

FÜR ANSPRUCHSVOLLE
LEICHTBAUTEILE:

FASERVERBUND- LÖSUNGEN

KraussMaffei

Pioneering Plastics



VERFAHREN

Verfahren

	Belastungsfähigkeit	Temperaturbeständigkeit / Gebrauchstemperatur	Dimensionsstabilität / Wärmeausdehnung	Oberfläche	Größe / Fläche	Komplexität / Geometrie	Nacharbeitungsumfang	Automatisierbarkeit	Stückzahl	
IM-KGF Spritzgießen mit Kurzfaserverstärkung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 6
IM-LGF Spritzgießen mit Langfaserverstärkung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 6
IMC Injection Molding Compounder	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 8
FiberForm Organoblech-Umformung mit Hinterspritzen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 10
PolySet BMC/SMC Spritzgießen von Polyester-BMC/SMC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 12
R-RIM Reinforced Reaction Injection Molding	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 14
SCS Structural Component Spraying	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 16
FCS Fiber Composite Spraying	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 18
LFI Long Fiber Injection	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 20
HD-RTM/C-RTM/T-RTM Hochdruck-Resin Transfer Molding	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 22
Surface-RTM Surface Resin Transfer Molding	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 24
iPul Pultrusion	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 26
Wetmolding	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 28

Optionen

CellForm

Physikalisches und chemisches Schäumen
(MuCell™)

Seite 30

IMP

In Mold Painting

Seite 31

LEICHTBAU UND FASERVERBUNDTECHNIK KRAUSSMAFFEI VEREINT

Neben Maschinen- und Anlagen-Know-how zur automatisierten Herstellung von Faserverbund-Leichtbauteilen besitzt KraussMaffei die verfahrensübergreifende Technologiekompetenz der gesamten Wertschöpfungskette. Je nach Bauteilanforderung und Stückzahl bieten wir – als einziges Unternehmen weltweit – die optimale Fertigungstechnologie und begleiten unsere Kunden kompetent während des gesamten Realisierungsprozesses.

Vorteile der Faserverbundtechnik auf einem Blick:

- Verschiedenste Einsatzbereiche
- Höchste Bauteilanforderungen und Eigenschaftsprofile
- Verschiedenste Herstellungsverfahren

MOBILITÄT, ENERGIE, UMWELT, LEICHTBAU – UNSERE LÖSUNGEN KOMMEN ÜBERGREIFEND ZUM EINSATZ

Windkraft

Hier kommen folgende Verfahren zum Einsatz: FCS, C-RTM, HD-RTM, Wetmolding, iPul Pultrusion, pyhsikalisches Schäumen (PET)



Sportartikel

Hier kommen folgende Verfahren zum Einsatz: IM-KGF, IM-LGF, FiberForm, Wetmolding, HD-RTM, CellForm, C-RTM



Schienenverkehr

Hier kommen folgende Verfahren zum Einsatz: IMC, FiberForm, Polyset BMC/SMC, SCS, C-RTM, HD-RTM, Wetmolding



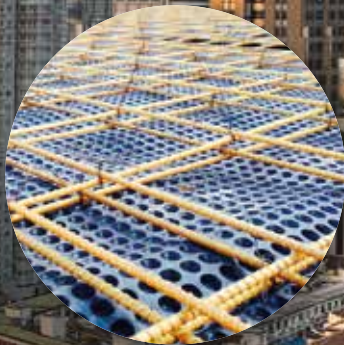
Landmaschinenbau

Hier kommen folgende Verfahren zum Einsatz: IM-KGF, IM-LGF, IMC, FiberForm, Polyset BMC/SMC, R-RIM, FCS, LFI, SCS, HD-RTM, C-RTM, Wetmolding, CellForm



Flugzeugkonstruktion

Hier kommen folgende Verfahren zum Einsatz: IM-KGF, FiberForm, C-RTM, HD-RTM, Wetmolding, iPul Pultrusion



Infrastruktur, Gebäudetechnik, Baukonstruktion

Hier kommt das Pultrusionsverfahren iPul zum Einsatz



Automobil

Hier kommen folgende Verfahren zum Einsatz: IM-KGF, IM-LGF, IMC, FiberForm, Polyset BMC/SMC, R-RIM, LFI, SCS, HD-RTM, C-RTM, Wetmolding, CellForm, iPul Pultrusion



Nutzfahrzeuge

Hier kommen folgende Verfahren zum Einsatz: IM-KGF, IM-LGF, IMC, FiberForm, Polyset BMC/SMC, R-RIM, FCS, LFI, HD-RTM, C-RTM, Wetmolding

Bekannter Standard Spritzgießen mit kurzen Fasern (IM-KGF)

Um höhere Bauteilsteifigkeiten zu erreichen, werden viele Thermoplaste mit kurzen Fasern, meist Glasfasern, verstärkt. Die verarbeitungsfertigen Granulate haben üblicherweise Fasergehalte von 15 bis 50 Gewichtsprozent, bei technischen Anwendungen sind Werkstoffe mit 60 Prozent und mehr im Serieneinsatz.

Die an ihren Enden stark abrasiv wirkenden Glasfasern stehen aus den angeschmolzenen Granulatkörnern vor und verursachen erhöhten Verschleiß beim Plastifizieren. Ein angepasster Verschleißschutz für alle Elemente der Plastifiziereinheit stellt ausreichende Standzeiten und gleichbleibende Prozessparameter sicher.

Verarbeitung langfaserverstärkter Granulate (IM-LGF)

Bei Verwendung von langfaserverstärktem Thermoplast Granulat (LFT) lassen sich die mechanischen Eigenschaften deutlich verbessern. Die Länge der Fasern entspricht der Granulatlänge, üblich sind Faserlängen von 12 beziehungsweise 25 mm. LFT ist in der Herstellung wesentlich teurer als Kurzglasfasergranulate, daher gilt es, die langen Fasern durch eine schonende Verarbeitung zu erhalten und damit die verstärkenden Eigenschaften zu nutzen.

Spezialschnecke und Spritzprägen

In der Plastifizierung verringern speziell entwickelte Schnecken die auftretende Scherung und vermeiden gleichzeitig Faserbruch und übermäßigen Verschleiß. Spritzprägen und angepasste Werkzeuggeometrie in Rippen, Radien und vor allem im Heißkanalsystem sorgen für faserschonendes Füllen und Ausformen.

Schlagzähe Bauteile mit LFT

Eine Verstärkung mit Kurzglasfasern führt zu hochsteifen Bauteilen, die erhöhte Lasten ertragen. Gleiches kann mit Langfasern bei geringem Fasergehalt und somit geringerem Gewicht erreicht werden. LFT mit höheren Fasergehalten werden bevorzugt für nicht sichtbare Semi-Strukturbauteile wie Frontends und Instrumententafelträger eingesetzt. Diese Bauteile benötigen eine hohe Schlagzähigkeit, um auch Schwingungen und Stöße ertragen zu können. LFT-Bauteile haben grundsätzlich eine geringe Faserorientierung, da sich die langen Fasern gegenseitig blockieren.

Gemeinsam zum Fasergranulat

Das Know-how in der Materialaufbereitung und dem Compoundieren von Kunststoffen und in der Spritzgießverarbeitung vereinen wir zu überzeugenden Gesamtlösungen. Basierend auf dem umfangreichen Verfahrenswissen aus allen wesentlichen Anwendungsgebieten und dem konstruktiven Können als erfahrener Maschinenbauer bekommen unsere Kunden die exakt auf ihre Rezepturen und Prozesse abgestimmte Lösung über die gesamte Prozesskette. Wir sind Experten, wenn es um das Einarbeiten von Verstärkungs- und Füllstoffen wie Glasfasern, Talkum, Kohlefasern, Calciumcarbonat, Bariumsulfat usw. geht.

IHRE VORTEILE

- Kurze Zykluszeiten erlauben die vollautomatische Herstellung hoher Stückzahlen
- Verbesserte mechanische Eigenschaften und hohe Steifigkeit im Vergleich zu ungefüllten Materialien
- Mit nahezu allen Varianten der Spritzgießtechnik kombinierbar

Verfahren	Spritzgießen Kurz- und Langglasfaserverstärkter Thermoplaste
Kurzbeschreibung	Viele Thermoplaste können mit kurzen Glasfasern verstärkt werden. Die Verarbeitungsfertigen Granulate haben üblicherweise Fasergehalte von 15 bis 50 Gewichtsprozent und werden in Standardspritzgießanlagen mit erhöhtem Verschleißschutz der Plastifiziereinheit verarbeitet. LFT mit Faser-/Granulatlängen von 12 - 25 mm benötigen darüber hinaus eine angepasste Schneckengeometrie und meist auch einen Spritzprägeprozess zur faserschonenden Verarbeitung.
Merkmale	1. Vollautomatisierbare Standard-Spritzgießmaschine mit leichten Modifikationen 2. Verarbeitung und Prozess sind hinlänglich bekannt 3. Breite Palette unterschiedlicher Materialien von vielen Herstellern verfügbar
Typische Anwendungen	Sitzschalen, Instrumententafelträger, Türmodule, technische Teile im Motorraum
Typische Jahresmengen	300.000 bis 600.000 Stück

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	Getriebeträger
Material	PA 66 mit 50 Prozent Kurzglasfasern
Technologie	Standardspritzgießen mit verschleißgeschützter Plastifizierung
Vorteile	– Hohe und schwingende mechanische Belastung; hohe Temperaturbeständigkeit – Größere Designfreiheit als bei Metall; akustisch dämpfend – 50 Prozent Gewichtsreduktion gegenüber Metall



Bauteil	Türmodul und Türinnenverkleidung
Material	Dekor: TPO-Folie mit Weichschaum Träger: PP mit 10 Prozent Langglasfasern
Technologie	Spritzgießen mit faserschonender Schnecke; Ein-Stufen-Prozess (DecoForm), da TPO-Folie direkt hinterprägt wird
Vorteile	Sehr kostengünstig, da Sicht- und Multifunktions-teile mit erhöhten mechanischen Anforderungen kombiniert werden

IMC kombiniert Compoundieren und Spritzgießen – Unschlagbar günstig bei Großserie

Das Matrixpolymer wird zunächst in einem gleichlaufenden Doppelschneckenextruder aufgeschmolzen und mit Additiven vermischt.

Die Fasern werden in den Extruder eingezogen, mit den bereits aufgeschmolzenen Thermoplasten imprägniert, dabei gekürzt und anschließend in einen Spritzkolben überführt. Während der kurzen Einspritz- und Nachdruckphase wird das kontinuierlich produzierte Compound in einen Schmelzezwischenspeicher gepuffert. Der kontinuierliche Aufschmelzprozess sichert gleichbleibende Materialqualität.

Geringere Herstellungskosten bei besseren Eigenschaften

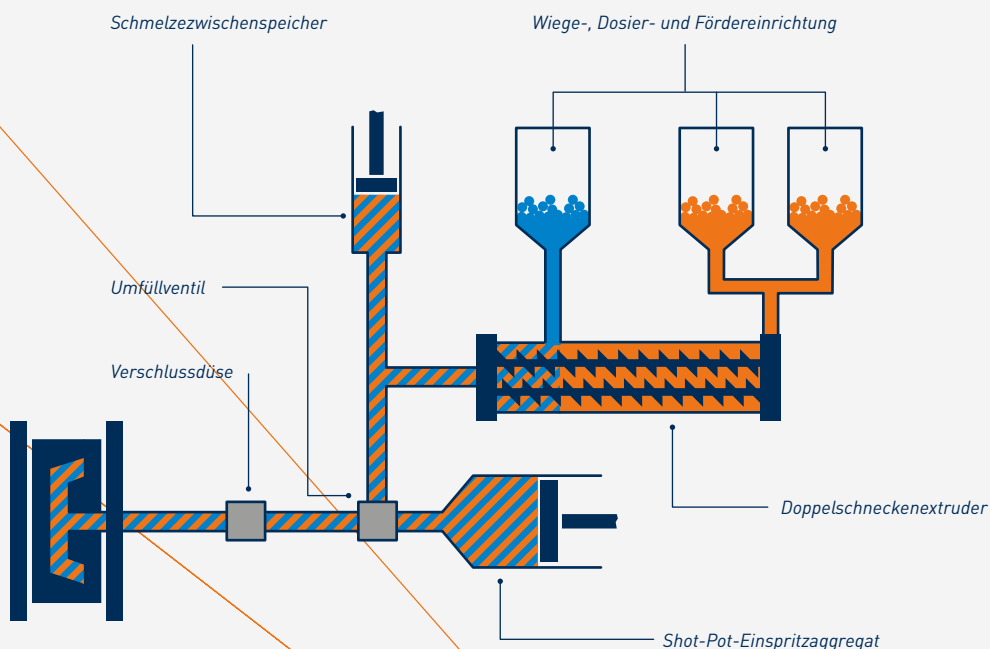
Die Direkt-Compoundierung mit dem IMC führt zu geringeren Energie- und Materialkosten (Einsparung 0,3 bis 1,0 €/kg) im Vergleich zu LFT Granulat und hat viele der zumeist glasfaserverstärkten Semi-Strukturbauteile aus LFT abgelöst. Zusätzlich sind die mechanischen Eigenschaften infolge geringerer Faserschädigung besser, da die Verarbeitung aus einer Wärme erfolgt und die Fasern stromabwärts schonend in die Schmelze eingebracht werden. Prozessschritte wie Granulieren, Kühlen und nochmaliges Aufschmelzen entfallen.

