

Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-anerkannte Prüfstelle nach DIN 4109
VMPA-SPG-129-97-SN

MFPA Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich II - Tragkonstruktionen und Schallschutz

Prof. Dr.-Ing. Elke Reuschel

Arbeitsgruppe 2.3 - Schallschutz

Dipl.-Phys. D. Sprinz

Telefon +49 (0) 341-6582-115

d.sprinz@mfpa-leipzig.de

D. Erler, B. Sc.

Telefon +49 (0) 341-6582-162

d.erler@mfpa-leipzig.de

Prüfbericht Nr. PB 2.3/20-145-4

vom 24. Juli 2020

1. Ausfertigung

Gegenstand: Messung der Luftschalldämmung eines 64 mm dicken Dämmprofils mit der Bezeichnung *blaugelb Sockeldämmprofil PVC / EPS* im Prüfstand nach DIN EN ISO 10140-2

Auftraggeber: Meesenburg Großhandel KG
Westerallee 162
24941 Flensburg

Auftragsdatum: 18.05.2020

Prüfdatum: 28.05.2020

Bearbeiter: D. Erler, B. Sc.
Dipl.-Phys. D. Sprinz

Dieser Prüfbericht besteht aus 5 Seiten und 3 Anlagen.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt und veröffentlicht werden. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFPA Leipzig GmbH.



Durch die DAkkS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Urkunde kann unter www.mfpa-leipzig.de eingesehen werden.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH (MFPA Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany
Geschäftsführer: Dr.-Ing. habil. Jörg Schmidt
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200649
Tel.: +49 (0) 341-6582-0
Fax: +49 (0) 341-6582-135

1. Aufgabenstellung

Für ein 64 mm dickes Dämmprofil mit der Bezeichnung *blaugelb Sockeldämmprofil PVC / EPS* ist im Auftrag von

Meesenburg Großhandel KG
Westerallee 162
24941 Flensburg

das Schalldämm-Maß R nach DIN EN ISO 10140-2 im Prüfstand der MFPA Leipzig GmbH durch Messungen zu ermitteln und nach DIN EN ISO 717-1 zu bewerten¹.

2. Ort und Datum der Messung

Die zu prüfende Platte wurde am 22.05.2020 angeliefert und am 28.05.2020 von Fachpersonal der MFPA Leipzig im Prüfstand der MFPA Leipzig GmbH eingebaut. Das Prüfdatum ist auf dem Deckblatt dieses Prüfberichts angegeben.

3. Prüfgegenstand

Technische Daten des Auftraggebers sind in Anlage 2 ersichtlich.

Ansichten der zu prüfenden Platte sind in Anlage 3 dargestellt.

Prüfaufbau:

(von Sende- zu Empfangsraum):

- 1 mm PVC
- 12 mm Pappel-Sperrholz
- 26 mm Expandierter Polystyrol Hartschaum (Rohdichte ca. 30 kg/m³)
- 24 mm Pappel-Sperrholz
- 1 mm PVC

Die in folgender Tabelle angegebenen Abmessungen und flächenbezogene Masse wurden vom Prüfinstitut ermittelt.

Tabelle 1: Ermittelte Abmessungen und flächenbezogene Massen

Bezeichnung	Länge mm	Breite mm	Dicke mm	flächenbezogene Masse kg/m ²
64 mm <i>blaugelb Sockeldämmprofil PVC / EPS</i>	1990	179	64	18,6

Einbau in den Prüfstand:

Der Einbau erfolgte in eine vorhandene Prüföffnung im Türenprüfstand. Die Platte wurde so in die Prüföffnung eingesetzt, dass zu beiden Seiten des Prüfbauteils unterschiedliche

¹ Die Bestimmung der Normschallpegeldifferenz $D_{n,e}$ im Sinne eines kleinen technischen Bauteils nach DIN EN ISO 10140-2 ist kein Bestandteil der Aufgabenstellung

Nischentiefen im Verhältnis 2:1 vorlagen. Die Einbaufuge wurde sende- und empfangsseitig umlaufend mit einer dauerplastischen Fugendichtmasse abgedichtet.

