

Handbuch

Hinweise, Empfehlungen, Tipps
für die Verarbeitung für 3D|CORE™ XPS

in den Strukturen

3D|CORE HEXAGON - HX

3D|CORE RHOMBUS – RB

3D|CORE DELTA - DT

Index

1 Grundlagen

- 1.1 Schaumsystem
- 1.2 Nachhaltigkeit
- 1.3 Lagerbedingung
- 1.4 Arbeitsumgebung
- 1.5 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz
- 1.6 Bevor Sie beginnen

2 Technische Regeln und Empfehlungen

- 2.1 Harzsysteme
- 2.2 Verträglichkeit der eingesetzten Materialien
- 2.2 Entgasung und Lunger
- 2.3 Exotherme Reaktion
- 2.4 Vorbereitung der Schaumoberfläche

3 Mechanische Bearbeitung des Kernmaterials

- 3.1 Formen
- 3.2 Schneiden und Anfasen
- 3.3 CNC - Schneiden
- 3.4 CNC-Kits
- 3.5 Fräsen
- 3.6 Sägen

4 Platten Fügen

- 4.1 Kleben
- 4.2 Schweißen
- 4.3 Heften

5 Herstellung von Composite Bauteilen mit einem 3D|CORE XPS Kern

- 5.1 Vakuuminfusion
- 5.2 VARTM - Vakuumunterstützter Harzspritzguss
- 5.3 RTM - Harzspritzguss

6 Sonderlösung - Anpassung an unterschiedliche technische Anforderungen und unterschiedliche Belastungen

7 Berechnung des Harzvolumens

Anhang:

I Übersicht über die technischen Eigenschaften verschiedener Schaumsysteme

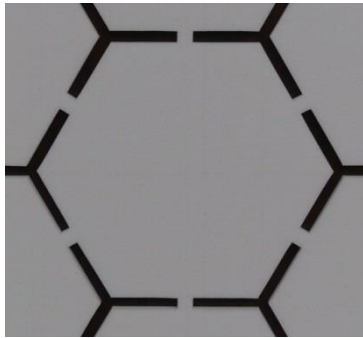
Allgemeines

Dieses kurze Handbuch soll Sie bei der Verarbeitung von 3D|CORE XPS unterstützen. Die Verarbeitungshinweise, Empfehlungen und Tipps sollen Ihnen helfen einfach und schnell optimale Bauteile zu erhalten und Fehler zu vermeiden.

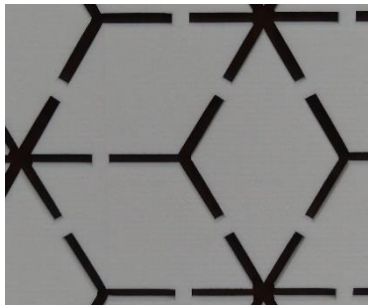
1 Grundlagen

1.1 Schaumsystem

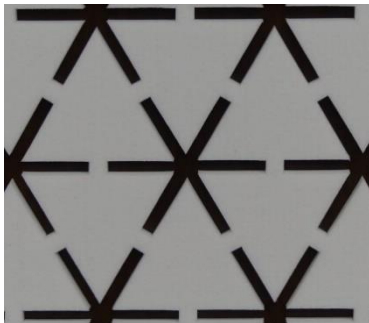
3D|CORE XPS ist ein kostengünstiges Schaumsystem für Sandwichkonstruktionen aus extrudiertem Polystyrol mit einer Dichte von rund 45 kg/m³. 3D|CORE XPS ist erhältlich in 3 Strukturtypen:



3D|CORE HEXAGON (HX)



3D|CORE RHOMBUS (RB)



3D|CORE DELTA (DT)

Alle Strukturen basieren auf der Form eines Sechsecks auch Hexagons genannt. Die mit Epoxidharz gefüllten Strukturen im Schaum ergeben ein sehr wirtschaftliches Hybridkernsystem mit hervorragenden technischen Eigenschaften. Dieser Hybridkern kann als wirtschaftliche Alternative zu Hochleistungsschaumkernen eingesetzt werden.

1.2 Nachhaltigkeit

3D|CORE XPS benötigt wenig Energie in der Verarbeitung. In Kombination mit dem geringen Energieverbrauch in der Schaumproduktion und dem geringen Gewicht der daraus hergestellten Bauteile, hat das Gesamtsystem eine positive CO²-Bilanz.

