,6	55,9	94,9	35,6	65,9
14:00:52	5,1	811,2	572,5	180,9	51,1	101,6	38,7	59,3
14:01:02	5,3	797,4	604,5	167,6	44,8	107,5	42,1	52,9
14:01:12	5,4	812,1	570,8	165,4	46,0	114,5	45,2	54,2
14:01:22	5,6	809,9	537,6	182,5	44,1	121,3	48,2	53,9
14:01:32	5,8	813,2	541,6	176,0	44,4	128,4	51,4	53,9
14:01:42	5,9	814,5	546,5	159,3	45,8	134,5	54,5	56,1
14:01:52	6,1	818,7	574,0	183,5	45,2	144,0	57,5	58,7
14:02:03	6,3	821,6	626,6	213,8	53,5	151,4	60,7	63,3
14:02:12	6,4	824,5	652,2	213,1	58,8	157,7	63,9	70,8
14:02:22	6,6	817,2	526,9	185,6	52,4	164,2	66,7	63,9
14:02:32	6,8	816,4	466,1	160,9	48,4	172,4	69,8	56,3
14:02:42	6,9	819,7	481,5	164,8	47,2	181,3	73,5	58,0
14:02:52	7,1	827,7	483,7	170,8	44,8	190,1	76,9	57,0
14:03:02	7,3	830,1	506,7	165,7	46,5	198,6	80,1	58,0
14:03:12	7,4	827,3	495,8	188,1	50,9	207,1	83,6	63,5
14:03:22	7,6	829,2	527,9	203,6	49,6	212,3	86,4	66,0
14:03:32	7,8	832,1	571,9	208,1	48,1	217,1	89,1	70,5
14:03:42	7,9	831,5	522,6	193,5	42,3	221,5	91,9	64,3
14:03:52	8,1	837,9	477,4	163,1	40,1	226,2	93,9	55,0
14:04:02	8,3	844,4	511,5	172,0	41,9	228,7	96,2	57,5
14:04:12	8,4	838,7	528,5	177,0	39,0	233,9	98,5	55,9
14:04:22	8,6	844,5	559,8	189,6	45,4	235,7	100,2	64,1
14:04:32	8,8	852,4	497,2	186,3	42,0	241,5	101,8	61,7
14:04:42	8,9	850,5	498,1	184,0	41,3	242,1	103,7	58,5
14:04:52	9,1	851,8	498,9	194,4	42,2	238,5	105,2	61,6
14:05:03	9,3	859,4	470,9	198,2	45,0	245,6	106,7	64,0
14:05:12	9,4	862,6	458,6	165,9	42,3	253,8	108,4	61,0
14:05:22	9,6	856,4	428,7	155,4	41,5	258,9	110,0	53,8
14:05:33	9,8	858,3	426,0	152,3	44,3	262,2	112,0	54,3
14:05:42	9,9	864,0	384,0	129,6	41,5	262,9	113,7	49,4
14:05:52	10,1	862,1	376,4	125,2	37,1	267,5	115,3	48,1
14:06:02	10,3	862,5	364,8	120,4	35,8	272,9	117,2	44,1
14:06:12	10,4	861,7	388,8	121,8	34,9	276,4	119,4	44,8
14:06:22	10,6	861,9	394,7	120,3	32,5	280,5	120,9	47,0
14:06:32	10,8	859,4	325,4	123,6	32,5	287,0	122,2	46,6
14:06:42	10,9	866,2	331,9	117,4	38,1	290,9	123,5	46,9
14:06:52	11,1	860,7	372,3	132,8	41,5	296,4	125,3	49,2
14:07:02	11,3	861,1	388,1	130,4	39,3	300,0	126,6	49,5
14:07:12	11,4	858,2	346,2	124,9	38,5	304,7	127,8	45,3
14:07:22	11,6	861,8	359,5	134,0	41,0	308,7	129,5	46,1

