

Prüfbericht H 152-1

Widerstand gegen Hageleinwirkung gemäss VKF Prüfbestimmungen

Auftraggeber/Referenz	STAC Sistemas Técnicos del Accesorio y Componentes S.L. Pol. Industrial Picusa s/n 15900 Padrón (A Coruña), Spanien Diego Galban
Prüfauftrag	Ermittlung des Widerstands gegen Hageleinwirkung für die Anwendung in der Fassade.
Prüfbestimmung	Prüfbestimmung Teil A, Version 1.03, 01.03.2018 Prüfbestimmung Teil B, Version 1.02, 01.12.2018 Prüfbestimmung Nr. 20, Version 1.02, 01.06.2014 Formale Beschlussammlung VKF-FER, Vers. 27, 30.08.2022 Techn. Beschlussammlung VKF-FER, Vers. 19, 13.09.2018
Prüfkörper	Aluminium Composite Panel 478-A2
Materialeingang / Prüfdatum	04.10.2023 / 09.11.2023
Prüfort	p+f expert AG, Leidenbergstrasse 1a, CH-6208 Oberkirch
Prüfer	T. Gehrig / K. Blechschmidt
Bericht/Datum	10 Seiten (inkl. Anhang) / 13.11.2023
Verständigung	EK - Eiskugel HW - Hagelwiderstand
Befund	Die Beschusstests im Aufprallwinkel von 45° mit EK von 5 cm, 4 cm und 3 cm Durchmesser zeigten, dass die Aluminium- Verbundplatte (Sandwichelement) bezüglich der Funktion Wasserdichtheit bis 5 cm EK dicht ist. EK der Durchmesser 5 cm und 4 cm bewirkten bleibende Dellen, die aus 5 m Entfernung betrachtet sichtbar waren. Nach Beschuss mit 3 cm EK blieben die Proben schadenfrei.
Ergebnisse	Klassierungsvorschlag nach VKF: Wasserdichtheit HW 5 Aussehen HW 3
Bemerkungen	keine
Hinweis	Die Klassierung im Hagelregister wird durch die technische Kommission der VKF vorgenommen. Der Hagelwiderstand wird durch die Expertengruppe der VKF-Fachkommission Elementarschutzregister (FER) definitiv bestimmt.
Beilagen	Testprotokoll Fotodokumentation Produktdaten

T. Gehrig

Baustoffprüfer

K. Blechschmidt

Leiter Prüflabor

Dieses Dokument wurde digital erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Die aufgeführten Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Die auszugsweise Veröffentlichung dieses Berichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die p+f expert AG.

Es gelten die besonderen Vertragsbestimmungen der p+f expert AG unter www.pfexpert.ch/Kontakt/Download.

1. Materialangaben	Beschreibung
Prüfkörper gemäss Prüfbestimmung	Sandwichelement
Herkunft	STAC, Pol. Industrial Picusa s/n 15900 Padrón (A Coruña), Spanien
Materialbasis	0.5 mm Aluminiumlegierung 5005, A2-Kern, 0.5 mm Aluminiumlegierung 3005/3105
Prüfkörper Länge/Breite	1.00 m x 1.20 m
Profilquerschnitt	eben
Profildicke nominell / gemessen	4.0 mm / 4.2 mm
Zustand Oberflächen	neu
Farbe Oberseite	anthrazit
Markierung auf Unterseite	P+ STB-STB-478-LBAT6078-478_PR17
Unterkonstruktion	Holzriegel 60/40 mm
Befestigung	Verbundplatte auf Holzriegel geschraubt, Holzriegel mit Schraubzwingen auf Prüfwagen
Bemerkung	keine

2. Versuchsanordnung	Beschreibung
Hagelkanone	vertikale Schussrichtung, Laufkaliber 30-50mm
Beschusswinkel	45° für Anwendung in der Fassade
Geschwindigkeitsmessung	Lichtschranke Mehl BMC 21a, LS-Abstand 200mm
Waage	Mettler Toledo, Typ New Classic MF, Ablesung 0.01g
Projektil/Herstelldatum/Verpackung	EK / 24.10.2023 / vakuumiert
Vorlagerung	Mind. 3 Tage bei Prüfklima
Vorbehandlung	keine
Beschussorte	gemäss Prüfbestimmung, schwächste Stelle 5-mal geprüft
weitere Beschussorte	keine
Schadensüberprüfung	visuell
Bemerkung	Weitere Details können den VKF-Prüfbestimmungen entnommen werden.