1.3 Lagerbedingungen

XPS – Schaum sollte bei Temperaturen zwischen 10°C und 30°C gelagert werden. Die Luftfeuchtigkeit bei Raumtemperatur im geschlossenen Lagerbereich sollte unter 80% liegen. Eine gemeinsame Lagerung mit Lösungsmitteln empfiehlt sich nicht, da der Schaum flüchtige organische Lösungsmittel absorbieren kann. Die Langzeitlagerung kann zu einer Änderung der Abmessungen von 3 bis 5% führen. Eine Haltbarkeit von einem Jahr ist für den Schaum bei ordnungsgemäßer Lagerung garantiert.

1.4 Arbeitsumfeld

Stellen Sie sicher, dass Ihre Werkstatt ein abgeschlossener Bereich ist und negative Umgebungseinflüsse den Prozess nicht beeinflussen.



Stellen Sie sicher, dass der Bereich vor Beginn der Arbeiten mit einem Industriestaubsauger mit Filtern gemäß EN 1822-1: 2009 Filterklasse E12 (EPA) gereinigt wird. Dies entspricht einem Filter mit einer Abscheidungsrate von mindestens 95%. Bitte beachten Sie, dass bereits kleinste organische oder anorganische Staubpartikel in der Form oder auf der Faser, die späteren Bauteile negativ beeinflussen können.



Stellen Sie sicher, dass alle Oberflächen frei von Silikonen, Fett, Öl oder kosmetischen Komponenten wie Cremes sind. Auf dem Markt erhältliche Haarwaschmittel können Silikone enthalten. Silikone wirken wie Trennmittel und können z.B. eine spätere Lackierung verhindern.

Lassen Sie daher Ihre Mitarbeiter Kopfbedeckungen und frische Arbeitshandschuhe tragen, bevor sie den Schaumstoffkern und die Faser berühren.

1.5 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Bei Schneid-, Schleif-, Fräse oder Bohrvorgängen während Ihres Herstellungsprozesses, sollten die Mitarbeiter eine Atemmaske des Typs FP 3 und Einweg-Schutzanzüge mit Kopfbedeckung tragen.



Achten Sie darauf, dass die Abluft der Vakuumpumpe außerhalb des Gebäudes geführt wird. So können Sie sicherstellen, dass Ihre Mitarbeiter nicht der Abluft des Epoxidharzes ausgesetzt sind.

Vermeiden Sie möglichst die Anwendung offener Verfahren wie die Fertigung mit Handauflege- oder Nasspressverfahren. Sollte dies aufgrund von Reparatur- und Umbauarbeiten der Fall sein, muss das Personal Nitril - Schutzhandschuhe, Atemschutzmasken FP A1 (Aktivkohle) und Schutzanzüge tragen.



Geben Sie die Anweisung, dass Essen und Trinken in der Werkstatt absolut verboten ist.

Diese einfachen Regeln helfen Ihnen, Ihre Mitarbeiter zu schützen.

1.6. Feuchtigkeit

Absorbierte Feuchtigkeit auf der Schaumoberfläche kann dazu führen, dass eine chemische Reaktion des Harzes oder des Trennmittels stattfindet. Vor der Verarbeitung empfehlen wir 3D|CORE rund 36 Stunden vorher in der gleichmäßig temperierten Werkstatt zu lagern. Feuchtigkeit kann zudem zu einer Delaminierung von Faser, Kern und Beschichtung führen. Wir empfehlen dieses Vorgehen für alle Materialien die in der Produktion verwendet werden sollen. Bitte achten Sie auch auf die empfohlene Verarbeitungstemperatur Ihres Harzsystems, da sich sonst die Aushärtezeit des Harzes verändern kann.

2 Technische Regeln und Empfehlungen

2.1 Harzsystem

XPS-Schäume sind nur für Epoxidharze und einige Polyurethanharze geeignet. Eine Reihe gängiger Epoxidharze wurde erfolgreich getestet. Wir empfehlen Ihnen gerne ein geeignetes Epoxidharz. Polyurethanharze werden derzeit für zukünftige RTM-Bauteile getestet.

