

3D|CORE™ FOAM IN NEW DIMENSIONS

Seite

- 2 3D|Core™ – Vorzüge und Funktion
- 3 Schaumarten Kernmaterialien: E|PET / ATLAS / FENIX
- 4–5 Anwendungshinweise / Verarbeitungshinweise
- 6 Datenblatt E|PET



1. 3D|CORE™ – VORZÜGE UND FUNKTION

Auf der Suche nach 3-dimensional verformbaren Schaumkernmaterialien entdeckte das F&E Team von ESC durch umfangreiche Simulationen, dass sechseckige Schaumkörper, verbunden durch feine Verbindungsstege, diese Aufgabe perfekt lösen.



Die ersten Versuche ergaben folgende Ergebnisse:

- Nach dem Entfernen des Schaumes aus den Zwischenräumen und der Herstellung der schmalen Verbindungsstege entsteht eine 3-dimensional verformbare Schaumstruktur.
- Die so entstandenen Kavitäten bilden ein perfektes Kanalsystem für die Entlüftung und die anschließenden Befüllung mit Harz bei der Vakuuminjektion.
- Nach dem Aushärten des Harzes entsteht eine Wabenstruktur aus Harz, deren Zellwände durch den umgebenden Schaum abgestützt werden.
- Das zusätzliche Gewicht des Harzes wird in diesem System zu einer erheblichen Steigerung der mechanischen Eigenschaften genutzt.

Vergleicht man ein klassisches Sandwich, d.h. einen normalen Schaumkern mit Deckschichten mit einem 3D|Core™ Sandwich, so erhält man bei einer Kernstärke von 10 mm und Kavitäten von 0,7 mm mit einem Epoxyd-Harzsystem folgende Steigerungen bei den Kennwerten:

Schubfestigkeit	+ 70 %
Biegefestigkeit	+ 150 %
Druckfestigkeit	+ 1.000 %



Nach der erfolgreichen Überprüfung der vorgenannten Punkte und Werte durch umfangreiche Versuche und Messungen erfolgte im Juni 2006 die Freigabe für die Erstellung der Produktionsanlage.

Die Messergebnisse der LWF-Prüfung* senden wir Ihnen gerne zu.

* LWF = Laboratorium für Werkstoff und Fügetechnik der Universität Paderborn

2. SCHAUMMATERIALIEN / KERNMATERIALIEN

3D|Core™, FLOW und CONTOUR-Module sind in folgenden Schaumarten erhältlich:

- E|PET™ = Schaum aus PET (Polyetherterephthalat)
- ATLAS™ = Schaum aus PUIR (Polyurethanisocyanurat)
- FENIX™ = brandschutzmodifizierter Schaum aus PIR (Polyisocyanurat)

E|PET ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma ESC Extended Structured Composites GmbH und Co KG, Deutschland

ATLA Und FENIX sind eingetragene Warenzeichen der Firma SOTECO s.p.a., Italien

Wir empfehlen für Gewichte unter 100 kg/m³ Module aus ATLAS und ab 100 kg/m³ Module aus E|PET. Für erhöhte Anforderungen aus dem Bereich des Brandschutzes empfehlen wir FENIX.

E|PET™

Dieser PET-Schaum wird mittels eines speziellen Extruders hergestellt, bei welchem nach dem Aufschmelzen des Granulates im Extruder ein Treibmittel zugesetzt wird. Aus dem so erzeugten Schaumkörper entsteht nach der Entfernung der Schaumhäute durch Sägen und Schleifen das Halbzeug für die Herstellung der Module.

PET als Thermoplast hat folgende wesentliche Eigenschaften:

- Gute mechanische Eigenschaften, im Besonderen eine hohe Schlagzähigkeit
- Sehr hohe Wärmebeständigkeit, 175°C ohne Degradationseffekte
- Geringe Wasseraufnahme
- Niedrige Wärmeleitfähigkeit
- Geschlossenzellige Struktur
- Geringe Harzaufnahme
- Kompatibel zu allen Harzsystemen
- Thermoformbar
- Unkritisches Brandverhalten
- Umweltfreundlichkeit

Weitere Angaben entnehmen Sie bitte der Beschreibung der technischen Eigenschaften.



3. VERARBEITUNGSHINWEISE FÜR 3D|CORE™

Generell

3D|Core™ ist besonders geeignet für das Vakuuminfusionsverfahren. Durch die Matrix wird die Infusion des Harzes in das Gelege erleichtert. Basis des Verfahrens ist immer ein gut entlüftetes Harzsystem mit ausreichenden Topfzeiten.

Berechnungsgrundlage

Der Laminatplan wird durch den Konstrukteur mit der CLT auf der Basis von Standardwerten berechnet. ESC stellt die Grundwerte auf der Basis von gefüllten Standardkörpern mit einer Stärke von 5 mm bis 20 mm für die Berechnung als sogenannte Standardkerne zur Verfügung.

Dieser Standardkern besteht aus 3D|Core™ mit jeweils einer Lage 110 g/m² Twill/Köper aus Glasfasergewebe mit GL Zertifikat auf der Ober- und Unterseite. Der Standardkern ist gefüllt mit einem GL-zertifizierten Epoxydharzsystem der Firma Sicomin. Der Konstrukteur benutzt diese Werte als feste Kennwerte für den Kern und kann so umfangreiche FEM-Berechnungen der Struktur vermeiden.