3. Versuchsdurchführung	Beschreibung
Phase 1	Beschuss der Fläche mit 5 cm und 4 cm EK. Es zeigten sich Dellen. Die Wasserdichtheit ist gegeben.
Phase 2	5-facher Beschuss aller Beschussorte mit 3 cm EK, es zeigen sich keine Dellen. Die Funktion Aussehen ist erfüllt.
Anmerkung	Die Schadendetektierung und Beurteilung der betroffenen Funktion erfolgte nach jeder Kugelgrösse und am Testende. Für die Identifikation des Probenmaterials wurde die Dicke des Sandwichelementes gemessen.

4. Ergebnisse	Eiskugelgrösse (mm)			
	20	30	40	50
Wasserdichtheit	-	k.B.	k.B.	k.B.
Aussehen	-	k.B.	Delle sb	Delle sb

Bemerkungen: k.B. keine Beanstandungen sb sichtbar nsb nicht sichtbar

Die Ergebnisse der einzelnen Schüsse sind in den nachfolgenden Testprotokollen enthalten und in den Abbildungen fotodokumentiert.

Testprotokoll Nr. 1										Hagelbeschusstest 09.11.2023										Nr. H 152-1		Aluminium Composite Panel A2	
Nr.	Beschussort	Win- kel	Ø mm	Druck [bar]	Masse [g]	Geschw [m/s]	Ekin [Joules]	Beobachtungen	Grösse Delle [cm]	Bemerkung	Erfüllung Funktion												
											1*	2*											
	anthrazit																						
1	Fläche	45	50	k.A.	56.88	30.14	25.84	Delle	2.0	E<27.0 J	ja	nein	-										
2	Fläche	45	50	k.A.	55.88	30.30	25.65	Delle	2.0	E<27.0 J	ja	nein	-										
3	Ecke	45	50	k.A.	57.10	30.50	26.56	Delle	1.5	E<27.0 J	ja	nein	-										
4	Fläche	45	50	k.A.	59.83	31.70	30.06	Delle	2.0		ja	nein	-										
5	Stossfuge vertikal	45	50	k.A.	57.17	31.11	27.67	Delle	1.5		ja	nein	-										
1	Fläche	45	40	k.A.	28.78	28.25	11.48	Delle	1.0		ja	nein	-										
1	Fläche	45	30	k.A.	11.92	25.53	3.88	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
2	Fläche	45	30	k.A.	12.10	24.48	3.63	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
3	Fläche	45	30	k.A.	11.94	24.99	3.73	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
4	Fläche	45	30	k.A.	12.47	24.84	3.85	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
5	Fläche	45	30	k.A.	12.80	24.19	3.74	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
6	Rand	45	30	k.A.	12.62	24.27	3.72	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
7	Rand	45	30	k.A.	12.68	24.64	3.85	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
8	Rand	45	30	k.A.	11.98	24.96	3.73	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
9	Rand	45	30	k.A.	12.05	24.88	3.73	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
10	Rand	45	30	k.A.	12.22	24.79	3.75	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
11	1-Stossfuge	45	30	k.A.	11.75	25.66	3.87	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
12	Stossfuge	45	30	k.A.	12.05	25.07	3.79	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
13	Stossfuge	45	30	k.A.	11.72	25.14	3.70	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
14	Stossfuge	45	30	k.A.			0.00	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
15	Stossfuge	45	30	k.A.			0.00	keine Beschädigung	-		ja	ja	-										
Dellengrösse: orientierend / T: Téfon-Projektill										Beurteilung										HW 5		HW 3	
n. - neben										1* Funktion Wasserdichtheit													
Produktionsdatum Eiskugeln: 24.10.2023										2* Funktion Aussehen													

5. Fotodokumentation



Abb. 1 Unterkonstruktion Holzriegel 60/40 mm



Abb. 2 Prüfkörper 1 Übersicht Beschussorte



Abb. 3 Sichtbare Dellen nach Beschuss mit 5 cm EK (1/50) und 4 cm EK (1/40)