2.2 Verträglichkeit der eingesetzten Materialien

Sie sollten immer mit Hilfe eines kleinen Versuches prüfen, ob sich alle eingesetzten Komponenten des Verbunds und die benötigten Produktionsmittel miteinander vertragen. Dies bedeutet, dass das Schaumkernmaterial, die Faserschichte des Gewebes, das Trennmittel der Form, das Dichtband, und auch die Vakuumfolie auf das Harzsystem abgestimmt sein müssen. Gerne stellen wir für Sie in unserem Technikum die entsprechenden Prüfkörper her und messen diese.

2.3 Entlüftung und Lunker

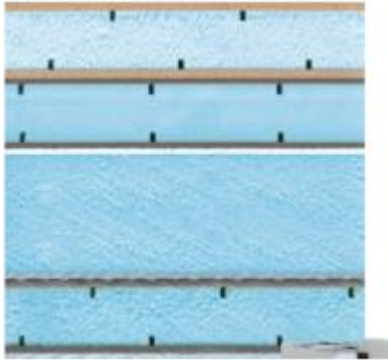
Lunker (Hohlräume) können die technischen Eigenschaften eines Bauteils erheblich verschlechtern. Um diese zu vermeiden, kann eine Vakuum-Vorbehandlung der Schäume sehr hilfreich sein. Die Kombination aus einem Vakuumsack, einem Unterdruck mittels Vakuumpumpe von -0,5 bar und einer Maximaltemperatur von 35 ° C über 24 bis 36 Stunden sind ein einfaches und bezahlbares Verfahren zum Entlüften der Schäume. Lassen Sie den Schaum danach wieder auf Raumtemperatur abkühlen.

2.4 Exotherme Reaktion – Selbsterwärmung des Harzes



Vermeiden Sie exotherme Reaktionen des Harzes, indem Sie größere Harzansammlungen im Ihrem Bauteil verhindern. Dies ist mit 3D|CORE sehr einfach, da die Strukturen im Schaum ein feines Kanalsystem bilden, in welchem das Harz nur in einer geringen, unkritischen Menge enthalten ist. Das Einspritzen/Einsaugen der berechneten Harzmenge, ein stabiles Vakuum von -0,5 bar und die Verarbeitung bei Raumtemperatur (max. 23 ° C) hält das ganze System in einem sicheren Bereich.

2.5 Keine Bearbeitung der Schaumoberfläche



Bei handelsübliche Schaumkerne wird eine Behandlung der Oberflächen empfohlen, um die Sekundäranbindung zu verbessern. Die empfohlenen Rillen von 2x3 mm alle 50 mm auf einer Länge von 1000 mm führen zu einer bemerkenswerten Harzaufnahme im Bauteil.

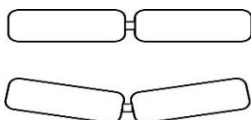
Bei 3D|CORE ist eine Vorbehandlung der Oberfläche durch Nuten oder Perforationen zur Verbesserung der Sekundäranbindung nicht notwendig. Durch die 3D|CORE - Strukturen ist die Verbindung mit den Deckschichten perfekt und erzeugt eine bemerkenswerte Schälfestigkeit. Es wird keine Luft im Bauteil eingeschlossen und der Harzfluss wird optimiert. Das spart Zeit und Gewicht.

3 Mechanische Bearbeitung von 3D|CORE

3.1 Umformen



3D|CORE ist flexibel. Die kleinen Brücken zwischen den Schaumkörpern von 3D|CORE sind das Merkmal, welches den Schaumkern flexibel macht. Weder Wärme-, Gewichts-, oder Vakuumverformung sind erforderlich um den Schaumkern an die Form anzupassen. Das spart Zeit und Energie. Um sicherzustellen, dass der Kern in der Form in der gewünschten Position bleibt, verwenden Sie einen Sprühkleber, welcher für Ihr Epoxidharz geeignet ist.



3.2 Schneiden und Ansträgen/Anfasen

Das beste Werkzeug XPS- Schaum mit der Hand zuzuschneiden, ist eine einseitig geschliffene Messerklinge, ein sogenannter Cutter. Zur Herstellung von Schäftungen/Schrägen nimmt man einen Cutter und ein abgeschrägtes Stahllineal mit einer 45 °- Fase als Führung. Diese sind einfache und perfekte Werkzeuge für gerade Schnitte und präzise Fasen.