Automatisierte Flexibilität in Serie

Wie das Spritzgießen lässt sich dieser Prozess hochautomatisieren und bildet damit die optimale Basis für eine Großserienproduktion faserverstärkter Bauteile. Das integrierte Steuerungskonzept sichert eine gleichbleibende Rezeptur- und Materialqualität und dokumentiert diese. Eine Rezepturänderung ist einfach möglich und das erlaubt flexible Anpassungen an unterschiedliche Bauteilanforderungen. Dabei verbindet sich das Know-how der Spritzgießtechnik mit dem Material- und Rezepturwissen der Extrusions- und Compoundiertechnik aus dem Hause KraussMaffei.

IHRE VORTEILE

- Kurze Zykluszeiten erlauben die vollautomatische Herstellung hoher Stückzahlen
- Verbesserte mechanische Eigenschaften und hohe Steifigkeit durch lange Fasern
- Günstige Materialkosten



Verfahren	Direkt-Compoundieren mit dem IMC (D-LFT-IM)
Kurzbeschreibung	Der IMC – Injection Molding Compounder – verbindet das kontinuierliche Compoundieren der Extrusionstechnik mit dem diskontinuierlichen Spritzgießen. Langfaserverstärkte Thermoplastbauteile mit besseren Eigenschaften lassen sich so preiswerter als aus Pellets fertigen.
Merkmale	1. Hochautomatisierbarer Prozess 2. Flexibel auf Anforderungen einstellbar 3. Materialmischung aus günstigen Standard-Rohstoffen
Typische Anwendungen	Frontendträger, Getriebeträger, Spritzwände, Batteriewanne
Typische Jahresmengen	300.000 bis 600.000 Stück

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	Montageträger (Frontend)
Material	PP-GF30, Langfaserverstärkung
Technologie	IMC Direktcompoundieren mit Metall-einleger im Obergurt für Energieverteilung bei versetztem Frontcrash
Vorteile	– Als Modulträger Multifunktionsteil; gute Energieabsorption, insbesondere bei Schwingungen – Dank Langfaserverstärkung gute Schlagzähigkeit – Sehr kostengünstiges Verfahren für die Großserie, da das Bauteil direkt in erster Wärme entsteht



Bauteil	Dämmmatten
Material	PP EPDM mit Füllstoff Bariumsulfat
Technologie	IMC Direktcompoundieren mit Füllstoffzugabe Anschließend Auftrag von PUR Akustik-Weichschaum
Vorteile	– Geringeres Bauteilgewicht durch akustikbestimmte Wandstärkenreduktion – Höhere Füllstoffanteile bei gleichzeitig guter Homogenität – Kein Tiefziehbeschnittabfall

Thermoplastische Strukturbauteile mit Funktionsintegration

Um das Festigkeitsniveau faserverstärkter Spritzgießteile weiter anzuheben, kombiniert KraussMaffei in der FiberForm-Technologie das Spritzgießen mit dem Thermoformen von Organoblechen.

Gewebe aus Endlosfasern in thermoplastischer Matrix werden aufgeheizt, im Spritzgießwerkzeug umgeformt und anschließend hinterspritzt. Dadurch können zusätzliche Versteifungen durch Rippen realisiert und weitere Funktionen integriert werden.

Schnell und hochautomatisiert

Die Zykluszeiten entsprechen den üblichen Werten ab etwa 30 Sekunden und werden im Wesentlichen durch die Abkühlphase im Werkzeug bestimmt. Die Produktion fügt sich nahtlos in einen Spritzgießbetrieb ein. Damit eignet sich die FiberForm-Technologie ideal zur Herstellung leichter Strukturbauteile für Großserienanwendungen.

Hochautomatisierte Fertigungszellen

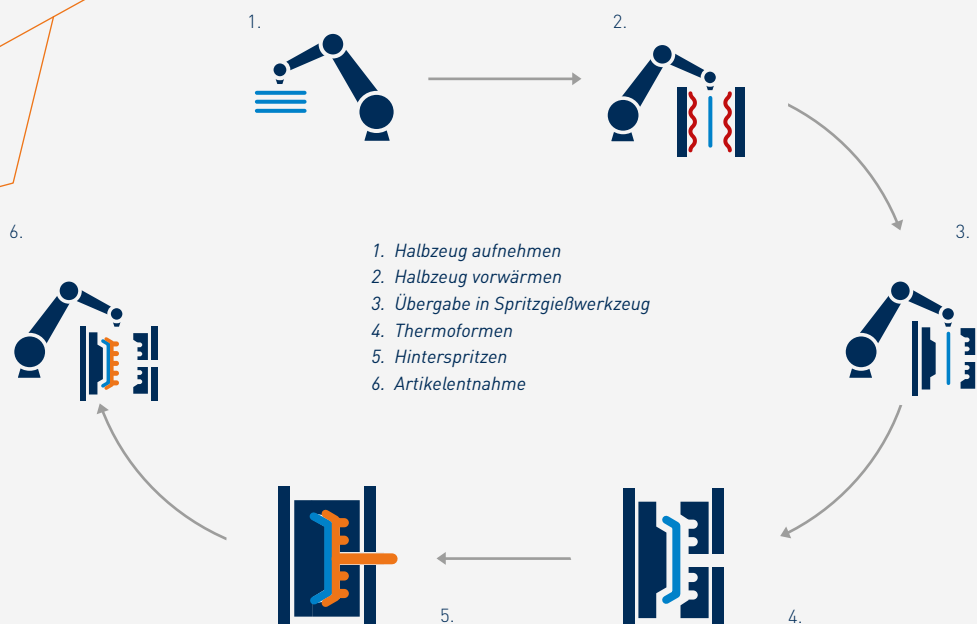
FiberForm ist wie das Spritzgießen einfach zu automatisieren und ermöglicht eine vollautomatische Produktion mit kompakten Fertigungszellen.

Vielseitige Möglichkeiten

Ein wesentliches Potential der Spritzgießtechnik ist auch bei FiberForm vorhanden: die Kombination mit nahezu allen Sonderverfahren. Damit ergeben sich unzählige Ansätze für Funktionsintegration und Bauteilgestaltung.

IHRE VORTEILE

- Bauteile mit Endkontur aus dem Spritzgießwerkzeug, nachbearbeitungsfrei
- Kurze Zykluszeiten wie beim Spritzgießen üblich
- Vollautomatischer Herstellungsprozess
- Infrarot-Ofen in MC6-Steuerung integriert



Verfahren	FiberForm – Thermoformen und hinterspritzen von Organoblechen und UD-Tapes
Kurzbeschreibung	Umformen und Hinterspritzen von faserverstärkten Thermoplast-Halbzeugen
Merkmale	1. Thermoplastische Spritzgießteile mit Faserverstärkung 2. Hochautomatisierbarer und reproduzierbarer Herstellungsprozess 3. Hohe Funktionsintegration beim Spritzgießen möglich
Typische Anwendungen	Sitzschalen und -lehnen, Instrumententafelträger, Verdeckkästen, Seitenaufprallschutz, Unterbodengruppen, Türmodule, technische Teile im Motorraum, Batterieträger, Semi-Strukturbauteile, Mittelarmlehnen
Typische Jahresmengen	100.000 bis 1.000.000 Stück

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	Technologieträger: Türaufprallträger
Material	PA 6 GF60 + PA-GF 50-50 Organoblech
Technologie	FiberForm + geformte Bolzenlöcher
Vorteile	– Hohe mechanische Festigkeit – Fertig aus dem Werkzeug – Kurze Zykluszeit

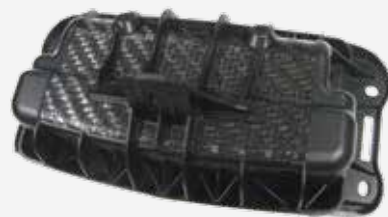


Foto: TAKATA AG

Bauteil	Technologieträger: Beifahrer-Airbagmodul
Material	PA 6 GF30 + PA-GF 50-50 Organoblech
Technologie	FiberForm
Vorteile	– Hohe Umformgrade des Organobleches – Wirtschaftliche Technologie für Großserie – Hohe mechanische Festigkeit

Vollautomatische Verarbeitung von BMC/SMC-Formmassen

Dank ihrer niedrigen Viskosität eignen sich Duomere besonders um Fasern für Faserverstärkte-kunststoffe (FVK) zu imprägnieren. Duomere FVK substituieren bis heute aufgrund ihrer hohen Temperaturbeständigkeit Metalle.

Sheet Molding Compound (SMC) und Bulk Molding Compound (BMC) werden für sehr steife, dimensionsgenaue und vielfach lackierte Bauteile verwendet. Der breite Einsatzbereich von niedrigen Temperaturen bis hoch zu 180°C ermöglicht einen vielfältigen Einsatz und auch die „In-Line Lackierung“ von Class-A Oberflächen.

Das etwas andere Rohmaterial

Die teigartigen Ausgangsstoffe auf Polyester- oder Vinyl-esterbasis sind faserverstärkt. Als BMC werden sie häufig mit Kurzglasfasern, als SMC werden sie mit Langglasfasern von 25–50 mm versetzt und kommen als fertige Mischung beim Verarbeiter an.

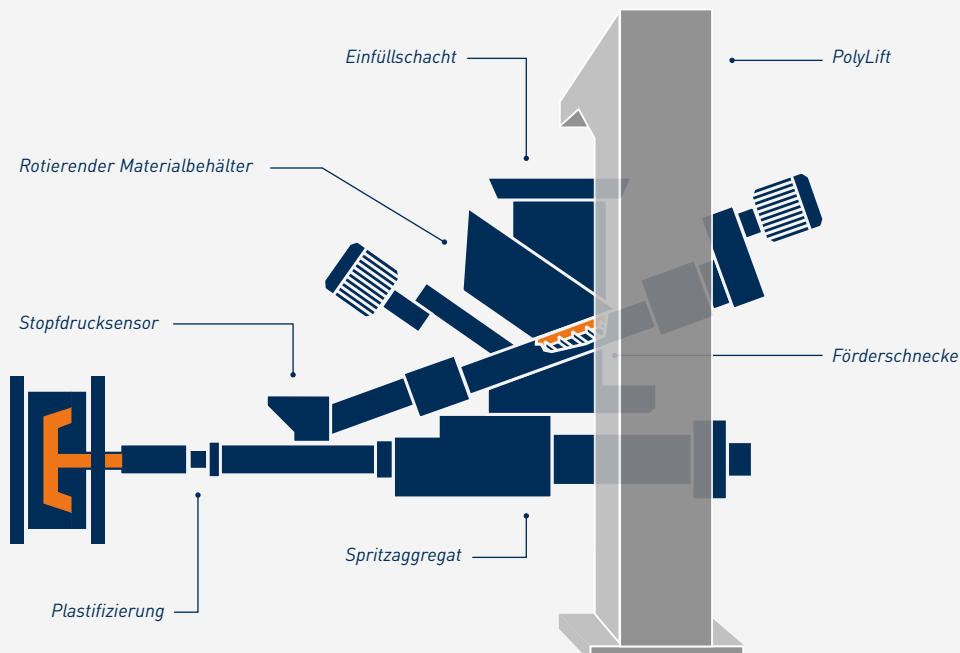
Einzigartiges Fördersystem – zuverlässiger Spritzgießprozess

Das automatische Fördersystem AZ 50/100 und der PolyLift sorgen im Verbund für eine vollautomatische, blasenfreie Materialzuführung ohne Zyklusunterbrechung. Das steigert die Produktivität und die Gutteilerausbeute.

Das teigige Material wird direkt ohne Zyklusunterbrechung aus der Schutzverpackung in den Einfülltrichter einer Spritzgießmaschine gegeben und mit Hilfe des sich drehenden Trichters und einer Förderschnecke in die temperierte Plastifizierschnecke transportiert. Nach dem Einspritzen reagiert das exakt dosierte Duomer unter Temperatureinfluss im heißen Werkzeug zum fertigen Bauteil aus.

