

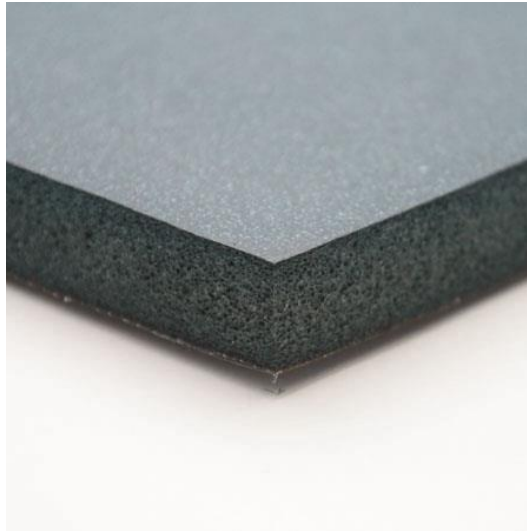
Beispiel für Wärmedämmmaterial: Sorberpoly 3D



Revision B2173 (SBB)



Neubau Albula-Gliederzug der RhB (Stadler)



Beispiel für Wärmedämmmaterial: Armaflex

## Bibliothek Wärmedämmmaterialien.

Autoren

Matthias Tuchschnid (SBB), Peter Wüst (ecotrans)

Version

1.0

Letzte Änderung

7. Juli 2016

Hinweis

Alle Angaben in der „Bibliothek Wärmedämmmaterialien“ wurden durch die Autoren und die Mitglieder des Qualitätszirkels sorgfältig und nach bestem Wissen geprüft, Fehler können aber trotzdem nie zu 100% völlig ausgeschlossen werden. **Jegliche Nutzung der Bibliothek und der darin enthaltenen Informationen erfolgt auf eigene Verantwortung!**

**SBB AG**

Energiemanagement

Hilfikerstrasse 3 · 3000 Bern 65 · Schweiz

energiesparen@sbb.ch

unterstützt durch:



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
Bundesamt für Verkehr BAV

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1.</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>3</b>
1.1.	Motivation	3
1.2.	Zielsetzung und Vorgehen	3
<b>2.</b>	<b>Übersicht der Bibliothek</b>	<b>5</b>
2.1.	Bibliothekskoffer mit Materialmuster	5
2.2.	Bibliothek in Excel	5
2.3.	Messung der Wärmedämmung unter Einfluss der Kondensationsfeuchtigkeit	6
<b>3.</b>	<b>Bedienung der Bibliothek</b>	<b>6</b>
3.1.	Übersicht der Wärmedämmmaterialien	7
3.2.	Steckbrief der Wärmedämmmaterialien	7
3.3.	Tabellenreiter „Daten“ und individuelle Anpassungen	8
3.4.	Zugang zur Bibliothek via vöv-Website	8
3.5.	Meldung von Fehler und Irrtümern	8
<b>4.</b>	<b>Wärmedämmmaterialien in der Bibliothek</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>Verwendete Kriterien zur Charakterisierung der Wärmedämmmaterialien</b>	<b>10</b>
5.1.	Produkteübersicht	11
5.2.	Physikalische Eigenschaften	11
5.3.	Energieeffizienz	13
5.4.	Akustische Eigenschaften	14
5.5.	Brandsicherheit	14
5.6.	Umwelt und Sicherheit	14
5.7.	Verarbeitung	15
<b>6.</b>	<b>Anhang</b>	<b>16</b>
6.1.	Individuelle Änderungen der Bibliothek Wärmedämmmaterialien	16
6.2.	Steckbriefe der Wärmedämmmaterialien	16

## 1. Ausgangslage

### 1.1. Motivation

In der Regel befasst sich ein Betreiber in zwei Fällen intensiver mit der Wärmedämmung von einem Fahrzeug. Der erste Fall betrifft die Beschaffung von neuen Fahrzeugen während der Detailkonstruktion: In dieser Phase sollten für verschiedene Anforderungen gemeinsam mit dem Fahrzeughersteller möglichst gute Lösungen gesucht werden. Sobald der Zug gebaut ist, übernimmt der Betreiber das Fahrzeug und ist nach der Gewährleistungsphase vollumfänglich für den reibungslosen Betrieb und Unterhalt verantwortlich. Da die Wärmedämmung oft relativ tief im Fahrzeug verbaut ist, wird diese nur in Ausnahmefällen vollständig ausgebaut.

Von Bedeutung für den Betreiber sind im zweiten Fall grössere Revisionen an der Fahrzeughülle mit Eingriff in die Wärmedämmung. Je nach Umfang der Arbeiten wird die Materialwahl neu geprüft. An moderne Wärmedämmmaterialien werden jedoch heute neue Anforderungen gestellt. Diese sind z.B. Energieeffizienz, neue Brandnormen, Verbot von gewissen Brandschutzmitteln und Verbot von Freisetzung flüchtiger, toxischer Stoffe. Auch das Feuchtigkeitsverhalten der Wärmedämmung wird heute kritischer beurteilt – insgesamt bestehen vielfältige Anforderungen an die Materialien in einem Eisenbahnfahrzeuges. Die Wärmedämmung der Aussenhülle ist deshalb eine von vielen Kriterien, aus Sicht Energieeffizienz jedoch bedeutend.

### 1.2. Zielsetzung und Vorgehen

Bis heute existiert keine kongruente, systematische Sammlung und Aufarbeitung von im Fahrzeugbau verwendeten Wärmedämmmaterialien. Damit fehlt im Engineering ein entscheidendes Hilfsmittel zur Identifikation von Alternativen, oft wird deshalb einfach das bereits verbaute Material weiterverwendet.

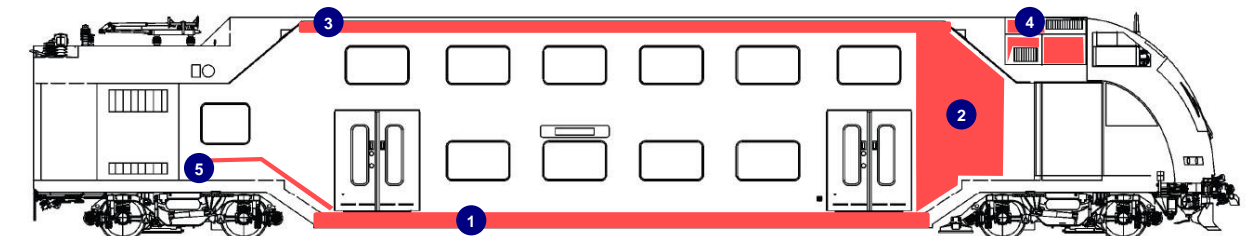


Tabelle 1: Übersicht des Wärmedämmstoffeinsatzes in Schienenfahrzeugen

Bereich	besondere Anforderungen an Wärmedämmung	Bisher vorwiegend eingesetzte Materialien
1 Fussboden	Feuchte, Entwässerung, Akustik	Moniflex, Korkschröt, SSC-Q1
2 Wand	Wärmedämmung, Befestigung, Vibrationen, Dilatation bei Temp. Differenzen, Kondensation <sup>1</sup>	Glaswolle, Basotect G, Moniflex, Fiberform T63, Plastazote MP15,
3 Decke	Wärmedämmung, Befestigung, Vibrationen, Dilatation bei Temp. Differenzen, Kondensation, Schwerkraft	Glaswolle, Basotect G, Moniflex, Fiberform T63, Plastazote MP15
4 Heizungsapparate, Luftkanäle	Wärmedämmung, Brandeigenschaften, Emissionen, Temperaturfestigkeit	Höchste Anforderungen für Dämmung in luftführenden Geräten und Kanäle
5 Rohrleitungen	Wärmedämmung, Kondensation, Frostschutz	Aeroflex, Armaflex, Armaflex Rail

<sup>1</sup> Einige bisherige Fahrzeuge setzten beispielsweise auf die Hinterlüftung der Wärmedämmung, ein effektiver Abtransport der Feuchtigkeit hängt dann von weiteren Faktoren wie den Druckverhältnissen und den dadurch entstehenden Luftflüssen ab.

Die Bibliothek Wärmedämmmaterialien wurde erstellt, um den verantwortlichen Personen ein einfach handhabbares und transparentes Werkzeug als Hilfestellung zur Verfügung zu stellen. Die Bibliothek gibt **keine** Antwort darauf, welches Wärmedämmmaterial beim Fahrzeug x für die Stelle y zu verwenden ist, dafür sind die Anforderungen der Praxis und der Betriebseinsatz der Fahrzeuge zu unterschiedlich. Es gibt allerdings einige allgemein gültigen Aussagen aufgrund vergangenen Erfahrungen, diese sind in Tabelle 1 dargestellt.

Die „Bibliothek Wärmedämmmaterialien“ wurde gemeinsam von den vier Bahnen SBB, RhB, BLS und SOB erstellt, finanziell wurden die Arbeiten durch das Bundesamt für Verkehr im Rahmen der Energiestrategie 2050 des Bundes unterstützt. Die Bibliothek wird allen Mitgliedern des vöv unentgeltlich zur Verfügung gestellt, diese dürfen die Inhalte der Bibliothek bei Bedarf auch explizit an Schienenfahrzeughersteller oder Lieferanten weitergeben.

Von Beginn des Projektes weg wurden alle Arbeiten regelmässig durch einen sogenannten Qualitätszirkel begutachtet. Bei Bedarf erfolgten Kurskorrekturen, so dass das nun vorliegende Produkt dem Bedürfnis der Bahngesellschaften entspricht.

#### **Isolation oder Wärmedämmung?**

Umgangssprachlich wird der Begriff „Isolation“ für verschiedene Materialien mit thermischer und akustischer Dämmwirkung verwendet. Die in der Bibliothek aufgenommenen Wärmedämmmaterialien können beide Funktionen abdecken, aber mit sehr unterschiedlichem Leistungsausweis. Bei der Erstellung der Bibliothek stand die Energieeffizienz im Fokus, weshalb in diesem Bericht einheitlich von Wärmedämmmaterialien gesprochen wird.

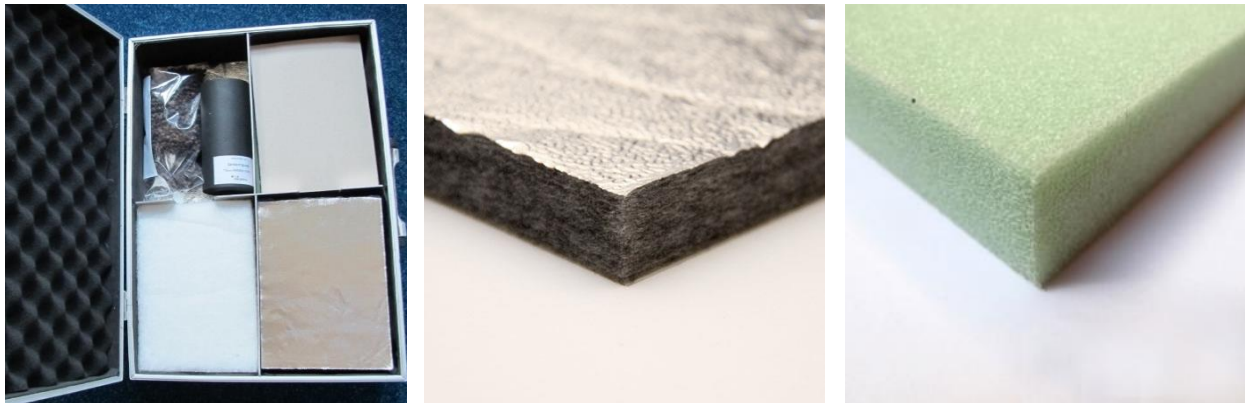
## 2. Übersicht der Bibliothek

Die Bibliothek Wärmedämmmaterialien besteht aus drei untereinander in Verbindung stehenden Produkten: Zum Ersten wurde ein Musterkoffer mit allen relevanten Wärmedämmmaterialien erstellt. Zweitens wurden diese Materialien in der Bibliothek in einem einheitlichen Raster beschrieben. Und zuletzt wurden systematische Messungen der Wärmedämmung von 5 Materialien unter explizitem Einfluss der Kondensationsfeuchtigkeit vorgenommen.

### 2.1. Bibliothekskoffer mit Materialmuster

Es wurde ein Musterkoffer der untersuchten Wärmedämmmaterialien erstellt, dabei sind alle relevanten Materialien vorhanden (bezogen auf den Einsatz in Schweizer Schienenfahrzeugen<sup>2</sup>). Der Musterkoffer beinhaltet die in der Bibliothek aufgeführten Materialien in einem Musterformat von ca. 200 mm x 150 mm (DIN A5), die Dicke beträgt 20mm. Neben den Materialien ist ein Datenauszug von jedem Material in ausgedruckter Form im Koffer enthalten und die Messresultate. Der Musterkoffer ist beim vöv einsehbar, die Bahnen des Qualitätzirkels (RhB, SOB, BLS, SBB) verfügen ebenfalls über je ein Exemplar.

Abbildung 1: Koffer mit den Mustern der untersuchten Wärmedämmmaterialien.



### 2.2. Bibliothek in Excel

Die im Musterkoffer enthaltenen Materialien wurden alle nach einem einheitlichen Raster beschrieben, dies ist die Grundlage der Bibliothek. Diese ist in Excel erstellt und erlaubt eine rasche Suche nach relevanten Kriterien. Bei der Erstellung der Bibliothek wurde auf eine möglichst intuitive Bedienung und hohe Transparenz der Informationsherkunft geachtet.


Abbildung 2: Bibliothek in Excel nach einheitlichem Raster mit Filterfunktionen

**Moniflex**

Übersicht | **physikalische Eigenschaften** | Energieeffizienz | akustische Eigenschaften | Brandsicherheit | Umwelt und Sicherheit | Verarbeitung

**Übersicht** [Order mit weiteren Informationen](#)

Produktname: Moniflex  
 Hersteller: ISOFLEX AB Schweden  
 Material: Zellulose Azetat  
 Technische Datenblatt: [Link auf Datenblatt](#)  
 Aussehen & Farbe: transparent, gefaltete Folien, kreuzweise verlegt und verbunden  
 Plattendicke: Breite 950 mm, Länge 2000 mm  
 Materialstärke [mm]: 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 100 mm  
 mögl. Beschichtungen: Alu-Folie  
 mögl. Ausrüstungen: Kombination mit Sorbepoly, Polyester, Glaswolle, Selbstklebefolie  
 Referenzen: Epm 51, RA86514 (LOT2) der SBB, diverse Fällzüge von Bombardier, Siemens und Stadler  
 Kontaktadresse: [Bekunadadresse](#)  
 Weitere Berichte: A12 Moniflex Bericht Feuchte und wärmetech. Verhältnisse, A12 Moniflex Entwicklungsbericht



Moniflex besteht aus Zellulose, die Folien sind kreuzweise gefaltet und miteinander verbunden. Durch die hohen Luftlöcher weist Moniflex eine geringe Dichte auf, das Isolationsmaterial wird in Eisenbahnfahrzeugen seit einigen Jahren v.a. im Bodenbereich eingebaut.

**Bibliothek Wärmedämmmaterialien**

Produkt	Hersteller	Wichtige Kenngrößen	Dichte	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 20°C	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 30°C	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 40°C	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 50°C	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 60°C	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 70°C	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 80°C	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 90°C	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 100°C
Moniflex 10	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Moniflex 15	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Moniflex 20	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Moniflex 25	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
Moniflex 30	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Moniflex 40	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
Moniflex 50	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
Moniflex 60	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090
Moniflex 70	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Moniflex 80	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110
Moniflex 90	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
Moniflex 100	ISOFLEX AB Schweden	Wärmeleitfähigkeit (λ) bei 10°C: 0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130

<sup>2</sup> Weitere Details zur Auswahl der Materialien sind in Kapitel 4 zu finden.

### 2.3. Messung der Wärmedämmung unter Einfluss der Kondensationsfeuchtigkeit

Zusätzlich zu den Herstellerangaben der Wärmedämmwerte unter trockenen Bedingungen hat das Fraunhoferinstitut in Stuttgart die Wärmedämmung von 5 exemplarischen Wärmedämmmaterialien<sup>3</sup> auch unter Einfluss der Kondensationsfeuchtigkeit gemessen. Die Resultate der Messungen sind in der Bibliothek aufgeführt, die Messberichte selbst sind als pdf ebenfalls in der Bibliothek enthalten (im Ordner Energieeffizienz“). Basierend auf den Messresultaten wurde eine Grobabschätzung der Relevanz für den Energieverbrauch eines Eisenbahnfahrzeuges vorgenommen, die Studie ist auf Anfrage bei [energiesparen@sbb.ch](mailto:energiesparen@sbb.ch) erhältlich.

