c·f·maier EUROPLAST

Report 29

Das VEX-Verfahren

Das VEX-Verfahren bei C. F. Maier | Seite 4
VEX auf dem Weg zur Großserie | Seite 6
VEX-Produkte | Seite 8
Im Interview: Monika Schluff | Seite 24

Europlast-Report 29

Herausgeber
Die Geschäftsleitung der
C. F. Maier-Firmengruppe

Verantwortlich für die Inhalte
Ulrike Zeitler
Postfach 11 10
89548 Königsbronn
Telefon +49 7328 81-103
ulrike.zeitler@c-f-maier.de

Gestaltung und Technik
wortundform GmbH, München
www.wortundform.de

Herstellung
Westfalia Verlag GmbH

Bildnachweise
Adria-Mobil: 12 rechts
Bayerisches Rotes Kreuz: 18 links u. Mitte unten, 19 links unten
Bürstner GmbH: 4 oben, 10 unten
C. F. Maier GmbH & Co KG: 6, 9 Mitte unten, 15 unten, 26-27 Hintergrund
AGCO GmbH: 1
Kässbohrer Geländefahrzeug AG: 1 links oben, 20
MAN SE: 16 links
Daimler AG: 1 rechts oben, 14 links, 23 links unten
SEA Società Europea Autocaravan S.p.A: 12 links
Siemens AG: 27 rechts
wortundform: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 oben, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 oben, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
www.maskinbladet.dk: 8 links unten

Inhalt

Impressum 2

Editorial 3

Das VEX-Verfahren – Besonderheiten und Vorteile 4

VEX auf dem Weg zur Großserie 6

VEX-Produkte

- Fendt-Feldhäcksler 8
- Bürstner Grand Panorama 10
- SEA- und Adria-Wohnmobile 12
- Dachlukendeckel für Mercedes-Benz Sprinter Classic 14
- MAN-Seitenvollverkleidung 16
- Hochdach für Ambulanz Mobile 18
- Komponenten für PistenBully 20
- Schlafdach für VW T5 und Mercedes-Benz V-Klasse 22

Im Interview: Monika Schluff, Key-Account-Managerin 24

Ausblick auf EP-Report 30: Das RTM-Verfahren 26

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

die vorliegende Ausgabe des Europlast-Reports befasst sich ausschließlich mit der Verarbeitung schäumbarer Polyesterharze mit Glasfaserverstärkung. Es handelt sich dabei um ein Randgebiet der verstärkten Kunststoffe, das aber bei C. F. Maier eine lange Tradition hat und inzwischen zu einem bedeutenden Umsatzträger geworden ist. Die Anfänge im Haus gehen bis zum Jahr 1978 zurück, als wir mit der Produktion von Dächern für Reisemobile unter dem Markennamen SCA begannen. Die verfahrenstechnischen Probleme waren jedoch damals so groß und die Harz- und Faserrohstoffe noch so unausgereift, dass wir die Verarbeitung nach einigen Jahren einstellten. Ein Neuanfang wurde im Jahr 2000 gemacht, und dieses Mal wurde eine Erfolgsgeschichte daraus. Es fanden sich interessante Bedarfsträger vor allem bei den Herstellern von Wohnmobilen, die komplette Fahrzeugfronten, Seitenteile und Hecks bestellten. Sie sahen überzeugende Vorteile darin, dass der Werkstoff sehr leicht und dabei von erstaunlicher Festigkeit ist, dass integrierte Hartschaumkerne zu hohen Isolierwerten führen und dass sich auch Metall- und Holzanker etwa zur Befestigung von Möbeln oder auch Kabel und andere Leitungen einbauen lassen. Dabei sind beide Seiten der Teile glatt, die Außenseite ist bei Bedarf hoch glänzend und beliebig einfärbbar. Eine Lackierung ist nicht mehr erforderlich.

Die rasche Aufwärtsentwicklung des Verfahrens führte 2002 zur Gründung unseres ungarischen Werks, das sich bis heute auf fast 10 000 m² Fertigungs-Fläche vorwiegend mit der Verarbeitung der schäumbaren Polyesterharze befasst. Wir nennen firmenintern das Verfahren VEX, eine Abkürzung für Vakuum-Expansionsverfahren. Es wird neuerdings auch in unserem tunesischen Werk ITAP eingesetzt.

Auf den folgenden Seiten finden Sie alles Wissenswerte über VEX, dazu eine große Anzahl von Ausführungsbeispielen mit Jahresbedarfen von einigen Hundert bis zu fünfstelligen Zahlen. Neben die Wohnmobilindustrie sind längst weitere Abnehmerbranchen getreten.

Lassen Sie sich überraschen von dem Potential des Verfahrens!

Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Lettl,
Geschäftsführer der C. F. Maier Europlast

Verstärkt unterwegs

Bild oben: Tragfähige Rahmenkonstruktion aus VEX-Bauteilen für großformatige Panoramascheibe
Bild Mitte: Großformatige und robuste Leichtbauteile für kleine und mittelgroße Serien
Bild unten: Querschnitt einer VEX-Sandwichkonstruktion

Das VEX-Verfahren – Besonderheiten und Vorteile

Faserverbundkunststoffe verdanken ihre breite Verwendung in vielen Industriezweigen vor allem ihrer hohen Festigkeit bei niedrigem Gewicht. Gelegentlich werden sie als «Stahl des 21. Jahrhunderts» bezeichnet. Korrosions-, Chemikalien- und Witterungsbeständigkeit, gute Isoliereigenschaften und beste Formgebungsmöglichkeiten kommen hinzu. Diese Kombination von Eigenschaften hat der Werkstoffgruppe zu ihrer heutigen Bedeutung z. B. auch auf dem automotiven Sektor verholfen. Faserverstärkte Kunstharze sind aus dem LKW- und Omnibusbau und aus Freizeitmobilen nicht mehr wegzudenken. Auch ihr Anteil in der PKW-Fertigung nimmt zu.

Der steigende Zwang zur Energieeinsparung hat zu Überlegungen geführt, wie man das Gewicht faserverstärkter Kunststoffe weiter senken kann. Eine gute Möglichkeit dazu ist der Einsatz schäumbarer Polyesterharze, mit denen sich das spezifische Gewicht von Verbundteilen um bis zu 30 % auf unter 1,0 g/cm³ senken lässt – und dies bei nach wie vor hohen Festigkeitswerten. Sandwicheinleger aus Hartschaum verringern das Teilegewicht weiter und verbessern Steifigkeit, Wärme- und Schalldämmung.

Schäumbare Polyesterharze werden im Vakuum-Expansionsverfahren verarbeitet – unsere hauseigene Bezeichnung ist VEX. Es handelt sich um ein geschlossenes Verfahren in zweiteiligen Werkzeugen aus Kunststoff oder Metall. Die Teileoberflächen und -konturen sind werkzeugdefiniert.