IHRE VORTEILE

- Präzise Förderung dank geregelter Stopfdruck, konstante Prozessbedingungen
- Nachladevorgänge ohne Zyklusunterbrechung
- Hervorragende Materialhomogenisierung und faserschonende Verarbeitung
- Vollautomatische, blasenfreie Materialzuführung



Verfahren	PolySet – Kontinuierliche Spritzgieß-Verarbeitung von Feuchtpolyester-Formmassen (BMC, SMC)
Kurzbeschreibung	PolySet – Verarbeitungsverfahren für nicht-rieselfähige Feuchtpolyester-Formmassen für kleine bis mittlere Bauteilgrößen
Merkmale	1. Einzigartige Fördertechnik für kontinuierlichen Materialtransport von Feuchtpolyestern unabhängig von Form und Beschaffenheit des Materials 2. Solide Bauweise und lange Lebensdauer auch bei stark abrasiven Werkstoffen 3. Materialspezifische Sonderprogramme für Duromere
Typische Anwendungen	Ventildeckel, Scheinwerferreflektoren, Ölwannen, Bremskolben, medizinische Apparaturen, Schutzschalter
Typische Jahresmengen	200.000 bis 500.000 Stück

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	Scheinwerferreflektor
Material	BMC aus UP-Harz mit Kurzglasfasern; LS-Einstellung für hohe Formteilgenauigkeit
Technologie	PolySet-Spritzgießen von BMC
Vorteile	– Sehr hohe Reproduzierbarkeit dank guter Prozessüberwachung – Class-A Oberfläche mit nachträglicher Lackierung – Exzellente Dimensionsstabilität über den gesamten Temperaturbereich



Bauteil	Drosselklappengehäuse
Material	BMC aus UP-Harz mit Kurzglasfasern
Technologie	PolySet-Spritzgießen von BMC
Vorteile	– Geringe Bauteil-Toleranz (0,02 mm) – Komplexe Geometrie ohne Nacharbeit – Einsatz von -40 °C bis zu 150 °C – Gute thermische Isolationseigenschaft für den Wintereinsatz

Perfekte Oberflächen bei geringen Wandstärken mit hochreaktiven PUR-Systemen

Beim R-RIM werden dem Polyol vor der Verarbeitung Kurzfasern (Glas-, Carbon-, Wollastonit) oder Füllstoffe zugegeben. Das PUR-Gemisch wird in das geschlossene Werkzeug eingetragen und reagiert in kurzer Zeit aus.

R-RIM mit verschleißfester Ausrüstung

In einer speziellen Vormischstation wird der Füllstoff einer Komponente, in der Regel dem Polyol, beige-mischt. Die Dosierung erfolgt mit einer Kolbenmaschine. Im Mischkopf wird das gefüllte Polyol mit dem Isocyanat während des Schusses zusammengebracht, dabei intensiv und mit hoher Geschwindigkeit vermischt und in das geschlossene Werkzeug eingespritzt. R-RIM ist das einzige Verfahren für PUR-Faserverbundanwendungen, bei dem das Verstärkungsmaterial direkt in einer Komponente enthalten ist. Um der dabei auftretenden Abrasion Rechnung zu tragen, sind Mischkopf und Dosiersystem für die gefüllte Komponente verschleißfest ausgerüstet.

Teile für die online Lackierung in Volumenserien

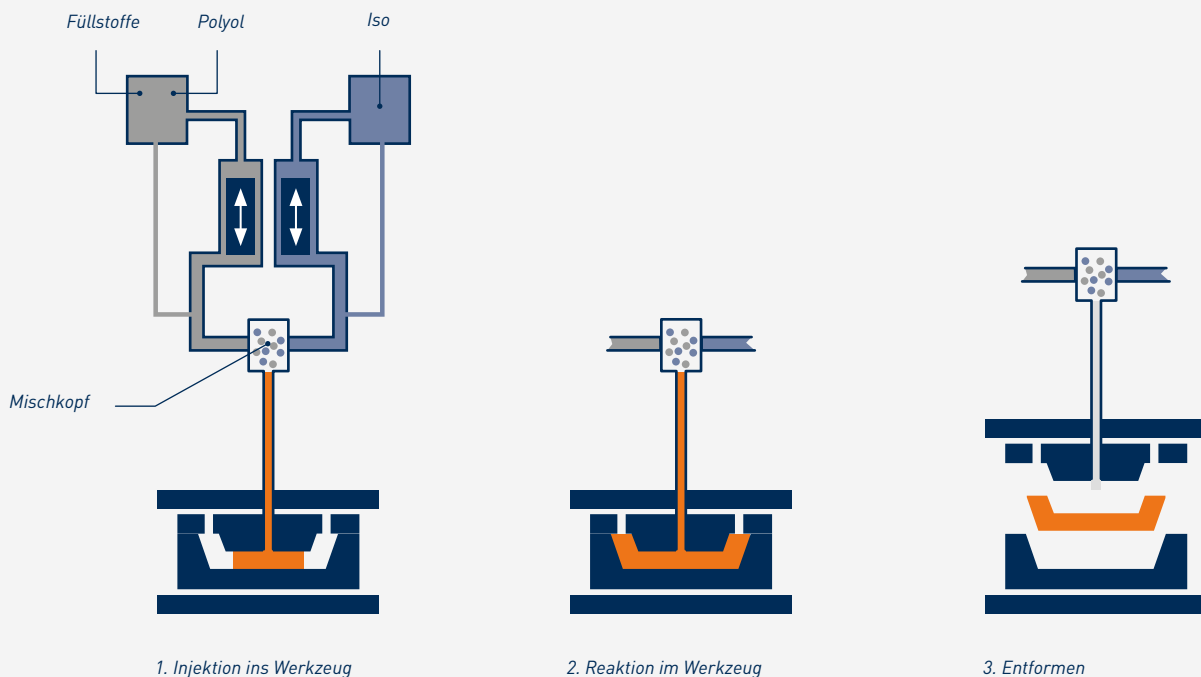
Das R-RIM Verfahren hat sich aufgrund exzellenter Materialeigenschaften und wirtschaftlicher Verarbeitungstechnik in Großserien bereits mehrfach bewährt. Dank hochreaktiver PUR-Systeme wird eine kurze Zykluszeit von bis zu 90 Sekunden erreicht. Die Verstärkung mit Kurzfasern führt zur Verbesserung der Steifigkeit, der Wärmeformbeständigkeit und des thermischen Ausdehnungskoeffizienten, sodass sich diese Teile sehr gut für PKW Verkleidungsteile eignen. Die Anforderungen der Automobilindustrie werden durch eine sichere Produktion und wenig Nacharbeit erfüllt.

Neue Leichtgewicht R-RIM Technologie

Neuere Entwicklungen erweitern die Einsatzmöglichkeiten. Recycelte Karbonfasern verbessern die mechanischen Eigenschaften. Glasmikrokugeln verringern die Dichte und damit das Gewicht der Bauteile. Zudem erreicht man so optimale Oberflächenbeschaffenheit bis zur Klasse A.

IHRE VORTEILE

- Maßhaltigkeit und Eigensteifigkeit auch bei Temperatureinflüssen
- Gute Lackierbarkeit, auch bei Temperaturbelastung bis 180 °C online lackierbar
- Geringer Werkzeuginvest



Verfahren	R-RIM Verarbeitung füllstoffhaltiger Polyurethankomponenten
Kurzbeschreibung	Hochreaktive PUR-Komponenten werden mit Kurzfasern gefüllt, im Hochdruck vermischt und das reaktive System wird in das geschlossene Werkzeug eingebracht
Merkmale	1. Hochautomatisierbares Verfahren 2. Kurze Reaktions- und Zykluszeit < 90 Sekunden 3. Material mit guten Fließeigenschaften erlaubt dünne Wandstärken < 2 mm
Typische Anwendungen	Kotflügel, Türbeplankungen, Karosserieteile, technische Bauteile Motorinnenraum
Typische Jahresmengen	10.000 bis 100.000 Stück

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	PKW-Kotflügel
Material	PUR-System mit 22 Prozent Wollastonit
Technologie	R-RIM, Verfahren auf einer Mehrstationenanlage
Vorteile	– Hohe Maßhaltigkeit der Bauteile, enge Längentoleranzen – Größere Designfreiheit als bei Metall – Genügend Flexibilität und Rückstellverhalten



Bauteil	Seitenschweller
Material	PUR-System mit 22 Prozent Wollastonit und 1 Prozent Hohlglaskugeln
Technologie	R-RIM Verfahren, automatisierte Teileentnahme und Fertigbearbeitung
Vorteile	– Hohe Maßhaltigkeit – Geringes Gewicht, Wandstärke < 2mm – Inline lackierbar – Exzellente Schlagzähigkeit

Geringes Bauteilgewicht bei hoher Biegesteifigkeit

Beim SCS werden Lagenaufbauten aus Fasermatten und Wabenkernen mit unverstärktem PUR besprüht, in ein Werkzeug eingebracht und verpresst.

Dünne Schichten auf leichten Waben

Diese Weiterentwicklung der LFI-Wabentechnik reduziert Dicke und Gewicht der Deckschichten, um den Leichtbau weiter zu optimieren. Zunächst wird ein Sandwich aufgebaut, bei dem die Fasermatten außen auf der Kernstruktur liegen. Nun erfolgt ein Besprühen mit PUR auf beiden Seiten. Anschließend wird der Rahmen mit dem besprühten Sandwich in das Werkzeug gelegt und dieses geschlossen. Die Fasermatten werden beim Pressen mit PUR imprägniert und verkleben beim Aushärten mit dem Faserkern.

Kern- und Deckmaterial bilden extrem leichte, steife Bauteile

Mit aufeinander abgestimmten Trag- und Kernschichten entstehen unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften und der Geometrie extrem leichte Bauteile mit hoher Steifigkeit und Biegefestigkeit.

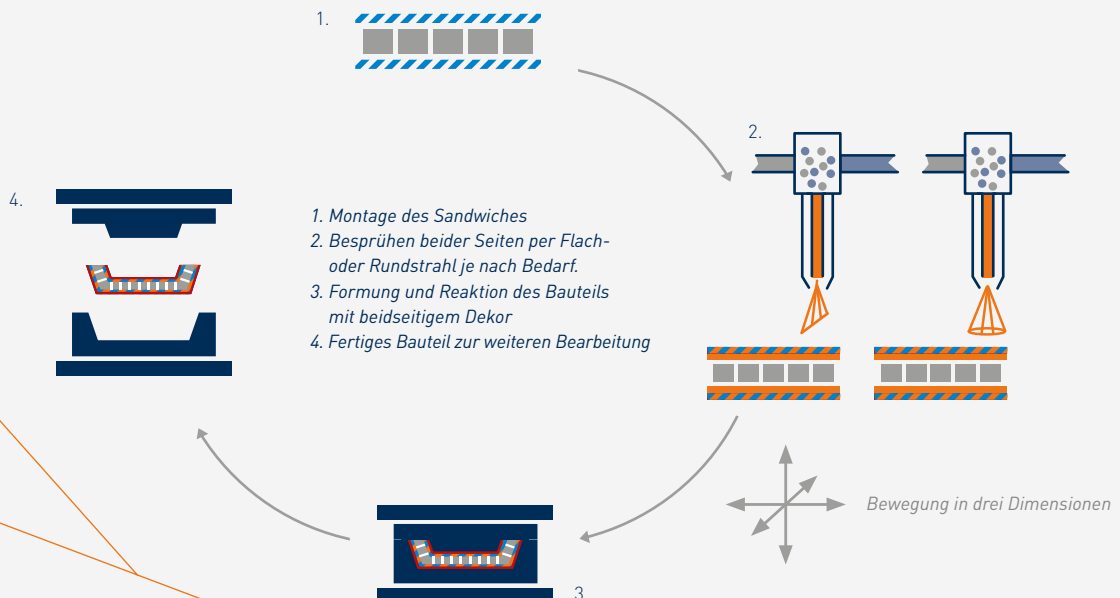
Das enorme Leichtbaupotential des SCS-Verfahrens ist bei Weitem noch nicht erschöpft. Fasermatten mit Endlosfaseranteil und dickere PUR-Schichten erhöhen die mechanischen Festigkeiten der tragenden Randschichten enorm.

Beidseitig dekorierte Oberflächen

Bei den dargestellten Anwendungen werden die Dekore vor dem Pressen, auf beide Werkzeughälften positioniert. Somit entstehen bereits im Prozess einsatzbereite Oberflächen.

IHRE VORTEILE

- Optimierter Leichtbau für moderate Festigkeiten
- Geringe Betriebskosten, geringer Materialverbrauch
- Beidseitig hochwertige Finish-Oberflächen möglich
- Kurze Zykluszeiten durch schnelles Umschalten zwischen Flach und -Rundstrahldüse



Verfahren	SCS – Structural Component Spraying mit reaktivem PUR
Kurzbeschreibung	Besprühen eines vorgefertigten Sandwiches mit PUR-Gemisch, Übergabe in ein Werkzeug, Aushärten im geschlossenen Werkzeug
Merkmale	1. Beidseitiges Besprühen von Fasermatten in einem Halterahmen 2. Einfache Kombination mit Oberflächendekoration im Werkzeug 3. Leichtbauteile mit Wabenkern
Typische Anwendungen	Hutablagen, Ladeböden, kaschierte großflächige Bauteile, Schiebehimmel
Typische Jahresmengen	10.000 bis 300.000 Stück

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	Schiebehimmel
Material	Träger: Glasmatte mit PUR-Papierwabe – Glasmatte mit PUR; Oberfläche: beidseitig Vlies mit Sperrfolie
Technologie	Structural Component Spraying (SCS)
Vorteile	Kostengünstiger One-Step-Prozess



Bauteil	Hutablage
Material	Träger: Glasmatte mit PUR-Papierwabe – Glasmatte mit PUR; Oberfläche: beidseitig Vlies mit Sperrfolie
Technologie	Structural Component Spraying (SCS)
Vorteile	Gewichtsoptimiertes, biegesteifes Bauteil

Geringe Werkzeugkosten, automatisierter Materialeintrag mittels Roboter, viele Varianten – ideal für Kleinserien

FCS-Fiber Composite Spraying ist ein sehr flexibles Verfahren für die Kleinserie. Durch den Auftrag einzelner PUR-Schichten lassen sich optimal an den jeweiligen Anwendungsfall angepasste Composites herstellen.