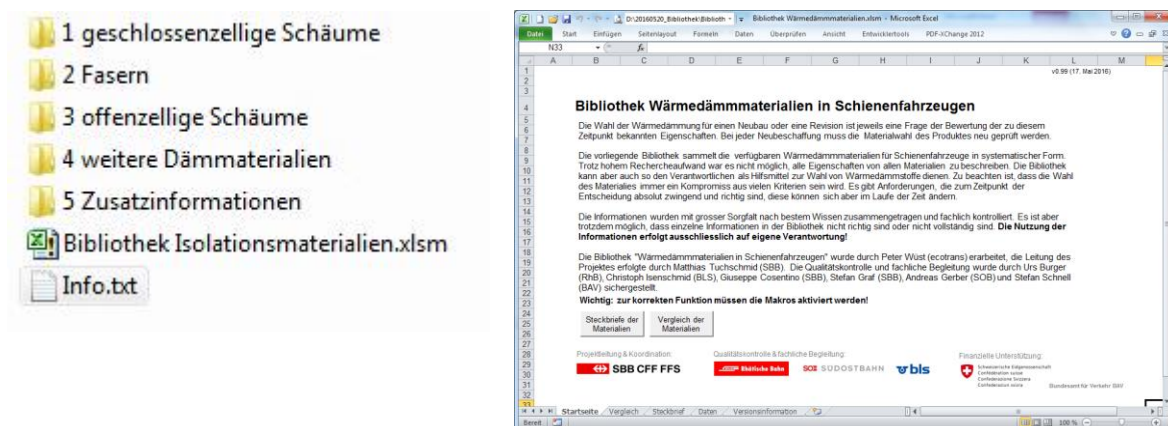
Abbildung 3: Messung der Wärmedämmung mit Berücksichtigung der Kondensationsfeuchtigkeit



### 3. Bedienung der Bibliothek

Die Bibliothek ist als Exceldatei mit VBA-Makros erstellt, vor der Nutzung sind deshalb die Makros zu aktivieren. Insgesamt besteht die Bibliothek neben der Startseite aus drei weiteren Tabellenblättern „Übersicht“, „Steckbriefe“ und „Daten“. Auf den folgenden Seiten werden die wichtigsten Funktionen der drei Tabellenblätter kurz erwähnt. Es wird davon ausgegangen, dass der Benutzer im Umgang mit Excel einigermaßen vertraut ist.

Abbildung 4: Ordnerstruktur (links) und Startseite der Bibliothek (rechts)



<sup>3</sup> Eine Messung erfolgt an den Materialien Fiberform 62T 2SL, SSC Q1, Moniflex, Basotect G (zusätzlich in den Varianten „hydrophobiert“, „Standard, mit Aluminiumbeschichtung“ und „hydrophobiert, mit Aluminiumbeschichtung“) und SSC Q20.

### 3.1. Übersicht der Wärmedämmmaterialien

Im Tabellenblatt „Übersicht“ lassen sich die verschiedenen Materialien vergleichen, ein Klick auf Auswahl öffnet die möglichen Selektionskriterien<sup>4</sup>. Der blau markierte Hyperlink führt direkt auf den entsprechenden Steckbrief des Produktes.

#### Bibliothek Wärmedämmmaterialien

v1.0 (7. Juli 2016)

Auswahl

Steckbrief

zurück zur  
Startseite



Produkt	Hersteller	Dichte in kg/m <sup>3</sup>	Materialbeschreibung Material	Aussehen	Materialstärke
<a href="#">Armaflex Rail</a>	Amacell	60 +/- 10%	Synthetischer Kautschuk	blauer Schaumstoff	3, 6, 9, 13, 19
<a href="#">Aeroflex</a>	Aeroflex AG Schweiz	55 +/- 10%	synthetischer Kautschuk	schwarzer Schaumstoff	3, 6, 10, 13, 16, 19 mm
<a href="#">Aeroflex green</a>	swisspor AG (Aeroflex AG Rothrist)	40-75	synthetischer Kautschuk, halogenfrei	schwarzer Schaumstoff	3-50 mm
<a href="#">Plastazote MP15 FR</a>	Zotefoams England	15	Thermoplast - Metalloen katalysierter Polyethylen	grauer Schaumstoff	ab 5mm bis max. 100 mm, Platten untereinander schw eissbar
<a href="#">Plastazote LD15 FM</a>	Zotefoams England	15	Thermoplast - katalysierter Polyethylen	schwarzer Schaumstoff	ab 5mm bis max. 250 mm, Platten untereinander schw eissbar
<a href="#">SSC Q1</a>	Zotefoams England	15	Thermoplast - Metalloen katalysierter Polyethylen	hellgrüner Schaumstoff	ab 5mm in 1mm Abstufung bis 100 mm, Platten untereinander lammierbar
<a href="#">Divinycell PX</a>	DIAB Group	60 / 110 / 150	PET-Hartschaum	weisser Schaumstoff	5-70 mm (höhere Dichten bis 55 mm)
<a href="#">Glaswolle</a>	ISolution Insulation Technology GmbH	28	Glasfasern, mit Phenolharz gebunden	gelbe Filzmatten	15 bis 200 mm
<a href="#">Fiberform 63T</a>	O.R.V. Ovattificio Resinatura Valpadana S.p.A.	40 +/- 10%	Polyäthylen/butylterephthalat (PET / PBT), thermoverschweisst	weisse Filzmatten	5 bis 150 mm
<a href="#">Fiberform 62T 2SL</a>	O.R.V. Ovattificio Resinatura Valpadana S.p.A.	40 +/- 10%	Polyäthylen/butylterephthalat (PET / PBT), thermoverschweisst	weisse Filzmatten	5 bis 150 mm
<a href="#">Resobson TXT</a>	-	20 +/-10%	Polyester-Vlies	weisse Filzmatten	10, 20, 30,40,50, 60, 80 mm +/- 25%
<a href="#">F800 FR HQ ALG-01</a>	Cellofoam GmbH	30 +/-10%	Polyester-Vlies	weisse Filzmatten	10, 20, 30,40,50, 60, 80 mm +/- 25%
<a href="#">Sorberpoly 3D</a>	Pyrotek noise control	24	Polyester-Vlies mit Alu-Folie	dunkelgraue Filzmatte	6mm bis 100mm
<a href="#">Basotect G</a>	BASF Ludwigshafen	9.5 +/-1.5	Kondensatprodukt auf Basis Melamin, Formaldehyd	grauer Schaumstoff	alle Dicken lieferbar
<a href="#">Basotect G hydrophob</a> (Bsp. Silphon 7H, Resobson BSH)	verschiedene Verarbeiter	9.5 +/-1.5	Kondensatprodukt auf Basis Melamin, Formaldehyd	dunkelgrauer Schaumstoff	alle Dicken lieferbar
<a href="#">Basotect G+</a>	BASF Ludwigshafen	9.5 +/-1.5	Kondensatprodukt auf Basis Melamin, Formaldehyd	hellgrauer Schaumstoff	alle Dicken lieferbar
<a href="#">Willimid HT340</a>	Solimide Foams (Boyd corporation USA)	6.4 +/-0.8	Polyimide Schaum	oranger Schaumstoff	alle Dicken lieferbar
<a href="#">Moniflex</a>	ISOFLEX AB Schweden	15	Zellulose Azetat	transparent, gefaltete Folien, kreuzweise verlegt und verbunden	10,15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 100 mm
<a href="#">SSC Q20</a>	Aluthermo AG	75	ALU Folie, PE Folie, PE Schaum	Material aus mehreren Lagen aufgebaut	10 mm Standard, 17 mm optional
<a href="#">Blähkork Granulat</a>	Stroba	70 +/-10	Expandierter Korkschröt	dunkelbraunes, körniges Granulat	Körnig 3 - 8 mm
<a href="#">Blähkork Platten</a>	Stroba	120-130	Rinde der Korkeiche	dunkelbraune Platten	10 - 320 mm
<a href="#">Vacupor Vakuum Isolationspaneelen</a>	Porextherm Dämmstoffe GmbH	160-190	Vacupor MS Vakuum Dämmpaneel	silberfarbene Platte	10, 15, 20, 25, 30 und 50 mm

### 3.2. Steckbrief der Wärmedämmmaterialien

Unter dem Reiter „Steckbrief“ lassen sich die einzelnen Kriterien der Wärmedämmmaterialien durchsuchen, die Pfeile in der Navigationsbox erlauben zudem einen schnellen Wechsel zwischen den einzelnen Materialien. Ein Klick führt weiter zur Übersichtsseite, resp. zurück auf die Startseite. Alle Produkte wurden nach dem gleichen Kriterienraster beschrieben, weitere Details sind im Kapitel 5 zu finden.

<sup>4</sup> Aus technischer Sicht werden hier verschiedene VBA-Makros zur Sichtbarkeit / Unsichtbarkeit von einzelnen Spalten kombiniert, so dass eine individuelle Sicht resultiert.

Abbildung 5: Übersicht des Steckbriefes

**Materialname**: Basotect G

**Kategorien**: Produkt-übersicht, physikalische Eigenschaften, Energie-effizienz, akustische Eigenschaften, Brand-sicherheit, Umwelt und Sicherheit, Verarbeitung

**Navigation**: zurück zur Startseite, zur Übersicht

**Kriterien**

Physikalische Eigenschaften	
Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	9,5 +/-1,5
Strukturaufbau	3D Steggitler
Stauchhärte (kPa)	>7
Ausdehnungskoeffizient (mm/m*°K)	siehe technisches Datenblatt BASF
max. Anwendungstemperatur (°C)	180
Strömungswiderstand nach EN 29053	0,300
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	0,300
in % Volumen	1
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	ja
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja
chemische Beständigkeit gegen Reinigungsmittel für aussen und innen	siehe Datenblatt
Formstabil bei Vibrationen	ja
Zugfestigkeit (kPa)	>120
Bruchdehnung (%; ISO 7214 1998)	>10
Reissfestigkeit (N/m; ISO 8067 1995)	resist bei mittlerer Belastung
mechanische Belastbarkeit	nicht druckfest
Alterungsbestandig	nicht UV beständig

**Bilder, Bemerkungen**

Bemerkungen:  
Dimensionänderung in Abhängigkeit von Raumluftfeuchte bei 23 °C (siehe techn. Datenblatt)

### 3.3. Tabellenreiter „Daten“ und individuelle Anpassungen

Aufgrund des verwendeten Excelformates steht die Bibliothek einer individuellen Erweiterung durch die jeweiligen Benutzer offen, diese Anpassungen können auf dem Tabellenblatt „Daten“ vorgenommen werden. Für die wichtigsten individuellen Erweiterungen oder Modifikationen sind im Anhang 6.1 Hinweise gegeben.

### 3.4. Zugang zur Bibliothek via vöv-Website

Einen Zugang zur „Bibliothek Wärmedämmmaterialien“ haben nur die Mitglieder des vöv, die Informationen sind nicht frei verfügbar. Sobald sich jemand auf der vöv-Internetseite als Mitglied angemeldet hat, kann die Bibliothek als gezippte Datei aus dem Extranet lokal auf den PC heruntergeladen werden (Stand 7.7.2016: 243 Mb). Die Zip-Datei kann an einen beliebigen Ort entpackt werden. Nach dem Entzippen wird die in Abbildung 1 abgebildete Ordnerstruktur sichtbar. Die Datei „Bibliothek Wärmedämmmaterialien.xlsm“ enthält die eigentliche Bibliothek und kann mittels Doppelklick geöffnet werden. Auf dem Tabellenreiter „Versionsinformation“ stehen jeweils die letzten Release-Informationen zur Nachverfolgung von Änderungen. In den nummerierten Ordnern sind die einzelnen Dateien pro Materialgruppe und Produkt abgelegt.

### 3.5. Meldung von Fehler und Irrtümern

Obschon die Autoren und die Mitglieder des Qualitätszirkel die Bibliothek und diesen Bericht sorgfältig geprüft haben, können Fehler nie zu 100% ausgeschlossen werden. Wenn Sie einen Irrtum oder eine Ungenauigkeit entdeckt haben, so bitten wir um eine entsprechende Meldung an [energiesparen@sbb.ch](mailto:energiesparen@sbb.ch). Je nach Relevanz der Meldung wird der Fehler sofort behoben oder für den nächsten Release aufgehoben. Der nächste geplante Release findet Mitte 2017 statt, sofern bis zu diesem Zeitpunkt relevante neue Informationen über Wärmedämmmaterialien vorliegen.

#### 4. Wärmedämmmaterialien in der Bibliothek

In der Bibliothek sind die gängigsten Wärmedämmmaterialien von Eisenbahnfahrzeugen erfasst und systematisch beschrieben. Bei der Auswahl der Produkte wurden folgende Kriterien verwendet:

- Das Material wird in Fahrzeugen von schweizerischen Bahngesellschaften zur Wärmedämmung von Flächen und Rohren<sup>5</sup> eingesetzt.
- Zusätzlich werden auch Materialien berücksichtigt, welche in Auslandsfahrzeugen verwendet werden.
- Das Produkt ist kommerziell erhältlich.
- Nicht erfasst werden Produkte, deren Hauptfokus auf dem Abdichten und Kleben liegen (Abdicht- und Klebmassen)

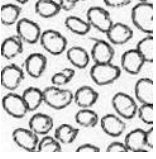


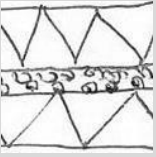
Die „Bibliothek Wärmedämmmaterialien“ umfasst insgesamt 22 Materialien, diese lassen sich gemäss ihrer Grundstruktur in die Gruppen „geschlossenzellige Schäume“, „Fasern“ und „offenzellige Schäume“ unterteilen. Zusätzliche Materialien, welche nicht diesem Raster entsprechen wurden in die Gruppe „weitere Dämmmaterialien“ eingeteilt. Die Autoren möchten an dieser Stelle erneut darauf hinweisen, dass nicht ein Wärmedämmmaterial das „Beste“ ist. Vielmehr gilt es sorgfältig die verschiedenen Anforderungen zu definieren und dann das bestgeeignetste Material auszuwählen. Die Bibliothek listet einzig die Eigenschaften der Wärmedämmmaterialien auf, der Vergleich und die Interpretation muss durch die jeweiligen Projektverantwortlichen erfolgen.

Hinweis: In jedem Gruppenordner findet sich ein Unterordner „Weitere Produkte“. Hier drin sind Datenblätter oder Informationen von Materialien zu finden, bei welchen eine Aufnahme in die Bibliothek nicht lohnend war (z.B. weil nur ganz wenige Informationen vorhanden sind). Für spezifische Recherchen kann es lohnend sein, diese Dokumente genau zu prüfen.

---

<sup>5</sup> Im 2. Treffen des Qualitätszirkels im Juni 2015 wurde entschieden, Produkte wie Sikaflex oder Antidröhn nicht in die Bibliothek aufzunehmen. Zwar haben diese Produkte ebenfalls einen wärmedämmenden Charakter, der Hauptzweck besteht allerdings im Schaffen einer Klebeverbindung (Sikaflex), resp. dem Verhindern von Resonanzschwingungen (Antidröhn).

Tabelle 2: Übersicht der Wärmedämmmaterialien in der Bibliothek

Skizze der Struktur	Gruppe	Materialien
	Geschlossenzellige Schäume	Armaflex Rail Aeroflex Aeroflex green Plastazote MP15 FR Plastazote LD15 FM SSC Q1 Divinycell
	Fasern	Glaswolle Fiberform 63 T Fiberform 62 T 2SL Resobson TXT F800 FR HO ALG01 Sorberpoly 3D
	Offenzellige Schäume	Basotect G Basotect G hydrophob Basotect G+ Willmid HT340  Im Musterkoffer ist zusätzlich ein Muster von Basotect G mit Aluminiumbeschichtung enthalten.
	Weitere Dämmmaterialien	Moniflex SSC Q20 Blähkork-Granulat Blähkork-Platten Vacupor Vakuum Dämmpaneelen

## 5. Verwendete Kriterien zur Charakterisierung der Wärmedämmmaterialien

An ein Wärmedämmmaterial werden im Fahrzeugengineering viele verschiedene Anforderungen gestellt: Neben der Energieeffizienz spielen die Akustik, das Brandverhalten, die Verarbeitbarkeit und die Ökologie eine Rolle. Damit die Materialien eher miteinander vergleichbar sind, wurde eine systematische Katalogisierung der Wärmedämmmaterialien vorgenommen, dazu diente ein einheitliches, kriterienbasiertes Raster. Die Kriterien lassen sich in 7 Gruppen einteilen, nachfolgend werden diese vertieft:

- Produkteübersicht
- physikalische Eigenschaften
- Energieeffizienz
- akustische Eigenschaften
- Brandsicherheit
- Umwelt und Sicherheit
- Verarbeitung

## 5.1. Produkteübersicht

In der Produkteübersicht sind die wichtigsten Informationen zusammengefasst, als Produktname dient jeweils der Markenname des Herstellers. Wird ein Wärmedämmmaterial unter verschiedenen Namen am Markt geführt, so sind diese in der freien Beschreibung unterhalb vom Produktfoto erfasst.