3.3 CNC – Schneiden

Um perfekte Ergebnisse beim maschinellen Zuschnitt auf einem Schneidetisch zu erzielen, empfehlen die Verwendung eines CNC - Cutter mit einem oszillierenden Messer.

3.4 CNC-Kits

Der einfachste, schnellste und wirtschaftlichste Weg ein Projekt zu realisieren, ist die Bestellung des benötigten Kits/Bausatz bei uns. Sie müssen uns lediglich Ihre 3-dimensionale technische Zeichnung zusenden. Unsere Techniker erstellen daraus die Abwicklung und daraus eine zweidimensionale Datei für den Zuschnitt. Diese Datei wird online mit Ihren Ingenieuren überprüft, besprochen und ggf. ergänzt. Die Basis für diese Kits sind große Paneele, die genauso zusammengefügt werden, wie sie benötigt werden. Die Größe der einzelnen Segmente ist durch die Transportabmessung begrenzt.

3.5 Fräsen

Fräsen ist keine optimale Technik für die Bearbeitung dieser Werkstoffe, denn 3D|CORE mit seinen feinen Strukturen ist kein homogenes Material. Das Fräsen von 3D|CORE bedeutet, dass Sie eine hochpräzise, teure Technologie nutzen, das Werkstück jedoch nur mit einer relativ niedrigen Vorschubgeschwindigkeit bearbeiten können. Darüber hinaus erzeugt dieser Prozess viel Staub.

3.6 Sägen

Sägen mit Standard - Sägeblättern ist problemlos möglich, aber auch hier entsteht viel Staub. Um staubfrei zu sägen, kann man XPS - Schaum sehr gut mit einem Heißdraht schneiden. Der dabei entstehende Rauch jedoch muss gefasst und entsorgt werden, wodurch zusätzlichen Kosten anfallen. Beachten sie, dass beim Heißdraht schneiden auf jeder Seite des Schnittkanals an dem Werkstück/Bauteil rund 0,6 -0,8 mm des XPS-Schaums durch die Hitzeeinwirkung schrumpfen oder verdampfen. Sie müssen dies bei der Konstruktion berücksichtigen.

4 Fügen

Im Allgemeinen müssen Sie prüfen, dass das von Ihnen verwendete Fügeverfahren die Kanäle der Strukturen im Schaumkern nicht verstopft und damit den Harzfluss bei der Infusion behindert.

Eine einfache und sichere Methode ist es eine symmetrische Fügezone zwischen den Hexagonen zu schaffen (siehe Bild 4.1.-4.4.). Hierbei können die 3D|CORE Kerne als lineare oder eine hexagonale Fügezone angeordnet werden.

4.1 Kleben

Das Zusammenkleben von Platten ist eine sehr einfache Methode. Auf dem Markt gibt es viele verschiedene Systeme, z.B. Klebespray, Heißkleber, 2K-PUR-Kleber, etc.

Wir empfehlen immer das Klebesystem vor dem Beginn der Arbeiten an einer kleinen Werkstoffprobe zu testen.

Hier fügen Sie kleine Klebepunkte in der Mitte der Schaumstoffkörper hinzu. Dann können Sie diese zusammenschieben und maximal 1 mm Abstand zwischen den Schaumkörpern lassen. Nutzen Sie dazu einfach einige Abstandhalter aus 0,8 mm Stahlblech.

4.2 Schweißen

Schweißen mit einem Schweißbalken bei rund 120 ° C ist möglich. Sie müssen beachten, dass Sie durch den Schweißvorgang jeweils 1 mm auf jeder Seite des Fügebereiches verlieren werden. Um eine konsistente Struktur und gleichbleibende technische Eigenschaften zu erhalten, sollten Sie diesen 1 mm pro Seite im Schnittbereich bei der Bemaßung Ihrer Schaumplatte hinzuaddieren.

4.3 Heften

Heften, im Betrieb auch gerne „Tackern“ genannt, ist der sicherste Weg 3D|CORE Module sicher zu fügen. Ordnen Sie die Füge Teile symmetrisch zum Gegenstück an. Es gibt zwei Möglichkeiten, welche in den Abbildungen 4.1.-4.4. dargestellt sind.

Nehmen Sie einen Hefter und thermoplastische Heftnadeln (Klammern). Achten Sie beim Zusammenfügen immer darauf, dass die Kanäle offenbleiben. So wird ein guter Fluss des Harzes und eine gleichmäßige Struktur innerhalb des Sandwichkörpers garantiert.