14:07:32	11,8	863,1	380,7	145,7	37,0	309,3	131,4	47,9
14:07:42	11,9	866,8	424,6	143,2	40,5	308,7	132,9	51,2
14:07:52	12,1	857,1	381,4	153,2	39,5	311,7	134,8	48,1
14:08:02	12,3	850,9	402,1	159,6	42,8	314,7	136,0	54,3
14:08:12	12,4	853,3	380,2	174,2	42,6	317,5	137,6	59,7
14:08:22	12,6	844,4	464,3	164,5	40,2	315,7	138,7	57,4
14:08:33	12,8	848,6	528,7	179,3	46,5	315,3	140,4	65,5
14:08:42	12,9	851,1	489,5	168,2	40,2	317,6	141,7	56,6
14:08:52	13,1	851,4	485,1	164,4	41,4	316,4	142,7	64,0
14:09:02	13,3	851,7	552,8	180,2	46,5	319,0	144,2	70,0
14:09:12	13,4	839,2	524,7	180,6	45,4	319,1	145,3	63,7
14:09:22	13,6	763,9	448,0	175,1	46,1	341,2	145,8	56,2
14:09:32	13,8	756,0	441,9	181,9	47,5	352,3	147,3	62,0
14:09:42	13,9	734,2	431,5	190,5	46,4	372,7	148,9	62,3
14:09:52	14,1	701,9	421,0	179,4	43,7	407,1	149,1	59,4
14:10:02	14,3	656,0	437,5	168,1	41,0	424,7	149,8	57,2
14:10:12	14,4	627,5	402,3	157,1	39,5	411,6	150,2	55,1
14:10:22	14,6	604,1	413,7	161,6	36,0	449,6	151,7	53,3
14:10:32	14,8	573,1	395,5	153,0	36,2	584,6	155,3	53,6
14:10:42	14,9	589,5	407,4	152,1	37,9	480,7	156,5	52,0
14:10:52	15,1	571,4	411,4	156,0	37,4	407,2	154,8	54,3
14:11:02	15,3	538,7	394,5	167,0	39,2	372,4	153,0	55,4
14:11:12	15,4	512,7	401,9	172,2	38,6	355,8	151,0	59,1
14:11:22	15,6	517,6	380,9	151,7	33,8	348,7	148,4	49,0
14:11:33	15,8	497,9	379,6	145,3	35,6	343,6	148,4	49,3
14:11:42	15,9	495,0	389,2	144,4	37,4	340,1	149,6	53,2
14:11:52	16,1	462,7	382,9	146,3	34,5	337,0	150,6	52,7
14:12:03	16,3	431,9	382,8	147,2	36,1	334,5	151,2	51,5
14:12:12	16,4	424,7	378,0	145,5	34,5	331,8	151,4	48,7
14:12:22	16,6	397,9	362,1	143,3	36,2	329,4	152,1	49,5
14:12:32	16,8	407,8	376,7	143,5	34,1	324,1	152,2	49,8
14:12:42	16,9	389,0	378,5	145,1	33,6	319,1	152,3	49,1
14:12:52	17,1	377,8	374,0	148,8	34,7	316,4	152,3	49,5
14:13:02	17,3	370,5	360,2	143,5	35,9	316,1	152,2	52,1
14:13:12	17,4	352,0	367,1	142,7	33,0	314,6	152,1	50,0
14:13:22	17,6	335,1	376,0	139,1	32,9	311,6	151,8	49,9
14:13:32	17,8	337,7	380,8	143,2	34,9	307,0	151,7	52,3
14:13:42	17,9	327,7	353,1	131,4	33,3	302,1	151,3	48,4
14:13:52	18,1	303,4	329,1	124,8	31,3	299,3	151,1	45,7
14:14:02	18,3	307,1	325,1	125,7	30,6	296,3	150,9	44,9
14:14:12	18,4	289,0	309,5	116,6	28,5	295,4	150,5	37,9
14:14:22	18,6	282,3	287,9	111,1	26,6	296,1	150,3	37,5
14:14:32	18,8	278,7	290,6	109,2	24,7	294,8	150,0	37,5
14:14:42	18,9	285,7	292,0	106,3	26,0	293,1	149,7	38,2
14:14:52	19,1	278,3	291,2	103,0	24,9	291,3	149,5	35,3
14:15:03	19,3	267,5	283,5	100,9	22,3	288,5	149,0	34,2
14:15:12	19,4	258,0	267,9	92,9	22,3	287,2	148,4	31,6
14:15:22	19,6	273,5	257,4	83,4	21,0	285,4	148,0	28,2
14:15:32	19,8	269,8	229,1	77,3	18,9	284,7	147,8	26,1
14:15:42	19,9	262,2	218,1	76,7	17,9	279,6	147,3	26,4