Die einzelnen Lagen können dabei komplett oder nur lokal aus kompaktem oder geschäumtem Material, mit oder ohne Faserverstärkung, bestehen. Dabei lassen sich nahezu beliebige Wandstärken erzielen. Zur Fertigung ist nur eine Werkzeughälfte notwendig. Durch die geringen Investitionskosten eignet sich FCS besonders für kleine Stückzahlen.

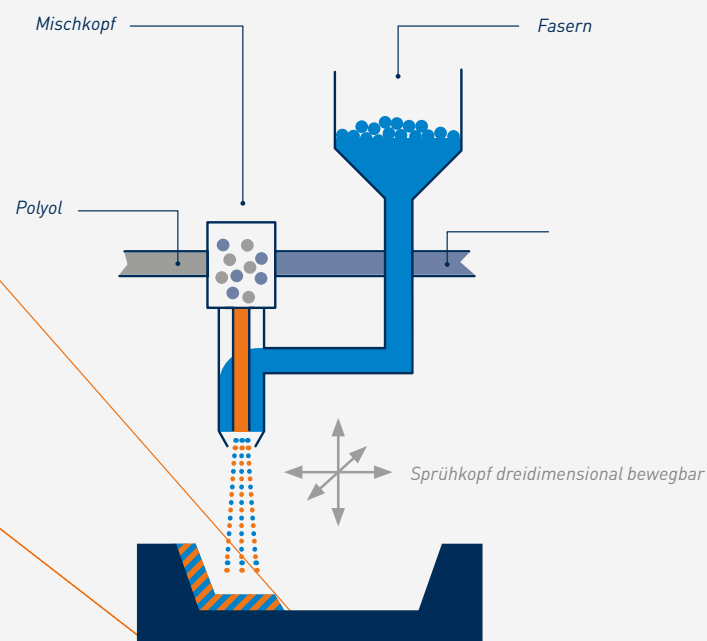
Modulares Anlagenkonzept

Im einfachsten Fall kann ein 2K-Sprühmischkopf mit entsprechender Maschine verwendet werden. Durch den optionalen Einsatz einer zusätzlichen H₂O-Dosierung besteht die Möglichkeit das PUR-System kompakt oder geschäumt zu verarbeiten. Noch größere Variabilität bezüglich der Chemie ermöglicht der Einsatz eines 4K-Sprühmischkopfes. Die Faserzudosierung erfolgt in jedem Fall immer koaxial zum PUR-Sprühstrahl, was

eine optimale Benetzung der Fasern ermöglicht. Es können Rovings verarbeitet werden, die im Prozess abgelängt werden, oder fertiges Schnittglas. Bei den meisten Anwendungen werden Fasern mit einer Länge von 5-20 mm und einem Fasergehalt im Bauteil von bis zu 25 Prozent verarbeitet.

Steife Sandwichbauteile bei minimalem Invest

Das FCS-Verfahren eignet sich für feste, sehr biegesteife großflächige Sichtteile, die in geringen Stückzahlen benötigt werden. Es ist kein Formträger und nur eine einfache Negativform erforderlich. Werkzeug- und Investitionskosten sind für ein automatisiertes, reproduzierbares Verfahren minimal. Die Oberfläche der mittleren bis sehr großen Bauteile kann durch eine tiefgezogene Folie oder mit IMP (In Mold Painting) realisiert werden.



Verfahren	FCS – Fiber Composite Spraying
Kurzbeschreibung	Sprühen einer Schicht aus Fasern und PUR-System in ein offenes Werkzeug Aushärtung erfolgt an der Luft.
Merkmale	1. Flexibler Schichtaufbau aus gefüllten, ungefüllten und geschäumten Schichten 2. Sprühen in die Negativform, einfache Werkzeuge 3. Fasergehalt bis etwa 25 Prozent, Faserlängen zwischen 5 und 20 mm
Typische Anwendungen	Radabdeckungen, Motorhauben, großflächige Hauben für Nutzmachines
Typische Jahresmengen	5.000 bis 10.000 Stück

IHRE VORTEILE

- Wirtschaftliche Kleinserienfertigung, auch für sehr große Bauteile
- Erstklassige Oberflächen durch einfache Prozesskombinationen zum Beispiel mit In Mold Painting (IMP)
- Hohe Steifigkeit und Festigkeit durch mehrschichtigen Lagenaufbau

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	Haube für Krankenwagen
Material	PUR mit Langfaserverstärkung
Technologie	FCS-Fiber Composite Spraying; Sichtseite im gleichen Werkzeug zuvor mit In Mold Painting (IMP) erzeugt
Vorteile	– Äußerst kostengünstiges Verfahren – Automatisierte Fertigung für Kleinserien – Hochwertige Oberfläche



Bauteil	Hutablage Automobil
Material	PUR mit Langfaserverstärkung und lokal höheren Fasergehalten
Technologie	FCS, partiell in mehreren Lagen
Vorteile	– Steifes, gewichtsoptimiertes Bauteil in Sandwichstruktur (mit Wabenkern) – Lokale Anpassung der Festigkeiten – Geringer Anlageninvest

Leichte Bauteile mit hoher Schlagfestigkeit nicht nur im Automobilbereich

Beim LFI-Verfahren (Long Fiber Injection) gelangt die Faser als Endlosfaser (Roving) in ein Schneidwerk. Dort wird diese abgelängt und luftunterstützt in die einzelnen Filamente aufgelöst. Unmittelbar hinter dem Schneidwerk werden die Fasern mit dem PUR-Gemisch aus dem Mischkopf zusammengeführt und benetzt.

Das Faser-PUR-Gemisch wird mit einem stark fokussierten Sprühkegel robotergesteuert in das offene Werkzeug eingebracht. Nach dem Eintrag schließt das Werkzeug und das Gemisch reagiert aus.

Lokal angepasste Eigenschaften

Online können die Faserlängen zwischen 12,5 und 100 mm variiert werden. Dabei kann der Fasergehalt kontinuierlich während des Austrages zwischen 0 und 50 Prozent verändert werden, wobei 50 Prozent die Grenze guter Imprägnierung darstellt. Heute werden überwiegend kompakte und geschäumte PUR-Systeme eingesetzt, sodass das Eigenschaftsprofil des LFI dem von SMC vergleichbar ist.

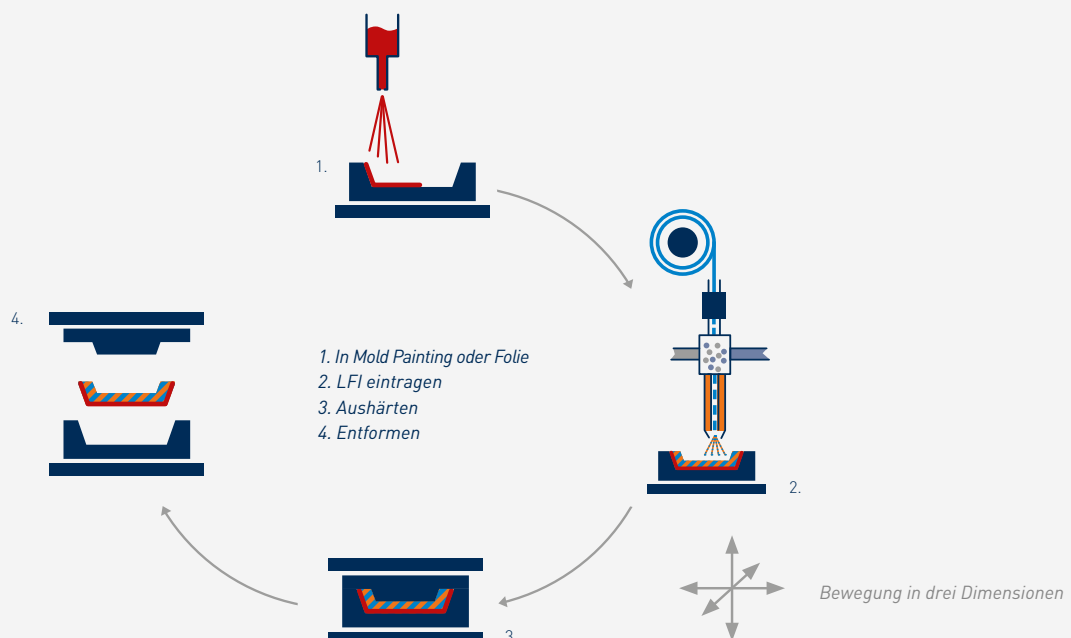
Stabil und Federleicht

Lange Fasern, geometrische Freiheiten und die Vielfalt der PUR-Systeme ermöglichen ein breites Anwendungsspektrum. Vom leichten Verkleidungsteil im PKW-Innenraum bis zum großen Strukturbauteil mit Class-A Sichtoberfläche ist alles in dieser Serie realisiert worden.

Da es sich um ein PUR-Verfahren mit Werkzeugindrücken < 10 bar handelt, kann mit LFI in einem Schuss auch ein hochfestes Sandwichelement mit einer Wabenstruktur als Kernschicht gefertigt werden. Hutablagen oder sehr große Raumteiler stehen für erfolgreichen Produktionseinsatz.

IHRE VORTEILE

- Erstklassige Oberflächen durch einfache Verfahrenskombinationen (IMP, Folie)
- Hohe Festigkeitswerte (Faseranteil bis 50 Prozent, Faserlängen 12,5-100 mm)
- Moderate Werkzeug- und Anlagekosten
- Austrag geschwindigkeitsabhängig gesteuert



Verfahren	LFI – Long Fiber Injection Molding mit reaktivem PUR
Kurzbeschreibung	Glasfaserrovings werden direkt am Mischkopf geschnitten und mit dem PUR-Gemisch in das offene Werkzeug eingebracht. Die Aushärtung erfolgt im geschlossenen Werkzeug
Merkmale	1. Fasergehalt und Länge lokal einstellbar 2. Einfache Integration von Einlegern (zum Beispiel Inserts und Befestigungselementen) 3. Günstige Ausgangsmaterialien, minimaler Faserverschnitt
Typische Anwendungen	Motorhauben, Dachelemente, Seitenverkleidungen, Abdeckungen, Klappen, Instrumententafelträger
Typische Jahresmengen	10.000 bis 120.000 Stück

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	Radgehäuse (Landmaschine)
Material	PUR mit Langfaserverstärkung
Technologie	LFI mit tiefgezogener Dekorfolie (grün) und R-RIM (grau). Faserlänge und Volumengehalt lokal den Bauteilanforderungen angepasst
Vorteile	– Festigkeit bedarfsgerecht eingestellt – Wirtschaftliche Anwendung für Volumenserie – Class-A-Oberfläche



Bauteil	Mähdrescher-Motorhaube
Material	PUR mit Langfaserverstärkung
Technologie	LFI, In Mold Painting für Sichtseite
Vorteile	– Sehr großflächiges Strukturbauteil – Geeignet für Schlagbeanspruchung – Rippenstruktur zur Festigkeitserhöhung – IMP-lackiertes Sichtteil (im Werkzeug)

Sehr leichte, hochfeste High-Performance-Leichtbauteile

Beim HD-RTM-Verfahren (Hochdruck Resin Transfer Molding) wird zunächst ein Faser-Vorformling aufgebaut.

Dieser besteht aus Carbon- oder Glasfasern, wobei die Gewebeschichten auch genäht oder mit einem Binder fixiert werden können, um in der richtigen Ausrichtung zu bleiben. Die Zusammenstellung erfolgt bedarfsorientiert entsprechend der Belastung des späteren Strukturbauteils, eventuell mit Vorformung. Dieses Preform wird in das Werkzeug gelegt, das dann geschlossen und evakuiert wird. Daraufhin wird ein sehr niederviskoses, reaktives Epoxidharz, Polyurethan oder Gußpolyamid in die Kavität injiziert, um jede einzelne Faser ohne Lufteinschlüsse zu benetzen.

Das C-RTM-Verfahren (Compression Resin Transfer Molding) unterscheidet sich im wesentlichen zum HD-RTM Verfahren, in dem das Harzgemisch nicht in das geschlossene, sondern in das spaltgeöffnete Werkzeug eingetragen wird. Während des Eintrags ist das Werkzeug also nicht vollständig geschlossen. Dadurch wird das Preform teilweise schon vom Harz durchtränkt. Nach dem Eintrag erfolgt ein Kompressionshub, der bewirkt, dass das Harz durch das Preform gedrückt und dieses dadurch vollständig durchtränkt wird.