Abb. 4.1 Anordnung linear



Abb. 4.2 Anordnung hexagonal



Abb. 1.3 Heften linear



Abb. 4.4 Heften hexagonal

5 Herstellung eines Verbundteils mit 3D|CORE XPS

3D | CORE XPS ist ein hitzeempfindlicher Polymerschäum.

Bei der Herstellung von Faserverbundbauteilen mit einem Schaumkern werden diese mit einem Harz – Härter - Gemisch (Matrix) benetzt bis sie vollständig mit der Matrix getränkt (imprägniert) sind.

Die meisten Harz-Imprägnier- Verfahren (Tränkungsverfahren) bergen das Risiko der Ansammlung einer größeren Menge des flüssigen des Harz-Härter-Ansatzes. Bei der beginnenden Reaktion von Harz und Härter kann zu einer unkontrollierten exothermen Reaktion des Harzes führen, wenn die sogenannte „kritische Menge“ an einem Punkt im Werkzeug oder Form überschritten wird und/oder die Außentemperatur zu hoch ist. Bitte beachten Sie die Empfehlungen des Harzherstellers.

Dies bedeutet auch das "offene Systeme" wie Handauflege-, Nasspräge- und ähnliche Verfahren, bei welchen Sie die Menge des Harzes nicht gut kontrollieren können, für XPS-Schaumstoff nicht geeignet sind.

3D|CORE XPS-Schaumstoffkern und in diesem Fall Epoxidharz sollte nur mit einem geschlossenen Prozess verwendet werden. Dies bedeutet VI - Vakuuminjektion und VARTM - (Vacuum Assited Resin Transfer Molding) vakuumunterstützte Harzeinspritzung sind hier die Verfahren der Wahl.

5.1 VI - Vakuuminfusion

Die zugeschnittenen Fasern (Matten, Gewebe etc.) und die Schaumkerne werden als Stapel in die Form eingelegt und dann mit der passenden Vakuumfolie luftdicht verschlossen. Nutzen Sie ein gutes Leitungssystem zum Einbringen des Harzes und zum Absaugen der Luft, wie zum Beispiel dem Blade Runner® und der MTI-Leitung ® von DD|COMPOUND. Falls Sie nicht mit einem selbstabdichtenden Vakuum-Absaug-Schlauch-System arbeiten, vergessen Sie bitte niemals die Harzfalle vor der Vakuumpumpe.

In den Bereichen des Bauteils in denen kein 3D|CORE verwendet wird und ein Volllaminat vorgesehen ist, nutzen Sie bitte Hilfsmittel wie Fließ- und Entlüftungshilfen. Nur so können Sie in diesen Bereichen Trockenstellen durch die sogenannte Faserbremse vermeiden.

Vergewissern Sie sich, dass die die Form und die Vakuumfolie ordnungsgemäß mit Dichtungsband abgedichtet ist. Starten Sie Ihre Vakuumpumpe und bauen Sie ein Vakuum von -0,5 bar auf. Stoppen Sie dann Ihre Vakuumpumpe und kontrollieren das Vakuum mit einem Manometer. Stellen Sie sicher, dass das Vakuum für mehr als eine Stunde stabil bleibt.

Wenn Sie genug Zeit haben, empfehlen wir die Form und die eingelegten Materialien über Nacht mit angelegtem Vakuum, also bei laufender Vakuumpumpe, zu entlüften.

Mischen Sie das Harz und den Härter genauso vor, wie es für eine langsame Aushärtung (Topfzeit) empfohlen wird. Beachten Sie das empfohlene maximale Volumen pro Ansatz (Menge in einem Behälter), die Lebensdauer des Harzes und die Umgebungstemperatur um eine exotherme Reaktion zu vermeiden. Die Selbsterhitzung des Harzes kann bis zur Selbstentzündung des Harzes führen und damit zu einem Brand in der Produktion führen.

Wenn alles vorbereitet ist, öffnen sie das Ventil des Behälters mit der vorbereiteten Harzmischung. Das Vakuum saugt die Harzmischung in die Form um den Schaum und die Fasern zu benetzen. Wenn die Aushärtezeit vorbei ist und Sie keine elastischen Bereiche beim Druck mit dem Finger auf das Bauteil feststellen, kann das Teil entformt werden.