Das verlinkte Datenblatt gibt einen Überblick über die relevanten Eigenschaften, ein Klick auf die verlinkte Datei unter „Bezugsadresse“ öffnet die Kontaktinformationen. Es wurden alle zum Zeitpunkt der Erstellung bekannten Händler erfasst, die Liste kann jederzeit durch weitere Bezugsquellen ergänzt werden<sup>6</sup>.

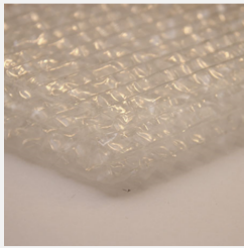
Unter Referenzen sind diejenigen Schienenfahrzeuge aufgeführt, bei welchen das Material bereits im Einsatz ist. Am zweiten Treffen des Qualitätszirkels wurde beschlossen, dass nur exemplarisch der Name des Fahrzeuges genannt wird. Es wird dem Leser überlassen, bei der entsprechenden Bahngesellschaft den genauen Einbauort und etwaige Spezialanwendungen zu klären.

Abbildung 6: Produkteübersicht und wichtigste Angaben

**Moniflex**

←
→
Startseite
Vergleich der Materialien

Übersicht
physikalische Eigenschaften
Energieeffizienz
akustische Eigenschaften
Brand-sicherheit
Umwelt und Sicherheit
Verarbeitung

Übersicht		
Übersicht	<a href="#">Ordner mit weiteren Informationen</a>	
Produktname	Moniflex	 <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">Moniflex besteht aus Zellulose, die Folien sind kreuzweise gefaltet und miteinander verbunden. Durch den hohen Luftanteil weist Moniflex eine geringe Dichte auf, das Isolationsmaterial wird in Eisenbahnfahrzeugen seit einigen Jahren v.a. im Bodenbereich eingebaut.</p>
Hersteller	ISOFLEX AB Schweden	
Material	Zellulose Azetat	
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>	
Aussehen & Farbe	transparent, gefaltete Folien, kreuzweise verlegt und verbunden	
Plattengröße	Breite 950 mm, Länge 3000 mm	
Materialstärke [mm]	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 100 mm	
mögl. Beschichtungen	Alu-Folie	
mögl. Ausrüstungen	Kombination mit Sorberpoly, Polyester, Glaswolle, Selbstklebefolie	
Referenzen	Bpm 51, RABe514 („DTZ“) der SBB, diverse Fahrzeuge von Bombardier, Siemens und Stadler	
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>	
Weitere Berichte	A12 Moniflex Bericht Feuchte und wärmetech. Verhältnisse A12 Moniflex Entwicklungsbericht	

## 5.2. Physikalische Eigenschaften

In dieser Kategorie sind insgesamt 17 verschiedene Kriterien zusammengefasst, als Quelle dienen jeweils die Herstellerangaben und entsprechenden Datenblättern. Die untenstehende Tabelle gibt zu jedem Kriterium einen entsprechenden Hinweis, in welchen Fällen das Kriterium relevant ist.

<sup>6</sup> Hersteller oder Händler schicken in diesem Fall ein Mail mit genauer Angabe des gehandelten Wärmedämmmaterials und der vollständigen Bezugsadresse an [energiesparen@sbb.ch](mailto:energiesparen@sbb.ch)

**Tabelle 3: Kriterien der physikalischen Eigenschaften**

Kriterien	Hinweis
Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	Für das Gewichtsbudget vom Fahrzeugbauer ist ein möglichst tiefe Dichte <sup>7</sup> der Materialien interessant. Je weniger Masse transportiert wird, desto tiefer ist der benötigte Energiebedarf für die Fortbewegung. Heute werden in Eisenbahnfahrzeugen meistens Materialien zwischen 12 und 40 kg/m <sup>3</sup> eingesetzt.
Strukturaufbau	Kurzbeschreibung des Strukturaufbaus in Stichworten, wie beispielsweise „geschlossene Zellstruktur“ oder „miteinander verbundene Polyesterfasern“
Stauchhärte (kPA)	Die Stauchhärte ist ein Mass, wieweit ein Wärmedämmmaterial zusammengedrückt werden kann (Messung in kPA). Dies ist vor allem von Interesse, ob vorgeschchnittene Elemente mit leichtem Übermass montiert werden können.
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>°K</sup> )	Mass für die räumliche Ausdehnung bei Temperaturänderungen, v.a. relevant für die Gewährleistung einer Klebeverbindung auf Aluminium oder sonstiger Befestigungstechnik
max. Anwendungstemperatur (°C)	Aus technischer Sicht maximale Anwendungstemperatur gemäss Angabe des Herstellers.
Strömungswiderstand nach EN 29053	Drückt aus, wie hoch der Strömungswiderstand durch das Material ist. Je höher der Widerstand, desto weniger Konvektion findet innerhalb des Materials statt.
Wasseraufnahmekoeffizient nach EN 15148	Der Wasseraufnahmekoeffizient drückt aus, wieviel Wasser durch das Material aufgenommen werden kann.
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	Die Wasserdampfdurchlässigkeit ist ein Masse für den Widerstand des Transportes von Wasserdampf durch das Material.
Kondensation innerhalb Material möglich	Bei Materialien ohne Wasserdampfdurchlässigkeit (diffusionsdicht) ist keine Kondensation innerhalb der Wärmedämmung möglich, bei diffusionsoffenen Materialien schon (unabhängig von einer etwaigen Hydrophobierung)
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	Sind chemische Reaktionen zwischen dem Wärmedämmmaterial und herkömmlichen Reinigungsmitteln zu erwarten, so darf das Material nicht eingesetzt werden.
Vibrationenbeständigkeit	Die im Bahnbetrieb auftretenden Vibrationen dürfen den inneren Materialaufbau nicht zerstören. (z. B. Delaminieren, Setzen, Lösen von der Befestigung etc.)
Zugfestigkeit (kPA)	
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	Diese Kriterien geben Hinweise zu geeigneten mechanischen Befestigungen der Wärmedämmung gegenüber dem Wagenkasten.
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	
mechanische Belastbarkeit	quantifiziert die Gefahr einer mechanischen Beschädigung bei Montage und bei Revisionen ( Begehbarkeit, Verletzung von Oberflächen durch Kontakt mit Gegenständen etc.), die Einschätzung wurde durch die Autoren vorgenommen.
Alterungsbeständig	Dieses Kriterium steht für die Unveränderlichkeit vom Material über die Lebensdauer.

<sup>7</sup> Ist in einem Datenblatt eine Bandbreite für die Dichte angegeben, so wird in der Bibliothek der arithmetische Mittelwert aufgeführt.

### 5.3. Energieeffizienz

Die Energieeffizienz der Wärmedämmung hängt alleine von der Wärmeleitfähigkeit Lambda des Wärmedämmmaterials ab. Grundsätzlich nutzen die Materialien verschiedene Mechanismen um den Wärmetransport von der Innen- zur Aussenseite möglichst zu verhindern:

- **Fester Einschluss von Luft oder Luftpolster**

Bei Wind- und dampfdichten Materialien kann sich die eingeschlossene Luft nicht durch Konvektion mit der warmen Raumluft austauschen. Fasern und offenporige Schaumstoffe verlangsamen den Luft- und Wärmeaustausch mit der Umgebung entsprechend der Winddichtigkeit.

- **Isolation durch Vakuum**

Vakuum ist ein noch besserer Isolator als eingeschlossene Luft, analog der Wirkung einer herkömmlichen Thermoskanne. Zusätzlich weisen die in Aluminiumfolie eingepackten Paneele durch ihre hohe Infrarotreflektion eine sehr gute Energieeffizienz auf. Hier ist die typische Wärmeleitfähigkeit um rund einen Faktor 10 tiefer (und damit besser).

- **Reflektion im Infrarotbereich**

Eine Aluminiumfolie reflektiert bis zu 95% der Wärme im Infrarotbereich zurück ins Fahrzeug.

Die Lambdawerte für die Wärmeleitfähigkeit wurden von den Datenblättern der Hersteller übernommen. Diese Werte sind unter Standardbedingungen in einem horizontalen Plattengerät (ohne Feuchtigkeitseinfluss) gemessen. Für den Einsatz im Fahrzeug (Seitenwand) interessieren die Werte in einer vertikalen Anordnung und den möglichen Einfluss von Feuchtigkeit. Diese beiden Faktoren haben je nach Randbedingungen einen relevanten Einfluss auf die Wärmeleitfähigkeitswerte im Fahrzeug.

Für 5 ausgewählte Materialien wurden die Wärmeleitfähigkeitswerte unter den im Fahrzeugbau relevanten Bedingungen am Fraunhoferinstitut in Stuttgart gemessen, das weit verbreitete Basotect G wurde zusätzlich in den vier möglichen Hauptvarianten untersucht (Hydrophobierung ja / nein, Aluminiumbeschichtung ja / nein). Die Messberichte der einzelnen Materialien sind als Zusatzinformationen in der Bibliothek enthalten (Ordner Energieeffizienz).

#### Moniflex



Übersicht	physikalische Eigenschaften	Energieeffizienz	akustische Eigenschaften	Brand-sicherheit	Umwelt und Sicherheit	Verarbeitung
-----------	-----------------------------	------------------	--------------------------	------------------	-----------------------	--------------

#### Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte			
	bei 0°C	-	W/mK
	bei 10°C	0.054	W/mK
	bei 20°C	-	W/mK
	bei 30°C	-	W/mK


Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	0.060	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	0.061	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	0.058	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	0.075	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	0.064	W/mK

Bemerkungen:

innen  aussen  
Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

	Stillstand	Fahrt ( $v=160$ km/h)
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei $T_a = -20^\circ\text{C}$ mit...		
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	16.3 °C	14.7 °C
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	15.7 °C	13.9 °C

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengrösse 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

#### 5.4. Akustische Eigenschaften

Die akustischen Eigenschaften eines Materials werden durch die beiden folgenden Grössen charakterisiert:

- Die **Schallabsorption** zeigt wieviel von einem gesendeten Schallpegel durch das Wärmedämmmaterial absorbiert werden kann<sup>8</sup>. Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich. Von grosser Bedeutung ist zudem die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterialies, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!
- Zur Bestimmung des **Schalldurchgangs** einer Fahrzeugwand wurde die Schalldämmung im Fensterprüfstand P4 im Fraunhofer IBN Stuttgart in senkrechten Lage getestet. Über das ganze Frequenzband von 100 bis 5000 Hz wird der R Wert in dB ermittelt. Zu beachten ist, dass unterschiedliche Schalldruckpegel bis 2 dBA Unterschied vom menschlichen Ohr nicht wahrnehmbar sind. Zudem erfolgt der hauptsächliche Anteil des Schalldurchgangs ins Fahrzeug über Körperschall.

#### 5.5. Brandsicherheit

In den verschiedenen Ländern galten bis vor kurzem nationale Brandschutznormen. Nach einer langen Harmonisierungsphase ist nun seit Januar 2014 die europäische Norm 45545 „Bahnanwendungen - Brandschutz in Schienenfahrzeugen“ in Kraft. Die Norm besteht aus 7 Teilen, aus Anwendersicht von Wärmedämmmaterialien ist der zweite Teil am relevantesten (EN 45545 -2). Hier werden die Brandanforderungen für verschiedene Gefährdungsstufen beschrieben und mit dem Hazard Level (z.B. HL3) festgelegt. Zur Beurteilung dienen die drei standardisierten Tests:

- Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss)
- Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE)
- Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2.

In der „Bibliothek Wärmedämmmaterialien“ sind neben den Prüfberichten nach der neuen EN-Norm auch die bisherigen Prüfberichte nach den alten Normen (soweit vorhanden) abgelegt. Diese alten Prüfberichte sind zwar nicht mehr gültig im Sinne einer Neuzulassung, nützen jedoch als Hintergrundwissen über das Wärmedämmmaterial.

#### 5.6. Umwelt und Sicherheit

Die verwendeten Wärmedämmmaterialien müssen im Minimum die gesetzlichen Bestimmungen zu erfüllen. In EU-Ländern gilt die „Verordnung zum Schutz vor Gefahrenstoffen GefStoffV“ mit Anhängen, in der Schweiz gilt die Verordnung „Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen (ChemRRV)“. Aufgrund des hohen Expositionspotential von einem grossen Bevölkerungsanteil wird allerdings eine erhöhte Sorgfalt bezüglich Gefährdungspotential im öffentlichen Verkehrsmitteln empfohlen. Es wird darauf hingewiesen,

---

<sup>8</sup> Die Schallabsorption wird im Impedanzrohr gemessen und über das gesamte Frequenzband beurteilt.

dass die REACH- Erklärung und das Sicherheitsdatenblatt eine Eigendeklaration des Herstellers für sein Produkt ist.

Mit der Prüfnorm VDA 278<sup>9</sup> werden die Emissionen von flüchtigen Substanzen aus dem Material gemessen. Hierfür werden Materialproben erwärmt und die von den Materialien abgegebenen Emissionen in einem Gaschromatographen gemessen. Dies erlaubt die Auflistung aller emittierenden Einzelstoffe mit Angabe ihrer Konzentration, sowie die Messung der folgenden Summenparametern (Aufsummierung von Einzelstoffen):

- VOC-Wert. Der Summenparameter VOC beinhaltet alle flüchtigen Substanzen (meistens Lösungsmittel und andere Hilfsstoffe aus der Produktion)
- SVOC-Wert (Fogging-Wert): Der SVOC-Summenwert beinhaltet alle schwerflüchtigen Substanzen, z.B. Weichmacher.
- CMR-Stoffe: Summiert alle kanzerogenen, mutagenen oder reproduktionstoxischen Stoffe aus den vorher aufgelisteten Einzelstoffen.

### **5.7. Verarbeitung**

Eine sichere und dauerhafte Befestigung der Dämmmaterialien in der Werkstatt trägt entscheidend zum langfristigen Erfolg der Wärmedämmung im Eisenbahnfahrzeug bei. So nützen die besten physikalischen Eigenschaften nichts, wenn das Wärmedämmmaterial sich mit der Zeit von der Fahrzeugwand löst. Mit den folgenden Kriterien geben die Hersteller Hinweise zur Verarbeitung.

- Anlieferung zugeschnitten
- Montageanleitung
- Montagesystem
- Systemverantwortung
- Lagerung Haltbarkeit
- bearbeiten / zuschneiden
- Hilfsmittel

---

<sup>9</sup> Die Prüfnorm VDA 278 ist Bestandteil der Lieferbedingungen europäischen Automobilhersteller sowie der Automobil-Zulieferindustrie. Es wird vorgeschlagen, die Bewertung der Einzelstoffe gemäss den Vorgaben der Firma Mercedes Benz vorzunehmen, damit ist eine Vergleichbarkeit gewährleistet.

## 6. Anhang

### 6.1. Individuelle Änderungen der Bibliothek Wärmedämmmaterialien

Zum Schutz vor unbeabsichtigten Veränderungen ist die Bibliothek mit einem Schreibschutz versehen. Bevor also neue Daten eingepflegt oder bestehende Daten modifiziert werden, muss der Schreibschutz aufgehoben werden, das Passwort lautet „isolation“. Bitte haben Sie Verständnis, dass weder die Autoren noch die Mitglieder des Qualitätszirkels Support für individuelle Änderungsvorhaben leisten können.

Ein zusätzliches Wärmedämmmaterial lässt sich folgendermassen einbinden: Im Tabellenblatt „Daten“ kann unterhalb der bestehenden Einträge ein neues Material eingefügt werden. Die Namen in Zeile 1 werden sowohl in Steckbrief wie in der Übersicht als Codes in den ausgeblendeten Zeilen / Spalten gebraucht (Steckbrief: Spalte C, Übersicht: Zeile 5). Zusätzlich müssen zur korrekten Anzeige folgende Elemente gegeben sein:

- Anlegen eines neuen Ordners im gleichen Format wie ein bestehendes Material
- Nennung des richtigen Verweis im Tabellenblatt „Daten“ in Spalte A und B
- Worddatei mit Name „Bezugsadresse.docx“ im Unterordner „A Produktübersicht“
- Foto von Produkt und Struktur im Ordner „A Produktübersicht“ (1\_Produktfoto.jpg, 2\_Struktur.jpg, Breite / Höhe: je 450px, Auflösung 180 dpi)
- Anpassung in den VBA-Skripts

Die Einträge eines Materials lassen sich auf dem Tabellenblatt „Daten“ individuell modifizieren.