4. Prüfstand

Der Prüfstand ist ein Prüfstand mit unterdrückter Flankenwegübertragung und entspricht den Festlegungen der DIN EN ISO 10140 – 5.

Er besteht aus zwei horizontal aneinander grenzenden Prüfräumen, einem Senderaum einem Empfangsraum. Die Prüfräume besitzen im Grundriss einen rechten und drei schiefe Winkel. Die Wände sind aus 24 cm Kalksandstein, Rohdichteklasse 2.0 erstellt und haben Vorsatzschalen. Die Trennwand zwischen Senderaum und Empfangsraum ist zur Unterdrückung der Flankenübertragung zweischalig ausgeführt, mit 2 x 17,5 cm Kalksandstein, Rohdichteklasse 2.0 und durchgehend 5 cm Trennfuge mit Mineralwollfüllung.

Die obere Decke von Sende- und Empfangsraum besteht jeweils aus 14 cm Stahlbeton, die untere Decke jeweils aus 20 cm Stahlbeton, auf dem Fußboden des Senderaums ist ein schwimmender Estrich verlegt. Die Maximaldämmung des Prüfstandes beträgt $R_{w,max} = 61$ dB.

Zur Anpassung an die Maße des Prüfobjektes wurde die Prüföffnung mit den Abmessungen 2000 mm x 190 mm, entsprechend einer Prüffläche von $S = 0,38$ m², in einer Wand aus Kalksandstein (Steinrohd. 1.8) errichtet.

Das Senderaumvolumen und das Empfangsraumvolumen werden in Anlage 1 ausgewiesen. Die Lufttemperaturen und die relativen Luftfeuchten in den Prüfräumen sowie der statische Druck zum Zeitpunkt der Messung werden ebenfalls in Anlage 1 aufgeführt.

5. Prüfverfahren

Die Durchführung der Messungen der Luftschalldämmung erfolgte nach:

- DIN EN ISO 10140-2, Akustik, Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand, Teil 2: Messung der Luftschalldämmung, Ausgabe Dezember 2010

Die Berechnung der Luftschalldämmung erfolgte nach:

- DIN EN ISO 717-1, Akustik, Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen, Teil 1: Luftschalldämmung, Ausgabe Juni 2013

Die Ermittlung des Schalldämm-Maßes R wurde mit Breitbandrauschen im Terzfrequenzbereich 50 – 5000 Hz über die zur Verfügung stehende Prüffläche vorgenommen.

Das Schalldämm-Maß R ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A}$$

Hierin bedeuten:

- L_1 mittlerer Schalldruckpegel im Senderraum in dB
- L_2 mittlerer Schalldruckpegel im Empfangsraum in dB
- S Fläche Prüfkörper in m^2
- A äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum in m^2 , bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit

Die äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum wurde anhand von 12 Nachhallzeitmessungen terzweise nach folgender Gleichung bestimmt:

$$A = 0,16 \times \frac{V}{T}$$

Hierin bedeuten:

- V Volumen des Empfangsraumes in m^3
- T Nachhallzeit im Empfangsraum in s

Die Durchführung und der Umfang der Messungen entsprechen den Grundsätzen des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in Abstimmung mit dem NABau-Unterausschuss 00.71.02.

Aufgrund der Maximaldämmung wurden die Messergebnisse nicht durch Flankenübertragungen beeinflusst.

6. Messgeräte

Folgende aufgeführte Messgeräte wurden verwendet.

