

HANDBUCH

HINWEISE, EMPFEHLUNGEN UND TIPPS FÜR DIE VERARBEITUNG VON 3DICORE™ XPS

IN DEN STRUKTUREN

3DICORE™ HEXAGON - HX

3DICORE™ RHOMBUS - RB

3DICORE™ DELTA - DT

INDEX

1 GRUNDLAGEN

- 1.1 Schaumsystem
- 1.2 Nachhaltigkeit
- 1.3 Lagerbedingungen
- 1.4 Arbeitsumfeld
- 1.5 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz
- 1.6 Feuchtigkeit

2 TECHNISCHE REGELN UND EMPFEHLUNGEN

- 2.1 Harzsysteme
- 2.2 Verträglichkeit der eingesetzten Materialien
- 2.2 Entlüftung und Lunker
- 2.3 Exotherme Reaktion - Selbsterwärmung des Harzes
- 2.4 Vorbereitung der Schaumoberfläche

3 MECHANISCHE BEARBEITUNG DES KERNMATERIALS

- 3.1 Umformen
- 3.2 Schneiden und Anschrägen/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 3DICORE™ 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

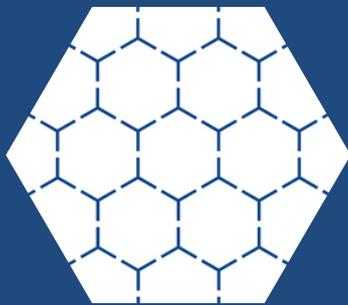
ALLGEMEINES

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

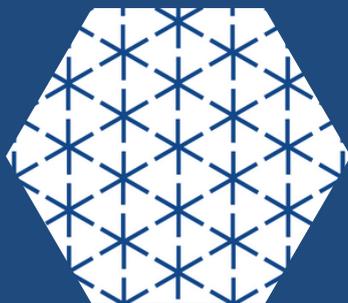
3D|CORE™ XPS ist ein kostengünstiges Schaumsystem für Sandwichkonstruktionen aus extrudiertem Polystyrol mit einer Dichte von rund 45 kg/m³. 3D|CORE™ XPS ist erhältlich in 3 Strukturtypen:



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/ Ihre Produktion 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 negativ beeinflussen oder gar 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™ XPS rund 36 Stunden vorher in der gleichmäßig temperierten Werkstatt zu lagern. Feuchtigkeit kann zudem zu einer Delamination von Faser, Kern und Beschichtung führen. Daher empfehlen wir dieses Vorgehen für alle Materialien, die in der Produktion verwendet werden sollen. Bitte beachten Sie auch die empfohlene Verarbeitungstemperatur Ihres Harzsystems, da sich sonst die Aushärtezeit des Harzes verändern kann.

2 TECHNISCHE REGELN UND EMPFEHLUNGEN

2.1 Harzsysteme

XPS Schäume sind nur für Epoxidharze und einige Polyurethanharze geeignet. Vinylester- und Polyesterharze sind aufgrund ihres Styrolgehalts ausdrücklich nicht geeignet. Eine Reihe gängiger Epoxidharze wurde erfolgreich getestet. Wir empfehlen Ihnen gerne ein geeignetes Epoxidharz. Polyurethanharze werden von uns derzeit für zukünftige RTM-Bauteile getestet.

2.2 Verträglichkeit der eingesetzten Materialien

Sie sollten stets 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 dies 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. Durch das Einspritzen/Einsaugen der berechneten Harzmenge, ein stabiles Vakuum von -0,5 bar und die Verarbeitung bei Raumtemperatur (max. 23°C) verbleibt das gesamte System in einem sicheren Bereich.

2.5 Vorbereitung der Schaumoberfläche



Bei handelsüblichen Schaumkernen wird eine Behandlung der Oberflächen empfohlen, um die Sekundäranbindung zu verbessern. Die empfohlenen Rillen von 2x3 mm alle 50mm auf einer Länge von 1000mm 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 patentierten 3D|CORE™ Strukturen wird eine enorme Schälfestigkeit erzeugt und eine ideale Verbindung mit den Deckschichten gewährleistet. Es wird keine Luft im Bauteil eingeschlossen und der Harzfluss wird optimiert. Das spart Zeit und Gewicht.