# Armaflex Rail

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Armaflex Rail
Hersteller	Armocell
Material	Synthetischer Kautschuk
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	blauer Schaumstoff
Plattengröße	Endlos, je nach Dimension 5 - 30 m²
Materialstärke [mm]	3, 6, 9, 13, 19
mögli. Beschichtungen	Alu-Glasfasergewebe
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie, Rohrisolierungen
Referenzen	verschiedene Fahrzeuge
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-

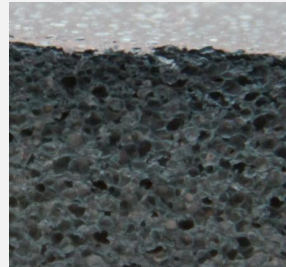


Armaflex Rail weist die gleichen Eigenschaften wie das Vorgängerprodukt AF Armaflex auf. Dieses wurde viele Jahre im Nassbereich wie Stirnwänden, Türsäulen aber auch für Luftschächte und Rohre in Wärme- und Kalteanlagen verwendet.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	60 +/- 10%
Strukturaufbau	geschlossenzelliger Schaum
Stauchhärte (kPa)	-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	keine Angaben
max. Anwendungstemperatur (°C)	-50°C bis +110°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	nein
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	-
Vibrationsbeständigkeit	sehr gut
Zugfestigkeit (kPa)	-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	-
mechanische Belastbarkeit	hoch
Alterungsbeständig	sehr gut

## Detailstruktur:



Bemerkungen:

## Energieeffizienz

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	0.040 W/mK
		bei 10°C	0.041 W/mK
		bei 20°C	0.042 W/mK
		bei 30°C	0.043 W/mK

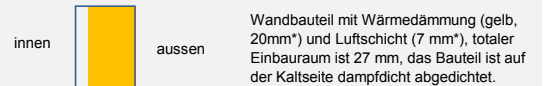
### Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

### Bemerkungen:



Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Armaflex Rail

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	0.03 dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	0.04 dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	0.06 dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	0.15 dB (A)
			2000 Hz	- dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnenraum. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	<b>R1 HL2</b>
ab Januar 2014 gültige Europeanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	<b>S4 SR2 ST2</b>
alte Norm für deutschspr. Länder			
Übergangsfrist bis 2015			
		Ergebnis Teil 5	<b>FED 0.43</b>
<small>FEDt =15min / FEDt =30min</small>			
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
			<b>Is&lt;1.0, Ds(40)&lt;78</b>
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
<b>Brandschutzmittel</b>			-
<b>Brandlast</b>			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			<b>53.7%</b>
resistent gegen Pilzbefall			<b>F7 Armaflex Rail Mikrobenschutz</b>
Entsorgung, Recyclerbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II			-
Lungengängige Partikel			-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	nach Vorgaben möglich
Montageanleitung	-
Montagesystem	Kleber, wenn keine selbstklebenden Platten eingesetzt werden
Systemverantwortung	Produktmanagement
Lagerung Haltbarkeit	selbstklebende Platten 1 Jahr
bearbeiten / zuschneiden	Messer
Hilfsmittel	-

### Bemerkungen:

# Aeroflex

## Übersicht

[Order mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Aeroflex	
Hersteller	Aeroflex AG Schweiz	
Material	synthetischer Kautschuk	
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>	
Aussehen & Farbe	schwarzer Schaumstoff	
Plattengröße	2000 x 500	
Materialstärke [mm]	3, 6, 10, 13, 16, 19 mm	
mögli. Beschichtungen	-	
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie	
Referenzen	GTW Arriva / Veolia Heizungsrohre auf dem Dach und innen.	
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>	
Weitere Berichte	Info Aeroflex	Info Schläuche

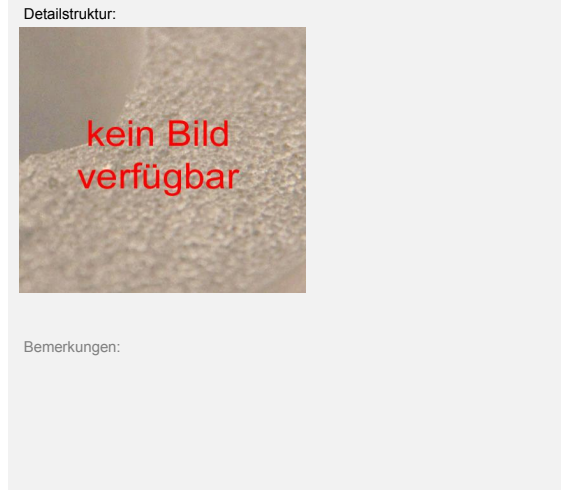


Aeroflex ist ein synthetischer Gummi und basiert auf geschlossenzelligem EPDM-Schaum (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer). Die Herstellung ist FCKW / HFCKW-frei. Das Produkt ist heute nicht mehr erhältlich, weitere EPDM-Produkte mit vergleichbaren Eigenschaften sind Aeroflex green, Armaflex NH, Armaflex Rail, Vibraflex ECO, Vibraflex ST, K-Flex Eco, etc.

## Physikalische Eigenschaften

[Order mit weiteren Informationen](#)

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	55 +/- 10%	
Strukturaufbau	geschlossenzelliger Schaum	
Stauchhärte (kPa)	-	
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	-	
max. Anwendungstemperatur (°C)	-57°C bis +125°C	
Strömungswiderstand nach EN 29053	-	
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>	-
in % Volumen		-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>	5'900.00
Kondensation innerhalb Isolation möglich	nein	
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	siehe Datenblatt	
Vibrationsbeständigkeit	ja	
Zugfestigkeit (kPa)	-	
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	-	
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	gross	
mechanische Belastbarkeit	gross	
Alterungsbeständig	Ozon und UV- beständig	



## Energieeffizienz

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	0.035 W/mK
		bei 10°C	- W/mK
		bei 20°C	0.037 W/mK
		bei 30°C	0.039 W/mK

Bemerkungen:  
Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

Bemerkungen:

Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Aeroflex

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	- dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	- dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	- dB (A)
			2000 Hz	- dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnenraum. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

### [Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	-
ab Januar 2014 gültige Europeanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4 SR2 ST2
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclierbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II			-
Lungengängige Partikel			-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt: Aeroflex ist FCKW- und HFCKW frei hergestellt und setzt keine Dioxine oder Furane frei.

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten			-
Montageanleitung			-
Montagesystem		Die Schläuche besitzen eine dicke, mit einem speziellen Gleitmittel behandelte, Innenhaut und können einfach manuell über die Rohre geschoben werden.	
Systemverantwortung			-
Lagerung Haltbarkeit			-
bearbeiten / zuschneiden		Das AEROFLEX-Isolationsmaterial ist leicht zu schneiden und zu verarbeiten.	
Hilfsmittel		AEROFLEX bietet auch das passende Zubehör, um die Montage so leicht und schnell wie möglich zu machen.	

### Bemerkungen:

# Aeroflex green

## Übersicht

[Order mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Aeroflex green
Hersteller	swisspor AG (Aeroflex AG Rothrist)
Material	synthetischer Kautschuk, halogenfrei
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	schwarzer Schaumstoff
Plattengrösse	2000x500/ 2000x1000 mm
Materialstärke [mm]	3-50 mm
mögli. Beschichtungen	-
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie
Referenzen	-
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-



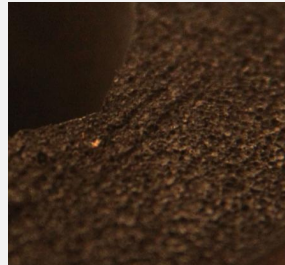
Aeroflex green weist die gleichen Eigenschaften wie das Vorgängerprodukt Aeroflex auf. Neu ist das Produkt halogenfrei und entspricht somit den höchsten umwelttechnischen Anforderungen. Bisher ist das Produkt im Hochbau eingesetzt (Novartis/ Roche/ Lonza/ Prime Tower Zürich), Referenzen im Bahnbereich sind noch nicht vorhanden.

## Physikalische Eigenschaften

[Order mit weiteren Informationen](#)

Dichte / Raumgewicht (kg/m3, gewogen)	40-75
Strukturaufbau	geschlossenzelliger Schaum
Stauchhärte (kPA)	-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	-
max. Anwendungstemperatur (°C)	125°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a> 1000; äquivalent 6000
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	gegen viele chemische Stoffe resistent
Vibrationsbeständigkeit	-
Zugfestigkeit (kPA)	-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	-
mechanische Belastbarkeit	gut
Alterungsbeständig	sehr gut

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Bemerkung zum Produkt:

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

<b>Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)</b>			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	0.036 W/mK
		bei 10°C	0.037 W/mK
		bei 20°C	0.038 W/mK
		bei 30°C	0.039 W/mK

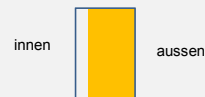
## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

## Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

## Bemerkungen:



Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengrösse 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Aeroflex green

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	- dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	- dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	- dB (A)
			2000 Hz	- dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnen. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	-
ab Januar 2014 gültige Europanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	-
alte Norm für deutschspr. Länder			
Übergangsfrist bis 2015		Ergebnis Teil 5 FEDt =15min / FEDt =30min	-
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>	halogenfrei	
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	ja
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall		ja	
Entsorgung, Recyclierbarkeit		ja	
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		nein	
Lungengängige Partikel			-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	möglich (Aufpreis)
Montageanleitung	vorhanden
Montagesystem	vorhanden
Systemverantwortung	QS (Rothrist)
Lagerung Haltbarkeit	trocken Lagern (problemlos über Jahre)
bearbeiten / zuschneiden	einfach mit Messer
Hilfsmittel	Kleber/ Messer/ Klebebänder

### Bemerkungen:

# Plastazote MP15 FR

## Übersicht

[Order mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Plastazote MP15 FR
Hersteller	Zotefoams England
Material	Thermoplast - Metalloccen katalysierter Polyethylen
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	grauer Schaumstoff
Plattengröße	2000 x 1170
Materialstärke [mm]	ab 5mm bis max. 100 mm, Platten untereinander schweisbar
mögli. Beschichtungen	Alu-Folie
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie
Referenzen	FLIRT Helsinki, FLIRT Belarus
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-



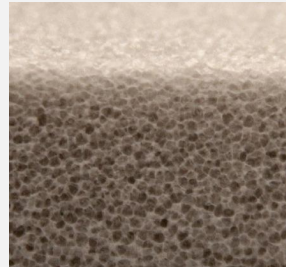
Plastazote MP15 FR ist ein geschlossenzelliger Polyäthylenschaumstoff, welcher in verschiedenen Qualitäten und Dichten erhältlich ist. MP15 FR weist eine mittlere Dichte von 15 kg /m<sup>3</sup> auf und ist zusätzlich flammenhemmend behandelt. MP15 FR ist bei einigen Eisenbahnfahrzeugen im Betrieb, v.a. in Seitenwand und Decke.

## Physikalische Eigenschaften

[Order mit weiteren Informationen](#)

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)		15.0
Strukturaufbau	geschlossenzelliger Schaum	
Stauchhärte (kPA)		-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)		0.55
max. Anwendungstemperatur (°C)		-
Strömungswiderstand nach EN 29053		-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>	-
in % Volumen		-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>	klein
Kondensation innerhalb Isolation möglich		nein
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen		B10 MP15 chem.Beständigkeit
Vibrationsbeständigkeit		ja
Zugfestigkeit (kPA)		353
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)		146
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)		545
mechanische Belastbarkeit		sehr hoch
Alterungsbeständig		UV beständig

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Bemerkung zum Produkt:

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	- W/mK
		bei 10°C	0.039 W/mK
		bei 20°C	- W/mK
		bei 30°C	- W/mK

## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand			
1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ		- W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ		- W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ		- W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ		- W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, - 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ		- W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

## Bemerkungen:



Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Plastazote MP15 FR

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>		<a href="#">Info</a>		
DIN EN ISO 10534			125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	0.03 dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	0.03 dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	0.05 dB (A)
			2000 Hz	0.13 dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnen. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	R1 HL2
ab Januar 2014 gültige Europannorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4 SR2 ST2
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			E20 MP15 FR Brandschutzmittel
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		F1 MP15FR offizielle Erklärung
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC	-
		SVOC /Fogging	-
		CMR	-
		Zugelassen nach VDA 278	-
Fogging Test nach DIN 75201 A		Methode A=100%, Methode B=0.28	-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclierbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		F10 MP15FR Sicherheitsdatenblatt Sicherheitsinfo	-
Lungengängige Partikel			-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

[Order mit weiteren Informationen](#)

Anlieferung zugeschnitten		Massgenaue Fertigteile nach Vorgabe / Zeichnung
Montageanleitung		G2 MP15FR Anleitung
Montagesystem		-
Systemverantwortung		-
Lagerung Haltbarkeit		Platten müssen stehend, trocken und in geschlossenen Räumen gelagert werden. Mit selbstkebenden Ausrüstung max. 6 Monate
bearbeiten / zuschneiden		siehe 2.4 A3 Data-Sheets TIS02
Hilfsmittel		-

### Bemerkungen:

# Plastazote LD15 FM

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Plastazote LD15 FM
Hersteller	Zotefoams England
Material	Thermoplast - katalysierter Polyethylen
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	schwarzer Schaumstoff
Plattengröße	2000 x 1000
Materialstärke [mm]	ab 5mm bis max. 250 mm, Platten untereinander schweisbar
mögli. Beschichtungen	Alu-Folie
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie
Referenzen	Jungfrauabahn
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-



Plastazote LD15 FM ist ein geschlossenzelliger Polyäthylenschaumstoff und weist eine mittlere Dichte von 15 kg /m3 auf. Gegenüber Plastazote MP15 FR weist "Plastazote LD15 MD" nicht das gleich gute Brandschutzverhalten auf, zum Bestehen der Brandschutznormen ist zwingend eine Aluminiumfolie notwendig.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m3, gewogen)		15.0
Strukturaufbau	geschlossenzelliger Schaum	
Stauchhärte (kPA)		-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)		0.55
max. Anwendungstemperatur (°C)		95°C
Strömungswiderstand nach EN 29053		-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>	-
in % Volumen		-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>	klein
Kondensation innerhalb Isolation möglich		nein
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen		-
Vibrationsbeständigkeit		ja
Zugfestigkeit (kPA)		185
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)		95
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)		305
mechanische Belastbarkeit		sehr hoch
Alterungsbeständig		UV beständig

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Die spezifische Dichte wurde ohne Aluminiumfolie gemessen. Damit jedoch die Brandschutzanforderung R1 HL3 nach EN 45545 erfüllt werden kann, wird eine Aluminiumbeschichtung benötigt.

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	- W/mK
		bei 10°C	0.040 W/mK
		bei 20°C	- W/mK
		bei 30°C	- W/mK


## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

## Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, - 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

## Bemerkungen:

innen  aussen  
Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfticht abgeklebt.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Plastazote LD15 FM

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>	
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart	Rw	-	dB
	125 Hz	-	dB
	250 Hz	-	dB
	500 Hz	-	dB
	1000 Hz	-	dB
	2000 Hz	-	dB
<b>Schallabsorption</b>			
DIN EN ISO 10534	<a href="#">Info</a>	125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm (Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).		250 Hz	- dB (A)
		500 Hz	- dB (A)
		1000 Hz	- dB (A)
		2000 Hz	- dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnenraum. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

### [Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b> ab Januar 2014 gültige Europeanorm	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	R1 HL1 HL2 HL3
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b> alte Norm für deutschspr. Länder Übergangsfrist bis 2015	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4 SR2 ST2
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 5 FEDt =15min / FEDt =30min	-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			-
<b>Brandtest GOST</b> Russland			-
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b> England			-
<b>Brandtest NFPA</b> USA E162 / E662			-
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b> Italien	<a href="#">Info</a>		-
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	-
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclerbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II			-
Lungengängige Partikel			-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	nach Vorgaben möglich
Montageanleitung	Montageplan und Packlisten
Montagesystem	Kleber, wenn keine selbstklebenden Platten eingesetzt werden
Systemverantwortung	-
Lagerung Haltbarkeit	selbstklebende Platten sind min. 6 Monate haltbar
bearbeiten / zuschneiden	manuell mit Messer, Cutter bearbeitbar, maschinelle Bearbeitung mittels Wasserstrahl, Stanzen, Schneidlotter oder Säge.
Hilfsmittel	-

### Bemerkungen:

# SSC Q1

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	SSC Q1
Hersteller	Zotefoams England
Material	Thermoplast - Metalloccen katalysierter Polyethylen
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	hellgrüner Schaumstoff
Plattengröße	2000 x 1200
Materialstärke [mm]	ab 5mm in 1mm Abstufung bis 100 mm, Platten untereinander laminierbar
mögli. Beschichtungen	Alu-Folie
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie, Drainage, Dehnfugen
Referenzen	Stadlerfahrzeuge: PKP, TAG, Serbien, Belarus, NRH, NSR
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-



SSC Q1 ist eine Weiterentwicklung von MP15 FR der Firma Zotefoam und basiert auf einem geschlossenzelligen Polyethylen mit geringer Dichte. Verbessert wurden mechanische Eigenschaften und das Brandverhalten, zusätzlich weist das Material ein gutes Langzeitverhalten während des Fahrzeugbetriebes auf (thermische und akustische Eigenschaften).