14:15:52	20,1	261,7	200,7	70,3	17,0	278,3	146,5	25,0
14:16:02	20,3	252,5	194,5	66,7	16,9	275,9	145,8	24,4
14:16:12	20,4	241,4	174,3	72,1	18,0	274,3	145,7	26,6
14:16:22	20,6	235,8	179,2	71,2	17,6	271,9	145,2	26,2
14:16:32	20,8	229,4	174,3	65,5	17,4	270,9	144,9	25,1
14:16:42	20,9	230,9	165,7	65,5	15,4	270,9	144,6	24,6
14:16:52	21,1	236,3	170,8	65,2	14,7	270,5	144,2	23,9
14:17:02	21,3	228,7	156,2	62,6	14,2	269,4	143,8	24,3
14:17:12	21,4	227,0	159,4	69,5	14,5	266,8	143,4	26,5
14:17:22	21,6	223,8	151,6	68,0	14,0	266,5	143,0	25,8
14:17:32	21,8	225,7	143,7	65,8	14,3	263,8	142,5	25,4
14:17:42	21,9	215,0	157,6	67,3	13,1	259,6	142,0	24,1
14:17:52	22,1	201,8	156,7	63,8	15,1	256,6	141,4	26,1
14:18:03	22,3	197,1	155,0	66,2	16,0	253,8	141,1	27,3
14:18:12	22,4	198,3	161,6	62,3	16,7	250,8	140,6	25,5
14:18:22	22,6	199,7	162,0	63,2	17,6	248,4	140,1	26,3
14:18:32	22,8	191,9	165,7	63,3	17,1	246,3	139,5	25,8
14:18:42	22,9	186,7	169,5	60,2	17,1	243,4	138,8	25,0
14:18:52	23,1	189,2	170,1	55,8	17,0	241,8	138,3	21,5
14:19:02	23,3	186,1	174,8	59,6	14,7	239,3	138,0	20,6
14:19:12	23,4	195,3	165,8	54,6	14,2	237,1	137,4	21,5
14:19:22	23,6	193,9	158,2	54,6	16,4	235,0	137,1	21,0
14:19:32	23,8	191,9	157,1	54,2	15,8	232,5	136,7	20,4
14:19:42	23,9	189,4	156,9	55,2	14,1	230,2	136,0	20,8
14:19:52	24,1	185,3	152,3	51,4	13,0	228,3	135,5	18,0
14:20:02	24,3	183,2	137,2	45,6	12,6	227,1	134,8	17,7
14:20:12	24,4	179,8	137,8	46,6	12,6	225,3	134,5	16,8
14:20:22	24,6	180,9	131,2	45,9	12,5	224,4	134,1	17,7
14:20:32	24,8	178,4	122,1	43,9	11,8	225,0	133,9	16,6
14:20:42	24,9	176,4	127,2	42,2	11,5	223,3	133,1	17,3
14:20:52	25,1	174,1	125,7	42,5	12,6	220,3	132,5	18,6
14:21:02	25,3	172,6	134,5	46,6	12,4	218,9	132,5	19,4
14:21:12	25,4	179,2	125,5	47,2	12,8	217,1	132,1	19,4
14:21:22	25,6	181,7	123,8	43,6	12,4	215,2	131,3	18,0
14:21:33	25,8	170,3	125,0	42,5	11,0	213,1	131,0	17,0
14:21:42	25,9	171,4	118,3	38,4	8,7	211,5	130,3	15,0
14:21:52	26,1	177,7	111,4	36,1	11,5	210,3	129,7	16,5
14:22:02	26,3	175,0	113,6	36,7	11,9	209,4	129,4	15,7
14:22:12	26,4	174,2	120,9	37,6	10,8	208,0	129,0	15,0
14:22:22	26,6	172,5	119,2	36,6	11,9	206,5	128,6	14,1
14:22:32	26,8	174,0	110,6	35,1	10,7	205,3	127,9	13,5
14:22:42	26,9	175,1	94,4	30,3	8,4	204,8	127,5	12,4
14:22:52	27,1	182,0	90,0	29,0	7,0	205,2	127,1	11,6
14:23:02	27,3	173,0	97,6	30,7	8,4	204,6	126,7	13,3
14:23:12	27,4	171,4	109,7	34,6	10,2	201,1	126,4	14,7
14:23:22	27,6	164,0	104,9	36,5	9,9	199,7	126,0	15,9
14:23:32	27,8	159,8	106,8	38,5	10,7	198,4	125,9	16,2
14:23:42	27,9	163,3	104,6	34,0	9,3	197,3	125,1	14,6
14:23:52	28,1	160,3	97,6	32,1	8,4	197,0	124,5	14,2
14:24:02	28,3	157,6	89,2	27,0	8,0	196,4	124,3	13,1