3 MECHANISCHE BEARBEITUNG DES KERNMATERIALS

3.1 Umformen



Aufgrund der kleinen Stege zwischen den einzelnen Wabenschaumkörpern ist 3D|CORE™ ein äußerst flexibles Kernmaterial. Weder Wärme-, noch Gewichts-, oder Vakuumverformung sind erforderlich, um den Schaumkern an die jeweilige Form anzupassen. Dies spart Zeit und Energie. Obwohl sich 3D|CORE™ bereits beim Einlegen fest an die jeweilige Form anschmiegt, können Sie zusätzlich einen Sprühkleber, welcher für Ihr Epoxidharz geeignet ist, verwenden, um sicherzustellen, dass der Kern in der gewünschten Position der Form verbleibt.



3.2 Schneiden und Ansträgen/Anfasen

Das beste Werkzeug, um XPS Schaum händisch zuzuschneiden, ist eine einseitig geschliffene Messerklinge, ein sogenannter Cutter. Zur Herstellung von Schäftungen/Schrägen empfehlen wir die Benutzung eines Cutters und eines abgeschrägten Stahllineals mit einer 45°-Fase als Führung. Diese Werkzeuge eignen sich ideal für gerade Schnitte und präzise Fasen.

3.3 CNC – Schneiden

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

3.4 CNC - Kits

Der einfachste, schnellste und wirtschaftlichste Weg Ihr Projekt zu realisieren, ist die Bestellung des benötigten 3D|CORE™ ASSEMBLY KITS (Bausatz) bei uns. Sie müssen uns lediglich Ihre dreidimensionale technische Zeichnung zusenden und unser Engineering-Team erstellt daraus die Abwicklung, sowie eine zwei-dimensionale Datei für den Zuschnitt. Diese Datei wird online mit Ihren Ingenieuren überprüft, besprochen und ggf. optimiert.

3.5 Fräsen

Da 3D|CORE™ mit seinen feinen Strukturen kein homogenes Material darstellt, testen Sie bitte vorab die mögliche Vorschubgeschwindigkeit Ihres Fräsgerätes. 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 3D|CORE™ XPS alternativ 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 0,6-0,8mm des XPS Schaums durch die Hitzeeinwirkung schrumpfen oder verdampfen. Sie sollten dies bei der Konstruktion berücksichtigen.

4 PLATTEN 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. auf der folgenden Seite). Hierbei können die 3D|CORE™ Wabenschaumkörper als lineare oder hexagonale Fügezone angeordnet werden.

4.1 Kleben

Das Zusammenkleben der einzelnen 3D|CORE™ XPS 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. Anschließend können Sie diese zusammenschieben und maximal 1mm Abstand zwischen den Schaumkörpern lassen. Nutzen Sie dazu einfach einige Abstandhalter aus 0,8mm Stahlblech.

4.2 Schweißen

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

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 stets darauf, dass die Kanäle offen bleiben. Nur so wird ein idealer Fluss des Harzes und eine gleichmäßige Struktur innerhalb des Sandwichkörpers garantiert.