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)		15.0
Struktur Aufbau	geschlossenzelliger Schaum	
Stauchhärte (kPa)		-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	0.360, mit Dehnfugen 0.040	
max. Anwendungstemperatur (°C)	-40°C bis +70°C	
Strömungswiderstand nach EN 29053		-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>	-
in % Volumen		-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>	-
Kondensation innerhalb Isolation möglich	nein	
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen		-
Vibrationsbeständigkeit	ja	
Zugfestigkeit (kPa)		353
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)		146
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)		545
mechanische Belastbarkeit	sehr hoch, ist begehrbar	
Alterungsbeständig	UV beständig	

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Durch die geschlossenzellige Struktur wird keine Feuchtigkeit aufgenommen. Mit dem Befestigungssystem und den Dehnfugen kann der Ausdehnungskoeffizient zudem in Grenzen demjenigen von anderen Materialien angepasst werden.

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	- W/mK
		bei 10°C	0.039 W/mK
		bei 20°C	- W/mK
		bei 30°C	- W/mK

## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand			
1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.041	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.041	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.039	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.045	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.044	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...		Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)		17.7 °C	16.7 °C
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)		17.6 °C	16.6 °C

## Bemerkungen:



Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# SSC Q1

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	39.5 dB
			125 Hz	27.7 dB
			250 Hz	29.9 dB
			500 Hz	36.1 dB
			1000 Hz	39.2 dB
			2000 Hz	44.1 dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm (Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			250 Hz	- dB (A)
			500 Hz	- dB (A)
			1000 Hz	- dB (A)
			2000 Hz	- dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnen. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	R1 / HL2
ab Januar 2014 gültige Europanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4 SR2 ST2
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	0.01 / 0.02
Übergangsfrist bis 2015		<small>FEDt =15min / FEDt =30min</small>	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			V1, G1, D2, T2 langs. Flammenausstr.
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			siehe Berichte
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall		ja	
Entsorgung, Recyclierbarkeit		Hausmüll, thermische Verwertung	
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		ja, siehe weitere Informationen	
Lungengängige Partikel		keine	

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	Der Zuschnitt erfolgt auf Basis von CAD-Daten, die Lieferung erfolgt einbaufertig.
Montageanleitung	Jeder Lieferkarton ist mit detaillierten Einbaupläne und Packlisten versehen.
Montagesystem	Spezielle Schrauben können direkt in den Schaum eingebracht werden (Eigenentwicklung von SSC, weitere spezifische Systeme erhältlich)
Systemverantwortung	-
Lagerung Haltbarkeit	Platten müssen liegend in geschlossenen Räumen gelagert werden. Mit selbstklebender Ausrüstung max. 6 Monate
bearbeiten / zuschneiden	Wasserstrahl, Schneidplotter, Teppichmesser
Hilfsmittel	keine notwendig

### Bemerkungen:

# Divinycell PX

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Divinycell PX
Hersteller	DIAB Group
Material	PET-Hartschaum
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	weisser Schaumstoff
Plattengröße	2440 x 1220 mm
Materialstärke [mm]	5-70 mm (höhere Dichten bis 55 mm)
mögli. Beschichtungen	GFK, Aluminium, Stahl, Kunststoffe (durch Kunden)
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie
Referenzen	Hochgeschwindigkeitszüge China, Nahverkehrszüge Kroatien
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-



Divinycell PX ist ein isolierendes, recyclingfähiges Kernmaterial auf PET-Basis und wird in multifunktionalen Sandwichkonstruktionen eingesetzt (Kombination von Wandaufbau und Isolation). Das Material ist in 3 Dichten erhältlich (60 / 110 / 150 kg/m<sup>3</sup>), die hier vorgestellten Werte entsprechen dem Material mit einer Dichte von 60 kg/m<sup>3</sup>.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	60 / 110 / 150
Strukturaufbau	geschlossenzelliger Schaum
Stauchhärte (kPa)	-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	-
max. Anwendungstemperatur (°C)	abhängig von mech. Belastung
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	nein
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	gut
Vibrationsbeständigkeit	gut
Zugfestigkeit (kPa)	0,54 / 1,3 / 1,5 MPa
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	9,5 / 8,5 / 8,5 (ISO 1922)
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	-
mechanische Belastbarkeit	hoch
Alterungsbeständig	ja

## Detailstruktur:



Bemerkungen:

## Energieeffizienz

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	-	W/mK
		bei 10°C	-	W/mK
		bei 20°C	0,027	W/mK
		bei 30°C	-	W/mK

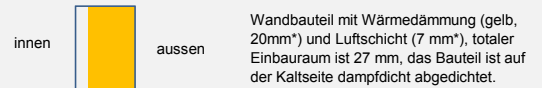
### Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

### Bemerkungen:



Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Divinycell PX

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	- dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	- dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	- dB (A)
			2000 Hz	- dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnen. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

### [Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	<b>R1 / HL3</b>	
ab Januar 2014 gültige Europeanorm				
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	<b>S4 ST2 SR2</b>	
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5		-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDr =30min		
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>			-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss				
<b>Brandtest GOST</b>				-
Russland				
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>				-
England				
<b>Brandtest NFPA</b>				-
USA E162 / E662				
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>			-
Italien				
Brandschutzmittel				-
Brandlast				-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

### [Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>			-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC		-
		SVOC /Fogging		-
		CMR		-
		Zugelassen nach VDA 278	<b>ja</b>	
Fogging Test nach DIN 75201 A				-
resistent gegen Pilzbefall			<b>recyclierbar</b>	
Entsorgung, Recyclierbarkeit			<b>F8 Sicherheitsdatenblatt Divinycell P, PN, PX</b>	
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II				-
Lungengängige Partikel				-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	<b>Lieferung als Plattenware oder als Zuschnitte</b>	
Montageanleitung	<b>Bei Zuschnitten liegt Legeplan bei</b>	
Montagesystem		-
Systemverantwortung		-
Lagerung Haltbarkeit	<b>unbegrenzt</b>	
bearbeiten / zuschneiden	<b>mit allen gängigen Holzbearbeitungsmaschinen, per Hand (Säge, Messer, etc.)</b>	
Hilfsmittel		-

### Bemerkungen:

# Glaswolle

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Glaswolle
Hersteller	ISolution Insulation Technology GmbH
Material	Glasfasern, mit Phenolharz gebunden
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	gelbe Filzmatten
Plattengröße	Breite 1200 mm Länge als Rolle je nach Dicke
Materialstärke [mm]	15 bis 200 mm
mögli. Beschichtungen	Alu-Folie
mögl. Ausrüstungen	mit hydrophober Behandlung
Referenzen	RABe 514 („DTZ“ der SBB), andere Regionalfahrzeuge von Siemens
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-



Glaswolle besteht aus einem Geflecht von einzelnen Glaswollfäden. Diese entstehen direkt aus der Glasschmelze, welches tröpfchenweise unter Zusatz von Bindemittel zu den Fasern versponnen wird. Glaswolle darf nur noch verkauft werden, wenn die sogenannten Freizeichnungskriterien bezüglich Kanzerogenität / Lungengängigkeit erfüllt sind.

## Physikalische Eigenschaften

[Order mit weiteren Informationen](#)

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)		27.5
Strukturaufbau	miteinander verbundene Glasfasern	
Stauchhärte (kPa)		-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)		-
max. Anwendungstemperatur (°C)		100°C
Strömungswiderstand nach EN 29053		-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>	-
in % Volumen		-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>	-
Kondensation innerhalb Isolation möglich		ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen		-
Vibrationsbeständigkeit		-
Zugfestigkeit (kPa)		-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)		-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)		-
mechanische Belastbarkeit		-
Alterungsbeständig		-

## Detailstruktur:



Bemerkungen:

## Energieeffizienz

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	-	W/mK
		bei 10°C	0.035	W/mK
		bei 20°C	-	W/mK
		bei 30°C	-	W/mK

## Bemerkungen:

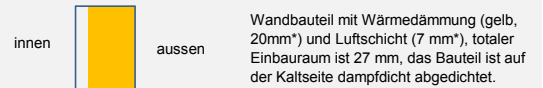
Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK

daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C

## Bemerkungen:



Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Glaswolle

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	- dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	- dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	- dB (A)
			2000 Hz	- dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnern. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	-
ab Januar 2014 gültige Europannorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S5 SR2 ST2
alte Norm für deutschspr. Länder			
Übergangsfrist bis 2015			
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 5	< 0.01
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			
Brandlast			

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclierbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II			-
Lungengängige Partikel		Verordnung zur Aenderung chemikalienrechtlicher Verordnungen	-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

In der Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (www.baua.de) sind die bisherigen Glaswoll-Ausführungen ab 1.6.2015 verboten. Als zukünftiger Grenzwert ist der biologische Abbau in der Lunge mit einer Halbwertszeit von höchstens 40 Tagen begrenzt. (siehe Gefahrstoffverordnung Aenderungen)

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	-
Montageanleitung	-
Montagesystem	-
Systemverantwortung	-
Lagerung Haltbarkeit	-
bearbeiten / zuschneiden	-
Hilfsmittel	-

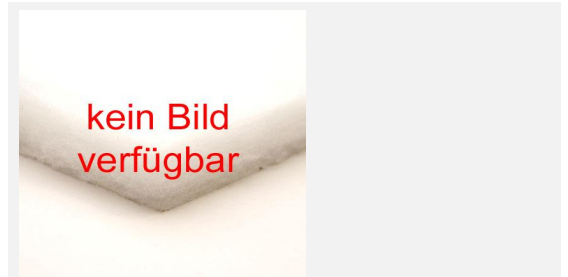
### Bemerkungen:

# Fiberform 63T

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Fiberform 63T
Hersteller	O.R.V. Ovattificio Resinatura Valpadana S.p.A.
Material	Polyäthylen/butylterephthalat (PET / PBT), thermoverschweisst
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	weisse Filzmatten
Plattengrösse	2000 x 1000 mm
Materialstärke [mm]	5 bis 150 mm
mögli. Beschichtungen	Vlies schwarz; Schutzfolie, Alu-Folie
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie, Oberfläche kann mit Wärme geglättet werden
Referenzen	FLIRT Tilo, FLIRT France, GTW STA Meran
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	A11 Fib63T Rapport



Fiberform 63 T basiert auf gestapelten PET-Fasern und beinhaltet einen Anteil flammenschutzbehandelter Fasern für ein besseres Brandschutzverhalten. Das Material wurde sowohl zur thermischen Isolation als auch zur akustischen Dämmung verwendet, ist aber heute nicht mehr lieferbar. Für Neuanwendungen kann das Produkt Fiberform T62 2SL verwendet werden.

## Physikalische Eigenschaften

[Order mit weiteren Informationen](#)

Dichte / Raumgewicht (kg/m3, gewogen)	40 +/- 10%
Strukturaufbau	miteinander verbundene Fasern
Stauchhärte (kPA)	-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	-
max. Anwendungstemperatur (°C)	-40°C bis +110°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	-
Vibrationsbeständigkeit	kein Senken oder Materialverlust
Zugfestigkeit (kPA)	-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	-
mechanische Belastbarkeit	gut
Alterungsbeständig	UV-Strahlen stabil, verrottungssicher

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Bemerkung zum Produkt:

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

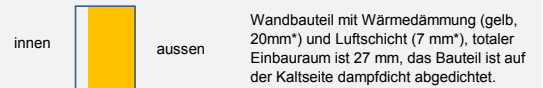
Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	- W/mK
		bei 10°C	0.036 W/mK
		bei 20°C	0.042 W/mK
		bei 30°C	- W/mK

## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand			
1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

## Bemerkungen:



Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengrösse 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Fiberform 63T

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	0.05 dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	0.08 dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	0.11 dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	0.24 dB (A)
			2000 Hz	0.50 dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnern. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	-
ab Januar 2014 gültige Europeanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4 SR2 ST2
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	FED 0.1
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		M1, F1
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel		Phosphorsalz	
Brandlast		21600 kJ/kg	

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclierbarkeit		100% Rücknahme durch den Hersteller	
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		F9 Fib63T sicherheits-datenblatt	
Lungengängige Partikel		keine Staubbildung	

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	Fertigteile, gestanzt oder zugeschnitten auf Kundenwunsch. Form und Abmessung gemäss Vorgabe bzw. Zeichnung.	
Montageanleitung		-
Montagesystem		-
Systemverantwortung		-
Lagerung Haltbarkeit		-
bearbeiten / zuschneiden		-
Hilfsmittel		-

### Bemerkungen:

# Fiberform 62T 2SL

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Fiberform 62T 2SL
Hersteller	O.R.V. Ovattificio Resinatura Valpadana S.p.A.
Material	Polyäthylen/butylterephthalat (PET / PBT), thermoverschweisst
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	weisse Filzmatten
Plattengröße	2000 x 1000 mm
Materialstärke [mm]	5 bis 150 mm
mögli. Beschichtungen	Vlies schwarz, Schutzfolie, Alu-Folie
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie, Oberfläche kann mit Wärme geglättet werden
Referenzen	FLIRT TILO, FLIRT Helsinki
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-



Fiberform 62 T 2SL basiert auf PET-Fasern, welche thermisch verbunden sind. Für Neuanwendungen kann dieses Produkt weiterhin verwendet werden, aus Brandschutzgründen ist das Produkt meistens mit Aluminiumfolie kaschiert.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	40 +/- 10%
Strukturaufbau	miteinander verbundene Fasern
Stauchhärte (kPA)	-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	-
max. Anwendungstemperatur (°C)	-40°C bis +110°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	-
Vibrationsbeständigkeit	ja, kein Materialverlust, keine Staubbildung
Zugfestigkeit (kPA)	-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	-
mechanische Belastbarkeit	gut
Alterungsbeständig	UV-Strahlen stabil, verrottungssicher

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Bemerkung zum Produkt:

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

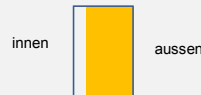
Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	- W/mK
		bei 10°C	0.042 W/mK
		bei 20°C	- W/mK
		bei 30°C	- W/mK

## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand			
1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.035	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.035	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.033	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.051	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, - 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.046	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...		Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)		18.0 °C	17.1 °C
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)		16.5 °C	15.1 °C

## Bemerkungen:



Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Fiberform 62T 2SL

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	0.04 dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	0.08 dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	0.08 dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	0.17 dB (A)
			2000 Hz	0.39 dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnern. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	-
ab Januar 2014 gültige Europannorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S3 SR2 ST2
alte Norm für deutschspr. Länder			
Übergangsfrist bis 2015			
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 5	-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
		M2, F1	
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			
-			
Brandlast			24980 kJ/kg

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclierbarkeit		100% Rücknahme durch den Hersteller	
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		F9 Fiberform T62 Sicherheitsdatenblatt	
Lungengängige Partikel		nein	

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	Fertigteile, gestanzt oder zugeschnitten auf Kundenwunsch. Form und Abmessung gemäss Vorgabe bzw. Zeichnung	
Montageanleitung		-
Montagesystem		-
Systemverantwortung		-
Lagerung Haltbarkeit		-
bearbeiten / zuschneiden		-
Hilfsmittel		-

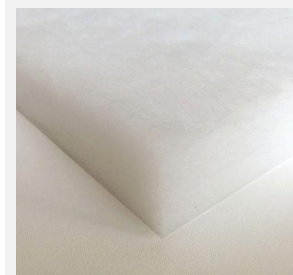
### Bemerkungen:

# Resobson TXT

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Resobson TXT
Hersteller	-
Material	Polyester-Vlies
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	weisse Filzmatten
Plattengrösse	Rollen (950mm breit)
Materialstärke [mm]	10, 20, 30,40,50, 60, 80 mm +/- 25%
mögli. Beschichtungen	Alu-Folie, Carbon Vlies, Glass Vlies
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie
Referenzen	RABe 502 („FV-Dosto“ der SBB)
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-



Resobson TXT ist aus weissen Polyesterfasern aufgebaut und weist öl- und wasserabweisenden Eigenschaften auf. Das Material wird in drei verschiedenen Dichten geliefert (20kg/m<sup>3</sup>, 30kg/m<sup>3</sup>, 40kg/m<sup>3</sup>), die hier dargestellten Informationen basieren auf dem Material mit der geringsten Dichte ("Resobson TXT20").