Bei größeren Bauteilen empfehlen wir die Verwendung von Mischanlagen, die aus einer Mischer- und einer Pumpeneinheit bestehen.

Tipp:

Werden trotz aller Vorbereitungen kritische Temperaturen gemessen (plus 30°C für XPS) werden, können Sie als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme die Wärmenester in der Form mit Kaltwasser aus einem Schlauch herunterkühlen.

Checkliste Vakuuminfusion - bitte beachten Sie die folgenden Punkte:

- Prüfen Sie, dass alle verwendeten Materialien Harz, Härter, Fasern, Schlichte der Fasern und das Trennmittel aufeinander abgestimmt sind.
- Prüfen Sie, dass Fasern und der Schaumkern ausreichend trocken sind.
- Berechnen Sie das benötigte Harzvolumen
- Wenden Sie sich bei Fragen an unseren technischen Diensten für weitere Informationen
- Verwenden Sie ein niedrigviskoses und langsames VI - Epoxidharz oder VI - Polyurethanharzsystem
- Vermeiden Sie Temperaturen von über 30 ° C während der Vakuuminjektion
- Legen Sie ein Vakuum von maximal -0,7 bar an
- Höhere Temperaturen dürfen erst dann für die Nachhärtung (Tempern) verwendet werden, wenn das Harz vollständig ausgehärtet ist.

5.2 VARTM - Vakuumunterstütztes Harzeinspritzverfahren

(Vacuum Assisted Resin Transfer Molding)

Anstelle von einem oder mehreren Kunststoffbehältern für die Harzmischung nehmen Sie eine RTM- Misch und Pumpanlage, um die richtige Harzmischung in der richtigen Menge kontinuierlich herzustellen. Der Rest des Prozesses ähnelt der klassischen Vakuuminfusion (siehe oben). Die Vorteile dieses Verfahrens sind jedoch ein sehr kontrollierter Prozess und die Möglichkeit, Harz sofort hinzuzufügen, wenn man feststellt, dass die berechnete Menge nicht ausreichend ist. Für unsere Kunden halten für Sie ein Team vor, welches Sie bei der Herstellung dieser Bauteile mit einer entsprechenden Mischanlage und unserem Knowhow zu günstigen Tagesätzen unterstützt.

Checkliste VARTM - bitte beachten Sie die folgenden Punkte:

- Prüfen Sie, dass alle verwendeten Materialien Harz, Härter, Fasern, Schlichte der Fasern und das Trennmittel aufeinander abgestimmt sind.
- Prüfen Sie, dass Fasern und der Schaumkern ausreichend trocken sind.
- Trennen Sie die Form mit dem passenden Trennmittel ein
- Berechnen Sie das benötigte Harzvolumen genau.
- Verwenden Sie ein niedrigviskoses und langsam härtendes VI - Epoxidharz oder VI - Polyurethanharzsystem
- Vermeiden Sie Temperaturen über 30 ° C während der Vakuuminjektion. Legen Sie ein Vakuum von maximal -0,7 bar und einen maximalen Injektionsdruck von 1 bar an.
- Fördern Sie kein zusätzliches Harz-Härter-Gemisch in die Form, wenn diese gefüllt ist.
- Höhere Temperaturen für die Nachhärtung dürfen nur angewendet werden, wenn das Harz vollständig ausgehärtet ist

5.3 RTM – Harzspritzguss

(Resin Transfer Moulding)

In diesem Prozess verwenden Sie eine zweiteilige Form, die bei der Injektion fest verschlossen wird. Die Form kann aus Komposit-Material, Stahl oder Aluminium sein (Aluminium nur für PU-Verwendung). So sparen Sie Zeit und Material wie, Vakuumfolie und Fließhilfen etc.

Beide Formhälften werden mit einem geeigneten Trennmittel eingetrennt. Der für das Bauteil zugeschnittene Vorförmling (Preform aus Faser und Schaumkern) wird in der Form platziert und die Form wird verschlossen. Dann wird die Form über die eingebauten Vakuumelemente entlüftet. Nach dem Entlüften pumpt die RTM-Mischeinheit das vorberechnete Harzvolumen mit hoher Geschwindigkeit und unter Druck in die Form. Die Struktur im Kern nimmt den Druck auf und dabei wird dieser so abgesenkt, dass der Schaumkern nicht komprimiert wird. Das Harz imprägniert die Materialien vollständig und dies in kürzerer Zeit als mit dem VI - oder VARTM - Verfahren.