In der Regel wird in das Werkzeug zunächst ein einseitiges Oberflächen-Gelcoat eingebracht und danach die Faserverstärkung mit oder ohne Hartschaumkern eingelegt. Bei Bedarf kommen bei Sandwichteilen lokale Metall- oder Holzanker, Kabel und andere Leitungen und Leerrohre hinzu. Nach dem Schließen und Verriegeln des Werkzeugs – eine separate Zuhaltemaschine wird normalerweise nicht benötigt – wird das schäumbare Harz eingepumpt, aus dem mit Vakuumunterstützung mikrozellularer Struktur-Hartschaum entsteht. Er umhüllt die Faserverstärkung samt den Einlegern. Im Ergebnis entstehen beidseitig glatte Teile mit hoher Oberflächengüte, die, soweit nötig, auf CNC-Anlagen spanend fertigbearbeitet werden.

Wurde Gelcoat verwendet, ist eine weitere Lackierung nicht nötig.

Ein besonderer Vorteil des Verfahrens ist die Möglichkeit, sehr großflächige Teile herzustellen. Das bisherige Größtmaß in unserem Haus liegt bei 3,6 x 2,3 m. Dabei muss es sich nicht nur um flächige Teile handeln. Stark verformte Fahrzeugfronten für Reisemobile zeigen, dass den designerischen Wünschen kaum Grenzen gesetzt sind.

Sandwichteile erhalten entweder Hartschaumkerne aus Plattenware oder formgeschäumte Einleger, die wir im eigenen Haus erzeugen und die durchaus lokale Wandstärkenunterschiede haben können. Auch andere Füllmaterialien kommen zum Einsatz.

Die Werkzeugkosten sind im Fall von Kunststoffwerkzeugen niedrig. Schon Jahresbedarfe von wenigen hundert Teilen lassen sich deshalb wirtschaftlich herstellen. Andererseits sind Jahresproduktionen von über 10 000 Teilen mit Mehrfach-Metallwerkzeugen in getakteter Fertigung durchaus möglich und werden bereits realisiert.

Durch die Möglichkeit in Sandwichteile alle denkbaren Einlagen zu integrieren, lassen sich enorme Einsparungen bei den Montagekosten erreichen. So ist etwa bei einer Wohnmobil-Heckwand außenseitig die Verkabelung der Rückleuchten und der Kennzeichenbeleuchtung bereits vorhanden, während die Innenfläche für die Montage von Hängeschränken, Beleuchtungskörpern usw. vorbereitet ist oder anderweitig als Funktionsfläche dient.

Die Hersteller von Freizeitmobilen haben die Vorteile des VEX-Verfahrens als erste erkannt. Inzwischen sind aber auch andere Sparten wichtige Kunden geworden: Hersteller von landtechnischen Maschinen, Bus- und LKW-Werke, Produzenten von Rettungsfahrzeugen usw. Die folgenden Anwendungsbeispiele zeigen die Vielfalt der Kunden und Abnehmerbranchen.

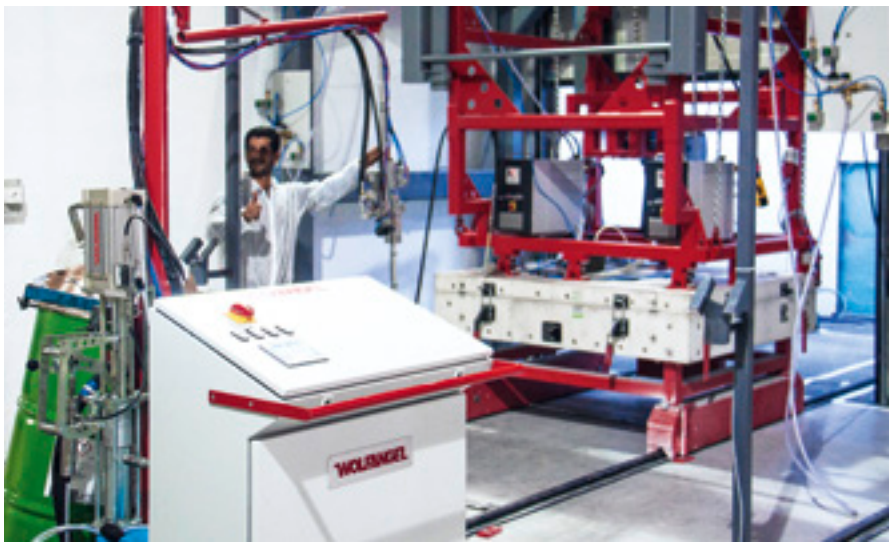
Von der Möglichkeit, bei C. F. Maier vormontierte Strukturen zu bestellen, machen viele Kunden Gebrauch. So werden für mehrere Hersteller vollintegierter Reisemobile Fahrzeugfronten gebaut, die bereits mit Frontscheiben, Scheibenwischern und Beleuchtung versehen sind. Auch Aufstell-Schlafdächer für Reisemobile liefern wir komplett. Metallic- oder andere Sonderlackierungen sind immer möglich.

C. F. Maier ist stolz darauf, sich eine hohe verfahrenstechnische Kompetenz auf dem Spezialgebiet der Verbundkunststoffe mit schäumbaren Polyesterharzen erarbeitet und zahlreiche renommierte Kunden von ihren Vorzügen überzeugt zu haben.

Bild oben: Zur Abholung bereit liegende Wohnmobilbauteile
Bild unten: Transportgestelle werden für die sichere Verfrachtung der Komponenten passgenau angefertigt.

Vorsprung durch Technik und Know-how

Bild oben: Blick auf Werkzeugzuhaltevorrichtung mit drei Werkzeugen
Bild Mitte: Die Pendelinjektionsmaschine befüllt mehrere Werkzeuge
Bild unten: Werkzeuge für die Schaumkernproduktion



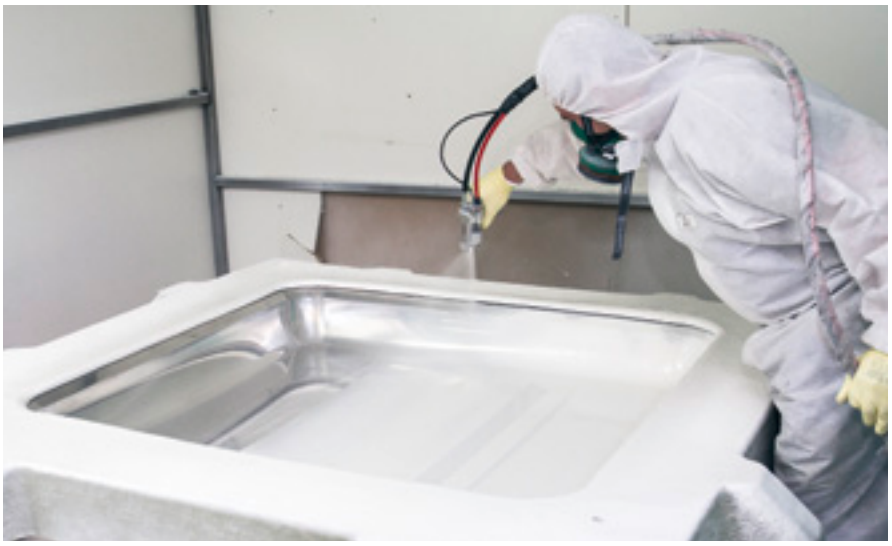
VEX auf dem Weg zur Großserie

An einem Kundenteil mit entsprechendem Bedarf (siehe Anwendungsbeispiel Dachlukenerhöhung) konnten wir darstellen, welche Ausstoßmengen beim VEX-Verfahren möglich sind, wenn eine optimale Werkzeug- und Maschinenausstattung vorhanden ist.