Herausragende Festigkeit

Im HD-RTM-Verfahren werden extrem leichte Strukturbauteile für höchste Anforderungen realisiert, wie sie

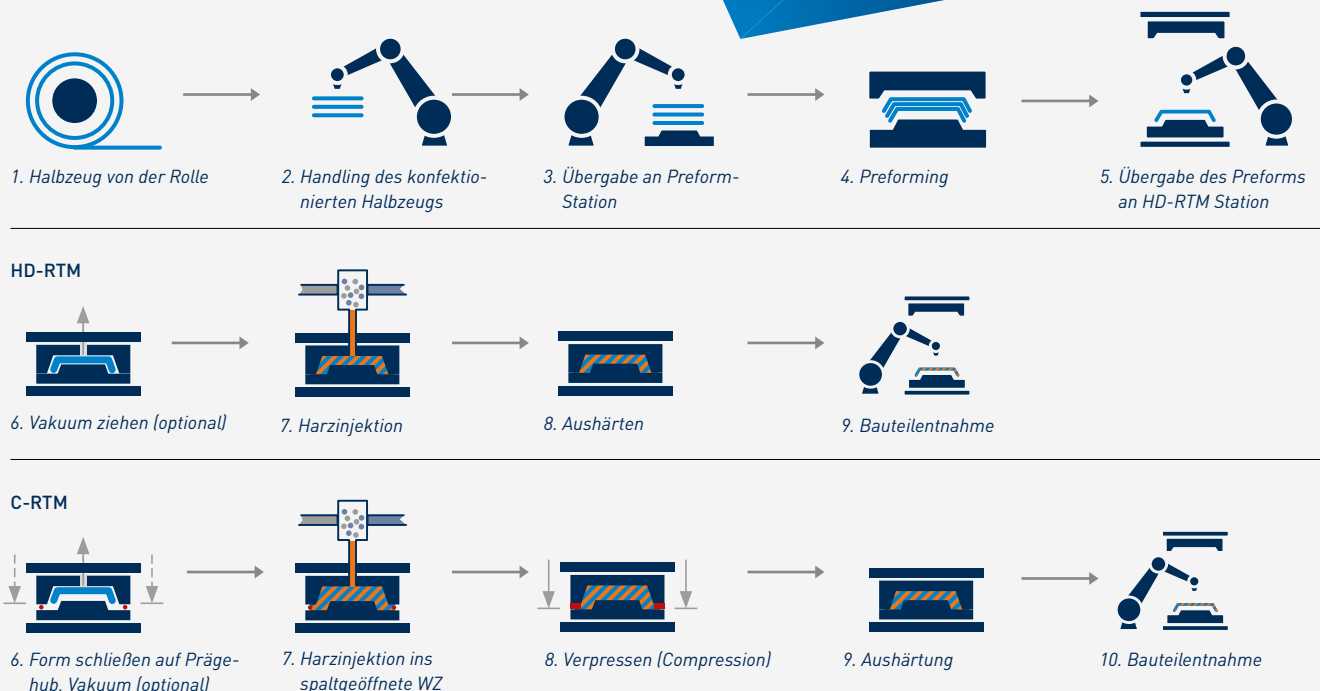
beispielsweise im PKW-Crashtest auftreten. Es ist bereits in der Luft- und Raumfahrtindustrie, im Maschinenbau und in der Automobilindustrie etabliert. Im HD-RTM-Verfahren werden Fasergehalte von 50 Prozent erreicht.

Hochdruck unter Hitze

Grundsätzlich können PUR, Epoxy und Gusspolyamid als Matrixmaterial genutzt werden. KraussMaffei bietet für jedes Material die richtige Maschine. Werden PUR-Systeme bei Temperaturen von maximal 80°C verarbeitet, benötigen die beim HD-RTM eingesetzten Epoxidharze oder Guss-Polyamide modifizierte Maschinen mit bis zu 120°C Materialtemperatur.

IHRE VORTEILE

- Leichtbauteile für höchste Anforderungen, ca. 50 Prozent leichter als Stahl
- Lackierfähige Bauteile für Sichtanwendungen
- Vollautomatische Serienfertigung von der Preform bis zur Nachbearbeitung möglich
- Neues Produktionskonzept für Funktionsbauteile



Verfahren	HD-RTM – HochDruck Resin Transfer Molding C-RTM – Compression Resin Transfer Molding T-RTM – Thermoplastmatrix Resin Molding
Kurzbeschreibung	HD-RTM: Fasermatten oder Gewebe werden vorkonfektioniert und in das Werkzeug eingelegt. Nach Schließen erfolgt der Harzeintrag und die Reaktion im geschlossenen Werkzeug. C-RTM: Fasermatten oder Gewebe werden in das Werkzeug eingelegt. Harzeintrag erfolgt im spalt offenen Werkzeug und die Reaktion im geschlossenen Werkzeug. T-RTM: Vorgeformtes textiles Halbzeug wird mit ϵ -Caprolactam-Reaktivgemisch infiltriert. In-situ-Polymerisation und Aushärtung zu Polyamid 6.
Merkmale	1. Nahezu unidirektionale Verstärkungen mit Endlosfasern möglich 2. Hochdrucktechnik erlaubt den Einsatz schnell reagierender Systeme 3. Hohe Fasergehalte von bis zu 50 Prozent
Typische Anwendungen	Strukturbauteile, Seitenwände, Bodenwannen, Stoßfängerträger, Crashboxen, Carbon-Designteile, Hochleistungs-Faserverbundleichtbau, Strukturbauteile, Blattfedern, Felgen
Typische Jahresmengen	10.000 bis 120.000 Stück

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	Dach (Sichtcarbon)
Material	Kohlefasergewebe mit EP-Harz als Matrix
Technologie	HD-RTM
Vorteile	– Strukturbauteil im Sichtbereich – Hochwertige Carbon-Sport-Optik – Wegbereiter für weitere Leichtbauteile



Bauteil	Blattfeder
Material	Glasfaser-Preforms mit EP-Matrix
Technologie	HD-RTM
Vorteile	– 60 Prozent leichter als die Blattfedern aus Stahl – Korrosionsbeständig, bessere Fahreigenschaften – Eignung für Großserienfertigung

Faserverstärkte Sichtbauteile lackierfähig ohne Nachbearbeitung

Mit dem Surface-RTM-Verfahren lassen sich faserverstärkte Sichtbauteile für den Fahrzeugbau lackierfähig und kostengünstig für Serienanwendungen herstellen.

Beim Surface Resin Transfer Molding (Surface-RTM) erhält das Bauteil in ein und demselben Werkzeug nicht nur seine Form sondern auch eine zusätzliche, völlig glatte und lackierfähige Oberfläche. Die übrigen Produktionsschritte ähneln denen anderer RTM-Verfahren:

Zunächst wird aus einem Endloslege aus Fasern ein Preform hergestellt. Dieser wird mit einem thermoplastischen Binder fixiert und in das Formwerkzeug eingelegt. Das Werkzeug wird zunächst einmal geschlossen und evakuiert. Dann wird es um einen definierten Spalt geöffnet, um das Polyurethan-Matrixsystem zu injizieren. Durch das Schließen des Werkzeugs wird das Fasermaterial nun vollständig mit dem Harz imprägniert und in die gewünschte Form gepresst. Dann öffnet sich das Werkzeug nochmals um einen definierten Spalt. Nun wird das Oberflächenmaterial – ebenfalls auf PUR-Basis – eingespritzt, um die hochglanzpolierte Form erneut zu schließen. Nach Ablauf der Reaktionszeit entnimmt der Roboter dem Werkzeug

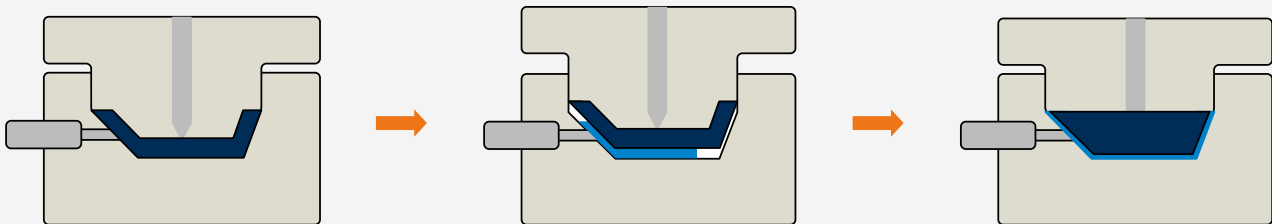
das fertige Faserverbundteil mit seiner lackierfähigen Oberfläche. Nachdem es abgekühlt ist, folgt lediglich noch der Beschnitt im ebenfalls vollautomatischen KraussMaffei-Fräszentrum.

Spezielle Dichtung

Das Surface RTM-Werkzeug, ist mit einer speziellen Dichtungstechnik ausgestattet. Sie ermöglicht den Einsatz von Vakuum auch bei leicht geöffneter Form. Eine ausgefeilte Sensorik überwacht und regelt die optimale Formfüllung. Überdies informiert sie über die Teilequalität.

IHRE VORTEILE

- Hochwertige lackierbare Oberfläche für CFK-Automobil-Außenteile
- Kombination von Hochleistungsleichtbauteilen mit qualitativer Oberflächenveredelung
- Geringer Nachbearbeitungsaufwand (Near-net-shape)



Verfahren	Surface RTM – Surface Resin Transfer Molding
Kurzbeschreibung	Überfluten der RTM-Bauteiloberfläche mit einer PUR-Schicht direkt in der Kavität
Merkmale	1. Geeignet für Serienfertigung – Zykluszeiten 5 bis 7 Minuten 2. Eignung für großflächige Bauteile (z.B. für Nutzfahrzeuge) 3. Formenträger mit unterschiedlichen Aufspannflächen sowie Presstonnagen verfügbar 4. Lackierfähigen Bauteilen ohne weitere Zwischenschritte
Typische Anwendungen	Seitenwände, Dachmodule, Tür-Außenseiten
Typische Jahresmengen	bis 100.000 Stück

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	Dachmodul (Fa. Roding)
Material	Carbonfaser-Endlosgelege mit PUR-Matrix und PUR-basierter-Oberfläche
Technologie	Surface-RTM
Vorteile	– Für Sichtbereich außen geeignet – Lackierfähig ohne Nachbearbeitung

Faserverstärkte Strangziehprofile komplett gefertigt auf Pultrusions- Anlagen von KraussMaffei

Zusammen mit unserer Tochtergesellschaft Pultrex stellen wir komplette Systeme für die industrielle Fertigung von Strangziehprofilen zur Verfügung. Dabei kommen je nach Bedarf Systeme mit offenen Wannenbädern oder gekapselter Injektionsbox (iPul) zum Einsatz. Unsere umfassende Erfahrung und die Fertigungsgeschwindigkeit von bis zu 3 m/Minute öffnen dem Verfahren vielfältige Anwendungen.

Bei der Pultrusion werden Rovings, also Endlosfasern aus Glas, Carbon, oder Aramid mit dem Matrixmaterial getränkt und dann in einem beheizten Werkzeug in Form gebracht. Greifer ziehen das ausgehärtete Profil auf der anderen Seite des Werkzeugs kontinuierlich weiter.

Profile für viele Anwendungen

Neben der Baubranche ist die Technologie für viele Branchen auch für die Herstellung von Windrädern, sowie Fahr- und Flugzeugen interessant.

High Speed: iPul-Technologie

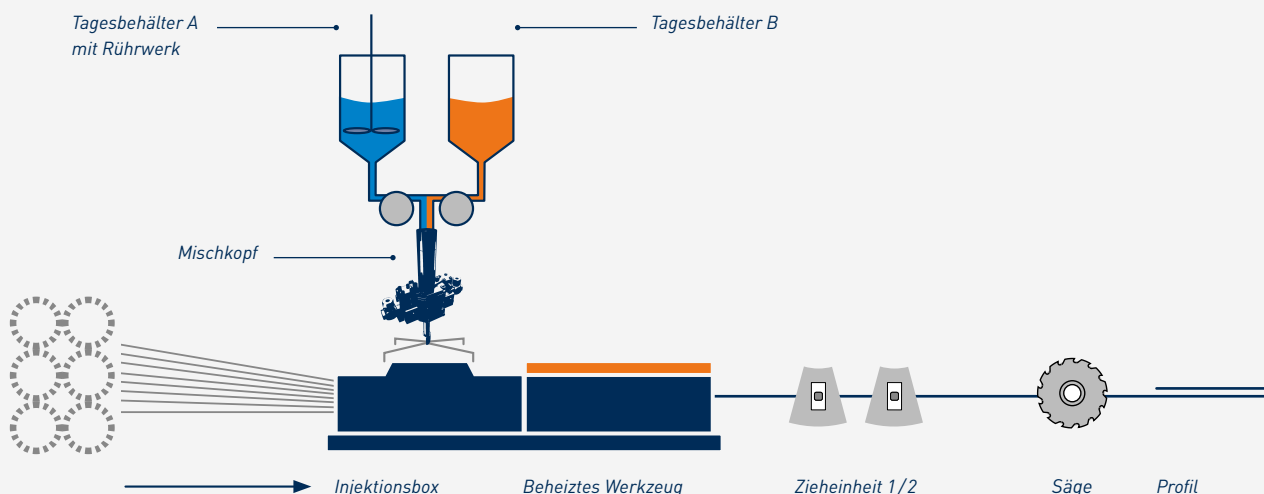
iPul beschleunigt diesen Prozess gegenüber herkömmlichen Produktionsverfahren um Größenordnungen auf bis zu 3 m/Minute. Zugleich vermeidet die geschlossene Injektionsbox störende Gerüche, die bei der Fertigung mit offenen Wannenbädern auftreten.