Abb. 4.1 Anordnung linear



Abb. 4.2 Heften linear

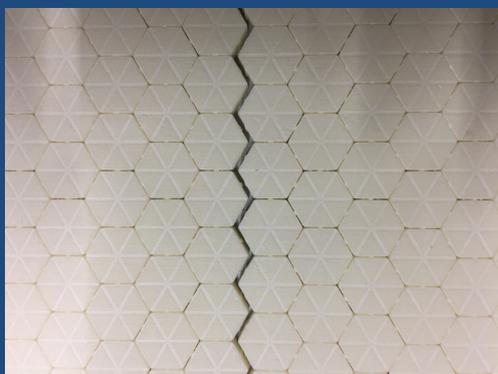


Abb. 4.3 Anordnung hexagonal



Abb. 4.4 Heften hexagonal

5 HERSTELLUNG VON COMPOSITE BAUTEILEN MIT EINEM 3D|CORE™ XPS KERN

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 es zu einer unkontrollierten exothermen Reaktion des Harzes kommen, wenn die sogenannte „kritische Menge“ an einem Punkt im Werkzeug oder in der Form überschritten wird und/oder die Außentemperatur zu hoch ist. Bitte beachten Sie die Empfehlungen des Harzherstellers.

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

3D|CORE™ XPS Schaum und Epoxidharz sollten nur in einem geschlossenen Prozess verwendet werden. Diese beinhalten VI (Vakuuminfusion), VARTM (Vacuum Assited Resin Transfer Molding), sowie vakuumunterstützte Harzeinspritzung.

5.1 VI - Vakuuminfusion

Die zugeschnittenen Fasern (Matten, Gewebe etc.) und die 3D|CORE™ Schaumkerne werden als Sandwich (Faser, Kern, Faser) in die Form eingelegt und dann mit der passenden Vakuumfolie luftdicht verschlossen. Nutzen Sie ein geeignetes Leitungssystem zum Einbringen des Harzes und zum Absaugen der Luft. Falls Sie nicht mit einem selbst abdichtenden 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 Form und die Vakuumfolie ordnungsgemäß mit Dichtungsband abgedichtet sind. 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.

Bei ausreichender Produktionszeit, 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 zu einer Selbstentzündung führen und damit zu einem Brand in der Produktion.

Wenn alles vorbereitet ist, öffnen Sie das Ventil des Behälters mit der vorbereiteten Harzmischung. Das Vakuum saugt das Harz nun in die Form, um den Schaum und den Sandwichtaufbau zu benetzen. Wenn das Laminat ausgehärtet ist und Sie keine elastischen Bereiche beim Druck mit dem Finger auf das Bauteil feststellen, kann das dieses 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 40°C für 3D|CORE™ XPS), 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 die Fasern und der 3D|CORE™ Schaumkern ausreichend trocken sind
- ◆ Berechnen Sie vorab das benötigte Harzvolumen
- ◆ Wenden Sie sich bei Fragen an unser Engineering-Team für weitere Informationen
- ◆ Verwenden Sie ein niedrigviskoses VI-Epoxidharz- oder VI-Polyurethanharzsystem
- ◆ Vermeiden Sie Temperaturen von über 40°C während der Vakuuminfusion
- ◆ 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 eines 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). Von Vorteil bei diesem Verfahren sind die Kontrollierbarkeit, sowie die Möglichkeit, Harz sofort hinzuzufügen, wenn man feststellt, dass die berechnete Menge nicht ausreicht.

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 die Fasern und der 3D|CORE™ Schaumkern ausreichend trocken sind
- Trennen Sie die Form mit dem passenden Trennmittel ein
- Berechnen Sie vorab das benötigte Harzvolumen
- Wenden Sie sich bei Fragen an unser Engineering-Team für weitere Informationen
- Verwenden Sie ein niedrigviskoses VI-Epoxidharz- oder VI-Polyurethanharzsystem
- Vermeiden Sie Temperaturen von über 40°C während des Verfahrens
- Legen Sie ein Vakuum von maximal -0,7 bar und einen maximalen Injektionsdruck von 1 bar an
- Höhere Temperaturen dürfen erst dann für die Nachhärtung (Tempern) verwendet werden, wenn das Harz vollständig ausgehärtet ist
- Füllen Sie kein zusätzliches Harz-Härter-Gemisch in die Form, wenn diese bereits gefüllt ist

5.3 RTM – Harzspritzguss

(Resin Transfer Moulding)

In diesem Prozess verwenden Sie eine zweiteilige Form, die bei der Injektion fest verschlossen wird. So sparen Sie Zeit und Material (es wird bspw. keine Vakuumfolie benötigt).