14:24:12	28,4	144,1	87,4	26,5	8,1	194,8	123,9	12,4
14:24:22	28,6	139,0	82,3	24,4	7,3	193,7	123,4	12,0
14:24:33	28,8	135,9	72,5	24,3	7,0	192,7	122,8	11,9
14:24:42	28,9	136,4	73,3	27,1	8,5	190,3	122,5	12,1
14:24:52	29,1	138,0	69,9	27,9	9,1	188,5	122,1	11,9
14:25:02	29,3	133,2	65,1	26,7	8,5	187,7	121,8	11,3
14:25:12	29,4	134,3	59,7	23,6	7,2	186,9	121,1	10,2
14:25:22	29,6	134,0	69,1	22,2	6,8	186,3	120,8	9,9
14:25:32	29,8	136,0	78,4	28,1	8,3	184,8	120,8	10,9
14:25:42	29,9	135,6	80,7	25,8	8,7	183,1	120,1	11,5
14:25:52	30,1	131,6	84,8	25,2	7,4	181,0	119,5	10,4
14:26:02	30,3	128,1	75,2	22,8	7,6	180,0	119,1	10,0

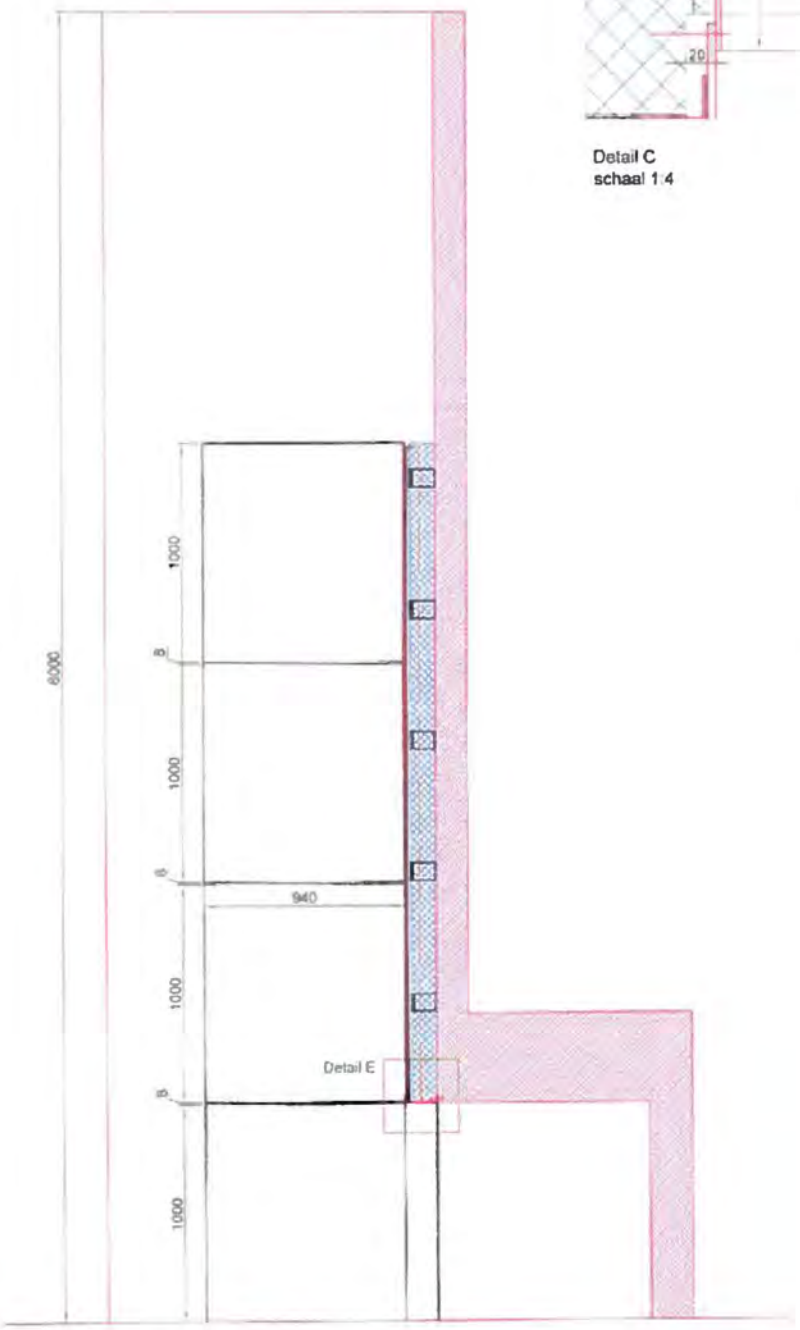
Beilage D: Konstruktionszeichnungen



Detail C
schaal 1:4

Detail D
schaal 1:4

Detail E
schaal 1:4



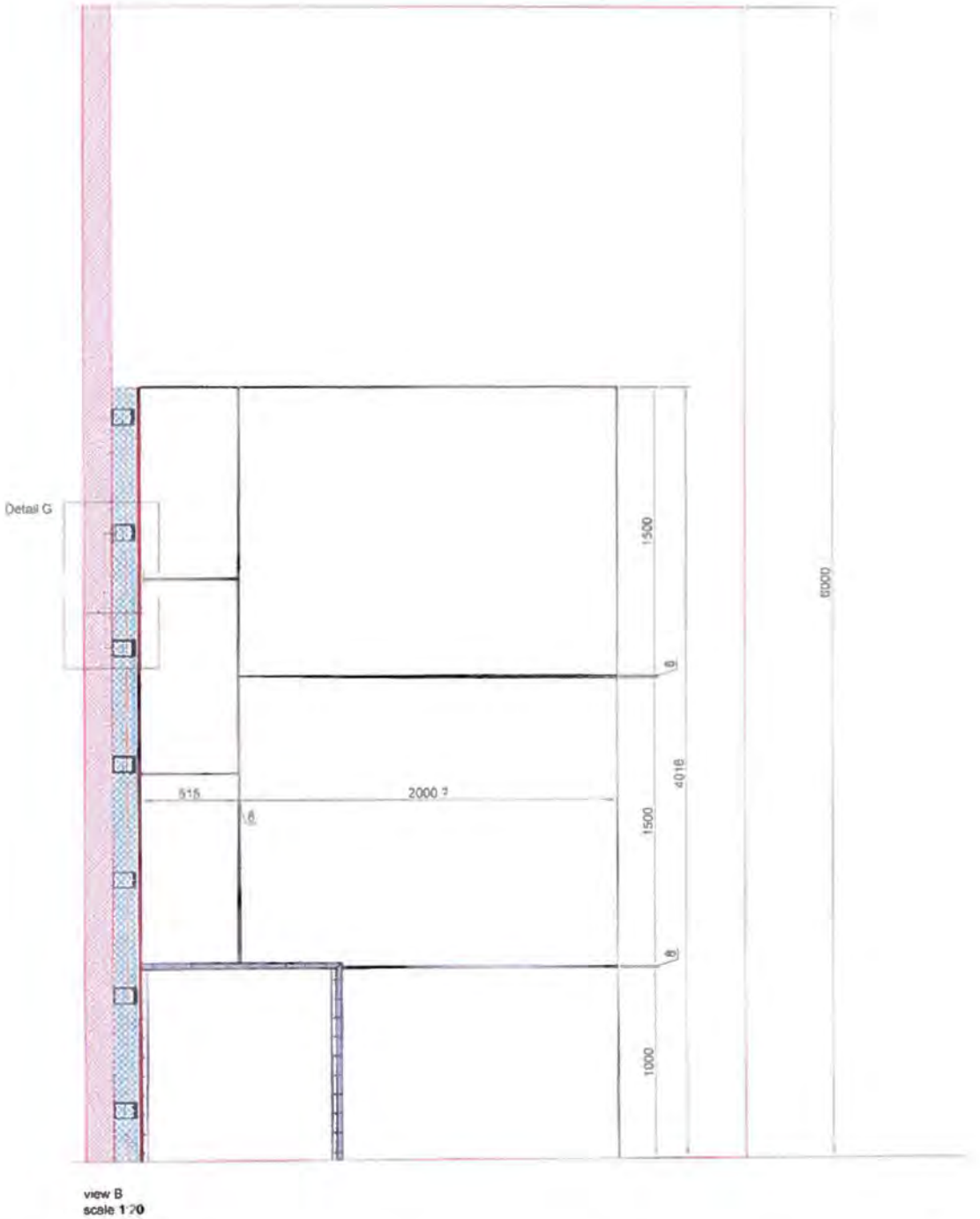
view A
scale 1:20

BM METAALWERKEN
Stadsestraat 43E 2250 Olen
T: 014/25.73.73 F: 014/25.73.74
www.bmmetaal.be info@bmmetaal.be

project
Innotec - brandtest

onderwerp
opstelling testwand

blad nr
02