Im beschriebenen Fall – einem Nutzfahrzeug-Außenteil – war ein fünfstelliger Jahresbedarf gegeben. Wir schlugen mehrere polierte, beheizte Aluwerkzeuge vor. Sie haben zahlreiche Vorteile:

Abgesehen von ihrer fast unbegrenzten Lebensdauer (Kunststoffwerkzeuge müssen nach 1000 bis 2000 Abformungen ersetzt werden) verlängern sich Formreinigungsintervalle und Abstände für den Trennmittelauftrag ganz erheblich. Daraus ergeben sich Zeiteinsparungen. Außerdem werden die Reaktionszeiten der Harzmischung deutlich verkürzt. Das gilt bereits für die Gelcoat-Deckschicht, ohne dass sich die Oberflächenqualität verschlechtern würde, und erst recht für die Teilematrix. Dadurch und durch die Mehrfach-Werkzeuge mit umschichtiger PUR-Kern- und Glasfasereinbringung und Entformung entfallen Wartezeiten fast ganz – mit der Folge eines Rückgangs der zu kalkulierenden Fertigungszeiten.

Bild oben: Die Gelcoat-Deckschicht wird aufgetragen.
Bild Mitte: Entnahme des ausgehärteten VEX-Bauteils
Bild unten: Letzter Feinschliff für eine spiegelnde Oberfläche



Die Formfüllung mit Harz wird verkürzt durch den Einsatz einer fahrbaren Injektionsmaschine, die die Werkzeuge abwechselnd mit der Harzmatrix beschickt. Diese Einrichtung, die beim VA-RTM-Verfahren angewandt wird, ist bei uns für das VEX-Verfahren neu und wurde hier erstmals eingesetzt.

Natürlich gibt es mehrere Schäumwerkzeuge zur Herstellung der einzulegenden Hartschaumkerne.

Die ausgehärteten VEX-Teile werden anschließend in einem getakteten CNC-Bearbeitungsvorgang fertiggestellt. Ihre Endmaße werden in einer Prüflehre nachgemessen und die Ergebnisse dokumentiert.

Die Teile sind bereits in Fahrzeugfarbe eingefärbt und brauchen nicht lackiert werden. Nach einem Poliervorgang gehen sie auf Ladungsträgern ans Band im Kundenwerk.

Bei den bisher gemessenen Fertigungsdaten betrug die Ausbringung im Einschichtbetrieb 55 Teile pro Arbeitstag. Dies bedeutet, dass VEX im Nutzfahrzeugbereich durchaus für größere Serien in Frage kommt und in vielen Fällen eine wirtschaftliche Alternative zu anderen Materialien ist.

Kraftpaket in anspreche nder Optik

Feldhäcksler mit VEX-Komponenten ausgestattet

Fendt, traditionsreicher deutscher Schlepper- und Landmaschinenhersteller, gehört heute zum US-Konzern AGCO, dem weltweit drittgrößten Produzenten von Traktoren und Erntemaschinen. Wir beliefern das Unternehmen neuerdings mit VEX-Teilen für den Feldhäcksler Katana 85; er hat 850 PS.

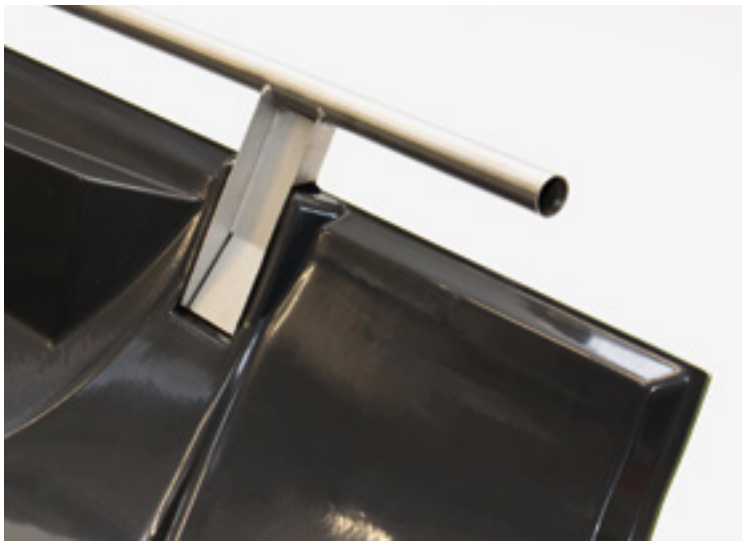
Mit 2,7 x 1,9 m sind die beiden größten Teile recht stattlich. Die Wandstärken liegen zwischen 6 und 18 mm. Der verwendete, formgeschäumte PU-Sandwichkern ergibt eine hohe Steifigkeit; ein Stahlrahmen ist nicht mehr notwendig. Insgesamt besteht der Lieferumfang aus neun VEX-Teilen einschließlich zweier Türen. Alle Komponenten werden mit Beschlagteilen oder integrierten bzw. eingeklebten Metallelementen für deren Montage geliefert. Auffällig ist eine Edelstahl-Reling zum leichten Hochklappen der immerhin 55 kg schweren Seitenverkleidungen für Wartungsarbeiten am Motor.

Die Teile sind außen hoch glänzend und im Firmenfarbton eingefärbt; eine zusätzliche Lackierung ist nicht erforderlich. Gegenüber der Vorgängerlösung wurde mit den VEX-Teilen eine rund 50-prozentige Gewichtsreduzierung erreicht.

Die obere Heckverkleidung wurde im VA-RTM-Verfahren hergestellt.

Verkleidungsteile mit integrierten Gewinden und aufgeklebten Verbindungselementen