Tabelle 2: Verwendete Messgeräte

Gerät	Typ	Hersteller
Echtzeitanalysator mit Rauschgenerator	840	Norsonic
Freifeldmikrofone	1220	Norsonic
Vorverstärker	1201	Norsonic
Kalibrator	4231	B & K
Leistungsverstärker	235	Norsonic
Lautsprecherkombination (Dodekaeder)	229	Norsonic
Mikrofon-Schwenkanlage, Fernsteuerung	231, 252, 253	Norsonic

Die Messgeräte werden regelmäßig geeicht, vor und nach jeder Messung wird die Messkette kalibriert. Die MFWA Leipzig nimmt regelmäßig an den Vergleichsmessungen für Prüfstellen der Gruppe I (Eignungsprüfstellen) der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Braunschweig teil (zuletzt im Jahr 2019) und ist als Prüfstelle in dem „Verzeichnis der Prüf-

Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen“ des Deutschen Institutes für Bautechnik DIBt unter der Kennziffer „SAC 02“ eingetragen.

Die MFWA Leipzig ist ein durch die DAKKS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

7. Prüfergebnisse

In nachfolgender Tabelle wird als Ergebnis der Messung das bewertete Schalldämm-Maß R_w nach DIN EN ISO 717-1 für den Frequenzbereich 100 bis 3150 Hz mit den Spektrum-Anpassungswerten angegeben.

Tabelle 3: Prüfergebnisse

Prüfaufbau	bewertetes Schalldämm- Maß Prüfwert $R_{w,P} (C; C_{tr})$ [dB]	Spektrum-Anpassungswerte [dB]						siehe Anlage
		$C_{50-3150}$	$C_{50-5000}$	$C_{100-5000}$	$C_{tr,50-3150}$	$C_{tr,50-5000}$	$C_{tr,100-5000}$	
64 mm <i>blaugelb</i> Sockeldämmprofil PVC / EPS	34 (-0;-2)	0	1	1	-2	-2	-2	1

Die grafische Darstellung der R-Werte in Abhängigkeit von der Frequenz ist aus der Anlage 1 ersichtlich.

Das auf Basis der DIN EN ISO 717-1, Ausgabe Juni 2013 und DIN 4109-4 ermittelte bewertete Schalldämm-Maß im Prüfstand R_w (in 1/10 dB mit Messunsicherheit) beträgt:

$$R_w = 34,7 \text{ dB} \pm 1,2 \text{ dB}$$



Bei der angegebenen Messunsicherheit handelt es sich um die mittlere Standardabweichung für Prüfstandsmessungen nach DIN EN ISO 12999-1, Ausgabe September 2014.

8. Hinweise zu den Prüfergebnissen

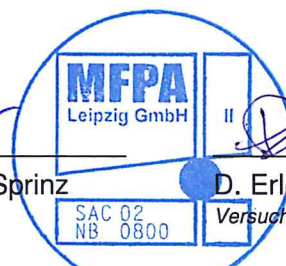
Die ermittelten Werte sind Prüfwerte, die unter Laborbedingungen gemessen wurden.

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/europäisch).