Kernstück Injektionsbox

Das Kernstück von iPul ist die Injektionsbox. Bereits hier werden die Fasern der endgültigen Profilform angenähert. Die Rovings laufen über die Faserführung in die Injektionsbox. Dort werden die Fasern mit Duroplast Epoxidharz, Polyurethan oder Polyamid getränkt. Nutzt man Fasergelege oder Gewebe als Basis entstehen besonders steife Bauteile oder Oberflächen.

IHRE VORTEILE

- Kostengünstige Fertigung von Strukturbauteilen mit hochwertigen Eigenschaften
- Komplettanlagen aus einer Hand, abgestimmt auf Materialien und Produkt
- KraussMaffei und unsere Tochtergesellschaft Pultrex sind ihre erfahrenen Partner bei Systementwicklung und Service



Verfahren	Pultrusion – Strangziehen von Faserverstärkten Profilen
Kurzbeschreibung	Herstellung von Profilen aus Endlos-Rovings
Merkmale	1. Geeignet für Serienfertigung – Fertigungsgeschwindigkeit bis zu 3 m/Minute 2. Eignung für belastbare Bauteile im Innen- und Außenbereich 3. Materialkombinationen für diverse Einsatzzwecke möglich
Typische Anwendungen	Profile im Automobilbereich, Fensterprofile, Betonarmierungen, Sitzstreben, Flugzeugspanen, Rotorblatt-Verstärkungen, Utility Poles (Masten)
Typische Jahresmengen	10.000 bis 120.000 Meter

Produktbeispiele von KraussMaffei



Foto: Evonik

Bauteil	Beton-Armierung
Material	Epoxidharz-Glasfaser
Technologie	Pultrusion
Vorteile	– Stabile und korrosionsbeständige Alternative zu Stahl



Foto: Covestro/Internorm

Bauteil	Fensterprofil
Material	Polyurethan-Glasfaser
Technologie	Pultrusion
Vorteile	– Hohe Isolationsfähigkeit – Dimensionsstabil – Korrosions- und Chemikalienbeständig

Strukturbauteile mit und aus Recycling-Material

Das Wetmolding-Verfahren bietet eine weitere Alternative zur Serienproduktion von faserverstärkten Leichtbauteilen.

Dazu wird ein Fasermattenstapel aus Carbon oder Glasfasern, als Rohling ohne Verformung in flachem Zustand außerhalb des Werkzeugs fixiert. Danach wird das reaktive Harz dünn und laminar auf den Faserstapel aufgetragen. Sobald die Fasern mit Harz bedeckt sind, wird der Faserstapel mit der Harzschicht in das Werkzeug transportiert und dort durch das Schließen des Werkzeuges verpresst. Hier findet das Preforming der Fasermatten sowie die Aushärtung des Bauteils statt.

Herstellung mit Recyclingfasermatten

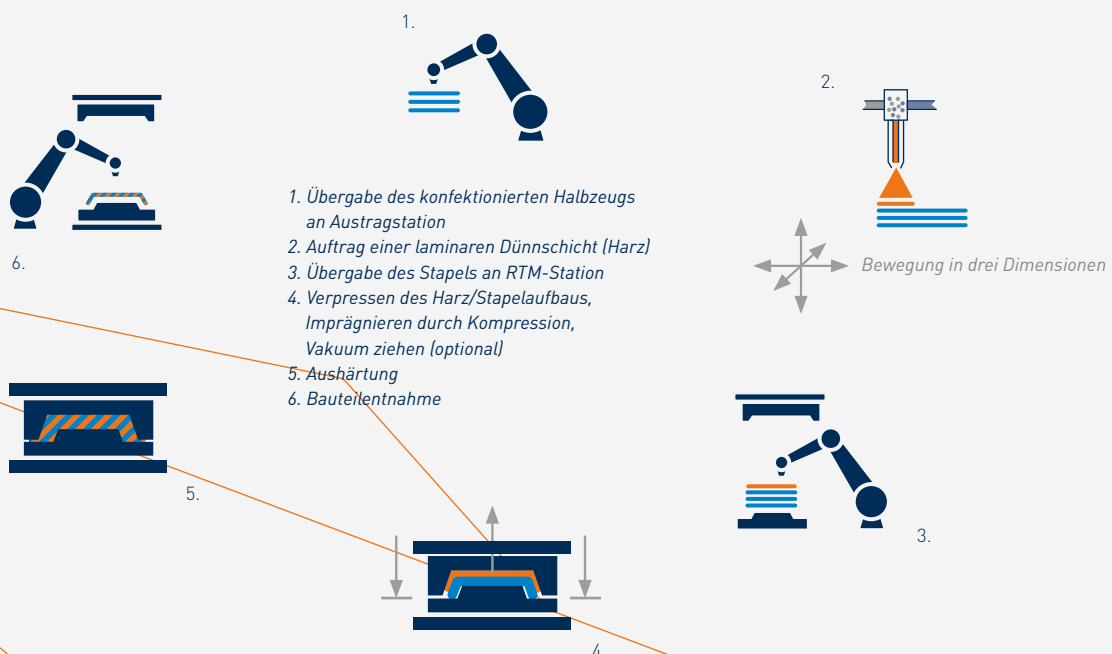
Im Wetmolding-Verfahren können Recycling-Fasermatten zum Einsatz kommen. Zur Herstellung der Fasermatten, kann zum Beispiel das Abfallprodukt, das beim Zuschnitt von Fasermatten aus Endlosfasern entsteht, wiederverwendet werden. Dabei werden die einzelnen Fasern beibehalten und wiederum in Matten zusammengefasst. Jedoch sind die Fasern nicht mehr gerichtet sondern statisch verteilt. Bei einer Tränkung im geschlossenen Werkzeug wäre der Fließwiderstand äußerst hoch, weshalb der Harzeintrag außerhalb des Werkzeugs erfolgt.

Kurze Zyklen bei schneller Reaktion

Unabhängig vom Material eignen sich die KraussMaffei Maschinen optimal für die Verarbeitung schnell reagierender Systeme, die Mischköpfe arbeiten grundsätzlich im Hochdruckbereich. Dies führt zu einer sehr guten Vermischung von schnell aushärtenden Harzsystemen. Der Mischkopf ist selbstreinigend. Mit einem Zusatzmodul kann direkt am Mischkopf ein internes Trennmittel zudosiert werden. Dies sichert einen vollautomatisierten, wirtschaftlichen Gesamtprozess.

IHRE VORTEILE

- Leichtbauteile für höchste Anforderungen, ca. 50 Prozent leichter als Stahl
- Vollautomatisierbar und für Serienfertigung geeignet



Verfahren	Wetmolding
Kurzbeschreibung	Harzeintrag erfolgt auf unkonfektionierten Faserstapel oder Gewebematten außerhalb des Werkzeugs. Transport der Faserstapel in ein Werkzeug indem das Preforming des Bauteils erfolgt.
Merkmale	1. Verarbeitbarkeit von z.B. Recycling-Material 2. Aufgrund des weitaus niedrigeren Forminnendrucks sind niedrigere Pressen-Tonnagen erforderlich
Typische Anwendungen	Herstellung von 2D-3D-Bauteilen
Typische Jahresmengen	10.000 bis 200.000 Stück

Produktbeispiele von KraussMaffei



Bauteil	Getriebetunnelverstärkung
Material	Kohlefaser mit EP-Matrix
Technologie	Wetmolding
Vorteile	Herstellung Komplexer Geometrie ohne Preform-Verfahren



Bauteil	Bodenoberschale
Material	Kohlefaser mit EP-Matrix
Technologie	Wetmolding
Vorteile	Herstellung Komplexer Geometrie ohne Preform Verfahren

Schaumstrukturen in Spritzgieß-Leichtbauverfahren erzeugen

MuCell™: Treibmittel reduziert Gewicht und verbessert die Formteilgenauigkeit. Die MuCell™-Technologie ist ein physikalisches Verfahren zum Schäumen von Thermoplasten. Als Treibmittel werden Stickstoff oder Kohlendioxid eingesetzt. Das Gas wird hierzu in den überkritischen Zustand (SCF = Super Critical Fluid) versetzt, im vorderen Zylinderbereich in die Kunststoffschmelze eingeleitet und mit dieser vermischt.

Während des Einspritzvorgangs expandiert das SCF und es entsteht ein Bauteil mit mikrozellulärer Schaumstruktur ($<100\text{ }\mu\text{m}$) im Kern und kompakter Außenschicht.

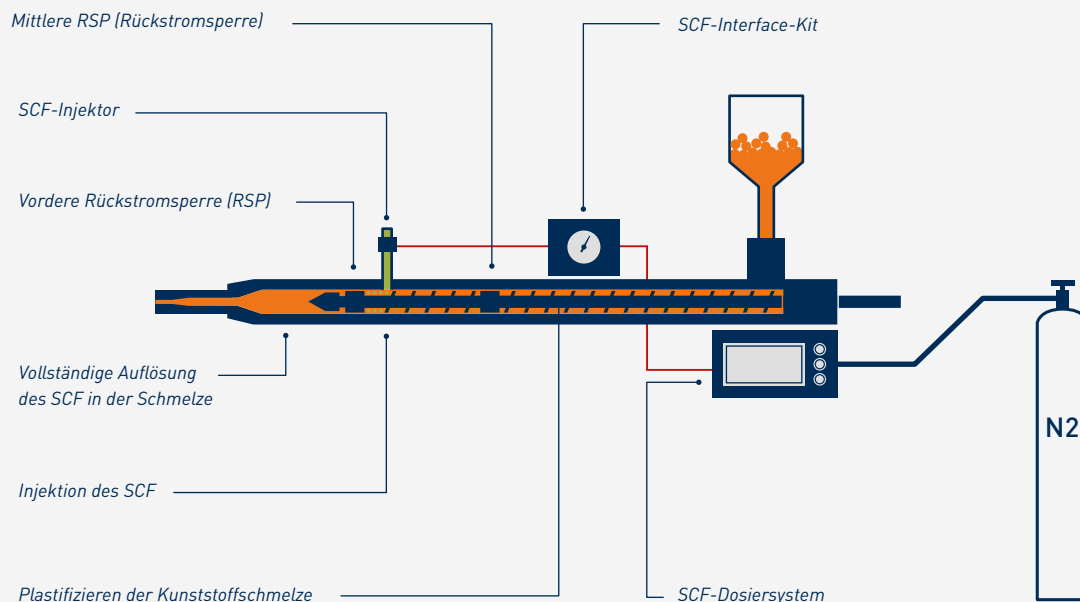
Durch MuCell™ in Verbindung mit einem Schäumhub können sehr hohe Schäumgrade bei hoher Biegesteifigkeit und gleichmäßigen Wandstärken erzielt werden.

Das MuCell™-Verfahren bietet bereits bei geringen Treibmittelmengen deutliche Vorteile:

- Gewichtsreduktion durch geringere Dichte
- Höhere Dimensionsstabilität und geringe Einfallstellen durch Expansion des Treibmittels
- Kürzere Zykluszeiten durch höhere Einspritzgeschwindigkeit und Eliminierung der Nachdruckzeit
- Geringere Schließkräfte aufgrund reduzierter Materialviskosität und durch Eliminierung des Nachdruckes

IHRE VORTEILE

- Reduzierung des Bauteilgewichts
- Geringere Zykluszeit
- Geringere Schließkräfte



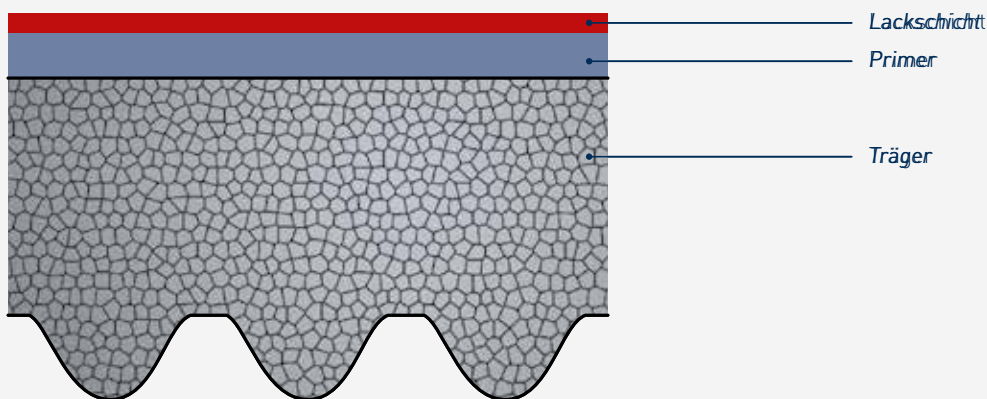
Hochwertige Lackoberflächen aus dem Werkzeug – Lackiervorgang in den Herstellungsprozess integriert

Variabel in den Farben und einfach im Prozess: In Mold Painting. Beim IMP (In Mold Painting)-Verfahren wird ein Lack- und/oder Primer-System (Barriercoat) in eine geöffnete Werkzeugkavität manuell oder mit Roboter eingetragen. Das Sprühsystem kann dabei aus ein oder zwei Komponenten bestehen.