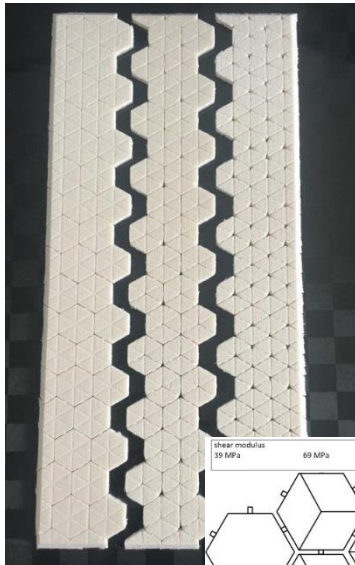
Wir empfehlen Versuche im Vorfeld der Produktion. Hierbei erhöhen Sie schrittweise den Einspritzdruck Ihres Harzes um herauszufinden, wann der Druck des Harzes beginnt Schaumkern zu komprimieren. Wir können diese Versuche auch für Sie in unserem Technikum durchführen.

Das nachträgliche vorsichtige Beheizen der Form beschleunigt das Aushärten des Harzes und somit den Prozess. Diese Beheizungsparameter müssen für das jeweilige Harzsystem ermittelt werden.

Checkliste RTM - bitte beachten Sie die folgenden Punkte:

- Prüfen Sie, dass alle verwendeten Materialien Harz, Härter, Fasern, Schlichte der Fasern und das Trennmittel aufeinander abgestimmt sind.
- Prüfen Sie das Fasern, und der Schaumkern ausreichend trocken sind.
- Trennen sie die Form mit dem passenden Trennmittel ein
- Berechnen Sie das genaue Volumen des Harzes
- Verwenden Sie ein niedrigviskoses VI - Epoxidharz oder Polyurethanharzsystem
- Vermeiden Sie Temperaturen über 30 ° C während der Injektion
- Versuchen Sie nicht ein maximales Vakuum von -0,7 bar zu überschreiten, um den Prozess zu beschleunigen, da sonst der Schaumkern komprimiert wird.
- Nutzen Sie erst höhere Temperaturen für die Nachhärtung, wenn Ihnen die Parameter für das tempere für die Aushärtung ermittelt wurden.
- Arbeiten Sie niemals mit einem zusätzlichen Nachdruck, wenn die Form gefüllt ist. Dies kann das Bauteil zerstören.

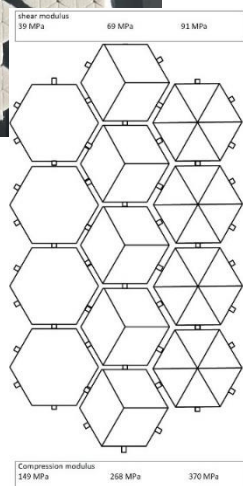
6 Sonderlösung - Anpassung der Eigenschaften des Kerns an wechselnde Belastungen



3D | CORE bietet Ihnen die Möglichkeit, die verschiedenen Strukturtypen für die lokale Verstärkung ihres Bauteils zu kombinieren.

So können Sie ohne die Wandstärke Ihres Sandwiches zu verändern, Ihre Struktur an die geforderten technischen Eigenschaften anpassen.

Das spart Gewicht, da nicht der gesamte Lasteinleitungsbereich als komplettes Faserlaminat (Volllaminat) ausgelegt werden muss.



1. Berechnung des Harzvolumens

Kalkulationsbasis für das Harzvolumen für 3D CORE XPS in HX, RB, DT	
Harzaufnahme Auf den beiden Oberfläche pro Seite	200gr/m ²
3D CORE XPS HX HEXAGON	75 gr/m ² /mm
3D CORE XPS RB RHOMBUS	126 gr/m ² /mm
3D CORE XPS DT DELTA	171 gr/m ² /mm

Technical data overview

3D|CORE vs. different foam systems



Hybrid CORE, structure filled with epoxy resin vs. different technical foam systems