Leipzig, den 24. Juli 2020

Dipl.-Phys. D. Sprinz D. Erler, B. Sc.
 Arbeitsgruppenleiter Versuchsingenieur



 SAC 02
 NB 0800

Schalldämm-Maß nach ISO 10140-2

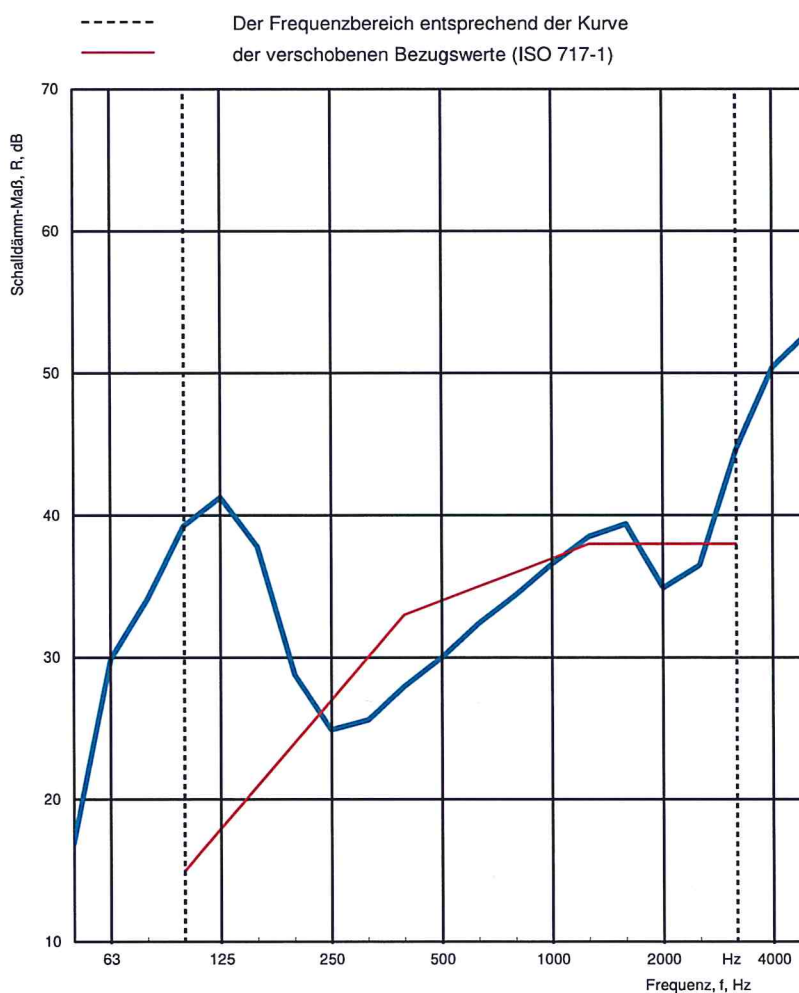
Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Auftraggeber: Meesenburg Großhandel KG, Westerallee 162, 24941 Flensburg Prüfdatum: 28.05.2020
 Hersteller: Auftraggeber
 Kennzeichnung der Prüfräume: B T.02 / B T.01
 Prüfgegenstand eingebaut von: Auftraggeber
 Produktbezeichnung: 64 mm *blaugelb Sockeldämmprofil PVC / EPS*

Aufbau Prüfgegenstand: (von Sende- zu Empfangsraum):
 - 1 mm PVC
 - 12 mm Pappel-Sperrholz
 - 26 mm Expandierter Polystyrol Hartschaum (Rohdichte ca. 30 kg/m³)
 - 24 mm Pappel-Sperrholz
 - 1 mm PVC

Fläche S Prüfgegenstand: 0,38 m²
 Flächenbezogene Masse: 18,6 kg/m²
 Temperatur SR / ER: 21 / 21 °C
 Rel. Luftfeuchte SR / ER: 36 / 37 %
 Statischer Druck: 100 kPa
 Volumen SR / ER: 70,7 / 58,9 m³
 (SR = Senderraum; ER = Empfangsraum)

Frequenz f [Hz]	R Terz [dB]
50	16,9
63	29,9
80	34,1
100	39,3
125	41,3
160	37,8
200	28,8
250	24,9
315	25,6
400	28,0
500	30,0
630	32,4
800	34,4
1000	36,6
1250	38,5
1600	39,4
2000	34,9
2500	36,5
3150	44,6
4000	50,4
5000	52,9