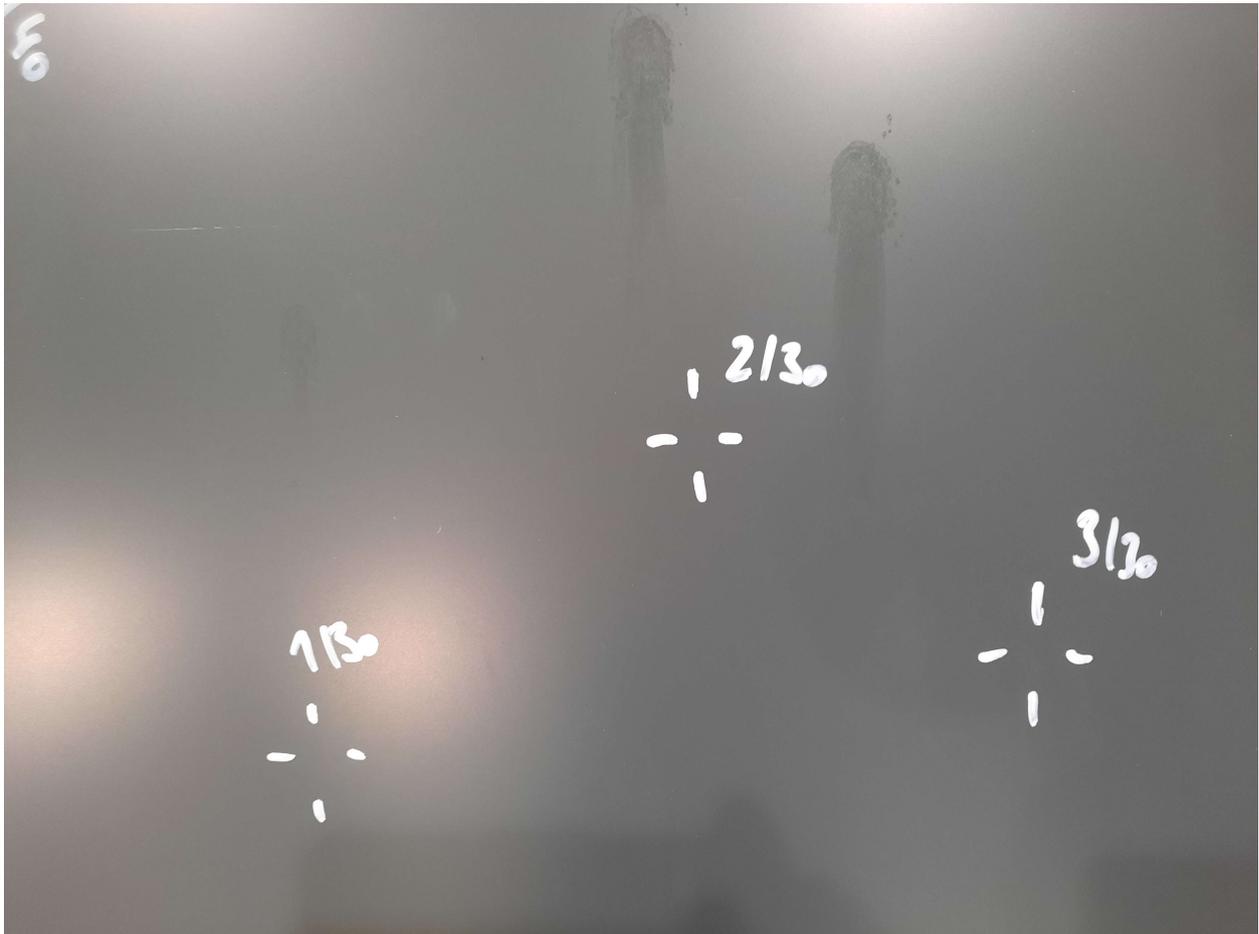


Abb. 4 Keine sichtbaren Dellen nach Beschuss mit 3 cm EK

6. Produktdaten

STACBOND-VERBUNDPLATTE MERKMALE

STACBOND-Verbundplatten bestehen aus zwei Aluminiumblechen und einem Kern mit mineralischen Füllstoffen. Sie haben hervorragende mechanische Eigenschaften und sind biegesteif, leicht, eben, haltbar und einfach zu warten.

Sie sind die ideale Lösung in allen Bereichen der Architektur: Wohnungen, öffentliche Gebäude, Büros, Gewerbe und Industrie. Zudem können sie verwendet werden, um das kommerzielle Erscheinungsbild aufzupolieren, z. B. in Supermärkten, Autohäusern, Banken und Tankstellen. Sie bieten außerdem Lösungen für die Bereiche Design, Transport und Industrie.

In seiner Standardausführung besteht dieses Produkt aus einem Außenblech aus der Aluminiumlegierung 5005 und einem Innenblech aus der Legierung 3005/3105.