Für Ihr spezielles Harzsystem können wir auf Wunsch diese Werte preisgünstig ermitteln. Bitte fordern Sie ein entsprechendes Angebot an.

Sauberkeit

Die Module sollten vor der Infusion nicht in Berührung mit Substanzen gelangen, die eine gute Verbindung mit den Gelegen und dem Infusionsharz verhindern könnte (Fett, Staub, Feuchtigkeit usw.). Eine halbtägige Trocknung bei 130°C ist immer empfehlenswert.

Zuschnitt

Der Zuschnitt ist bei allen Schaumtypen mit guten Klingen und Standardwerkzeug problemlos möglich. Fixieren Sie das Schnittgut mit einem Stahllineal oder ähnlichem, um das Abbrechen einzelner Schaumkörper zu verhindern.

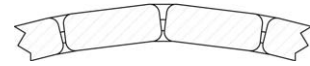
EINBRINGEN IN DIE FORM / FIXIEREN

Bitte beachten Sie:

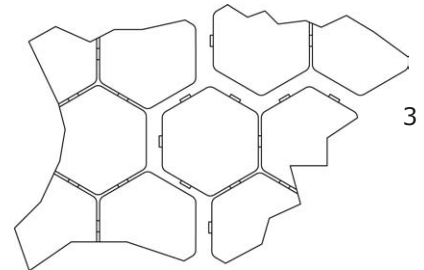
- Damit sich das Modul besser in Rundung der Form einlegen lässt, ist der Verbindungssteg der einzelnen Sechseckkörper nicht mittig angebracht ist (Zeichnung 1).
- An zwei Außenseiten des Moduls befinden sich jeweils Verbindungsstege. Diese müssen bei allen Modulen identisch ausgerichtet sein (Zeichnung 2).
- Die nachfolgenden Module müssen so eingelegt werden, dass die Verbindungsstege auf Außenseiten ohne Verbindungsstege treffen (Zeichnung 3).
- Verbinden Sie die Module untereinander, um ein Verrutschen zu verhindern. Beim Einbringen in die Form haben wir gute Erfahrungen mit Tape aus Celluloseacetat und kautschukfreiem Klebefilm gemacht. Gute Ergebnisse erzielt man auch mit Kunststoffheftklammern (Tackernadel).
- Das Harz muss vor der Infusion sorgfältig entlüftet werden.
- Es muss in die Struktur injiziert werden und nicht oberhalb in die Gelege (Zeichnung 5).



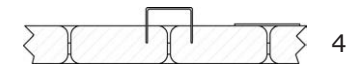
1



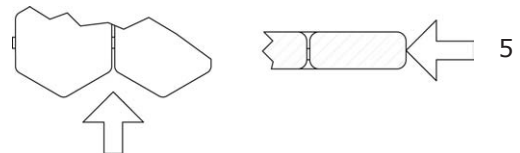
2



3



4



5



E|PET™ – WIRTSCHAFTLICHER STRUKTURSCHAUM AUS PET

DATENBLATT

Technische Eigenschaften	Test-Methode	Einheit	EPET 100	EPET 150	EPET 200
Dichte		kg/m ³	100	150	200
Druckfestigkeit	ISO 844	MPa	0,6 – 0,8	1,4	2,5
Druckmodul	ISO 844	MPa	25	64	110
Schubfestigkeit	ISO 1922	MPa	0,55	1	1,4
Schubmodul	ISO 1922	MPa	10,8	32	46
Bruchdehnung	ISO 1922	%	4 – 5,5	4,2	4
Strukturstabilität 7h+	ESC PT 206	°C	175	175	175
Wärmeleitfähigkeit	ISO 12667	W/mK	0,026	0,035	0,055
Brandschutzklasse Deutschland*	DIN 4102		B2	B2	B2**
Entflammbarkeit	FMVSS 302	mm/min	Selbst verlöschend, keine brennenden Tropfen	Selbst verlöschend, keine brennenden Tropfen	Selbst verlöschend, keine brennenden Tropfen
Wiederverwertung	TASI		100%	100%	100%

Kurzbeschreibung:

- Gute mechanische Eigenschaften – hohe Schub- und Druckfestigkeit
- Besonders geeignet für Hochtemperaturanwendungen
- Gute chemische Beständigkeit gegenüber Lösemitteln, Benzolen, leichte Säuren usw. unter normalen Umweltbedingungen
- Geschlossenzellige Struktur, daher geringe Harzaufnahme

* Bei PET ist das Brandverhalten abhängig von der Dichte B1. Zulassungen existieren bisher ab einer Dichte von 320 kg/m³

** Neue Tests nach DIN ISO 5510 an der MPA Braunschweig in Vorbereitung

Die angegebenen Messwerte sind typische Werte für Schäume mit den angegebenen Dichten. Verfahrensbezogen sind Unterschreitungen des Werte möglich. Die technischen Daten wurden geprüft, abgeglichen und für richtig befunden. Der Hersteller übernimmt jedoch keine Garantie für Abweichungen von den vorgenannten Werten und ggf. daraus resultierenden Fehlberechnungen und Folgeschäden.