Bewertung nach ISO 717-1

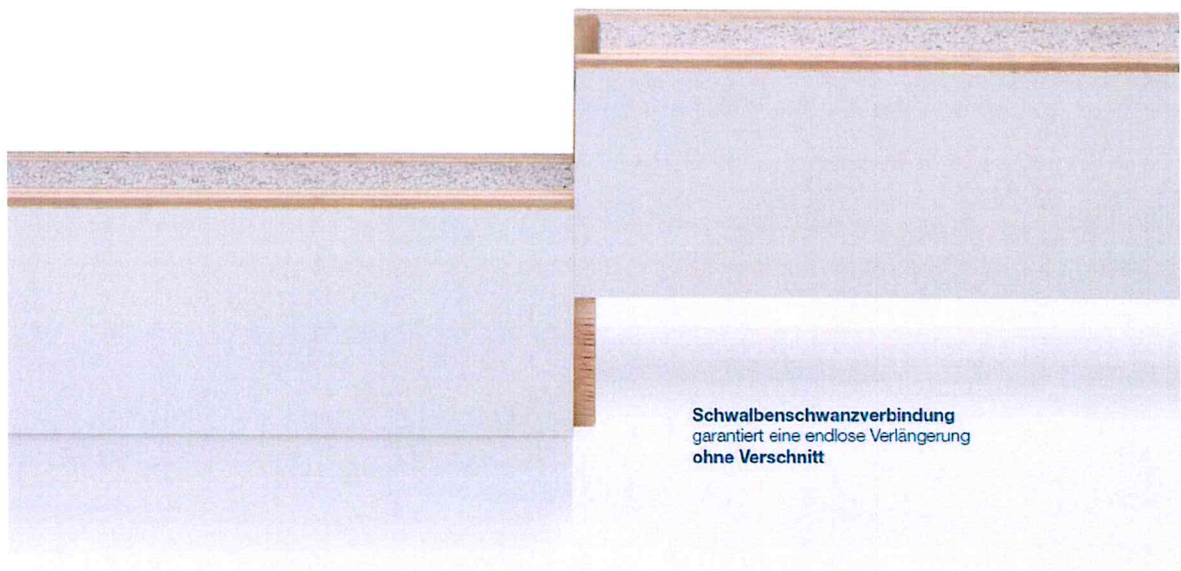
$R_w(C;C_{tr}) = 34 (0 ; -2) \text{ dB}$

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

$C_{50-3150} = 0 \text{ dB}$ $C_{50-5000} = 1 \text{ dB}$ $C_{100-5000} = 1 \text{ dB}$
 $C_{tr,50-3150} = -2 \text{ dB}$ $C_{tr,50-5000} = -2 \text{ dB}$ $C_{tr,100-5000} = -2 \text{ dB}$



Technische Daten des Auftraggebers



blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS

Für ein perfektes Dämmergebnis.

- Bestmöglicher Wärme- und Feuchteschutz an Haus- und Balkontüren
- Schützt vor Schlagregen, Feuchtigkeit und Schimmelbildung
- Endlos verlängerbar in Länge, koppelbar in Höhe
- Kein Verschnitt, mobil - für Werkstatt und Baustelle

Technische Daten des Auftraggebers

blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS Für ein perfektes Dämmergebnis.



Produkteigenschaften:

Das blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS (expandierter Polystyrol-Hartschaum) für bestmöglichen Wärme- und Feuchteschutz an Haus- und Balkontüren aus Holz, Holz/Alu, Alu und Kunststoff einsetzbar. Das blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS besteht aus einem EPS-Hartschaumkern und zwei Lagen Pappel-Sperrholz, die außen mit einem Kunststoff PVC beschichtet sind. Das Pappel-Sperrholz hat die „IW67“ Verklebungsqualität und ist mit einem Klebstoff der D3 Qualität (EN 204-D3) verklebt. Die blaugelb Sockeldämmprofile PVC/EPS sind so einzubauen, dass die Einbaubedingungen während der Gebrauchsdauer den Gebrauchsklassen (GK) 0 bzw. 1 gemäß DIN 68800-1:2011 bzw. der Nutzungsklasse 1 gemäß DIN EN 1995-1-1:2010 entsprechen.