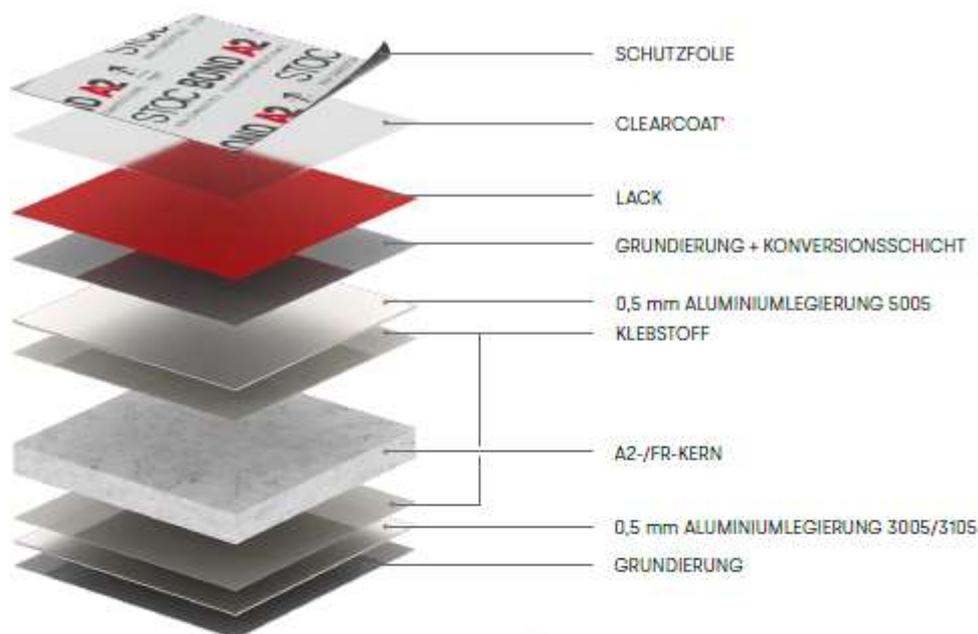
Zwei in Bezug auf den Mineralgehalt verschiedene

Kernmaterialien sind erhältlich (unbrennbar oder feuerdämmend), welche der Norm UNE 130501-1:2007 Klasse A2-s1 d0 (STACBOND A2) und Klasse B-s1, d0 (STACBOND FR) entsprechen.

Die Platten sind mit PVDF 70/30 (Polyvinylidenfluorid) höchster Qualität lackiert, das eine ausgezeichnete Alterungsbeständigkeit und maximalen Schutz gegen UV-Strahlen bietet und zudem hervorragende Eigenschaften für die maschinelle Bearbeitung oder Verformung aufweist.

STACBOND bietet eine breite Palette an Farben, Glanzoptionen, Texturen und natürlichen Oberflächen. Es kann auf Anfrage auch jede RAL-/PANTONE-/NCS-Farbe geliefert werden.

STACBOND-Verbundplatten sind in verschiedenen Standardabmessungen bis zu einer Breite von 2.000 mm erhältlich. Andere Abmessungen können auf Anfrage geliefert werden.



* In der dreischichtigen Ausführung oder auf Anfrage.

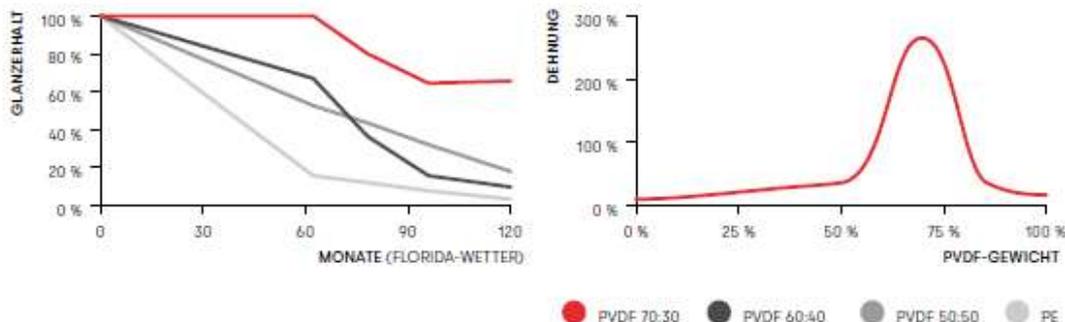


BESCHICHTUNG MIT PVDF 70/30

Lack höchster Qualität, der für die meisten Standardprodukte von **STACBOND** verwendet wird.

Die Zahlenkombination 70/30 bedeutet, dass der Lack 70 % Polyvinylidenfluorid und 30 % Acrylharz enthält. Dieses Verhältnis ist optimal für hohen Schutz gegen UV-Strahlen und hohe Alterungsbeständigkeit. Der Lack ist ausreichend mechanisch dehnbar, um der Verformung der Platten standzuhalten, ohne dass die Beschichtung beschädigt wird.