Die IMP-Technik erlaubt ein flexibles Farbmanagement und erfüllt die allermeisten Produktanforderungen. Nach dem Eintrag des Lackes wird das Trägermaterial, zum Beispiel in der LFI- oder FCS-Technologie aufgetragen. Das Gesamtsystem reagiert dann im geschlossenen Werkzeug und es ergibt sich eine widerstandsfähige, gleichmäßige Oberfläche.

IHRE VORTEILE

- Prozess mit ein oder zwei Komponenten
- Flexibles Farbmanagement
- Widerstandsfähige und gleichmäßige Oberfläche



System- und Prozesskompetenz von der Faser zum fertigen Bauteil

Oft beginnt die Partnerschaft bei unterschiedlichsten Gelegenheiten mit einem rein informativen Gespräch.

Die erste Idee

Schon mit den ersten Skizzen und Ideen werden Vorgaben für den Herstellungsprozess festgelegt. Bereits in diesem frühen Stadium stehen unsere Spezialisten beratend zur Seite und erarbeiten mit unseren Partnern geeignete und flexible Lösungen. In Machbarkeitsstudien (Feasibility) werden auch die möglichen Herstellverfahren und Folgeschritte betrachtet.

Prozessabhängige Eigenschaften

Mit fortschreitender Bauteildetaillierung werden verlässliche Materialdaten zur Auslegung der Lastfälle unabdingbar. Gerade bei Faserverbundstrukturen mit anisotropen Eigenschaften sind Prozessversuche ein wichtiger Bestandteil zur Validierung von Herstellungsprozess und Bauteileigenschaften.

Prototypen und Feinabstimmung

In unserem Technikum bieten wir die Produktion von Prototypen und Vorserienteilen an. In dieser „Lernphase“ zeigen sich weitere Optimierungspotentiale im Herstellungsprozess.

Lösungen für die Serienproduktion

Sind Bauteil und Herstellungsprozess bekannt, erarbeiten wir mit Ihnen die passende Produktionslösung.

Automationsgrad, Nachbearbeitung und Abstimmung von Folgeschritten spielen hier eine zentrale Rolle. Das Ergebnis ist ein hinsichtlich Invest und Bauteilkosten optimales Angebot.

Projekt- und Realisierungsphase

Die Planung und Realisierung bis zum Produktionsbeginn im Werk begleiten unsere erfahrenen Projektingenieure, die auf Wunsch auch die verantwortliche Projektleitung übernehmen.

Produktionsbegleitung

Zum Start of Production (SOP) und während der Anlaufphase unterstützen Sie kompetente Experten mit Prozess-, Verfahrens- und Maschinenwissen. Dies sichert einen reibungsfreien Produktionsanlauf und schult gleichzeitig das Personal in Ihrer Fabrik.

Service

Auch nach Produktionsanlauf bleiben wir verlässlicher Partner für Sie.

IHRE VORTEILE

- Systemlösungen aus einer Hand
- Partnerschaftliche Betreuung des Projekts
- Individuelle Projekt- und Lösungsbearbeitung

ANFORDERUNGEN

Idee

Bauteilkonzept,
Vorentwicklung

Machbarkeits-
studie

Detaillierung,
Konstruktion

Validierung
Bauteil & Prozess

Prototyping,
Erprobung

Technikum für Leichtbau- und Faserverbundtechnologien

Neue Ideen für Bauteile erfordern oftmals auch neue oder angepasste Fertigungsprozesse. Damit eine Idee überhaupt weiter verfolgt wird, muss sich das Fertigungsverfahren in der Praxis beweisen.

Maschinen- und Verfahrenskompetenz

Das KraussMaffei Technikum mit der einzigartigen Kombination aus Spritzgieß- und Reaktionsanlagen bietet Ihnen die Möglichkeit, Ihre Prozesse in der Praxis an Versuchsträgern oder ersten Prototypenbauteilen zu testen, zu optimieren oder weiterzuentwickeln. Dabei steht Ihnen ein Team aus Verfahrensentwicklern, Anwendungsingenieuren und Technikern hilfreich zur Seite. Gerade die enge Zusammenarbeit der Mitarbeiter aus den Bereichen Spritzgießtechnik und Reaktionstechnik schafft aufgrund der verschiedenen Blickrichtungen Synergien und neue Ideen, von denen Sie profitieren.

Raum für Neues

Mit einer Fläche von über 4.000 Quadratmetern bietet unser Technikum für Spritzgieß- und Reaktionsmaschinen Platz für über 25 Maschinen und Anlagen mit unterschiedlichen Herstellungsverfahren.

Offen und dennoch diskret

Gerade bei Neuentwicklungen ist gegenseitiges Vertrauen unabdingbar. Bei Versuchen und Tests bieten wir die geforderte Vertraulichkeit durch Abgrenzung der Produktionsbereiche, um das Know-how unserer Kunden zu schützen.

IHRE VORTEILE

- Entwicklungsprozesse als Versuchsträger oder Prototypen testen
- Übergreifende Bereiche für neue Ideen
- Testmöglichkeiten für unterschiedliche Herstellungsverfahren

Serien-
vorbereitung

Produktions-
planung

Produktions-
begleitung

Training, Schulung

Wartung, Service,
Nachrüstung

KUNDEN-
ZUFRIEDENHEIT

Mit unseren PUR- und Presswerkzeugen nehmen Ihre Visionen Gestalt an

Die Kombination von bestmöglicher Verfahrens- und Werkzeugtechnik bringt Ihre Vision eines Strukturbauteils in Form.

Im Bereich der Duroplastverarbeitung und Halbzeugbearbeitung kann KraussMaffei das komplette System – Verarbeitungsmaschine inklusive Werkzeugtechnik – aus eigenen Ressourcen und mit perfektem Zusammenspiel der Hauptkomponenten abbilden. Die Kommunikation mit einem derartigen Systempartner reduziert Ihre Reibungsverluste im Projektverlauf und eliminiert zusätzliche Schnittstellen.

Werkzeugtechnik für die Verformungstechniken

Faserverbundstoffe werden häufig in Form von Halbzeugen verarbeitet. KraussMaffei bietet modulare Werkzeugkonzepte, die bei der Produktion von verformbaren Halbzeugen unterschiedlichster Beschaffenheit zum Einsatz kommen. Diese Werkzeugtechnik ermöglicht es, für die Herstellung unterschiedlichster Bauteile schlüsselfertige Systemlösungen für Prototypen und Serienanwendungen erfolgreich anzubieten:

- Für Werkzeuge, die bei der Produktion von Strukturbauteilen mit Glasfaserverstärkung zum Einsatz kommen
- Für die Herstellung von Naturfaserformteilen
- Für die Herstellung von LFI-Formteilen
- Werkzeuge für unterschiedlichste Schäum- und Gießverfahren

PUR-Werkzeugtechnik –

optimal abgestimmt auf die Anwendung

KraussMaffei Werkzeuge können an unterschiedlichste Verfahren angepasst werden. Für Strukturbauteile bieten sich hier neue Möglichkeiten. Die Werkzeuge sind speziell angefertigt für die individuelle Anwendung und optimal ausgelegt für die jeweilige Produktionsanforderung:

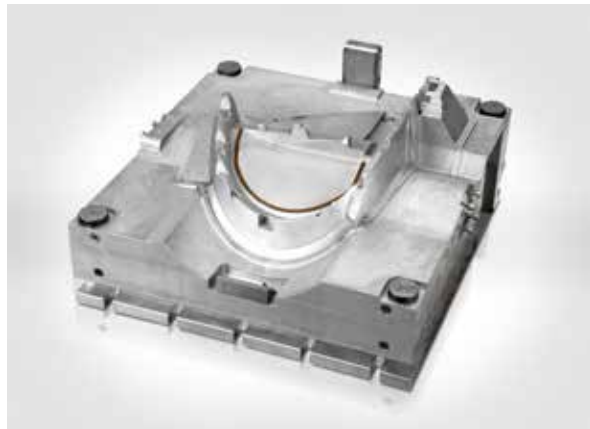
- Prozessangepasste Temperierung
- Bei Bedarf zusätzlich mit einem Verschleißschutz, zum Beispiel bei Verwendung abrasiver Materialien
- Optimales Auswerferkonzept zum beschädigungsfreien Entformen der Bauteile
- Auf das Bauteil abgestimmte Dichtungstechnik
- Optional mit integrierten Beschnittlösungen

IHRE VORTEILE

- Schlüsselfertige Systemlösungen für Prototypen und Serienanwendungen
- Verschiedenste PUR-Werkzeuge für unterschiedliche Verfahren
- Optimale Werkzeugauslegung für Ihre Produktionsanforderung



Beheiztes Presswerkzeug für Faserverbundbauteile



Werkzeuge für das LFI-Verfahren

Leistungsstarke Systeme für den Beschnitt von Faserverbundbauteilen

In der Serienfertigung sind stabile, vollautomatische Prozesse für eine kostengünstige Teileherstellung von hoher Bedeutung. KraussMaffei bietet Ihnen umfassende Lösungen für den Beschnitt Ihrer Produkte.

Unsere Palette für den Beschnitt von Verbundfaserbauteilen reicht vom Engineering über Prototyping bis hin zur fertigen Serienlösung. KraussMaffei setzt dabei ausschließlich auf den Einsatz von Roboterlösungen. Diese erlauben einen guten Zugang zum Bauteil und eine effiziente Bearbeitung mit bis zu drei Frässpindeln. Inhouse-gefertigte Produktaufnahmen gewährleisten eine hohe Genauigkeit des Schnittes und geringe Fertigungstoleranzen.

Das Fräsen von Faserverbundbauteilen, speziell CKF-Bauteilen, setzt große Erfahrungen in der Auswahl des Fräswerkzeuges voraus. Hier wird die gesamte Wirtschaftlichkeit des Prozesses definiert. KraussMaffei konzipiert und liefert seit Jahren Stanz- und Fräslösungen für die kunststoffverarbeitende Industrie und hat u.a. die Erfahrung aus mehreren tausend gefrästen Fahrzeugbauteilen eines namhaften Fahrzeugherstellers.

Wir sind daher in der Lage, das für Ihren Anwendungsfall optimale Werkzeug zu bestimmen. Durch die standardmäßig von uns durchgeführte Prozesssimulation ermitteln wir die zu erwartende Taktzeit. Eine Vorhersage der Herstellkosten kann dann leicht erstellt werden.

Unsere Roboterzellen sind nicht nur flexibel, sondern auch hochmobil. Eine Umstellung der Zelle in der Fertigung ist in wenigen Minuten erledigt und erfordert in der Regel nur geringfügige oder keine Programmänderungen.

Die Programmierung der Anlagen erfolgt über Offline-Systeme, mit denen eine effiziente, schnelle Erstellung der Beschnittbahnen sowie eine 1/100 mm-genaue Anpassung möglich sind. Ein reines Teachen dieser Bahnen ist unter Betrachtung der Aufgabenstellung sehr aufwendig und zeitintensiv.



Roboterfräsanlage für Hubschraubersitze

IHRE VORTEILE

- Bewährte Technik
- Individuelle, verfahrensneutrale Beratung
- Für jede Aufgabenstellung die wirtschaftlich optimale Lösung