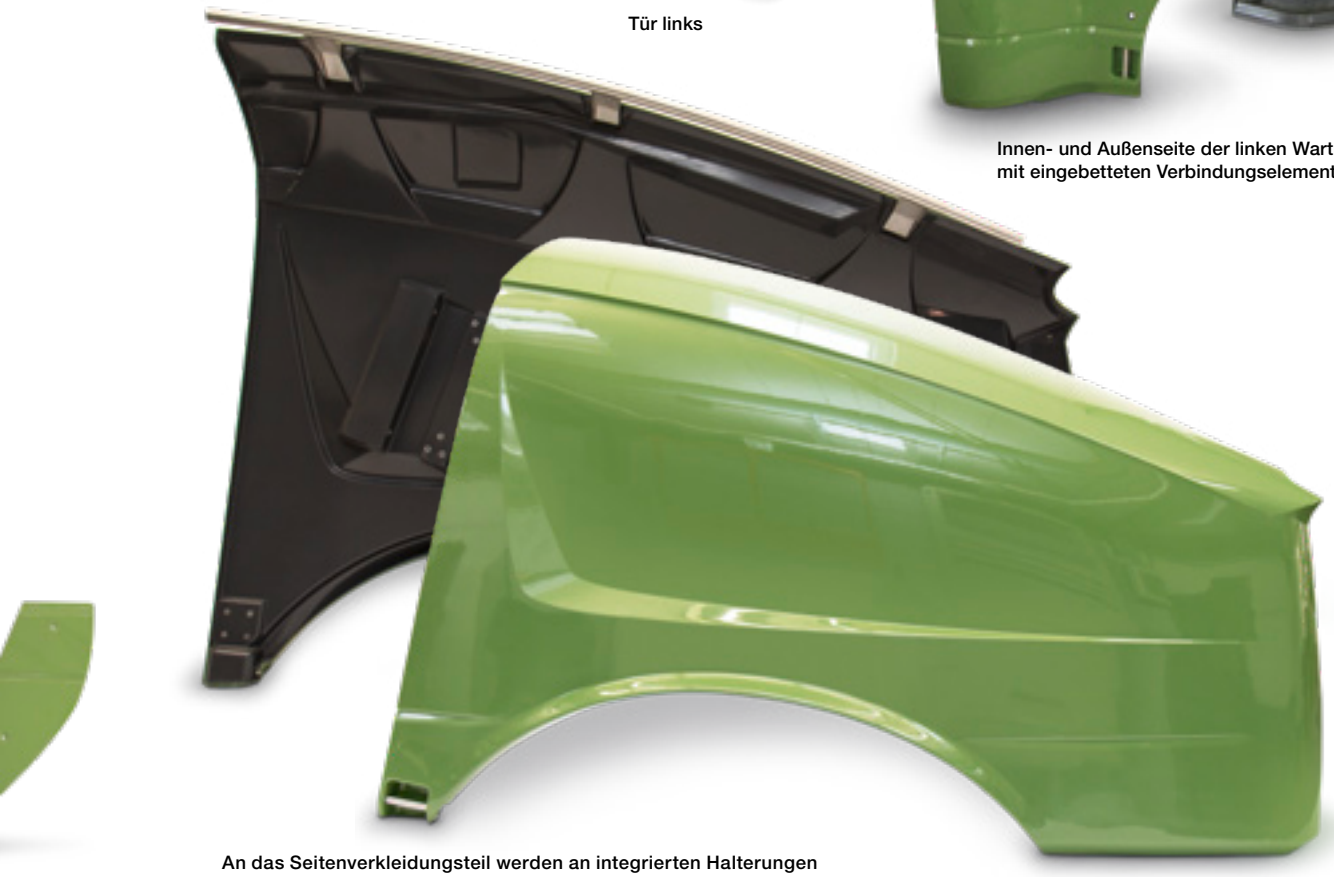
Der FENDT Katana 85 Feldhäcksler mit neun VEX- und einer VA-RTM-Komponente



Die Edelstahlreling wird in die fertige Seitenverkleidung montiert.

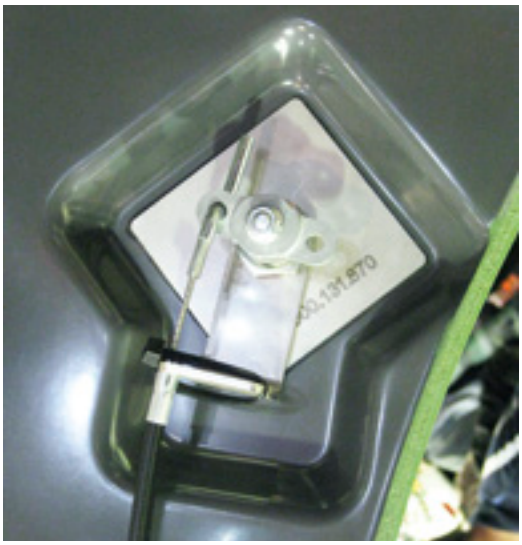
Tür links

Innen- und Außenseite der linken Wartungsraumtür mit eingebetteten Verbindungselementen und Griffen



An das Seitenverkleidungsteil werden an integrierten Halterungen eine Edelstahlreling und ein Handgriff befestigt.

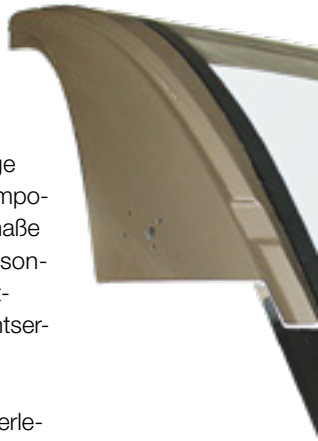
Der Edelstahleinleger ist fest im Sandwichaufbau verankert.



Vom Kunden an der Wartungsraumtür nachträglich montierte Verriegelung.

Flächenbündige Nieten sind in den Sandwichaufbau eingebaut.

Stabil, stark und serienerprobt



Premium-Modell Grand Panorama von Bürstner rundum VEX-verkleidet

Den großen Wohnmobilhersteller Bürstner im badischen Kehl beliefern wir seit vielen Jahren mit Exterieurteilen für fast alle Fahrzeugtypen. Überwiegend kommt das VEX-Verfahren zur Anwendung.

Für das neue Premiummodell der Marke, den luxuriösen «Grand Panorama», produzieren wir insgesamt 14 Bauteile. Davon bilden sechs miteinander verklebte die Frontpartie, die durch ihr filigranes Design auffällt. Es wird ermöglicht durch integrierte Polyurethankerne, die den A-Säulen die nötige Steifigkeit geben. Die riesige Panorama-Frontscheibe – knapp 20 cm höher als bei den Vorgängermodellen, 4 m² groß und 55 kg schwer – wird eingeklebt und ist mittragend. In die unteren Frontteile sind Aussparungen für die Frontscheinwerfer angeformt.

Ein weiteres bedeutendes Teil ist die einteilige Heckwand. Gerade bei so großflächigen Komponenten – in diesem Fall betragen die Außenmaße 2,2 x 2,5 x 0,3 m – kann VEX seine Vorteile besonders ausspielen. Gegenüber anderen Kunststofflösungen sind hier gut 20 Prozent Gewichtsersparnis ermöglicht worden.

Eingeschäumte Leerrohre dienen zur Kabelverlegung für Rückleuchten und Kennzeichenbeleuchtung. Im oberen Bereich sind Metallschienen integriert, an denen außen Fahrradträger befestigt werden können.

Bei den restlichen Teilen handelt es sich um die Motorhaube, die Einstiege rechts und links und Verkleidungsteile für die A-Säule.

Alle Fahrzeugkomponenten werden nach Kundenwunsch entweder mit hoch glänzender Gelcoat-Außenoberfläche oder mit zusätzlicher Metalliclackierung geliefert.

Die großformatige Panoramascheibe wird durch eine filigrane, hoch stabile und tragfähige Konstruktion getragen.

Die Komponenten werden nach Kundenwunsch lackiert.

Heckwand

Im Inneren der Sandwichkonstruktion liegen integrierte Metallprofile, an denen sich Möbel und Gepäckträger befestigen lassen.

6-teiliges Bauteil wird in einer Klebevorrichtung zusammen mit der Frontscheibe verklebt.

Motorhaube 2-farbig verklebt

Komplexer und filigraner Kühlergrill in Wagenfarbe lackiert

Extra groß und extra tragfähig

Großformatige VEX-Teile für SEA- und Adria-Wohnmobile

Die SEA-Gruppe ist ein bedeutender Reisemobilhersteller auf dem europäischen Markt. Für die Marken Mobilvetta, Elnagh und McLouis produzieren wir einen Bausatz aus Frontmaske plus Motorhaube, dazu die Trittstufen rechts und links.