Diese Oberflächenauführungen haben einen begrenzten Glanzbereich zwischen 25 und 35 %, gemessen in einem Winkel von 60°.



FEVE (LUMIFLON)

FEVE ist eine Art von Beschichtung mit ähnlicher Struktur wie PVDF, die aber härter und weniger flexibel ist. Sie ermöglicht einen größeren Glanzbereich.

HDPE (Hochdichtes Polyester)

HDPE-Lack ist etwas weniger leistungsfähig als PVDF-Lack, ermöglicht aber hochgradigen Glanz und bestimmte Spezialausführungen wie strukturierte Oberflächen.

GRUNDIERUNG ZUM SCHUTZ VON INNEN

Die Epoxid/Epoxid-Polyester-Grundierung wird mit einer Schichtdicke von 5–10 Mikrometer aufgetragen und schützt die Innenseite der **STACBOND**-Verbundplatte.



Als Teil unserer Verpflichtung gegenüber der Umwelt verwendet **STACBOND** weder bei der Vorbehandlung noch bei der Lackierung Chrom.

PHYSIKALISCHE SPEZIFIKATIONEN DER PLATTE	EINHEIT	WERT	NORM
Gesamtmaterialstärke	mm	4	
Schichtstärke der äußeren Lackierung	mm	0,50	
Schichtstärke der inneren Lackierung	mm	0,50	
Gewicht der Platte	kg/m ²	9,30 ± 0,50	
Aluminiumlegierung der sichtbaren Seite		5005	UNE EN 573-3
Aluminiumlegierung der verdeckten Seite		3005 / 3105*	UNE EN 573-3

ABMESSUNGEN DES BLECHS	EINHEIT	WERT
Breite (min. / max.)	mm	800 / 1600**
Länge (min. / max.)	mm	2000 / 6000**
Materialstärkeltoleranz	mm	-0,15 / +0,10
Breitentoleranz	mm	-0 / +2
Längentoleranz	mm	-0 / +10
Rechtwinkligkeit (Diagonaltoleranz)	mm	± 3
Breitentoleranz der Schutzfolie	mm	0 / -5

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN DER PLATTE	EINHEIT	WERT	NORM
Schälfestigkeit	N/mm	≥ 3	ASTM D903 - 98 (2004)
Steifigkeit (EI)	kNcm ² /m	2400	DIN 53293
Widerstandsfähigkeit des Moduls (W)	cm ² /m	1,40	DIN 53293
Akustische Isolierung Rw (C,Ctr)	dB	29 (-1; -3)	ISO 717-1: 2013
Schalldämmung (Rw)	dB	29,60 ± 1,30	ISO 717-1: 2013
Wärmewiderstand (R)	m ² K/W	0,0168	UNE-EN ISO 12567-1
Wärmedurchgang (U)	W/m ² K	5,64	UNE-EN ISO 12567-1
Wärmeleitfähigkeit (λ)	W/m°C	0,4028	UNE-EN ISO 12567-1
Betriebstemperatur	°C	- 50 / + 80	

SPEZIFIKATIONEN DES A2-KERNS	EINHEIT	WERT	NORM
Dichte	g/cm ³	2,20 ± 0,15	
Brandverhalten		A2 - S1, d0	UNE-EN-13501-1:2007

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN DES ALU	EINHEIT	WERT	NORM	
Legierung		5005	3005/3105	UNE EN 573-3
		H42/H44	H42/H44	UNE-EN 515
Elastizitätsmodul (E)	N/mm ²	70000	70000	
Belastungsprüfung (R _{p0,2})	N/mm ²	≥ 80	≥ 110	
Zugfestigkeit (R _m)	N/mm ²	125 ≤ R _m ≤ 205	130 ≤ R _m ≤ 215	EN 485-2
Dehnung (A50)	%	≥ 3	≥ 4	
Dichte (ρ)	kg/m ³	2700	2700	
Wärmeausdehnung (α)	mm/m (100°)	2,36	2,36	UNE-ENISO 10545:1997

Gebrauchsspezifikationen:

Bei der Herstellung von STACBOND A2-Platten mit Hochglanzoberflächen kann es bestimmte Einschränkungen geben. Bitte fragen Sie bei STAC nach, welche Oberflächen kompatibel sind.

* Aluminiumlegierung 5005 auf Kundenwunsch erhältlich.

** Für andere Abmessungen bitte anfragen.