Produktvorteile:

Vorteile einer Sockeldämmung mit dem Sockeldämmprofil PVC/EPS:

- effektive Dämmmaßnahme mit hohem Einsparpotenzial
- eine Sockeldämmung beseitigt nachhaltig energetische Schwachstellen an Bauteilen die auf Bodenplatten aufsetzen und erhöht den Wohnkomfort
- eine Sockeldämmung mit dem blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS beugt Schäden durch Feuchtigkeit und Schimmel vor

Vorteile einer Nut-Montageklotz-Verbindung:

- schnelle und einfache Montage da Verzicht auf Bohrschablone
- nur noch eine Schraube je Befestigungspunkt nötig
- Elemente können auf Schraubenköpfen leichter über den Untergrund gleiten

Vorteile einer Schwalbenschwanzverbindung:

- schnelle und einfache Montage
- mobil - für Werkstatt oder Baustelle
- keine Metalverbinder erforderlich
- endlos verlängerbar in Länge, koppelbar in Höhe
- kein Verschnitt

Technische Daten:

Oberfläche und Deckplatte:	beidseitig 1 mm PVC VEKA und 12 bzw. 24 mm Sperrholzplatte, IW67
Wärmedämmung:	EPS Perimeter 30 kg/m ³ , intensiver expandierter Polystyrol Hartschaum
Verleimung:	IW67 wasserfest D3 (EN204-D3)
blaugelb Sockeldämmprofil 60 mm Stärke:	1mm 24mm 22mm 12mm 1mm
blaugelb Sockeldämmprofil 64 mm Stärke:	1mm 24mm 26mm 12mm 1mm
blaugelb Sockeldämmprofil 68 mm Stärke:	1mm 24mm 30mm 12mm 1mm
blaugelb Sockeldämmprofil 74 mm Stärke:	1mm 24mm 36mm 12mm 1mm
Wärmeleitfähigkeit U-Wert 60 mm:	0,888 W/m ² K
Wärmeleitfähigkeit U-Wert 64 mm:	0,902 W/m ² K
Wärmeleitfähigkeit U-Wert 68 mm:	0,731 W/m ² K
Wärmeleitfähigkeit U-Wert 74 mm:	0,645 W/m ² K
Schraubensuzugswert SPT 4,3x40 28 mm Einschraubtiefe vertikal:	2.150 N
Schraubensuzugswert FBPK 7,5x62 Einschraubtiefe 40 mm horizontal:	3.526 N
Druckfestigkeit:	5.000 kg/m

Artikelname	VE	Art-Nr.
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x50x60 mm	1 Stück	9070180
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x100x60 mm	1 Stück	9070181
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x130x60 mm	1 Stück	9070182
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x150x60 mm	1 Stück	9070183
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x180x60 mm	1 Stück	9070184
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x50x64 mm	1 Stück	9052718
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x100x64 mm	1 Stück	0413898
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x130x64 mm	1 Stück	0413899
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x150x64 mm	1 Stück	0413900
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x165x64 mm	1 Stück	9068730
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x180x64 mm	1 Stück	0413901
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x100x68 mm	1 Stück	0413902
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x130x68 mm	1 Stück	0413903
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x150x68 mm	1 Stück	0413904
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x180x68 mm	1 Stück	0413905
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x100x74 mm	1 Stück	0433175
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x130x74 mm	1 Stück	0433176
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x150x74 mm	1 Stück	0433177
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3085x180x74 mm	1 Stück	0433178
Spiralbohrer DIN1869 HSS-G extra lang D = 6mm, L = 330mm	1 Stück	0417239
Bit 867/4 TX30 70 mm	1 Stück	6601006844

Die Abdichtung bei fachlich korrekter Ausführung nach DIN 18195-4 und der Grundlage der DIN 68800-2 Bild A.11-14 stellt einen ausreichenden Schutz gegen Feuchtigkeit dar, insbesondere bei:

- aufsteigender Feuchtigkeit von unten (Bodenplatte)
- bei Feuchtebeanspruchung von außen (Schlagregen)
- bei Feuchtebeanspruchung von innen (Kondensat, Diffusionsdichtheit)
- bei Feuchtebeanspruchung seitlich von Mauerwerk

Die Ausführung der Abdichtung zwischen dem blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS oben und den Elementen unten stellt bei fachlich korrekter Abdichtung innen und außen eine dauerhafte Dichtigkeit sicher, wenn nach DIN 18195-4 abgedichtet wird.