Die Frontmaske in den Abmessungen 3,7 x 2,3 x 1,1 m ist eines der größten Bauteile, die wir in einem Stück mit formgeschäumtem PU-Kern herstellen. VEX überzeugt auch hier mit hervorragender Stabilität.

Zu unserem Lieferumfang gehört der Einbau der Frontscheibe und eine Stoffkaschierung im Innenbereich. Die Außenoberflächen mit Gelcoatschicht benötigen keine weitere Lackierung.

Der slowenische Reisemobilhersteller Adria ist ebenfalls C. F. Maier-Kunde. Für seine Fahrzeug-Baureihe Sonic fertigen wir einen Frontteil-Bausatz mit eingeklebter Scheibe, montierter Motorhaube und Stoffkaschierung im Innenraum. Auch hier bedarf die hoch glänzende Gelcoat-Außenfläche keiner zusätzlichen Lackierung.

Frontmaske SEA

Frontansicht des vollintegrierten McLouis Nevis von SEA

Der komfortable Adria Sonic

Motorhaube im Anlieferzustand mit anmontierter Scheibe und Scheiben-wischern

Die Trittstufen sind filigran und robust

Sonic-Frontpartie mit angeschraubter, aufgeklappter Motorhaube

Verbindungselement zwischen Motorklappe und Karosserie

Mehr Platz geschaffen

VEX-Dachlukendeckel für Mercedes Sprinter Classic

Mercedes produziert seit 2013 den Transporter «Sprinter Classic» im Werk Nizhny-Novgorod für den russischen Markt. Ein Teil der dort gefertigten Fahrzeuge, der auch für die Personenbeförderung vorgesehen ist, wird mit einer Dacherhöhung in den Maßen 125 x 115 x 13 cm ausgeführt, um in einer limitierten Zone Stehhöhe zu erreichen.

Das Bauteil darf maximal 12 kg wiegen und soll bis 120 kg belastbar sein.

Diese und weitere geforderte Eigenschaften sind im VEX-Verfahren darstellbar, das sich als besonders wirtschaftlich erwies. C. F. Maier erhielt deshalb den Auftrag, der im tunesischen Werk ITAP abgewickelt wird.

Zur Erreichung der geforderten Flächensteifigkeit wird ein Hartschaum-Sandwichkern eingesetzt, der in Aluminiumwerkzeugen im Herstellerwerk produziert wird. Er wird von einer Glasfaserverstärkung umschlossen.

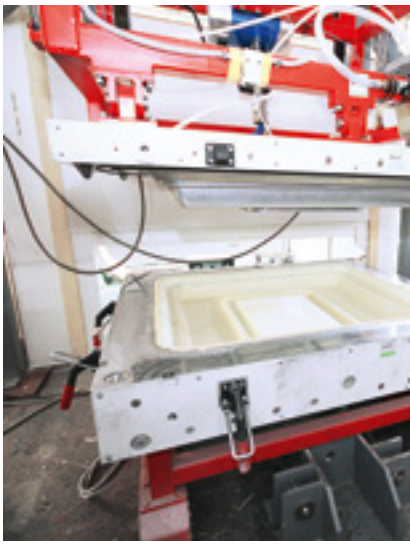
Die Formgebung erfolgt im VEX-Verfahren mit hoch glänzender Gelcoat-Oberflächenschicht in mehreren Aluminiumwerkzeugen mit angebauten Hebe- und Kippvorrichtungen. Anschließend erfolgt die Fertigbearbeitung auf 5-Achsen-CNC-Fräszentren.

Aufgrund der geforderten Stückzahlen, die kurze Taktzeiten erfordern, wurde die Harzrezeptur verfeinert und die Fertigung optimiert.

Der Transport der Fertigteile an den 4600 km entfernten russischen Bestimmungsort erfolgt in eigens dafür entwickelten Transportgestellen. Der Anbau ans Fahrzeug erfolgt dort ohne weitere Verarbeitung durch Schrauben und Kleben.

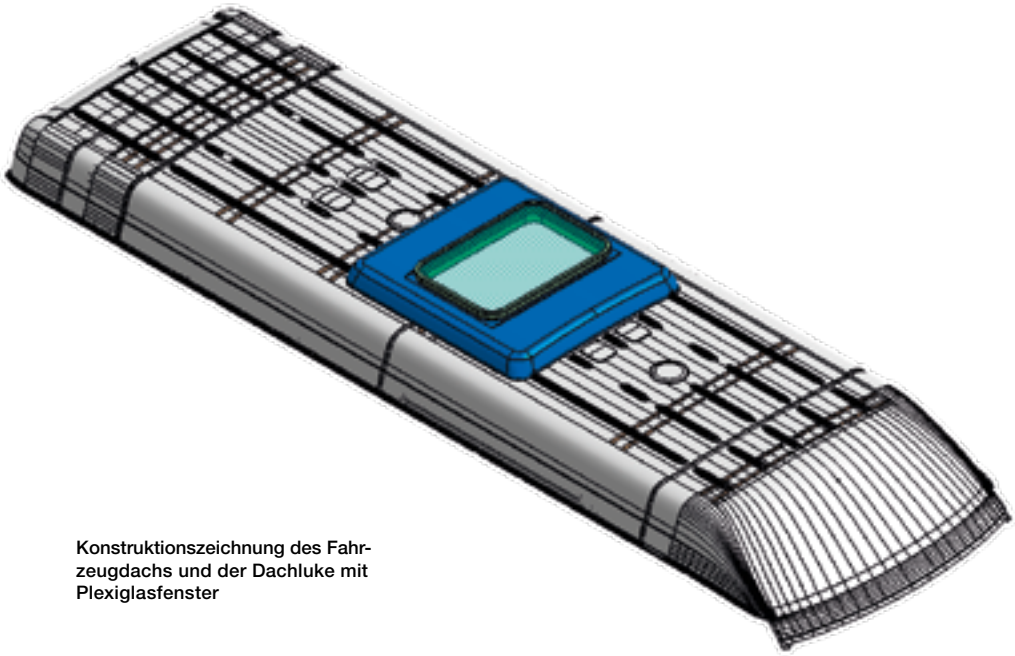
Der Transporter Sprinter Classic

Werkzeug beim Injektionsvorgang



Das fertige VEX-Bauteil vor dem CNC-Beschnitt

In die Aussparung wird eine Plexiglasscheibe integriert.



Konstruktionszeichnung des Fahrzeugdachs und der Dachluke mit Plexiglasfenster

In Kleinserie günstig gefertigt

MAN-Seitenvollverkleidung

Die in großen Stückzahlen laufende Seitenvollverkleidung für den MAN Truck wird als zweischaliges SMC-Teil gefertigt.

Für den in kleineren Stückzahlen laufenden Sonderradstand 3900 mm erwies sich dagegen das VEX-Verfahren, u. a. wegen der möglichen Gewichtseinsparung, als besonders günstig. Man kommt hier mit einer steifen, einschaligen Konstruktion aus, die in Teilbereichen Hartschaumkerne besitzt. Die Werkzeugkosten sind trotz der zusätzlichen Schäumwerkzeuge deutlich niedriger als die für SMC. Für die Befestigung am Fahrzeug sind in das Teil integrierte Blecheinleger mit angenieteten Gewindebolzen vorgesehen, für die Seitenmarkierungsleuchten gibt es 5 x 5 cm große Mulden. Die Teile sind 1950 x 660 (links) bzw. 1750 x 660 mm (rechts) groß. Die Bausätze, bestehend aus rechter und linker Verkleidung, verlassen unser ungarisches Werk grundiert.

MAN hat für das VEX-Verfahren eigens eine neue Materialnorm erstellt; offenbar sieht man weitere Einsatzmöglichkeiten für den Werkstoff im Nutzfahrzeugbereich der Marke.

Grundierte Außenseite der Seitenvollverkleidung

Der TGX EOT unterwegs

Beim Montagevorgang wird durch die längliche Aussparung das Kabel der Seitenmarkierungsleuchte geführt.

Innenansicht der Seitenvoll-
verkleidung

Schaumkern des VEX-Bauteils

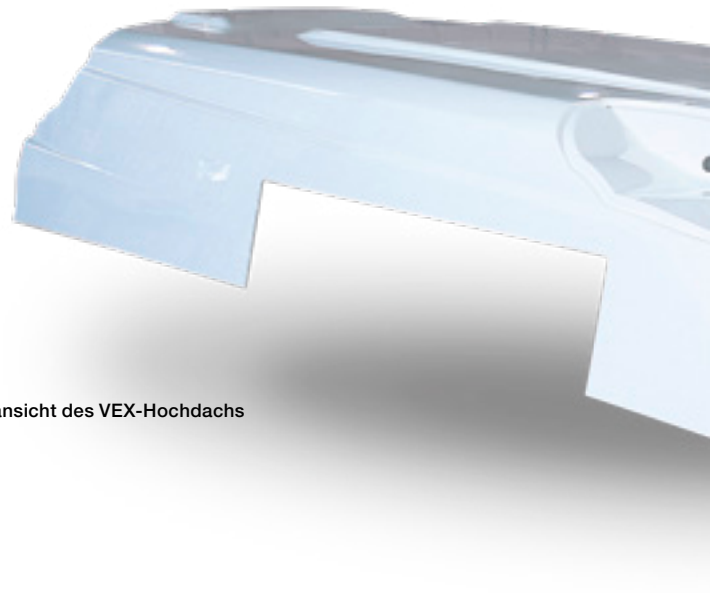
In den Schaumkern sind Blecheinle-
ger mit angenieteten Gewindebolzen
integriert.

Gut und sicher verstaut

VEX-Hochdach für Krankentransportwagen von Ambulanz Mobile

Die langjährige VEX-Kompetenz von C. F. Maier hat den Kunden Ambulanz Mobile ermutigt, für seinen Fahrzeugtyp Novaris erstmalig ein VEX-Hochdach einzusetzen. Er spart dadurch 20 bis 25 Prozent Gewicht, verfügt über eine hoch glänzende Innen- und Außenoberfläche und hat durch die unterschiedliche Geometrie der Innen- und Außenfläche zahlreiche technische Vorteile, die zu einer Verkürzung der Ausbauzeiten führen.

Basisfahrzeug ist ein Ford-Kastenwagen, auf den das Dach mit seiner klaren Ambulanz Mobile-Formensprache aufgesetzt wird. Die Sandwichkonstruktion der Dachschale erlaubt es, außen eine Sondersignalanlage zu integrieren, dazu Leerrohre für die Kabelstränge der medizinisch-technischen Geräte und der Beleuchtungs- und Signaleinrichtungen. Zusätzliche Metalleinlagen verstärken die Antennenfunktion und verbessern so die Funkverbindungen. Die Dachinnenfläche ist z. T. Funktionsfläche in Form eines Deckencenters, in dem Halterungen für Infusions- und Sauerstoffflaschen montiert sind.

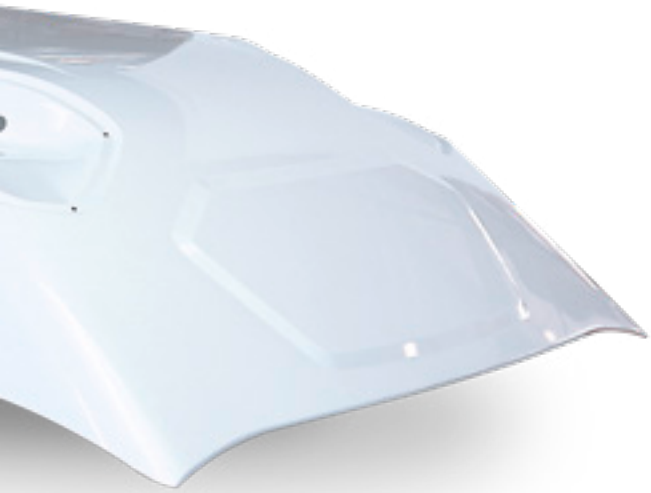


Außenansicht des VEX-Hochdachs

Frontansicht des Novaris

Novaris-Rückansicht

Blick auf die Innenseite des Dachs – zur einfachen Montage können an den herausstehenden Drähten Kabelstränge durchgezogen werden.



Heckansicht des Novaris-Dachs

Fertig ausgebautes Novaris-Dach

Detailansicht der Dachinnenseite

Stark und ausdauernd

Fahrerkabine des PB 600

PistenBully-Fahrerhaus mit vielen VEX-Komponenten

Die Kässbohrer-Geländefahrzeuge GmbH ist seit Jahrzehnten ein C. F. Maier-Kunde. Seit dem Jahr 2005 werden für den großen PistenBully Typ PB 600 auch zahlreiche VEX-Teile aus dem ungarischen C. F. Maier-Werk geliefert.

Bis auf das Rückwand-Mittelteil besitzen sämtliche gelieferten Komponenten einen PUR-Kern, der im Haus formgeschäumt wird.

Im Einzelnen handelt es sich bei unseren Lieferungen zunächst um das Kabinendach. Es besitzt einen Ausschnitt für ein Glashubdach und in den Kern eingeschäumte Antennengitter.

Hinzu kommen drei Teile für die Rückwand plus die beidseitigen Türmasken.

Ein weiteres großformatiges Teil ist die Motorabdeckung mit beidseitigen zusätzlichen Abdeckelementen. Um die Eigenfrequenz des Bauteils zu verringern, wird in den Sandwichaufbau eine sogenannte Schwerfolie integriert. Auf der Unterseite ist eine 40 mm dicke PUR-Schaumisolierung eingebaut. Mehrere eingeklebte Metallanker vervollständigen das Teil, das abschließend CNC-beschnitten wird. Die sichtbaren Außenoberflächen bedürfen keiner zusätzlichen Lackierung.

Die Frontmaske des Fahrzeugs und die sogenannte Tragverkleidung stammen ebenfalls von C. F. Maier, werden aber nicht als VEX-Teile, sondern im VA-RTM-Verfahren in GFK hergestellt.

Der PB 600 von hinten

Der PB 600 von der Seite

Dachschale mit Ausschnitt für ein Glashubdach

Bauteilsatz auf einem Transportgestell kurz vor Auslieferung an den Kunden

Türmaske rechts und links im stabilen und schlagfesten RTM-Verfahren hergestellt

Motorabdeckungen rechts und links

Bodengruppe mit Schwerschaumspat, um Motorgeräusche zu reduzieren

Schaumkern links der Frontmaske

Rechtes und linkes Rückwand-Eckteil

Im RTM-Verfahren hergestellte Frontmaske

Das Plus an Stabilität und Komfort

Schlafdach mit VEX-Schale für VW T5

C. F. Maier ist seit langem führender Hersteller von Hoch- und Schlafdächern für Kastenwagen. Ein großes Eigenprogramm wird unter dem Markennamen SCA vertrieben (www.sca-daecher.de).

Für den Transporter VW T5, der zu den führenden Freizeitfahrzeugen in dieser Klasse gehört, gibt es im SCA-Programm erstmals eine Typenreihe von Schlafdächern mit VEX-Dachschalen statt der bisher üblichen handlaminierten Schalen.

Die VEX-Sandwichbauweise bringt zahlreiche Vorteile mit sich: Hohe Steifigkeit, verbesserte Temperaturisolierung, allseitig glatte Oberflächen, integrierte Metalleinleger für Scharnierscheren und Federhalterungen, niedrige Bauhöhe, die die Fahrzeug-Gesamthöhe unter zwei Metern hält und das Fahrzeug deshalb tiefgaragentauglich macht, plane Außenoberfläche ohne Verrippungen, bestens geeignet zum Aufkleben von Solarfolien bzw. zur Montage von Solarmodulen.

Weitere neue Schlafdächer mit VEX-Schalen werden zurzeit entwickelt für die V-Klasse 2.20 von Mercedes, für den Renault Trafic und für den Ford Custom.

Außenansicht des VEX-Schlafdachs

Frontansicht des VW T5 mit geöffnetem SCA-Schlafdach

Rückansicht des VW T5 mit geöffnetem SCA-Schlafdach

Dachschale mit Haltegriffen zum Herunterziehen in geöffneter Position

Die Mercedes-Benz V-Klasse verwandelt sich mit dem Schlafdach zum Urlaubsfahrzeug.

Zusatzsicherheitsriemen zur doppelten Sicherung der Dachverriegelung

Fachgespräch

Stand des VEX-Verfahrens bei C. F. Maier

Fragen an Monika Schluff, Key-Account-Managerin (Agrar/Caravan/Baumaschinen/Pistenraupen) bei der C. F. Maier Europlast

Frau Schluff, welchen Stellenwert hat VEX bei C. F. Maier?

Das Verfahren ist in den letzten zehn Jahren zu einem wichtigen Standbein für unsere Kunststoffgruppe geworden. Die Hersteller von Freizeitmobilen haben seine Vorteile als Erste entdeckt, inzwischen hat es aber auch Einzug in zahlreiche weitere Branchen gehalten, so in die Landmaschinen- und Nutzfahrzeugindustrie. Der Bedarf ist weiterhin steigend.

Welchen Kunden empfehlen Sie das VEX-Verfahren?

Es ist vor allem dann vorteilhaft, wenn es um Gewichtseinsparungen bei großformatigen Teilen geht, die in kleiner bis mittlerer Stückzahl gebraucht werden. Gegenüber den bekannten Standardlaminaten sind durch den mikrozellularen Strukturschaum, der im Lauf des Verarbeitungsprozesses entsteht, Gewichtsreduzierungen bis zu 30 Prozent möglich. Erreichbar sind spezifische Gewichte bis unter 1 g/cm3.

Sie sprechen von kleinen bis mittleren Seriengrößen. Geht es genauer?

Das Verfahren ist bereits bei Jahresbedarfen von wenigen hundert Teilen wirtschaftlich, weil dann kostengünstige, zweiteilige Kunststoffwerkzeuge aus eigener Fertigung ausreichen. Sie sind in aller Regel manuell verriegelbar, benötigen also keine teure hydraulische Zuhaltevorrichtung. Inzwischen gibt es bei uns aber auch einen Bedarfsfall mit über 10 000 Stück pro Jahr. Dafür verwenden wir Mehrfach-Aluminiumwerkzeuge, die in eine getaktete Fertigung eingebaut sind.

Bis zu welchen maximalen Formteilabmessungen können Sie gehen?

In unserem ungarischen Werk werden Teile bis 8 qm Fläche hergestellt. Nach unseren Untersuchungen können wir noch über 10 qm hinausgehen. In diesen Dimensionsbereichen handelt es sich um Sandwichteile mit Hartschaumkern, wobei der Kern entweder aus Plattenmaterial besteht oder im Haus formgeschäumt wird. Der Sandwichaufbau führt zu einer massiv erhöhten Bauteilsteifigkeit bei sehr guter Dimensionsstabilität. Früher nötige Metallversteifungen können wegfallen.

Gibt es neben dem niedrigen Gewicht weitere Vorteile von VEX?

Aber ja! In VEX-Sandwichteile lassen sich, von außen unsichtbar, Einleger aller Art integrieren, zum Beispiel Metall- und Holzanker, Gewinde-Inserts, Leitungen, Leerrohre usw., die später beim Einbau des Teils z. B. in ein Fahrzeug immense Einsparungen bringen. Beidseitig glatte und auf der Außenseite hochglänzende Oberflächen, die keiner weiteren Lackierung bedürfen, kommen hinzu. Nicht vergessen sollten wir auch die thermische und akustische Isolierwirkung des Sandwichaufbaus.

Sind die verfahrenstechnisch bedingten Taktzeiten kein Hindernis für die weitere Verbreitung von VEX?

Wir haben auf diesem Gebiet gewaltige Fortschritte gemacht. Natürlich können wir VEX nicht mit der SMC-Verarbeitung vergleichen, aber im Vergleich zu Handlaminaten oder zur VA-RTM-Technik liegen wir deutlich vorn. Bei hohen Bedarfszahlen und entsprechender Einrichtung lassen sich immerhin Taktzeiten von knapp 45 Minuten erreichen.

C. F. Maier befasst sich nach längerer Pause seit knapp 15 Jahren wieder mit VEX. Gibt es noch Entwicklungspotential?

Wir sind einer der wenigen Verarbeiter faserverstärkter Kunstharze, die sich intensiv mit VEX befassen. Im Lauf der Jahre hat sich ein riesiges Erfahrungspotential angesammelt, das uns die Lösung auch sehr komplexer Anwendungsfälle erlaubt. Trotzdem entwickeln wir natürlich weiter in Richtung Taktzeitverkürzung und Werkstoffoptimierung. Und selbstverständlich sind wir auch dabei, neue Anwendungsmöglichkeiten für VEX zu finden. So haben wir seit dem vergangenen Jahr mehrere Schlafdachschalen in unserem SCA-Programm für Wohnmobildächer auf VEX umgestellt. Gerade im Fahrzeug-Dachbereich sind Gewichtseinsparungen besonders wichtig, um den Fahrzeugschwerpunkt tief zu halten.

Wie sehen Sie die Zukunft des VEX-Verfahrens?

VEX bleibt ein zukunftsträchtiges Geschäftsfeld. Der Trend bei allem, was im weitesten Sinn zum automotiven Bereich gehört, geht weiter in Richtung Energieersparnis und damit auch in Richtung Gewichtsreduzierung. Hier sind wir noch lange nicht am Endpunkt. VEX hilft dabei, Gewicht, Energie und Kosten zu sparen, und immer mehr Kunden haben das verstanden.

Blick nach vorn: Europlast-Report 30

Top-Thema in der nächsten Ausgabe des Europlast-Reports:

Wenn hochbelastbare Leichtbauteile hervorragende mechanische Eigenschaften wie hohe Steifigkeit, Festigkeit und Temperaturbeständigkeit aufweisen müssen, kommt das Harzinjektionsverfahren, auch Resin Transfer Moulding (RTM) genannt, zum Einsatz.

C. F. Maier hat sich auf das Hochdruck- und Vakuum-RTM-Verfahren spezialisiert. In kleinen und mittleren Seriengrößen werden Bauteile beispielsweise für Kunden aus der Medizintechnik, der Agrar- oder Bauindustrie gefertigt.

Ausführliche Informationen zum RTM-Verfahren sowie Referenzbauteile finden Sie in der kommenden Ausgabe des Europlast-Reports.

c·f·maier
FIRMENGRUPPE

C. F. Maier GmbH & Co KG
Postfach 11 10
89548 Königsbronn
Wiesenstraße 24
89551 Königsbronn
Telefon +49 7328 81-01
Telefax +49 7328 81-104
cfm-info@c-f-maier.de
www.c-f-maier.de

C. F. Maier Europlast GmbH & Co KG
Postfach 11 60
89548 Königsbronn
Wiesenstraße 43
89551 Königsbronn
Telefon +49 7328 81-07
Telefax +49 7328 81-286
ep-info@c-f-maier.de
www.c-f-maier.de

C. F. Maier Kunstharzwerk GmbH & Co KG
Postfach 11 60
89548 Königsbronn
Wiesenstraße 37-43
89551 Königsbronn
Telefon +49 7328 81-02
Telefax +49 7328 81-218
khw-info@c-f-maier.de
www.c-f-maier.de

C. F. Maier Leichtgusswerk GmbH & Co KG
Postfach 11 65
89548 Königsbronn
Wiesenstraße 43-47
89551 Königsbronn
Telefon +49 7328 81-05
Telefax +49 7328 81-196
lgw-info@c-f-maier.de
www.c-f-maier.de

C. F. Maier Polymertechnik GmbH & Co KG
Postfach 11 41
91581 Schillingsfürst
Industriestraße 10
91583 Schillingsfürst
Telefon +49 9868 75-0
Telefax +49 9868 75-99
pts-info@c-f-maier.de
www.c-f-maier.de

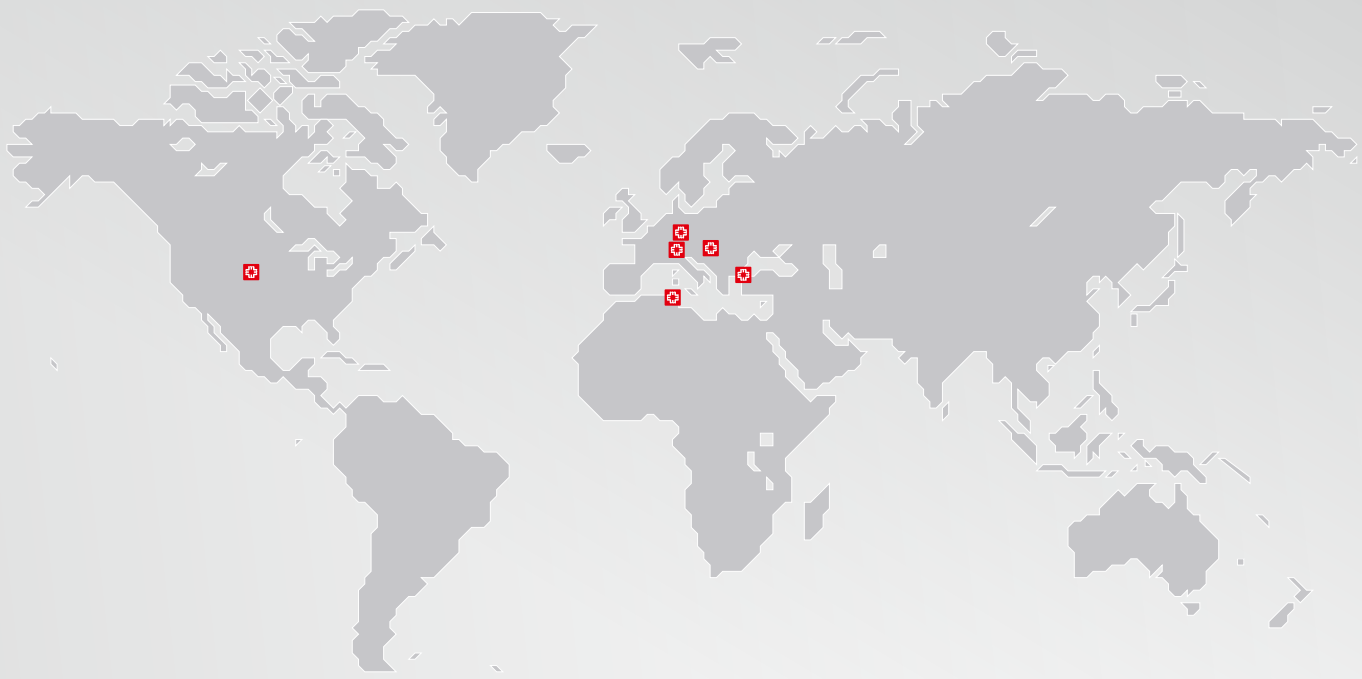
C. F. Maier Polimer Teknik Ltd. Şti.
E-5 Karayolu üzeri
Marmaracık Mevkii
59850 Çorlu/Tekirdağ
Türkei
Telefon +90 282 68467-00
Telefax +90 282 68467-01
ptt-info@c-f-maier.de
www.c-f-maier.de

C. F. Maier Polimer-Technikai Kft.
Felszabadulás útja 112
2645 Nagyoroszi
Ungarn
Telefon +36 35 574571
Telefax +36 35 375066
ptu-info@c-f-maier.de
www.c-f-maier.de

C. F. Maier Giesserei Scheeff GmbH & Co KG
Postfach 20
89276 Nersingen
Römerstraße 25
89278 Nersingen/Straß
Telefon +49 7308 812-0
Telefax +49 7308 812-40
gsn-info@c-f-maier.de
www.c-f-maier.de

C. F. Maier Composites Inc.
500 East Crystal Street
Lamar, Colorado 81052
USA
Telefon +1 719 3368745
Telefax +1 719 3363091
mail@cfmaier.com
www.cfmaier.com

C. F. Maier Composites Inc.
Coors Technology Center
16351 Table Mountain Pkwy.
Golden, Colorado 80403-1641
USA
Telefon +1 303 2788013
Telefax +1 303 2780940
golden@cfmaier.com
www.cfmaier.com

ITAP – Industrie Tuniso-Allemande du Plastique S.A.R.L.
Zone Industrielle El Mazraâ
8024 Tazarka
Tunesien
Telefon +216 72 225278
Telefax +216 72 225435
itap-info@c-f-maier.de
www.c-f-maier.de

C. F. Maier Metallbearbeitung GmbH & Co KG
Postfach 20
89276 Nersingen
Eichendorffstraße 2
89278 Nersingen/Straß
Telefon +49 7308 812-0
Telefax +49 7308 812-40
mbn-info@c-f-maier.de
www.c-f-maier.de