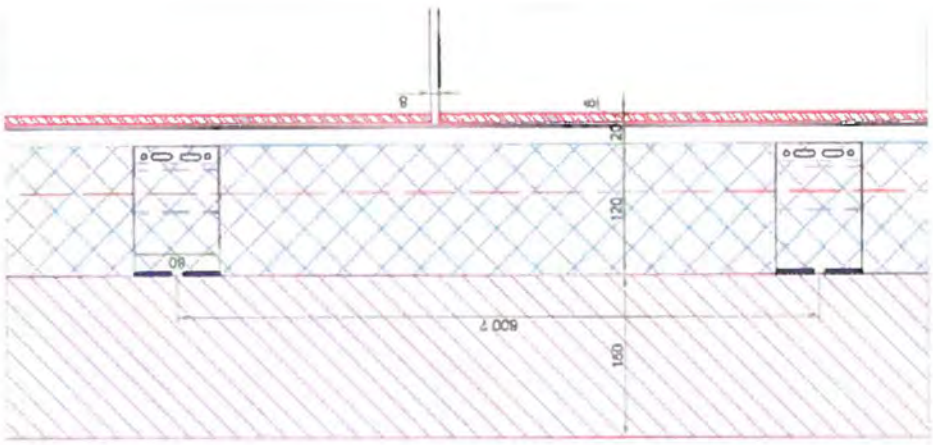
view B
scale 1:20

BM METAALWERKEN
Stadiestraat 43E 2250 Olen
T: 014/26.73.73 F: 014/26.73.74

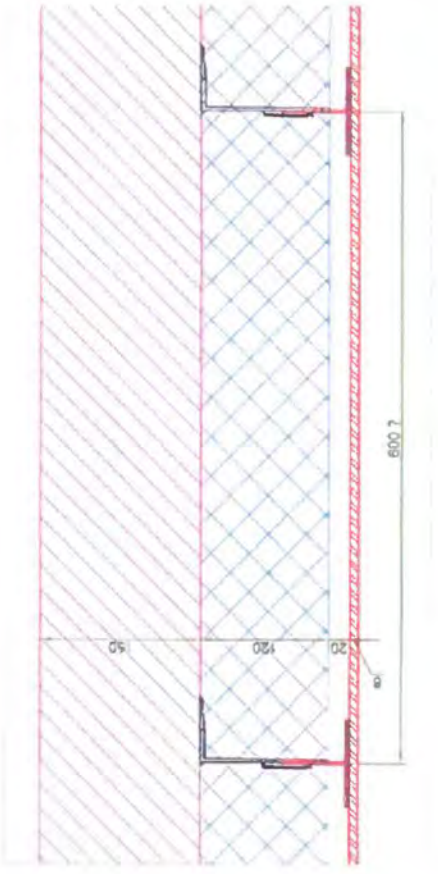
project: Innotec - brandtest

onderwerp: opstelling testwand

tek. nr.: 03



Detail G (vertical cut)
scale 1:4



Detail F (horizontal cut)
scale 1:4

lek nr 04

onde werp
opstelling testwand

project
Innotec - brandtest

BM METAALWERKEN
Stadsestraat 435 2250 Olen
T 014/26 73 73 F 014/26 73 74
www.bmmetaal.be info@bmmetaal.be