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	20 +/-10%
Strukturaufbau	miteinander verbundene Polyesterfasern
Stauchhärte (kPA)	-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	-
max. Anwendungstemperatur (°C)	110°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	ja
Vibrationsbeständigkeit	ja
Zugfestigkeit (kPA)	4
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	-
mechanische Belastbarkeit	-
Alterungsbeständig	-

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Die spezifische Dichte wurde ohne Aluminiumfolie gemessen. Damit jedoch die Brandschutzanforderung R1 HL3 nach EN 45545 erfüllt werden kann, wird eine Aluminiumbeschichtung benötigt.

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	- W/mK
		bei 10°C	0.035 W/mK
		bei 20°C	- W/mK
		bei 30°C	- W/mK

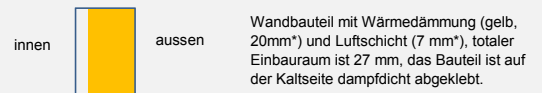
## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

## Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	- W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	- W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	- W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	- W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, - 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	- W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C

## Bemerkungen:



Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengrösse 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Resobson TXT

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>	
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart	Rw	-	dB
	125 Hz	-	dB
	250 Hz	-	dB
	500 Hz	-	dB
	1000 Hz	-	dB
	2000 Hz	-	dB
<b>Schallabsorption</b>		<a href="#">Info</a>	
DIN EN ISO 10534	125 Hz	-	dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt	250 Hz	-	dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm	500 Hz	-	dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).	1000 Hz	-	dB (A)
	2000 Hz	-	dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnenraum. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

### [Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	R1 / HL1 HL2 HL3
ab Januar 2014 gültige Europeanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4 SR2 ST2 (10-50 mm)
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	< 0,1
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>	Ökotex Standard 100 Class I
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC
		SVOC /Fogging
		CMR
		Zugelassen nach VDA 278
Fogging Test nach DIN 75201 A		-
resistent gegen Pilzbefall		-
Entsorgung, Recyclerbarkeit		-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		-
Lungengängige Partikel		-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	nach CAD Daten zugeschnitten
Montageanleitung	Montageplan und Packlisten
Montagesystem	Kleber, wenn keine selbstklebenden Platten eingesetzt werden
Systemverantwortung	-
Lagerung Haltbarkeit	selbstklebende Platten sind min. 6 Monate haltbar, bis 12 Monate bei richtigen Lagerungsbedingungen
bearbeiten / zuschneiden	manuell mit Messer, Cutter bearbeitbar, maschinelle Bearbeitung mittels Wasserstrahl, Stanzen, Schneidlotter oder Säoe.
Hilfsmittel	-

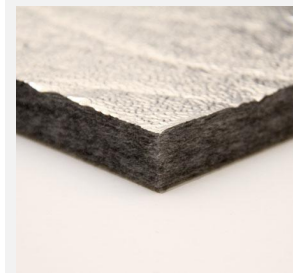
### Bemerkungen:

# F800 FR HO ALG-01

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	F800 FR HO ALG-01
Hersteller	Cellofoam GmbH
Material	Polyester-Vlies
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	weisse Filzmatten
Plattengröße	1250 x 2100 mm
Materialstärke [mm]	10, 20, 30,40,50, 60, 80 mm +/- 25%
mögl. Beschichtungen	Alu-Folie, anthrazites Polyestervlies (normal oder Öl- und Wasserabweisend)
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie
Referenzen	Schienenfahrzeuge, Busse, Schiffe (Details unbekannt)
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-

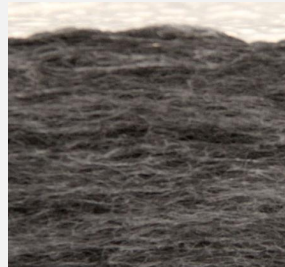


Cellofoam F800 FR HO besteht aus einem anthrazit marmorierten Polyestervlies mit öl- und wasserabweisenden Eigenschaften auf Basis von Polyester. Dadurch wird erreicht, dass im Material keine dauerhafte Feuchtigkeitsspeicherung erfolgt.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	30 +/-10%
Strukturaufbau	miteinander verbundene Polyesterfasern
Stauchhärte (kPa)	-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	bis 150°C 10%
max. Anwendungstemperatur (°C)	-50°C bis +150°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	-
Vibrationsbeständigkeit	ja
Zugfestigkeit (kPa)	-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	-
mechanische Belastbarkeit	-
Alterungsbeständig	-

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Die spezifische Dichte wurde ohne Aluminiumfolie gemessen. Damit jedoch die Brandschutzanforderung R1 HL3 nach EN 45545 erfüllt werden kann, wird eine Aluminiumbeschichtung benötigt (ALG-01).

## Energieeffizienz

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	-	W/mK
		bei 10°C	0.035	W/mK
		bei 20°C	-	W/mK
		bei 30°C	-	W/mK

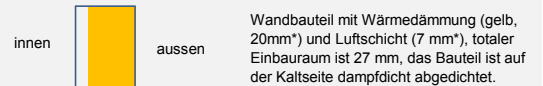
## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, - 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

## Bemerkungen:



Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# F800 FR HO ALG-01

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	41.9 dB
			125 Hz	26.0 dB
			250 Hz	34.3 dB
			500 Hz	39.5 dB
			1000 Hz	39.8 dB
			2000 Hz	44.1 dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	- dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	- dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	- dB (A)
			2000 Hz	- dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnern. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	R1 / HL-3
ab Januar 2014 gültige Europeanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4 SR2 ST2 (10-50 mm)
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	0.020 / 0.047
Übergangsfrist bis 2015		<small>FEDt =15min / FEDt =30min</small>	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		F1(20 mm), M1(10-80 mm)
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			B= 12.1.044H= 12.1.005
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		F1 F800 FR Oeko Zertifikat F1 F800 FR REACH
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall		ALU-Folie verhindert das Eindringen von Schmutz	-
Entsorgung, Recycelbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II			-
Lungengängige Partikel			-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten		Massgenaue Fertigteile nach Vorgabe / Zeichnung	
Montageanleitung			-
Montagesystem		Die Schnittkanten sind mit Cello Klebeband ALU-01 abzukleben!	
Systemverantwortung			-
Lagerung Haltbarkeit		Platten müssen stehend, trocken und in geschlossenen Räumen gelagert werden. Mit selbstklebenden Ausrüstung max. 6 Monate	
bearbeiten / zuschneiden			-
Hilfsmittel			-

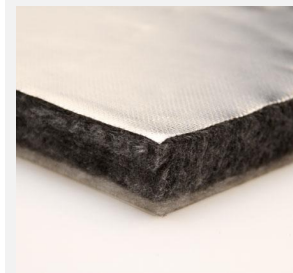
### Bemerkungen:

# Sorberpoly 3D

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Sorberpoly 3D
Hersteller	Pyrotek noise control
Material	Polyester-Vlies mit Alu-Folie
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	dunkelgraue Filzmatte
Plattengröße	Lieferung in Rolle (1400mm Breite) entsprechend der Materialstärke
Materialstärke [mm]	6mm bis 100mm
mögli. Beschichtungen	-
mögl. Ausrüstungen	ohne zusätzliche Ausrüstung bereits hydrophob, Selbstklebefolie
Referenzen	Skoda Vagonka, Nim Express
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-



Sorberpoly 3D besteht aus vielen dünnen Lagen aus Polyesterfasern. Das Material besitzt dadurch sowohl Wärmedämm- wie auch Akustikdämmeigenschaften und lässt sich mit Schere oder Messer bearbeiten.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)		24.0
Strukturaufbau	vertikal ausgerichtete Polyesterfasern	
Stauchhärte (kPA)		-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)		-
max. Anwendungstemperatur (°C)		-40°C bis +120°C
Strömungswiderstand nach EN 29053		-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>	-
in % Volumen		-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>	-
Kondensation innerhalb Isolation möglich		ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen		ja, gegenüber verschiedenen Säuren und Laugen, versch. Kohlenwasserstoffe
Vibrationsbeständigkeit		-
Zugfestigkeit (kPA)		30-50
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)		500-2000 (je nach Richtung)
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)		-
mechanische Belastbarkeit		-
Alterungsbeständig		ja

## Detailstruktur:



Bemerkungen:  
Die Vliese sind kreuzweise und gewellt übereinandergeschichtet.

## Energieeffizienz

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	-	W/mK
		bei 10°C	0.026	W/mK
		bei 20°C	-	W/mK
		bei 30°C	-	W/mK


### Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

### Bemerkungen:

innen  aussen  
Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Sorberpoly 3D

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	0.11 dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	0.13 dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	0.20 dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	0.33 dB (A)
			2000 Hz	0.55 dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnenraum. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	<b>R1 HL3</b>
ab Januar 2014 gültige Europeanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	<b>S4SR2ST2</b>
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	<b>0.029 / 0.063</b>
Übergangsfrist bis 2015		<small>FEDt =15min / FEDt =30min</small>	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>	ja, siehe Sicherheitsdatenblatt
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	-
		VOC
		SVOC /Fogging
		CMR
		Zugelassen nach VDA 278
Fogging Test nach DIN 75201 A		-
resistent gegen Pilzbefall		ja
Entsorgung, Recyclierbarkeit		beschränkt recycelbar
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		-
Lungengängige Partikel		-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

[Order mit weiteren Informationen](#)

Anlieferung zugeschnitten	Lieferung basierend auf definierten Massen
Montageanleitung	Die Temperaturen für die Installation sind abhängig von den gewählten Klebeverbindungen (siehe verschiedene Optionen auf Datenblatt).
Montagesystem	-
Systemverantwortung	Garantie wird gewährt, je nach Umgebungsbedingungen, in denen das Material installiert ist.
Lagerung Haltbarkeit	nur trockene Lagerung
bearbeiten / zuschneiden	mit Messer bearbeitbar
Hilfsmittel	-

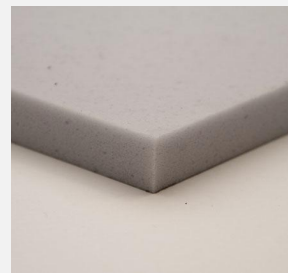
### Bemerkungen:

# Basotect G

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Basotect G
Hersteller	BASF Ludwigshafen
Material	Kondensatprodukt auf Basis Melamin, Formaldehyd
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	grauer Schaumstoff
Plattengrösse	2500x1250 oder 2100x1250 (Blockhöhe 500 mm)
Materialstärke [mm]	alle Dicken lieferbar
mögli. Beschichtungen	Alu-Folie, Vlies aus Carbon-PES Fasern
mögl. Ausrüstungen	hydrophob (siehe separates Produkt), Selbstklebefolie
Referenzen	RABe 500 ("ICN"), FLIRT RegiÖlten, IC2000 der SBB, Mariazeller-Bahn
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	Presseinfo über Basotect G+ mit verbessertem Emissionsprofil

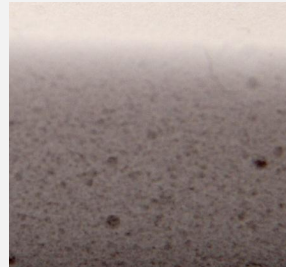


Basotect ist ein flexibler, offenzelliger Schaumstoff aus Melaminharz (Duroplast). Basotect wurde für die ersten Eisenbahnanwendungen in weiss geliefert, seit einiger Zeit wird das graue Material ausgeliefert (technische Eigenschaften sind nach Angaben Hersteller BASF identisch). Das Produkt wird ab Januar 2015 durch "Basotect G+" mit den gleichen physikalischen Eigenschaften ersetzt, verbessert wurden die VOC-Emissionen.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	9.5 +/-1.5
Strukturaufbau	offen, 3D Steggitter
Stauchhärte (kPa)	>7
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	siehe Techn. Datenblatt BASF
max. Anwendungstemperatur (°C)	180°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	siehe Datenblatt BASF
Vibrationsbeständigkeit	ja
Zugfestigkeit (kPa)	>120
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	>20
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	reisst bei mittlerer Belastung
mechanische Belastbarkeit	nicht druckfest
Alterungsbeständig	nicht UV beständig

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Typisch ist die feine Netzstruktur auf Basis von dünnen und damit leicht verformbaren Stegen.

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

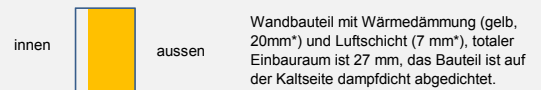
<b>Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)</b>			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	- W/mK
		bei 10°C	0.033 W/mK
		bei 20°C	0.035 W/mK
		bei 30°C	0.036 W/mK

## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

<b>Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand</b>			
1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.032	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.032	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.031	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.107	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.118	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	18.4 °C	17.7 °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	14.5 °C	12.1 °C	

## Bemerkungen:



Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengrösse 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Basotect G

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	40.9 dB
			125 Hz	26.6 dB
			250 Hz	35.8 dB
			500 Hz	38.4 dB
			1000 Hz	38.4 dB
			2000 Hz	42.7 dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	0.05 dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	0.08 dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	0.11 dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	0.23 dB (A)
			2000 Hz	0.52 dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnern. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	R1 / HL2	
ab Januar 2014 gültige Europeanorm				
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4,SR2,ST2	
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5		-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min		
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>			-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss				
<b>Brandtest GOST</b>				-
Russland				
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>				-
England				
<b>Brandtest NFPA</b>				-
USA E162 / E662				
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>			-
Italien				
Brandschutzmittel				-
Brandlast				-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>	Reach Compliance, siehe weitere Informationen	
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC	-
		SVOC /Fogging	-
		CMR	-
		Zugelassen nach VDA 278	-
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclierbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		ja, siehe weitere Informationen	
Lungengängige Partikel		MAK-Wert 0.62 mg/m3; 0.5 ppm	

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	nach CAD Daten zugeschnitten
Montageanleitung	Montageplan und Packlisten
Montagesystem	-
Systemverantwortung	-
Lagerung Haltbarkeit	-
bearbeiten / zuschneiden	Möglichkeiten: Wasserstrahl, Stanzen, Schneidplotter,
Hilfsmittel	-

### Bemerkungen:

# Basotect G hydrophob (Bsp. Silphon 7H, Resobson BSH)

## Übersicht

Produktname	Basotect G hydrophob (Bsp. Silphon 7H, Resobson BSH)
Hersteller	verschiedene Verarbeiter
Material	Kondensatprodukt auf Basis Melamin, Formaldehyd
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	dunkelgrauer Schaumstoff
Plattengröße	2500x1250 oder 2100x1250 (Blockhöhe 500 mm)
Materialstärke [mm]	alle Dicken lieferbar
mögli. Beschichtungen	Alu-Folie, Vlies aus Carbon-PES Fasern
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie
Referenzen	RABe 511 („Dosto-RV“ von SBB), ABDeh 4/10 („Komet“ von MGB)
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-

[Ordner mit weiteren Informationen](#)



Basotect G wird durch eine nachträgliche Nassbehandlung wasser- und ölabweisend ausgerüstet (Hydrophobierung). Dazu gibt es verschiedene Verfahren mit unterschiedlich guten Resultaten. Silphon 7H ist ein Beispiel für hydrophobiertes Basotect G, dieses ist zusätzlich mit einer flammhemmenden Klebeschicht ausgerüstet. Eine Hydrophobierung schützt allerdings nicht gegen Kondensatbildung innerhalb der Isolation, da die Feuchtigkeit in Dampfform ungehindert in den Schaumstoff eindringt.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	9.5 +/-1.5
Strukturaufbau	offen, 3D Steggitter
Stauchhärte (kPa)	>7
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	siehe Techn. Datenblatt BASF
max. Anwendungstemperatur (°C)	-40°C bis +150°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	siehe Datenblatt BASF und von Moos
Vibrationsbeständigkeit	ja
Zugfestigkeit (kPa)	100
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	10
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	reisst bei mittlerer Belastung
mechanische Belastbarkeit	nicht begehbar
Alterungsbeständig	nicht UV beständig

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Durch die Hydrophobierung reduziert sich die Tropf- und Spritzwasseraufnahme gegenüber Basotect G, ansonsten gleiche Struktur. Die meisten Hydrophobierverfahren sind zwar von der Firma BASF patentiert, in der Praxis unterscheiden sich die resultierenden Materialien in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften deutlich. Aus diesem Grund sind in dieser Bibliothek deshalb auch weniger Werte im Vergleich zu Basotect G aufgeführt.