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 diese wird verschlossen. Anschließend wird die Form über die eingebauten Vakuumelemente entlüftet. Nach dem Entlüften pumpt die RTM-Mischeinheit das vorab berechnete Harzvolumen mit hoher Geschwindigkeit und unter Druck in die Form. Die Struktur im 3D|CORE™ Kern nimmt den Druck auf. Gleichzeitig wird der Druck so abgesenkt, dass der Schaumkern nicht komprimiert wird. Das Harz imprägniert die Materialien vollständig und deutlich schneller als mit dem VI- oder VARTM-Verfahren.

Bevor Sie mit der Produktion eines Bauteils beginnen, empfehlen wir Vorversuche durchzuführen. Hierbei erhöhen Sie schrittweise den Einspritzdruck des Harzes, um herauszufinden, ab wann der Druck den Schaumkern komprimiert. Gerne führen wir diese Versuche für Sie in unserem Technikum durch. Das nachträgliche, vorsichtige Beheizen der Form beschleunigt das Aushärten des Harzes und somit den Prozess. Diese Beheizungsparameter müssen vorab für das jeweilige Harzsystem ermittelt werden.

CHECKLISTE RTM - BITTE BEACHTEN SIE DIE FOLGENDEN PUNKTE:

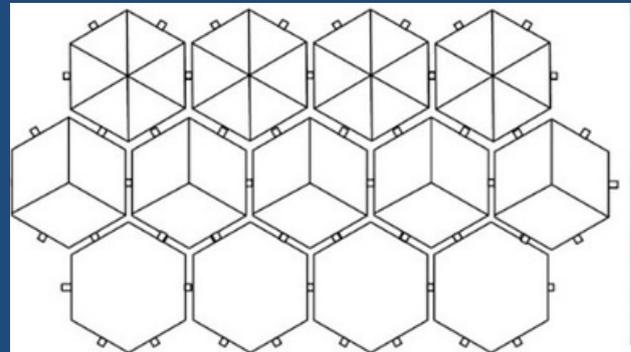
- Prüfen Sie, dass alle verwendeten Materialien (Harz, Härter, Fasern, Schlichte der Fasern und das Trennmittel) aufeinander abgestimmt sind
- Prüfen Sie, dass die Fasern und der 3D|CORE™ Schaumkern ausreichend trocken sind
- Trennen Sie die Form mit dem passenden Trennmittel ein
- Berechnen Sie vorab das benötigte Harzvolumen
- Wenden Sie sich bei Fragen an unser Engineering-Team für weitere Informationen
- Verwenden Sie ein niedrigviskoses VI-Epoxidharz- oder VI-Polyurethanharzsystem
- Vermeiden Sie Temperaturen von über 40°C während des Verfahrens
- Überschreiten Sie nicht das maximale Vakuum von -0,7 bar, um den Schaumkern nicht zu komprimieren
- Höhere Temperaturen dürfen erst dann für die Nachhärtung (Tempern) verwendet werden, wenn das Harz vollständig ausgehärtet ist
- Arbeiten Sie niemals mit einem zusätzlichen Nachdruck, wenn die Form gefüllt ist. Dies kann das Bauteil zerstören.

6 SONDERLÖSUNG - ANPASSUNG AN UNTERSCHIEDLICHE TECHNISCHE ANFORDERUNGEN UND UNTERSCHIEDLICHE BELASTUNGEN

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

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

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



7 BERECHNUNG DES HARZVOLUMENS

Kalkulationsbasis für das Harzvolumen für 3D|CORE™ XPS in HX, RB, DT

Harzaufnahme auf beiden Oberflächen pro Seite	200g/m ²
3D CORE™ XPS HX HEXAGON	50 - 60 g/m ² /mm
3D CORE™ XPS RB RHOMBUS	100 - 110 g/m ² /mm
3D CORE™ XPS DT DELTA	150 - 160 g/m ² /mm