Structures: HX = Hexagon

RB = Rhombus

DT = DELTA

<https://3d-core.com/en/products/structures.html>

Shear Modulus* (MPa) with different structures			
Foam	HX	RB	DT
XPS 45	31	45	55
PET 100	52	80	100
PET 150	62	90	110
PET 200	72	100	120
PMI 80	69	95	119

Calculated (Measurements in progress)

Shear Strength* (MPa) with different structures			
Foam	HX	RB	DT
XPS 45	0,8	1,1	1,3
PET 100	1,08	1,57	1,92
PET 150	1,47	1,96	2,31
PET 200	1,76	2,25	2,60
PMI 80	2,36	2,78	3,13

Calculated (Measurements in progress)

Compression Modulus* (MPa) with different structures			
Foam	HX	RB	DT
XPS 45	98	149	200
PET 100	159	278	380
PET 150	196	315	400
PET 200	216	335	420
PMI 80	215	334	436

Calculated (Measurements in progress)

Compression Strength* (MPa) with different structures			
Foam	HX	RB	DT
XPS 45	2,1	5	6,7
PET 100	4,6	8,2	9,4
PET 150	4,8	8,4	9,6
PET 200	5,3	8,9	10,1
PMI 80	4,9	7,9	10,3

Calculated (Measurements in progress)

Comparison data from comparative cores

Foam/Density	Shear Modulus
PET 115	20
145	30
195	33
XPS 45	15
SAN 60	20
80	29
100	41
130	59
PEI 60	11
90	18
140	35
PVC 40	15
48	16
60	21
80	30
100	36
130	55
200	77
250	98
PES 40	8,5
50	13,5
90	24
130	30
PEI 60	18
80	23
110	30
PMI 31	13
51	19
71	29
110	50
Aramid Honeycombs	
48	24
64	35
80	32
123	65

Comparison data from comparative cores

Foam/Density	Shear Strength
PET 115	0,52
145	0,91
195	1,3
XPS 45	0,43
SAN 60	0,7
80	1,1
100	1,5
130	2
PEI 60	0,5
90	0,8
140	1,6
PVC 40	0,47
48	0,52
60	0,79
80	1,2
100	1,48
130	2,44
200	3,44
250	4,37
PES 40	0,6
50	0,8
90	1,4
130	1,7
PEI 60	0,8
80	1,1
110	1,4
PMI 31	0,4
51	0,8
71	1,3
110	2,4
Aramid Honeycombs	
48	0,7
64	0,85
80	1
123	2

Comparison data from comparative cores

Foam/Density	Compression Modulus
PET 115	40
145	60
195	65
XPS 45	30
SAN 60	45
80	71
100	107
130	170
PEI 60	30
90	46
140	100
PVC 40	29
48	34
60	48
80	74
100	95
130	138
200	234
250	296
PES 40	9
50	18
90	34
130	60
PEI 60	46
80	62
110	83
PMI 31	36
51	70
71	92
110	160
Aramid Honeycombs	
48	n.n.
64	n.n.
80	n.n.
123	n.n.

Comparison data from comparative cores

Foam/Density	Compression Strength
PET 115	1
145	1,2
195	1,7
XPS 45	0,7
SAN 60	0,55
80	1,02
100	1,55
130	2,3
PEI 60	0,38
90	0,9
140	1,3
PVC 40	0,52
48	0,62
60	0,98
80	1,6
100	2,05
130	3,22
200	5,07
250	6,88
PES 40	0,35
50	0,6
90	1,2
130	1,7
PEI 60	0,7
80	1,1
110	1,4
PMI 31	0,4
51	0,9
71	1,5
110	3
Aramid Honeycombs	
48	1,8
64	3
80	4,4
123	9,9

Note:

* all measurements performed by external testing Institutes

Structure thicknesses of the tested specimen: PET HX 0,8mm; XPS HX 0,8mm; XPS RB 0,7mm; XPS DT 0,63mm

Source of the technical data of the comparable technical foam systems are the actual technical data sheets of the single producers.

Wenn Sie Fragen haben, zögern Sie bitte nicht, uns und unseren technischen Dienst zu kontaktieren.



Otto-Hahn-Str 22
48480 Schapen

Tel: 05905 945 98 70
Fax: 05905 945 98 74

www.hp-textiles.com
info@hp-textiles.com

HP-Textiles ist **zertifiziert nach DIN EN ISO 9001** durch das