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	0.032 W/mK
		bei 10°C	- W/mK
		bei 20°C	- W/mK
		bei 30°C	- W/mK

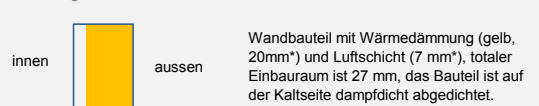
## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.032 W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.032 W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.030 W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.068 W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.071 W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	18.5 °C	17.8 °C
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	15.9 °C	14.2 °C

## Bemerkungen:



Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Basotect G hydrophob (Bsp. Silphon 7H, Resobson BSH)

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	0.05 dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	0.08 dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	0.10 dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	0.80 dB (A)
			2000 Hz	0.55 dB (A)

**Bemerkungen:**  
 Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnern. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	-
ab Januar 2014 gültige Europanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4, SR2, ST2
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

**Bemerkungen:**  
 Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclierbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		30247164/SDS_GEN_DE	
Lungengängige Partikel		MAK-Wert 0.62 mg/m3; 0.5 ppm	

**Bemerkungen:**  
 Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.  
 Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

**Bemerkung zum Produkt:**

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	nach CAD Daten zugeschnitten
Montageanleitung	Montageplan und Packlisten
Montagesystem	-
Systemverantwortung	-
Lagerung Haltbarkeit	-
bearbeiten / zuschneiden	Möglichkeiten: Wasserstrahl, Stanzen, Schneidplotter
Hilfsmittel	-

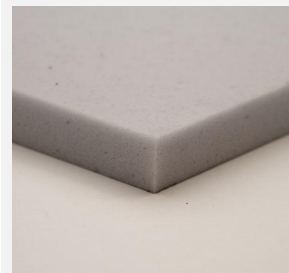
**Bemerkungen:**

# Basotect G+

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Basotect G+
Hersteller	BASF Ludwigshafen
Material	Kondensatprodukt auf Basis Melamin, Formaldehyd
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	hellgrauer Schaumstoff
Plattengrösse	2500x1250 oder 2100x1250 (Blockhöhe 500 mm)
Materialstärke [mm]	alle Dicken lieferbar
mögli. Beschichtungen	Alu-Folie, Vlies aus Carbon-PES Fasern
mögl. Ausrüstungen	hydrophob, Selbstklebefolie
Referenzen	- (neu auf dem Markt)
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-

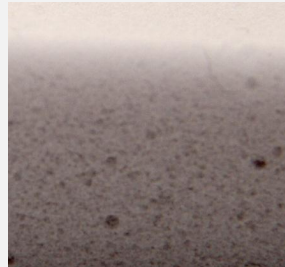


Basotect G+ basiert wie das Vorgängermaterial Basotect G auf Melaminharz. Das Produkt weist weitgehend die gleichen physikalischen Eigenschaften auf, verbessert ist die Zugfestigkeit und die Bruchdehnung. Der Hauptunterschied gegenüber dem bisherigen Basotect G besteht jedoch in den verringerten VOC-Emissionen.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	9.5 +/-1.5
Strukturaufbau	offen, 3D Steggitter
Stauchhärte (kPa)	>9 kPa
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	siehe Techn. Datenblatt BASF
max. Anwendungstemperatur (°C)	150 °C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	siehe Datenblatt BASF
Vibrationsbeständigkeit	ja
Zugfestigkeit (kPa)	>120 kPa
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	> 18 %
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	reisst bei mittlerer Belastung
mechanische Belastbarkeit	nicht druckfest
Alterungsbeständig	nicht UV beständig

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Typisch ist die feine Netzstruktur auf Basis von dünnen und leicht verformbaren Stegen.

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

<b>Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)</b>			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	- W/mK
		bei 10°C	0.033 W/mK
		bei 20°C	0.035 W/mK
		bei 30°C	0.036 W/mK

## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

## Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

## Bemerkungen:

innen



aussen

Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengrösse 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Basotect G+

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	0.05 dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	0.07 dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	0.13 dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	0.31 dB (A)
			2000 Hz	0.60 dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnern. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

### [Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / R1 / HL2	
ab Januar 2014 gültige Europeanorm		Ergebnis	
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	-
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	-
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			-
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			-
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			-
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			-
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			-
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

### [Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>	Reach Compliance, siehe weitere Informationen	
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC	-
		SVOC /Fogging	-
		CMR	-
		Zugelassen nach VDA 278	-
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclierbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		ja, siehe weitere Informationen	
Lungengängige Partikel		MAK-Wert 0.62 mg/m3; 0.5 ppm	

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	nach CAD Daten zugeschnitten	
Montageanleitung	Montageplan und Packlisten	
Montagesystem		-
Systemverantwortung		-
Lagerung Haltbarkeit		-
bearbeiten / zuschneiden	Möglichkeiten: Wasserstrahl, Stanzen, Schneidplotter,	
Hilfsmittel		-

### Bemerkungen:

# Willmid HT340

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Willmid HT340
Hersteller	Solimide Foams (Boyd corporation USA)
Material	Polyimide Schaum
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	oranger Schaumstoff
Plattengrösse	max. 2500x1250mm
Materialstärke [mm]	alle Dicken lieferbar
mögli. Beschichtungen	Alu-Folie, Carbon-Vlies, Fiberglas-Vlies
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie
Referenzen	KISS Aeroexpress (Stadler)
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-



Willmid HT340 ist ein leichter, offenzelliger Polyimide-Schaum, welcher bezüglich Flamm-, Rauch- und Toxizitätsverhalten vorteilhafte Eigenschaften aufweist. Willmid HT340 eignet sich besonders für Hochtemperaturanwendungen.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	6.4 +/-0.8
Strukturaufbau	offenzellig
Stauchhärte (kPA)	-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	-
max. Anwendungstemperatur (°C)	300°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	siehe Datenblatt Solimide
Vibrationsbeständigkeit	ja
Zugfestigkeit (kPA)	-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	-
mechanische Belastbarkeit	gering
Alterungsbeständig	UV beständig

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Typisch ist die feine Netzstruktur auf Basis von dünnen und damit leicht verformbaren Stegen.

## Energieeffizienz

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	-	W/mK
		bei 10°C	-	W/mK
		bei 20°C	0.046	W/mK
		bei 30°C	-	W/mK

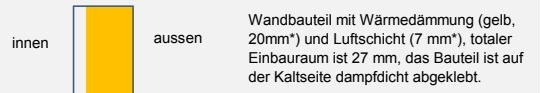
## Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

## Bemerkungen:



Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengrösse 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Willmid HT340

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>	
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			
	Rw	-	dB
	125 Hz	-	dB
	250 Hz	-	dB
	500 Hz	-	dB
	1000 Hz	-	dB
	2000 Hz	-	dB
<b>Schallabsorption</b>			
DIN EN ISO 10534	<a href="#">Info</a>	125 Hz	0.08 dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt		250 Hz	0.15 dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm		500 Hz	0.23 dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).		1000 Hz	0.27 dB (A)
		2000 Hz	0.53 dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnern. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

### [Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	R1 / HL1 HL2 HL3
ab Januar 2014 gültige Europeanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	-
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	-
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			-
<b>Brandtest GOST</b>			G1 V1
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			-
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			-
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			-
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>	Reach Compliance	
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC	-
		SVOC /Fogging	-
		CMR	-
		Zugelassen nach VDA 278	-
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclierbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II			-
Lungengängige Partikel			-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	nach CAD Daten zugeschnitten
Montageanleitung	Montageplan und Packlisten
Montagesystem	Kleber, wenn keine selbstklebenden Platten eingesetzt werden
Systemverantwortung	-
Lagerung Haltbarkeit	selbstklebende Platten sind min. 6 Monate haltbar
bearbeiten / zuschneiden	manuell mit Messer oder Cutter bearbeitbar, maschinelle Bearbeitung mittels Wasserstrahl, Stanzen, Schneidlotter oder Säge.
Hilfsmittel	-

### Bemerkungen:

# Moniflex

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Moniflex
Hersteller	ISOFLEX AB Schweden
Material	Zellulose Azetat
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	transparent, gefaltete Folien, kreuzweise verlegt und verbunden
Plattengröße	Breite 950 mm, Länge 3000 mm
Materialstärke [mm]	10,15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 100 mm
mögli. Beschichtungen	Alu-Folie
mögl. Ausrüstungen	Kombination mit Sorberpoly, Polyester, Glaswolle, Selbstklebefolie
Referenzen	Bpm 51, RABe514 („DTZ“) der SBB, diverse Fahrzeuge von Bombardier, Siemens und Stadler
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	A12 Moniflex Bericht Feuchte und wärmetech Verhältnisse A12 Moniflex Entwicklungsbericht



Moniflex besteht aus Zellulose, die Folien sind kreuzweise gefaltet und miteinander verbunden. Durch den hohen Luftanteil weist Moniflex eine geringe Dichte auf, das Isolationsmaterial wird in Eisenbahnfahrzeugen seit einigen Jahren v.a. im Bodenbereich eingebaut.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)		15.0
Strukturaufbau	offen mehrschichtig	
Stauchhärte (kPA)	gering	
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	nicht relevant	
max. Anwendungstemperatur (°C)	165°C	
Strömungswiderstand nach EN 29053		-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>	-
in % Volumen		-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>	-
Kondensation innerhalb Isolation möglich	ja	
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	gut	
Vibrationsbeständigkeit	gut	
Zugfestigkeit (kPA)		-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)		-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)		-
mechanische Belastbarkeit	nicht begehbar	
Alterungsbeständig	>30 Jahre	

## Detailstruktur:



Bemerkungen:

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	- W/mK
		bei 10°C	0.054 W/mK
		bei 20°C	- W/mK
		bei 30°C	- W/mK

Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand			
1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.060	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.061	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.058	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.075	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.064	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	16.3 °C	14.7 °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	15.7 °C	13.9 °C	

Bemerkungen:



Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Moniflex

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>	
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			
	Rw		39.3 dB
	125 Hz		24.3 dB
	250 Hz		32.5 dB
	500 Hz		37.2 dB
	1000 Hz		37.8 dB
	2000 Hz		42.4 dB
<b>Schallabsorption</b>			
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm (Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			
	125 Hz		0.03 dB (A)
	250 Hz		0.06 dB (A)
	500 Hz		0.09 dB (A)
	1000 Hz		0.27 dB (A)
	2000 Hz		0.47 dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnen. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	R1 / HL3 R10 / HL3
ab Januar 2014 gültige Europeanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	bis 30mm S4 SR2 ST2 ab 30mm
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	FED < 1
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		M1 + F1
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			B2, D2, T2, G2
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		siehe Bemerkung zu Produkt
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall		ja	
Entsorgung, Recyclierbarkeit		Wiederverwertung, kann auch als Hausmüll entsorgt werden	
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		F8 Moniflex Sicherheitsdatenblatt	
Lungengängige Partikel		nein	

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt: Die Firma Isoflex verfolgt nach eigenen Angaben die folgenden Listen / Quellen laufend: SVHC-list European Chemical Agency, UNIFE Railway Industry Substance list, SIN list International Chemical Secretariat, Kemi PRIO Swedish Chemical

## Verarbeitung

[Order mit weiteren Informationen](#)

Anlieferung zugeschnitten		-
Montageanleitung	siehe entsprechende Unterlagen im Ordner	
Montagesystem	siehe entsprechende Unterlagen im Ordner	
Systemverantwortung		-
Lagerung Haltbarkeit		-
bearbeiten / zuschneiden		-
Hilfsmittel		-

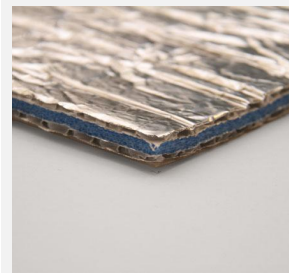
### Bemerkungen:

# SSC Q20

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	SSC Q20
Hersteller	Aluthermo AG
Material	ALU Folie, PE Folie, PE Schaum
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	Material aus mehreren Lagen aufgebaut
Plattengröße	Rolle Länge 25m Breite 1.2m
Materialstärke [mm]	10 mm Standard, 17 mm optional
mögli. Beschichtungen	-
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie
Referenzen	modernisierter RABe 525 („NINA“ der BLS)
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	-

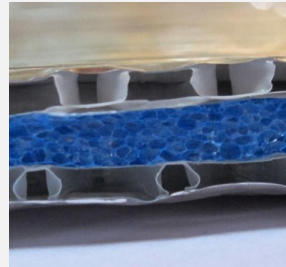


Das Material SSC-Q20 ist aus mehreren Lagen aufgebaut: Der Kern besteht aus wasserdichtem PE-Schaum, es folgt auf beide Seiten eine Aluminiumfolie und ein Polyethylenluftpolster. Die Aussenseite ist sowohl innen wie aussen erneut mit einer Aluminiumschicht ausgestattet. In der Bauindustrie ist ein ähnliches Material unter dem Namen "Aluthermo quattro" bekannt.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)		75.0
Strukturaufbau	geschlossen mehrschichtig	
Stauchhärte (kPa)		-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	minimal	
max. Anwendungstemperatur (°C)	-55°bis +80°C	
Strömungswiderstand nach EN 29053		-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>	-
in % Volumen		-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>	-
Kondensation innerhalb Isolation möglich	nein	
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen		-
Vibrationsbeständigkeit	ja	
Zugfestigkeit (kPa)		-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)		-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)		-
mechanische Belastbarkeit		2'423.00
Alterungsbeständig	30 Jahre	

### Detailstruktur:



### Bemerkungen:

Der geschlossenzellige Aufbau verhindert Kondensatbildung. Die Anordnung der PE-Folienkammern führt zu einer erhöhten Steifigkeit quer zur Rollrichtung, in Längsrichtung ist das Material einfach biegsam (unilateral).

## Energieeffizienz

[Order mit Berichten](#)

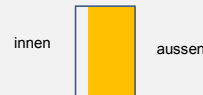
Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)			
Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	- W/mK
		bei 10°C	0.035 W/mK
		bei 20°C	- W/mK
		bei 30°C	- W/mK

### Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand			
1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.034	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.034	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.033	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.039	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	0.039	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	18.4 °C	17.7 °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	17.7 °C	16.8 °C	

### Bemerkungen:



Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# SSC Q20

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	40.2 dB
			125 Hz	27.8 dB
			250 Hz	28.3 dB
			500 Hz	39.3 dB
			1000 Hz	39.6 dB
			2000 Hz	44.6 dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	- dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	- dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	- dB (A)
			2000 Hz	- dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnern. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / R1 / HL3	
ab Januar 2014 gültige Europannorm		Ergebnis	
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	-
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>		V1, G1, D2, T2, keine Flammausbreitung	
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltsstoffe	<a href="#">Info</a>		-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall		ja	
Entsorgung, Recyclerbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II			-
Lungengängige Partikel		gibt keinen Feinstaub ab	

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt:

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	Zugeschnitten, aber auch in Rollen zu 25 m
Montageanleitung	Sie erhalten Einbaupläne und jeder Lieferkarton wird mit Labels und Packlisten versehen.
Montagesystem	SSC erarbeitet die CAD-Daten und liefert Teile zugeschnitten und einbaufertig
Systemverantwortung	bedingt, je nach Einsatz
Lagerung Haltbarkeit	in Rollen stehend, Zuschnitte liegend
bearbeiten / zuschneiden	Wasserstrahl, Schneidplotter, Teppichmesser
Hilfsmittel	keine notwendig

### Bemerkungen:

# Blähkork Granulat

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Blähkork Granulat
Hersteller	Stroba
Material	Expandierter Korkschröt
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	dunkelbraunes, körniges Granulat
Plattengrösse	-
Materialstärke [mm]	Körnung 3 - 8 mm
mögli. Beschichtungen	-
mögl. Ausrüstungen	-
Referenzen	Anwendung im Fussboden von RhB, AB, RBS, WSB, BD
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	A11 Korkschröt Berichte



Blähkork-Granulat stammt aus den Korkeichenwäldern des Mittelmeerraums und ist ein nachwachsender Rohstoff. Alle 9 bis 10 Jahre kann die Rinde entfernt werden, die Herstellung des Granulates erfolgt dabei durch das Mahlen der geschälten Korkrinde. Im Autoklaven wird dieses mit Heissdampf behandelt, anschliessend folgt die räumliche Expansion (Blähen) ohne Begrenzung.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	70 +/-10
Strukturaufbau	geschlossene Poren
Stauchhärte (kPA)	-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	schrumpf und quillt nicht
max. Anwendungstemperatur (°C)	-200°C bis +130°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	in Zwischenräumen des Granulates
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	säurefest
Vibrationsbeständigkeit	vibrationsfest
Zugfestigkeit (kPA)	-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	-
mechanische Belastbarkeit	-
Alterungsbeständig	siehe Bemerkung Produkt

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Kork ist schalldämmend und mechanisch hoch belastbar. Er besitzt eine gute Wärmespeicherfähigkeit sowie gute Wärmedämmeigenschaften und ist atmungsaktiv. Kork ist alterungsbeständig, verrottungs- und fäulnisresistent.