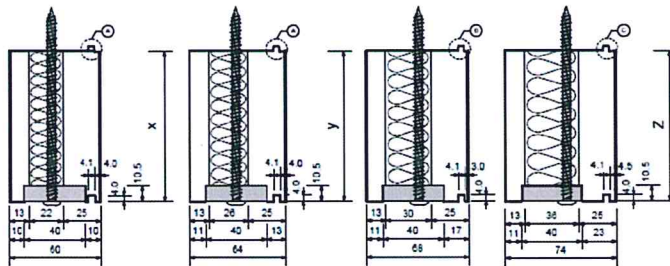
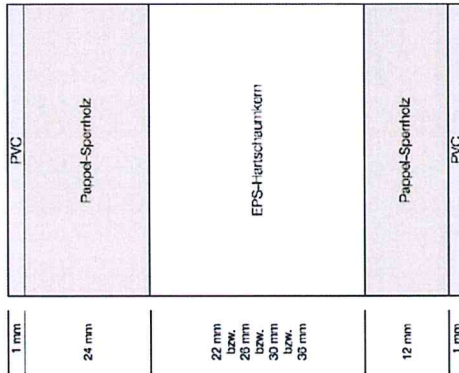
Für die Bohrungen empfehlen wir einen speziellen spanabführenden Schliß (z. B. Spiralbohrer DIN1869 HSS-G extra lang, Art-Nr. 0417239) zum Bohren extrem tiefer Löcher unter erschwerten Bohrbedingungen, wie eine schlechte Spanabfuhr. Für die Befestigung ist ein spezieller Bit empfehlenswert (z. B. 867/4 TX30 70 mm, Art-Nr. 6601006844), der aufgrund seiner Länge und Beschaffenheit die Schraube im Bohrloch versenken kann.

Technische Daten des Auftraggebers

blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS
Für ein perfektes Dämmergebnis.



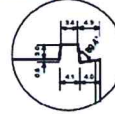
Querschnitt blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS:



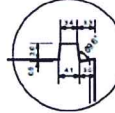
x ...50/100/130/150/180 y ...50/100/130/150/165/180 z ...100/130/150/180

Artikelname	Art.-Nr.
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x 50x60 mm	9070180
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x100x60 mm	9070181
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x130x60 mm	9070182
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x150x60 mm	9070183
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x180x60 mm	9070184
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x 50x64 mm	9052718
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x100x64 mm	0413568
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x130x64 mm	0413569
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x150x64 mm	0413200
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x180x64 mm	0413201
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x100x68 mm	0413202
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x130x68 mm	0413203
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x150x68 mm	0413204
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x180x68 mm	0413205
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x100x74 mm	0433178
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x130x74 mm	0433179
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x150x74 mm	0433177
blaugelb Sockeldämmprofil PVC/EPS 3088x180x74 mm	0433178
blaugelb Rahmenfusschraube FK-T30 7,5x 82 mm vz	0422314
blaugelb Rahmenfusschraube FK-T30 7,5x 72 mm vz	0422318
blaugelb Rahmenfusschraube FK-T30 7,5x 82 mm vz	0422319
blaugelb Rahmenfusschraube FK-T30 7,5x132 mm vz	0422327
blaugelb Rahmenfusschraube FK-T30 7,5x152 mm vz	0422329
blaugelb Rahmenfusschraube FK-T30 7,5x182 mm vz	0422331
blaugelb Rahmenfusschraube FK-T30 7,5x212 mm vz	0422333
blaugelb Montageklotz 40x60x10 mm braun	0418311
Spiralbohrer DIN 1869 HSS-G extra lang, D=6 mm, L=330 mm	0417239

Detail A



Detail B



Detail C

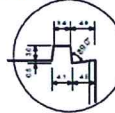




Bild A.3.1: Profilansicht der geprüften Platte



Ansicht Senderraumseite



Ansicht Empfangsraumseite

Bild A.3.2: geprüfte Platte im Prüfstand