EIN GEMEINSAMER PARTNER ÜBER DIE GESAMTE WERTSCHÖPFUNGSKETTE

Zweischneckenextruder ZE BluePower	Zuverlässigkeit, Flexibilität und hohe Durchsatzleistungen – das sind die wichtigsten Anforderungen, die an eine Lösung für Compoundierung gestellt werden. KraussMaffei Berstorff bietet erprobte Zweischneckenextruder, die diese Erwartungen erfüllen. Das Portfolio von bietet für die Compoundierung von Kunststoffen und anderen Basismaterialien die passende Lösung und das größtenteils aus dem Standardprogramm.
Vollelektrische Maschinen der PX-Baureihe in Schließkraftgrößen von 250 bis 3.200 kN	Flexibilität, Produktivität und maximale Bedienerfreundlichkeit sind die Konstruktionsprinzipien der vollelektrischen PX-Baureihe. Aus einem großen Modulbaukasten entstehen passgenaue Maschinen für jede Fertigungsanforderung. Robuste Mechanik, hochpräzise und dynamische Antriebstechnologie und eine intelligentes Energiemanagement machen die PX zu einem zuverlässigen, produktiven Leistungsträger in jedem Spritzgießbetrieb.
Die CX-Modulplattform – hydraulisch und hybrid – von 350 bis 4.300 kN	Die CX-Baureihe ist ein vollhydraulisches Spritzgießkonzept mit Zweiplatten-Technik. Das Baureihen-Programm ist modular aufgebaut. Aus mehr als 100 Kombinationsvarianten von Schließ- und Einspritzeinheit und mehr als 500 Optionen lassen sich maßgeschneiderte Hochleistungs-Maschinen zusammenstellen. Die CX stellt die optimale Basis für moderne Technologievariationen: von der Verarbeitung von Duroplasten über Mehrkomponententechnik bis zu Schäumverfahren.
GX-Baureihe – die neue Dimension des Spritzgießens – von 4.000 bis 11.000 kN	Die Maschinen der GX-Baureihe setzen mit ihrem erstklassigen, hydromechanischen Zweiplattenkonzept in Verbindung mit dem Einkolbeneinspritzsystem neue Maßstäbe im Hinblick auf Leistungsstärke, Anwenderfreundlichkeit und Wertstabilität. Durch den modularen Aufbau lässt sich die kompakte Zweiplatten-Schließeinheit individuell mit allen verfügbaren Spritzeinheiten kombinieren. Der Verriegelungsmechanismus GearX und der Führungsschuh Guide X sorgen für eine neue Dimension des Spritzgießens.
Vollhydraulische Großmaschinen der MX-Baureihe in Schließkraftgrößen von 8.500 bis 55.000 kN	Die MX-Baureihe ist gezielt für harten Dauerbetrieb ausgelegt: eine sehr kompakte, leistungsstarke Produktionsanlage, die kurze Maschinenzeiten mit schnellen Zyklen und hohem Formteilausstoß kombiniert. Sie ist modular aufgebaut und bietet eine Vielzahl von Kombinationslösungen für ausladende Spritzgießteile.
Die Global Player der Baureihen EcoStar und RimStar	Für jede Anforderung in der PUR-Verarbeitung bieten die Baureihen EcoStar und RimStar die optimale Lösung: Smart und Plus – Misch- und Dosiermaschinen, die durch modularen Aufbau und flexible Konfiguration in allen Anwendungsbereichen der PUR-Verarbeitung einsetzbar sind. In der Ausführung als RimStar Thermo lassen sich sogar Epoxydharze verarbeiten und dienen als Dosiereinheiten für das RTM-Verfahren.
Dosierung reaktiver Mehrkomponenten-Systeme mit Füllstoffen dank Comet-Baureihe	Die Kolbenmaschinen der Comet-Baureihe ermöglichen die Dosierung von PUR-Komponenten, die abrasive Füllstoffe wie Glasfasern oder Wollastonite enthalten. Die Dosierung dieser füllstoffhaltigen Komponenten erfolgt mit Hilfe eines Dosierkolbens. Die Dosierung von abrasiven Füllstoffen ist bei der Comet-Baureihe sowohl in der Polyol- als auch der Isocyanat-Komponente möglich.
Hochdruckmischköpfe für alle Anwendungsgebiete der PUR-Verarbeitung	Der Mischkopf ist das Herzstück in der Polyurethanverarbeitung. Hohe Schusszahlen, gute Produktqualität und hohe Produktionsleistungen stehen in unmittelbare Zusammenhang mit jahrzehntelanger Erfahrung und kontinuierlicher Weiterentwicklung der KraussMaffei Mischköpfe. Das Portfolio reicht vom Linear-, Mehrfarbmischkopf über Umlenk- bis zu Füllstoffmischköpfen.
Formenträger – von standard bis speziell	Basierend auf einer standardisierten Modulbauweise lassen sich von KraussMaffei Formenträger für nahezu jede Anwendung mit optimalem Formenschluss gewährleisten. Das entsprechende Angebot an Antriebs- und Schließkonzepten bietet den optimalen Konsens zwischen Dynamik und Effizienz. Neben vielen Standardformenträgern ist KraussMaffei auch erfolgreicher Projektpartner bei komplexen Sonderlösungen.
Kompetenz in Schäum-, RIM-, CCM-, LFI- und Sonderwerkzeugbau	KraussMaffei Werkzeuge sind für alle Verarbeitungstechnologien wie Gießen, Schäumen und Hinterschäumen von Formteilen einsetzbar. Sie sind speziell angefertigt für die individuelle Anwendung und optimal ausgelegt für die jeweilige Produktionsanforderung. Die Werkzeuge sind in Ausführungen aus Stahl, Aluminium und Kunstharz verfügbar.
Komplette Nachbearbeitung und Systemgeschäft	Das Angebot für die PUR-Verarbeitung runden voll- und halbautomatische Bearbeitungszellen für das Schneiden, Stanzen und Fräsen von PUR-Formteilen ab. Durch die profunde Expertise im Werkzeugbau entstehen komplette Fertigungsstraßen, die eine schnelle Bearbeitung und ein reduziertes Abfallaufkommen bei optimierter Entsorgung gewährleisten.

MASCHINENÜBERSICHT

Zweischneckenextruder der Baureihe ZE BluePower Materialaufbereitung	
Vollelektrische Maschinen der PX-Baureihe in Schließkraftgrößen von 250 bis 3.200 kN Spritzgießtechnik	
Die CX-Modulplattform – hydraulisch und hybrid – von 350 bis 4.300 kN Spritzgießtechnik	
GX-Baureihe – die neue Dimension des Spritzgießens in Schließkraftgrößen von 4.000 bis 11.000 kN Spritzgießtechnik	
Vollhydraulische Großmaschinen der MX-Baureihe in Schließkraftgrößen von 8.500 bis 55.000 kN Spritzgießtechnik	
Die Global Player Baureihen EcoStar Compact und RimStar PUR-Verarbeitung – Nassteil	
Dosierung reaktiver Mehrkomponenten-Systeme mit Füllstoffen dank Comet-Baureihe PUR-Verarbeitung – Nassteil	
Hochdruckmischköpfe für Anwendungsgebiete der PUR-Verarbeitung	
Formenträger und Pressen – von standard bis speziell für verschieden Anwendungsbereiche PUR-Verarbeitung	
Kompetenz in Schäum-, RIM-, CCM, LFI und Sonderwerkzeugbau	
Komplette Nachbearbeitung und Systemgeschäft Fräs- und Stanzmaschinen inklusive Beschnittwerkzeug	

Was Sie in der Kunststoff- und Kautschukverarbeitung auch vorhaben, KraussMaffei ist Ihr Partner: Als einziges Unternehmen beherrschen wir die drei wichtigsten Maschinentechologien und verknüpfen das Know-how dieser Bereiche, um neue Verfahren und Anlagen zu entwickeln.

Für alle Aufgaben gerüstet

In der Spritzgießtechnik bieten wir Standardanwendungen, nahezu alle Verfahrensvarianten und Automationslösungen für Automobil-, Verpackungs-, Elektro- und Elektronikindustrie, Medizintechnik und Consumer.

In der Reaktionstechnik umfasst unser Produktportfolio Maschinen, Anlagen und Systeme zur Verarbeitung von Polyurethanen und anderen reaktiven Materialien. Tooling Technologies liefert dazu das komplette Produktprogramm für die Werkzeug- und Beschnitttechnik. Hier bedienen wir verschiedene Branchen, schwerpunktmäßig die Automobil- und Bau-branchen und den Sektor Weiße Ware.

In der Extrusionstechnik decken wir die Compoundierung, die Rohr-, Profil-, Folien- und Plattenextrusion, die physikalische Verschäumung, die Herstellung von technischen Gummiartikeln und Reifenhalbzeugen ab. Das Produktprogramm reicht von einzelnen Extrudern bis hin zu kompletten Extrusionslinien, die in der Großchemie sowie in der Automobil-, Bau-, Möbel-, Verpackungs- und Pharmaindustrie eingesetzt werden.

Technikum für Leichtbau- und Faserverbundtechnologien

Laborprüfungen sind zentrale Meilensteine bei der Entwicklung von neuen Bauteilen bis zur Serienreife. KraussMaffei bietet Bauteilprüfungen aus eigenen Ressourcen und kann die dabei gewonnenen Erkenntnisse in die Optimierung von Fertigungszellen und PUR-Werkzeugen flexibel, direkt und ohne Zeitverlust einfließen lassen.

Durch eine Systempartnerschaft mit KraussMaffei reduzieren Sie Kommunikationswege und sichern sich dadurch eine deutliche Zeiteinsparung auf dem Weg von der Designstudie zur Serienreife.

Testcenter nach DIN-Norm

Unser nach DIN EN ISO/IEC 17025 : 2005 akkreditiertes Labor ist speziell eingerichtet für die Prüfung von Bauteilen und Komponenten für den Interieur- und Exterieurbereich von Fahrzeugen. Untersuchungen an sicherheitsrelevanten Bauteilen wie Fahrwerk- und Strukturbauteilen lassen sich vor Ort ebenso durchführen wie Tests an elektronischen Steuergeräten und pyrotechnischen Rückhaltesystemen. Auf Wunsch erfolgt eine eingehende individuelle Beratung und die Erarbeitung maßgeschneiderter Testprogramme.

Auszug des KraussMaffei Test-Portfolios

Vibration & Schock: Elektrodynamische Schwingprüfeinrichtungen ermöglichen die Simulation aller mechanischen Beanspruchungen nach nationalen und internationalen Normen oder OEM-Spezifikationen. Wenn erforderlich, können Temperatur- und Klimaprofile der Vibration überlagert werden.

Klima, Sonne, Wärme & Kälte: In unserem Labor werden extreme Witterungsverhältnisse und Temperaturbelastungen reproduzierbar erzeugt und die Einflüsse auf die Testobjekte überprüft.

Temperaturschock: Die Temperaturschockprüfung dient als Katalysator mechanischer Spannungen, die bei der Kombination von Materialien mit unterschiedlichem Wärmeausdehnungsverhalten auftreten und bis zur Zerstörung von Bauteilen führen können.

Korrosion: Salznebelatmosphäre und Kondensate mit ihren korrosiven Eigenschaften haben einen schädigenden Einfluss auf Materialien und Oberflächen. Insbesondere im Automobilbereich ist die Korrosionsbeständigkeit ein signifikantes Qualitäts- und Sicherheitsmerkmal.

IHRE VORTEILE

- Maßgeschneiderte Testprogramme
- Keine Zeitverluste, da die Ergebnisse direkt in die Optimierung von Fertigungszellen und PUR-Werkzeugen einfließen
- Verschiedene Testmöglichkeiten der Bauteile







WELTWEITE KOMPETENZ ZU IHREM VORTEIL DIGITAL & SERVICE SOLUTIONS

Mit einer Maschine von KraussMaffei entscheiden Sie sich für ein Produkt mit höchster Produktivität und Zuverlässigkeit. Über den Maschinenpark hinaus, konzentriert sich KraussMaffei auf ganzheitliche und zukunftsorientierte Lösungen, innovative Geschäftsmodelle und ein innovatives Portfolio an digitalen Produkten.

Kundenservice per Knopfdruck

Digitale Transformation wird für den Kunden so schnell und leicht wie noch nie. Mit zukunftsorientierten Lösungen gestaltet Digital & Service Solutions Ihre Produktionskette noch flexibler und effizienter. KraussMaffei bietet damit ein weltweites rundum sorglos Paket und vernetzt Maschinen und Prozesse miteinander. Unser global Support ist die Basis für Ihren nachhaltigen Erfolg vor Ort.

Individuelle Herausforderungen in der Maschinentechnik bedürfen intelligente Lösungen

Mit unseren Dienstleistungsportfolio begleiten wir Sie entlang des Lebenszyklus der Maschine und orientieren uns dabei in jeder Phase an Ihren individuellen Bedürfnissen. Um Ihren Wünschen gerecht zu werden bieten wir Ihnen ein breites Lösungsspektrum zur höchsten Verfügbarkeit und optimalen Produktivität ihrer Maschinen an.

Alleinstellungsmerkmal Technologie³

KraussMaffei verfügt als weltweit einziger Anbieter über die wesentlichen Maschinentechnologien zur Kunststoff- und Kautschukverarbeitung: Spritzgiess-technik, Automation, Reaktionstechnik und Extrusionstechnik. Mit mehr als 30 Tochtergesellschaften und über zehn Produktionsstätten sowie rund 570 Handels- und Servicepartnern ist KraussMaffei weltweit vertreten. Damit sind wir Ihr kompetenter und ganzheitlicher Partner. Nutzen Sie unser umfangreiches und in der Branche einmaliges Know-how.

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.kraussmaffei.com

KRAUSSMAFFEI – PIONEERING PLASTICS



Alle Kompetenzen aus einer Hand

KraussMaffei ist einer der weltweit führenden Hersteller von Maschinen und Anlagen für die Produktion und Verarbeitung von Kunststoff und Kautschuk. Unsere Marke steht für Spitzentechnologie – seit mehr als 180 Jahren. Unser Leistungsspektrum umfasst sämtliche Technologien in der Spritzgieß, Extrusions- und Reaktionstechnik. Dadurch verfügt KraussMaffei über ein Alleinstellungsmerkmal in der Branche. Mit hoher Innovationskraft stellen wir für unsere Kunden mit standardisierten und individuellen Produkt-, Verfahrens-, Digital- und Servicelösungen einen nachhaltigen Mehrwert über deren gesamte Wertschöpfungskette

sicher. Mit unserem Leistungsangebot bedienen wir unter anderem Kunden aus der Automobil-, Verpackungs-, Medizin- und Bauindustrie, sowie Hersteller von Elektrik- und Elektronikprodukten und Haushaltsgeräten.

Weltweit für Sie da

KraussMaffei ist weltweit vertreten. Tochtergesellschaften betreuen Sie in den hellblau hinterlegten Ländern. In den weiß eingefärbten Regionen sind unsere Handels- und Servicepartner für Sie da.

Alle Kontakte finden Sie unter www.kraussmaffei.com

FASERVERBUNDLÖSUNGEN FÜR ANSPRUCHSVOLLE LEICHTBAUTEILE



kraussmaffei.com