## Energieeffizienz

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	-	W/mK
		bei 10°C	-	W/mK
		bei 20°C	0.037	W/mK
		bei 30°C	-	W/mK

## Bemerkungen:

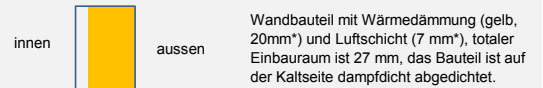
Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, - 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK

daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C

## Bemerkungen:



Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengrösse 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Blähkork Granulat

## Akustische Eigenschaften

[Order mit Berichten](#)

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>		<a href="#">Info</a>		
DIN EN ISO 10534			125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	- dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	- dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	- dB (A)
			2000 Hz	- dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnenraum. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	-
ab Januar 2014 gültige Europannorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4 SR2 ST2
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>	nein	
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall		ja	
Entsorgung, Recycelbarkeit		Recycling ist wirtschaftlich sinnvoll	
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II			-
Lungengängige Partikel			-

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Bemerkung zum Produkt: enthält keine Binde- und Flammschutzmittel, Platten können als Granulat weiterverwendet werden, nachwachsender Rohstoff, deponiefähig

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	Sackweise	
Montageanleitung		-
Montagesystem		-
Systemverantwortung		-
Lagerung Haltbarkeit	unbeschränkt	
bearbeiten / zuschneiden	schütten oder einblasen	
Hilfsmittel		-

### Bemerkungen:

# Blähkork Platten

## Übersicht

[Ordner mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Blähkork Platten	
Hersteller	Stroba	
Material	Rinde der Korkeiche	
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>	
Aussehen & Farbe	dunkelbraune Platten	
Plattengröße	1000 x 500 mm	
Materialstärke [mm]	10 - 320 mm	
mögli. Beschichtungen	Kunstharzplatten, Gewebe	
mögl. Ausrüstungen	Selbstklebefolie	
Referenzen	RBS im Einstieg, Appenzellerbahnen Seitenwand	
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>	
Weitere Berichte	A11 Berichte Korkplatten Korkplatten1	A11 Berichte



Das Kork stammt von den Korkeichenwäldern des Mittelmeerraums, folgende Schritte braucht es zur Herstellung einer Korkplatte: Die geschälte Korkrinde wird gemahlen und danach im Autoklaven mit Heissdampf behandelt. Durch Expansion und Bindung mit dem korkeigenen Harz (Suberin) entstehen Blöcke, welche nach einer Abluftzeit zu Platten geschnitten werden können.

## Physikalische Eigenschaften

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	120-130
Strukturaufbau	geschlossene Poren
Stauchhärte (kPA)	-
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	-
max. Anwendungstemperatur (°C)	-200°C bis +130°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	-
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	<a href="#">Info</a>
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	<a href="#">Info</a>
Kondensation innerhalb Isolation möglich	nein
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	-
Vibrationsbeständigkeit	-
Zugfestigkeit (kPA)	-
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	-
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	-
mechanische Belastbarkeit	-
Alterungsbeständig	siehe Bemerkung Produkt

## Detailstruktur:



## Bemerkungen:

Kork ist schalldämmend und mechanisch hoch belastbar. Er besitzt eine gute Wärmespeicherfähigkeit sowie gute Wärmedämmeigenschaften und ist atmungsaktiv. Kork ist alterungsbeständig, verrottungs- und fäulnisresistent. Aufgrund des Blähprozesses bleibt ein leichter Röstgeruch.

## Energieeffizienz

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	-	W/mK
		bei 10°C	-	W/mK
		bei 20°C	0.037	W/mK
		bei 30°C	-	W/mK

## Bemerkungen:

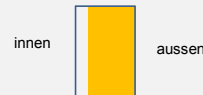
Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK

daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C

## Bemerkungen:



Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengröße 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Blähkork Platten

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>		
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	- dB
			125 Hz	- dB
			250 Hz	- dB
			500 Hz	- dB
			1000 Hz	- dB
			2000 Hz	- dB
<b>Schallabsorption</b>				
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	- dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	- dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	- dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	- dB (A)
			2000 Hz	- dB (A)

**Bemerkungen:**  
 Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnern. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	-
ab Januar 2014 gültige Europannorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S4 SR2 ST2
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

**Bemerkungen:**  
 Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>		-
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC SVOC /Fogging CMR Zugelassen nach VDA 278	- - - -
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall		<b>Kork ist verrottungs- und fäulnisresistent.</b>	-
Entsorgung, Recyclierbarkeit			-
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II			-
Lungengängige Partikel			-

**Bemerkungen:**  
 Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

**Bemerkung zum Produkt:** enthält keine Binde- und Flammschutzmittel, Platten können als Granulat weiterverwendet werden, nachwachsender Rohstoff, deponiefähig

## Verarbeitung

Anlieferung zugeschnitten	-
Montageanleitung	-
Montagesystem	-
Systemverantwortung	-
Lagerung Haltbarkeit	-
bearbeiten / zuschneiden	-
Hilfsmittel	-

**Bemerkungen:**

# Vacupor Vakuum Isolationspaneelen

## Übersicht

[Order mit weiteren Informationen](#)

Produktname	Vacupor Vakuum Isolationspaneelen
Hersteller	Porextherm Dämmstoffe GmbH
Material	Vacupor MS Vakuum Dämmpaneel
Technisches Datenblatt	<a href="#">Link auf Datenblatt</a>
Aussehen & Farbe	silberfarbene Platte
Plattengrösse	Individuell auf Kundenwunsch. Standardformate, siehe techn. Datenblatt
Materialstärke [mm]	10, 15, 20, 25, 30 und 50 mm
mögli. Beschichtungen	Gummigranulatmatte, EPS, XPS, Trittschalldämmplatte, Mineralwolle
mögl. Ausrüstungen	-
Referenzen	einzelne Stellen im RABe 502 („FV-Dosto“ der SBB)
Kontaktadresse	<a href="#">Bezugsadresse</a>
Weitere Berichte	Vacupor Bericht EMPA



Vacupor® MS besteht aus einem mikroporösem Plattenkern auf Basis von hochdisperssem Silikapulver und einer umhüllenden, metallisierten Kunststoffverbundfolie. Die Kunststoffolie wird Vakuum verschweisst, was mit dem sehr geringen Innendruck ausserordentlich niedrige Wärmeleitfähigkeitswerte ermöglicht.

## Physikalische Eigenschaften

[Order mit weiteren Informationen](#)

Dichte / Raumgewicht (kg/m <sup>3</sup> , gewogen)	160-190
Strukturaufbau	hermetisch geschlossene Poren
Stauchhärte (kPA)	150.00
Ausdehnungskoeffizient (mm/m <sup>2</sup> K)	<=1%
max. Anwendungstemperatur (°C)	80°C
Strömungswiderstand nach EN 29053	sehr gross
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse	-
in % Volumen	-
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12572	sehr klein
Kondensation innerhalb Isolation möglich	nein
chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmittel für aussen und innen	gross
Vibrationsbeständigkeit	kritisch
Zugfestigkeit (kPA)	kritisch
Bruchdehnung (% , ISO 7214 1998)	kritisch
Reissfestigkeit (N/m, ISO 8067 1995)	kritisch
mechanische Belastbarkeit	gering
Alterungsbeständig	EMPA Prüfbericht

### Detailstruktur:



### Bemerkungen:

Das sehr gute Wärmedämmvermögen der Vacupor® MS Paneele hängt direkt vom Vakuum ab: Wird die Kunststoffverbundfolie verletzt, so verändern sich schlagartig die physikalischen Eigenschaften.

## Energieeffizienz

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial gemäss Herstellerangaben (in horizontaler Lage)

Lambda-Werte	<a href="#">Info</a>	bei 0°C	-	W/mK
		bei 10°C	0.004	W/mK
		bei 20°C	-	W/mK
		bei 30°C	-	W/mK

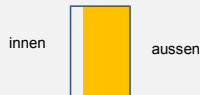
### Bemerkungen:

Die Wärmeleitfähigkeit Lambda eines Dämmmaterials drückt aus, wieviel Energie pro Zeit bei einer gegebenen Dicke auf die Aussenseite gelangt: Je tiefer dieser Wert, desto höher ist die Energieeffizienz.

### Wärmeleitfähigkeit Dämmmaterial, gemessen in praxisnahem Test in vertikaler Seitenwand

1a. trocken, horizontal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1b. trocken, vertikal (ca. 15°C Warmseite, ca. 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
1c. trocken, vertikal (ca. 5°C Warmseite, ca. -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
2. feucht, vertikal (15°C Warmseite, 5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
3. teilweise gefroren, vertikal (15°C Warmseite, -5°C Kaltseite)	Wärmeleitfähigkeit λ	-	W/mK
daraus berechnete Oberflächentemperaturen bei T <sub>a</sub> = -20°C mit...	Stillstand	Fahrt (v=160 km/h)	
... trockenem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 1b)	- °C	- °C	
... feuchtem Wärmedämmmaterial (siehe Messung 2)	- °C	- °C	

### Bemerkungen:



Wandbauteil mit Wärmedämmung (gelb, 20mm\*) und Luftschicht (7 mm\*), totaler Einbauraum ist 27 mm, das Bauteil ist auf der Kaltseite dampfdicht abgedichtet.

Messung in vertikal gestelltem Plattenmessgerät in Anlehnung an EN 12667, Probengrösse 500x500mm. Anfeuchtung für Messung 2 & 3 in Anlehnung an EN 12088, jedoch mit reduzierter Kondensationsdauer (1 Woche).

\* Eine Ausnahme bildete das Material SSC Q20: Hier beträgt die Dicke nur 10mm, der Luftspalt entsprechend 17mm. Die Wärmeleitfähigkeit λ ist dickenunabhängig, so dass die Werte entsprechend miteinander verglichen werden können.

# Vacupor Vakuum Isolationspaneelen

## Akustische Eigenschaften

<b>Schalldämmung</b>		<a href="#">Info</a>			
Messung im bauakustischen Prüfstand für Fenster P4 Fraunhofer IBP Stuttgart			Rw	-	dB
			125 Hz	-	dB
			250 Hz	-	dB
			500 Hz	-	dB
			1000 Hz	-	dB
			2000 Hz	-	dB
<b>Schallabsorption</b>					
DIN EN ISO 10534		<a href="#">Info</a>	125 Hz	-	dB (A)
Die Dicke des Impedanzmessrohres beträgt			250 Hz	-	dB (A)
üblicherweise D= 40mm, die Probedicke ist 20mm			500 Hz	-	dB (A)
(Ausnahme: 25 mm bei Sorberpoly, 10mm bei SSC Q20).			1000 Hz	-	dB (A)
			2000 Hz	-	dB (A)

### Bemerkungen:

Wärmedämmmaterialien können auch eine Akustikfunktion aufweisen. Dabei gilt vereinfacht: Je höher die Schalldämmung und die Schallabsorption, desto ruhiger ist es im Fahrzeuginnenraum. Von grosser Bedeutung ist jedoch die Anordnung der Dämmmaterialien im Wagenkasten und die gewünschte Schalldämmung. **Spielen Akustiküberlegungen eine wichtige Rolle bei der Auswahl des Dämmmaterials, so wird dringend empfohlen, eine entsprechende Akustikfachperson beizuziehen!**

Die Schallabsorption kann mit drei verschiedenen Verfahren gemessen werden: Impedanzrohrmessung, Hallraum-Messung und die sogenannte Insitu-Messung. Diese drei Verfahren unterscheiden sich prinzipiell voneinander, die Werte sind nicht übertragbar! Für die Anwendung als Wärmedämmung ist die Messung im Impedanzrohr nach DIN 10534 am geeignetsten. Allerdings wurde das Verfahren für offenporige Schaumstoffe entwickelt, eine direkte Vergleichbarkeit mit geschlossenenporigen Materialien oder Materialien mit Kaschierung ist nur eingeschränkt möglich.

## Brandsicherheit

[Order mit Prüfberichten & Ergebnissen](#)

<b>Brandtest EN 45545</b>	<a href="#">Info</a>	Anforderungssatz / Ergebnis	-
ab Januar 2014 gültige Europanorm			
<b>Brandtest DIN 5510-2 : 2009 (mit Toxizität)</b>	<a href="#">Info</a>	Ergebnis Teil 2	S5 SR2 ST2
alte Norm für deutschspr. Länder		Ergebnis Teil 5	-
Übergangsfrist bis 2015		FEDt =15min / FEDt =30min	
<b>Brandtest NF F16 101</b>	<a href="#">Info</a>		-
Frankreich und Länder mit französischem Einfluss			
<b>Brandtest GOST</b>			-
Russland			
<b>Brandtest BS EN ISO 4589-3</b>			-
England			
<b>Brandtest NFPA</b>			-
USA E162 / E662			
<b>Brandtest UNI CEI 11170</b>	<a href="#">Info</a>		-
Italien			
Brandschutzmittel			-
Brandlast			-

### Bemerkungen:

Bis Ende 2013 waren in Europa verschiedene nationale Brandschutznormen im Einsatz, im Januar 2014 wurden diese durch die EN-Norm 45545 abgelöst. Im zweiten Teil werden nach Produktanforderungen in verschiedenen Gefährdungsstufen (HL = Hazard Level) definiert.

Materialien und Komponenten müssen die Tests zur Flammausbreitung nach ISO 5658-2 (kritischer Wärmefluss), zur Wärmeabgabe im Cone Calorimeter nach ISO 5660-1 (maximaler durchschnittlicher Wert der Wärmeabgabe MAHRE) und zu Rauchentwicklung und Toxizität in der Rauchkammer nach ISO 5659-2 erfüllen.

## Umwelt und Sicherheit

[Order mit weiteren Informationen](#)

Umweltverträglichkeit, keine verbotenen Inhaltstoffe	<a href="#">Info</a>	REACH und RoHS konform	
Zulassung nach VDA278	<a href="#">Info</a>	VOC	-
		SVOC /Fogging	-
		CMR	-
		Zugelassen nach VDA 278	-
Fogging Test nach DIN 75201 A			-
resistent gegen Pilzbefall			-
Entsorgung, Recyclierbarkeit		Siehe EPD im Anhang	
Sicherheitsdatenblatt nach EC Anordnung 1907/2006 Annex II		Sicherheitsdaten-blatt, Umwelt Produktdeklaration	
Lungengängige Partikel		Siehe SDB im Anhang	

### Bemerkungen:

Im Test nach VDA 278 werden die Emissionen von leichtflüchtigen organischen Verbindungen und kondensierbaren Substanzen ermittelt, inkl. der Prüfung auf kanzerogene, mutagene oder reproduktionstoxische Wirkung. Da dieser Test in der Automobilindustrie weitverbreitet ist, wird eine Anwendung auch für Isolationsmaterialien empfohlen.

Die Norm DIN75210A aus dem Baubereich deckt ebenfalls einen Teil dieser Anforderungen ab.

Quelle für Angaben zur Umweltverträglichkeit von Vacupor MS Vakuum Dämmpaneel: SGS Institut Fresenius, D-81379 München, SGS/IF-Prüfberichts-Nr. BT21877\_1 vom 22.07.2010

## Verarbeitung

[Order mit weiteren Informationen](#)

Anlieferung zugeschnitten			-
Montageanleitung		Verarbeitungshinweise in entsprechenden Unterlagen	
Montagesystem		Das Einbaukonzept ist zusammen mit dem Paneelenhersteller auszuarbeiten.	
Systemverantwortung			-
Lagerung Haltbarkeit		Vacupor® MS ist sehr lange lagerfähig. Graph zur Tabelle: Wärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit zum Innendruck.	
bearbeiten / zuschneiden			-
Hilfsmittel		Bitte beachten Sie den Graph zur Tabelle:	

### Bemerkungen: