



**FASERVERBUNDLÖSUNGEN  
FÜR ANSPRUCHSVOLLE  
LEICHTBAUTEILE**

# VERFAHREN

Verfahren

	Materialeigenschaften					Bauteil- und Prozesseigenschaften				Wirtsch. Aspekte
	Belastungsfähigkeit	Temperaturbeständigkeit/ Gebrauchstemperatur	Dimensionsstabilität/ Wärmeausdehnung	Oberfläche	Größe/Flächigkeit	Komplexität/Geometrie	Nacharbeitungsumfang	Automatisierbarkeit	Stückzahl	
<b>IM-KGF</b> Spritzgießen mit Kurzfaserverstärkung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 6
<b>IM-LGF</b> Spritzgießen mit Langfaserverstärkung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 6
<b>IMC</b> Injection Molding Compounder	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 8
<b>FiberForm</b> Organoblech-Umformung mit Hinterspritzen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 10
<b>Polyset BMC/SMC</b> Spritzgießen von Polyester-BMC/SMC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 12
<b>R-RIM</b> Reinforced Reaction Injection Molding	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 14
<b>FCS</b> Fiber Composite Spraying	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 16
<b>LFI</b> Long Fiber Injection	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 18
<b>SCS</b> Structural Component Spraying	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 20
<b>HD-RTM</b> Hochdruck-Resin Transfer Molding	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Seite 22

Optionen

<b>CellForm</b> (MuCell™)	Seite 24
<b>IMP</b> In Mold Painting	Seite 25

## EIN PARTNER – VIELE LÖSUNGEN

---

### **WELCHE AUFGABE AUCH ANSTEHT, WIR KENNEN EINE LÖSUNG**

Im Wesentlichen bestimmen vier Kriterien die Eigenschaften eines Bauteils und auch die möglichen Fertigungsverfahren:

- Faserart und -länge
- Kunststoffmatrix
- Bauteilgeometrie
- Produktionsstückzahl

### **KOMPETENZ IN FASERVERSTÄRKUNG**

Seit vielen Jahren beschäftigt sich KraussMaffei mit den unterschiedlichsten Herstellungsverfahren für faserverstärkte Kunststoffe (FVK), die traditionell aus den Bereichen Spritzgießtechnik und Reaktionstechnik (PUR) hervorgingen. Heute reicht unser Portfolio vom Spritzgießen kurzglasfaserverstärkter Teile bis hin zu hochfesten Leichtbauteilen mit einer komplexen Gewebestruktur in einer reaktiven Matrix.

Wesentlich ist aus unserer Sicht die Eignung der Verfahren für automatisierte Fertigungsprozesse.

### **VERFAHRENSKOMPETENZ UND MASCHINEN-KNOW-HOW**

Neben dem eigentlichen Prozess beschäftigen wir uns schon in der Projekt- und Entwicklungsphase mit den Anforderungen an die Bauteile und betreuen Sie über die gesamte Projektphase: von der ersten Idee über den Produktionsanlauf bis hin zu den ersten Serienbauteilen.

Einzigartig ist unser Wissen aus den verschiedenen Bereichen. Auch die Werkzeuge, die Nach- und Endbearbeitung und die Bauteilprüfung können wir liefern. Damit eignen wir uns über den gesamten Entwicklungs- und Realisierungsprozess als idealer Gesprächspartner.

### **WELCHE LÖSUNGEN BIETEN WIR?**

Entdecken Sie mit unseren Verfahren und Maschinen die gesamte Welt der FVK und stellen Sie unser Know-how auf die Probe.

Fordern Sie uns! Von der ersten Idee bis zur produktionsreifen Anlage stehen wir Ihnen zur Seite.

## PORTFOLIO

# EIN GEMEINSAMER PARTNER ÜBER DIE GESAMTE WERTSCHÖPFUNGSKETTE

<b>Zweischneckenextruder der Baureihe ZE-UTX/UT</b>	<p>Für das Compoundieren eigener Rezepturen stehen zwei Baureihen mit je 13 Baugrößen zur Verfügung. Durch den gleichen Achsabstand der ZE-Maschinen sind Schnecken und Gehäuse der beiden Baureihen ZE-A und ZE-R einfach austauschbar, wenn sich Verfahrensaufgaben ändern. Modulare Steckschnecken ermöglichen es, unterschiedlichste Rezepturen auf einer Maschine zu generieren.</p>
<b>Vollelektrische Maschinen der AX-Baureihe in Schließkraftgrößen von 500 bis 3.500 kN</b>	<p>Die AX-Baureihe deckt ein breites Produktspektrum für unterschiedlichste Anwendungsgebiete ab. Die vollelektrischen Maschinen erlauben dem Verarbeiter, flexibel, sicher und vor allem mit geringeren Stückkosten zu produzieren.</p>
<b>Vollelektrische Maschinen der EX-Baureihe in Schließkraftgrößen von 500 bis 2.400 kN</b>	<p>Bei der EX-Baureihe wurden konsequent und kompromisslos direkte Wirkprinzipien angewandt. Sowohl die Z-Hebel-Schließ-einheit als auch die direkt angetriebene Einspritzeinheit verkörpern die herausragenden Qualitäten der EX-Baureihe: Äußerste Präzision bei hoher Dynamik und absoluter Sauberkeit. Die Maschinen beherrschen die Formgebung von Kunststoffen mit schnellsten Trockenlaufzeiten in der Industrie.</p>
<b>Die CX-Modulplattform - hydraulisch und hybrid - von 350 bis 6.500 kN</b>	<p>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 Technologievarianten: von der Verarbeitung von Duroplasten über Mehrkomponententechnik bis zu Schäumverfahren.</p>
<b>Vollhydraulische Großmaschinen der MX-Baureihe in Schließkraftgrößen von 8.500 bis 40.000 kN</b>	<p>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 Kombinationen für ausladende Spritzgießteile.</p>
<b>Linear- und Industrieroboter der LRX- und IR-Baureihe</b>	<p>Für alle Maschinenbaureihen stehen mit den Robotern der LRX- und IR-Baureihe abgestimmte Automationslösungen zur Verfügung. Die Steuerung ist wahlweise vollintegriert oder als Stand-Alone-Version verfügbar. Mit standardisierten Komponenten wie Förderbändern und Schutzeinhausungen entstehen hochwirtschaftliche und kurzfristig lieferbare Produktionszellen, die CE-konform ausgelegt sind. Sonderausführungen wie Tandemroboter oder die 7. Achse im Industrieroboterbereich runden das Portfolio ab.</p>
<b>Die Global Player der RimStar-Baureihe</b>	<p>Für jede Anforderung in der PUR-Verarbeitung bietet die RimStar die optimale Lösung: MiniDos, Compact und Modular – 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.</p>
<b>Dosierung reaktiver Mehrkomponenten-Systeme mit Füllstoffen dank Comet-Baureihe</b>	<p>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.</p>
<b>Hochdruckmischköpfe für alle Anwendungsgebiete der PUR-Verarbeitung</b>	<p>Der Mischkopf ist das Herzstück in der Polyurethanverarbeitung. Hohe Schusszahlen, gute Produktqualität und hohe Produktionsleistungen stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit jahrzehntelanger Erfahrung und kontinuierlicher Weiterentwicklung der KraussMaffei Mischköpfe. Das Portfolio reicht vom Linear-, Mehrfarbmischkopf über Umlenk- bis zu Füllstoffmischköpfen.</p>
<b>Formenträger – von standard bis speziell</b>	<p>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 Standardformträgern ist KraussMaffei auch erfolgreicher Projektpartner bei komplexen Sonderlösungen.</p>
<b>Kompetenz in Schäum-, RIM-, CCM-, LFI- und Sonderwerkzeugbau</b>	<p>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.</p>
<b>Komplette Nachbearbeitung und Systemgeschäft</b>	<p>Das Angebot für die PUR-Verarbeitung runden voll- und semiautomatische 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.</p>

# MASCHINENÜBERSICHT

<p><b>Zweischneckenextruder der Baureihe ZE-UTX /UT</b> Materialaufbereitung</p>	
<p><b>Vollelektrische Maschinen der AX-Baureihe in Schließkraftgrößen von 500 bis 3.500 kN</b> Spritzgießtechnik</p>	
<p><b>Vollelektrische Maschinen der EX-Baureihe in Schließkraftgrößen von 500 bis 2.400 kN</b> Spritzgießtechnik</p>	
<p><b>Die CX-Modulplattform – hydraulisch und hybrid – von 350 bis 6.500 kN</b> Spritzgießtechnik</p>	
<p><b>Vollhydraulische Großmaschinen der MX-Baureihe in Schließkraftgrößen von 8.500 bis 40.000 kN</b> Spritzgießtechnik</p>	
<p><b>Linear- und Industrieroboter der LRX- und IR-Baureihe</b> Automatisierung</p>	
<p><b>Die Global Player der RimStar-Baureihe</b> PUR-Verarbeitung – Nassteil</p>	
<p><b>Dosierung reaktiver Mehrkomponenten-Systeme mit Füllstoffen dank Comet-Baureihe</b> PUR-Verarbeitung – Nassteil</p>	
<p><b>Hochdruckmischköpfe für alle Anwendungsgebiete der PUR-Verarbeitung</b></p>	
<p><b>Formenträger – von standard bis speziell</b> PUR-Verarbeitung – Trockenteil</p>	
<p><b>Kompetenz in Schäum-, RIM-, CCM, LFI und Sonderwerkzeugbau</b> PUR-Werkzeugtechnik</p>	
<p><b>Komplette Nachbearbeitung und Systemgeschäft</b> Fräs- und Stanzmaschinen inklusive Beschnittwerkzeug</p>	

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 Baubranche 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 Reifenhalbeugen 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.

## LEICHTBAU UND FASERVERBUNDTECHNIK – UNSERE KERNKOMPETENZ

---

In vielen Bereichen wie der Automobil- und Nutzfahrzeugbranche werden die Bauteilanforderungen stetig anspruchsvoller. Gefordert sind höhere mechanische Festigkeiten bei gleichzeitig geringerem Gewicht.

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.

---

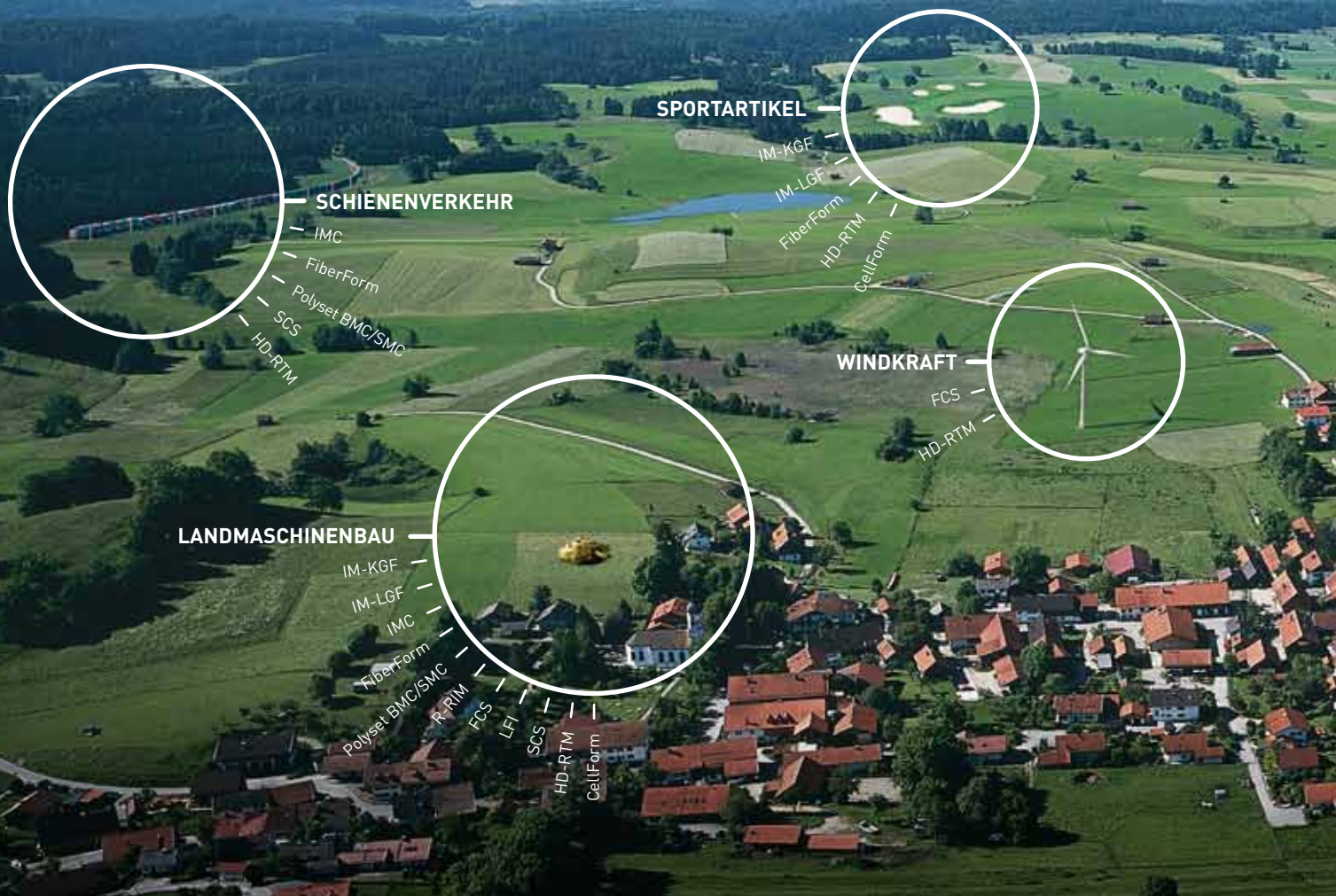
# INHALT

SEITE

---

VERFAHRENSÜBERSICHT .....	Umschlagseite vorn
EINSATZBEREICHE .....	4
SPRITZGIESSEN VON KURZ- ODER LANGFASERVERSTÄRKTEN GRANULATEN .....	6
IMC – INJECTION MOLDING COMPOUNDER .....	8
FIBERFORM – THERMOFORMEN VON ORGANOBLECHEN KOMBINIERT MIT SPRITZGIESSEN .....	10
POLYSET – SPRITZGIESSEN VON FEUCHTPOLYESTER .....	12
R-RIM – REINFORCED REACTION INJECTION MOLDING .....	14
FCS – FIBER COMPOSITE SPRAYING .....	16
LFI – LONG FIBER INJECTION MOLDING MIT REAKTIVEM PUR .....	18
SCS – STRUCTURAL COMPONENT SPRAYING MIT REAKTIVEM PUR .....	20
HD-RTM – HOCHDRUCK RESIN TRANSFER MOLDING .....	22
CELLFORM (MUCELL™) .....	24
IMP – IN MOLD PAINTING .....	25
BERATEN – TESTEN – REALISIEREN .....	26
TECHNIKUM FÜR SPRITZGIESS- UND REAKTIONSTECHNIK .....	27
PUR-WERKZEUGTECHNIK .....	28
BEGLEITENDE ZUSATZLEISTUNGEN .....	29
SERVICE WELTWEIT .....	30
MASCHINENÜBERSICHT .....	Umschlagseite hinten

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



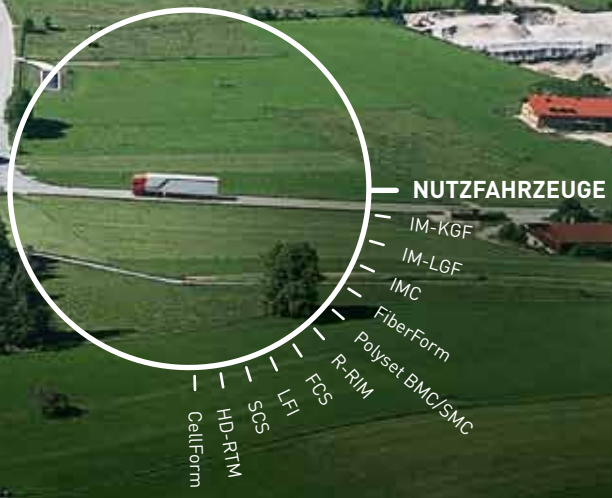
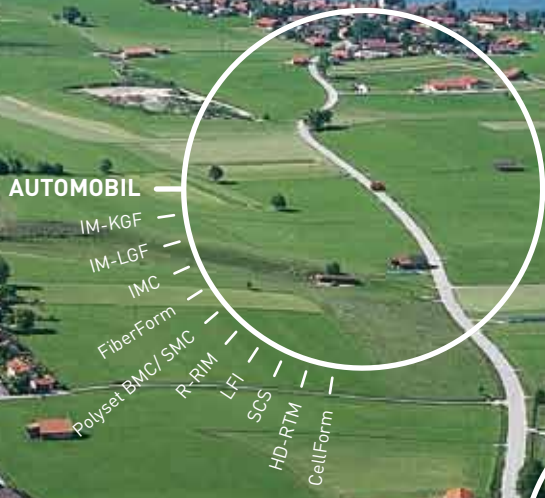
## VIELSEITIGE EINSATZBEREICHE

In vielen Bereichen unseres täglichen Lebens spielen Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK) bereits eine wichtige Rolle. Hohe mechanische Festigkeiten bei geringem Gewicht sind hierbei die wesentlichen Vorteile und die Ursache für weiter wachsenden Einsatz.

## UNENDLICHE MÖGLICHKEITEN

Die Länge und Orientierung der Fasern und die Kunststoffmatrix sind verantwortlich für das Eigenschaftsprofil der Teile. Je nach Anforderung und Bauteilgröße ergeben sich daher verschiedenste Lösungsansätze und Verfahren zur Herstellung von FVK.





**DURCHBRUCH MIT AUTOMATISIERTEN PROZESSEN**

Um bei Volumenserien erfolgreich zu sein, reichen gute Eigenschaften allein nicht aus. Vielmehr werden hier automatisierte und reproduzierbare Herstellungsverfahren benötigt. Mit dem umfangreichen Know-how in der Reaktions- und Spritzgießtechnik für Maschinen, Prozesse

und Werkzeuge verfügt KraussMaffei über das Handwerkzeug zur Entwicklung und Umsetzung von Produktionslösungen für FVK in Serien mit verschiedensten Stückzahlen. Eine Grundvoraussetzung für zunehmenden Einsatz in den Volumenmodellen der Automobilbranche.

## SPRITZGIESSEN VON KURZ- ODER LANGFASERVERSTÄRKTEN GRANULATEN

# BEKANNTER STANDARD UND DENNOCH SEHR SPEZIELL

### 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. Unsere Extrusionskollegen sind Experten, wenn es um das Einarbeiten von Verstärkungs- und Füllstoffen wie Glasfasern, Talkum, Kohlefasern, Calciumcarbonat, Bariumsulfat usw. geht.

VERFAHREN	SPRITZGIESEN KURZ- UND LANGGLASFASERVERSTÄRKTER THERMOPLASTE
<b>Kurzbeschreibung</b>	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 Schneckenengeometrie und meist auch einen Spritzprägeprozess zur faserschonenden Verarbeitung.
<b>Merkmale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vollautomatisierbare Standard-Spritzgießmaschine mit leichten Modifikationen</li> <li>2. Verarbeitung und Prozess sind hinlänglich bekannt</li> <li>3. Breite Palette unterschiedlicher Materialien von vielen Herstellern verfügbar</li> </ol>
<b>Stärken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurze Zykluszeiten erlauben die vollautomatische Herstellung hoher Stückzahlen</li> <li>2. Verbesserte mechanische Eigenschaften und hohe Steifigkeit im Vergleich zu ungefüllten Materialien</li> <li>3. Mit nahezu allen Varianten der Spritzgießtechnik kombinierbar</li> </ol>
<b>Typische Anwendungen</b>	Sitzschalen, Instrumententafelträger, Türmodule, technische Teile im Motorraum
<b>Typische Jahresmengen</b>	300.000 bis 600.000 Stück

## PRODUKTBEISPIELE VON KRAUSSMAFFEI



<b>Bauteil</b>	Getriebeträger BMW
<b>Material</b>	PA 66 mit 50 Prozent Kurzglasfasern
<b>Technologie</b>	Standardspritzgießen mit verschleißgeschützter Plastifizierung
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohe und schwingende mechanische Belastung; hohe Temperaturbeständigkeit</li> <li>- Größere Designfreiheit als bei Metall; akustisch dämpfend</li> <li>- 50 Prozent Gewichtsreduktion gegenüber Metall</li> </ul>



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

# IMC KOMBINIERT COMPOUNDIEREN UND SPRITZ-GIESEN – UNSCHLAGBAR GÜNSTIG BEI GROSSERIE

## MATERIALMISCHUNG UND BAUTEILHERSTELLUNG IN EINER MASCHINE

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.

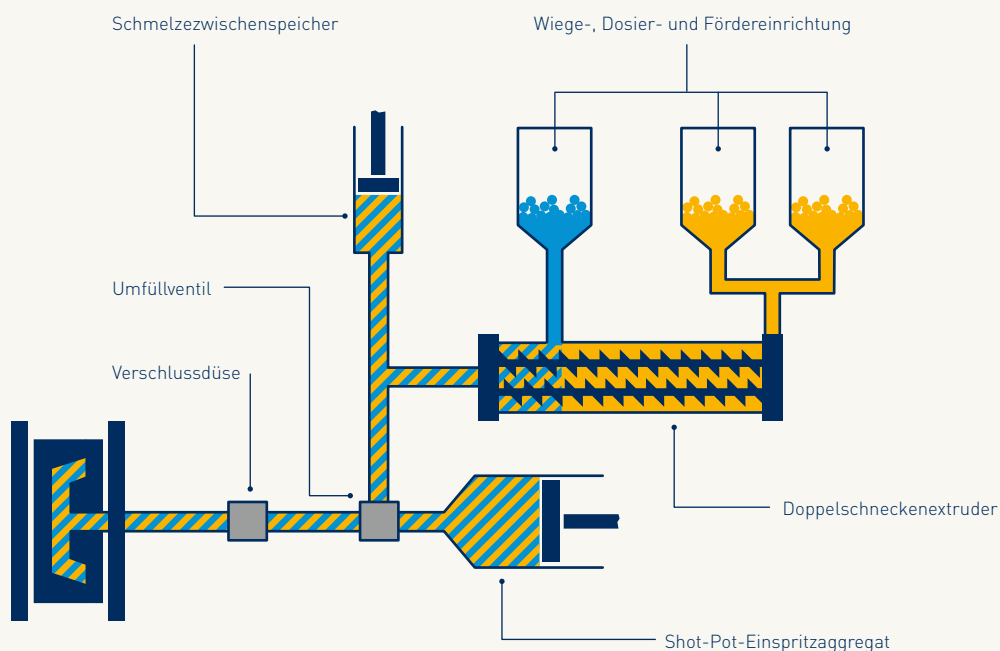
## GERINGERE HERSTELLUNGSKOSTEN BEI BESSEREN EIGENSCHAFTEN

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 Verar-

beitung aus einer Wärme erfolgt und die Fasern stromabwärts schonend in die Schmelze eingebracht werden. Prozessschritte wie Granulieren, Kühlen und nochmaliges Aufschmelzen entfallen.

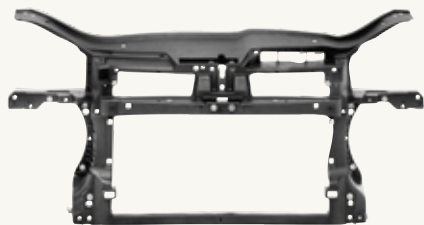
## AUTOMATISIERTE FLEXIBILITÄT IN SERIE

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.

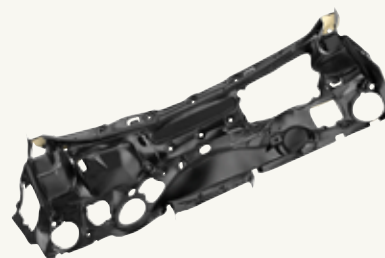


VERFAHREN	DIREKT-COMPOUNDIEREN MIT DEM IMC (D-LFT-IM)
<b>Kurzbeschreibung</b>	Der IMC – Injection Molding Compounder – verbindet das kontinuierliche Compoundieren der Extrusionstechnik mit dem diskontinuierlichen Spritzgießen. Langfaserverstärkte Thermoplastbauteile mit besseren Eigenschaften lassen sich so preiswerter als aus Pellets fertigen.
<b>Merkmale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hochautomatisierbarer Prozess</li> <li>2. Flexibel auf Anforderungen einstellbar</li> <li>3. Materialmischung aus günstigen Standard-Rohstoffen</li> </ol>
<b>Stärken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurze Zykluszeiten erlauben die vollautomatische Herstellung hoher Stückzahlen</li> <li>2. Verbesserte mechanische Eigenschaften und hohe Steifigkeit durch lange Fasern</li> <li>3. Günstige Materialkosten</li> </ol>
<b>Typische Anwendungen</b>	Frontenträger, Getriebeträger, Spritzwände, Batteriewanne
<b>Typische Jahresmengen</b>	300.000 bis 600.000 Stück

## PRODUKTBEISPIELE VON KRAUSSMAFFEI



<b>Bauteil</b>	Montageträger (Frontend) Volkswagen
<b>Material</b>	PP-GF30, Langfaserverstärkung
<b>Technologie</b>	IMC Direktcompoundieren mit Metalleinleger im Obergurt für Energieverteilung bei versetztem Frontcrash
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Als Modulträger Multifunktionsteil; gute Energieabsorption, insbesondere bei Schwingungen</li> <li>- Dank Langfaserverstärkung gute Schlagzähigkeit</li> <li>- Sehr kostengünstiges Verfahren für die Großserie, da das Bauteil direkt in erster Wärme entsteht</li> </ul>



<b>Bauteil</b>	Dämmmatten
<b>Material</b>	PP EPDM mit Füllstoff Bariumsulfat
<b>Technologie</b>	IMC Direktcompoundieren mit Füllstoffzugabe Anschließend Auftrag von PU Akkustik-Weichschaum
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geringeres Bauteilgewicht durch akkustikbestimmte Wandstärkenreduktion</li> <li>- Höhere Füllstoffanteile bei gleichzeitig guter Homogenität</li> <li>- Kein Tiefziehbeschnittabfall</li> </ul>

## FIBERFORM – THERMOFORMEN VON ORGANOBLECHEN KOMBINIERT MIT SPRITZGIESSEN

# THERMOPLASTISCHE STRUKTURBAUTEILE MIT FUNKTIONSDINTEGRATION

### FIBERFORM – EIN MULTIFUNKTIONALES VERARBEITUNGSVERFAHREN

Um das Festigkeitsniveau faserverstärkter Spritzgießteile weiter anzuheben, kombiniert KraussMaffei das Spritzgießen mit dem Thermoformen von Organoblechen. Gewebe aus Endlosfasern in thermoplastischer Matrix werden aufgeheizt, im Spritzgießwerkzeug umgeformt und anschließend hinterspritzt. Dadurch können zusätzliche Verstärkungen durch Rippen realisiert und weitere Funktionen integriert werden.

### SCHNELL UND HOCHAUTOMATISIERT

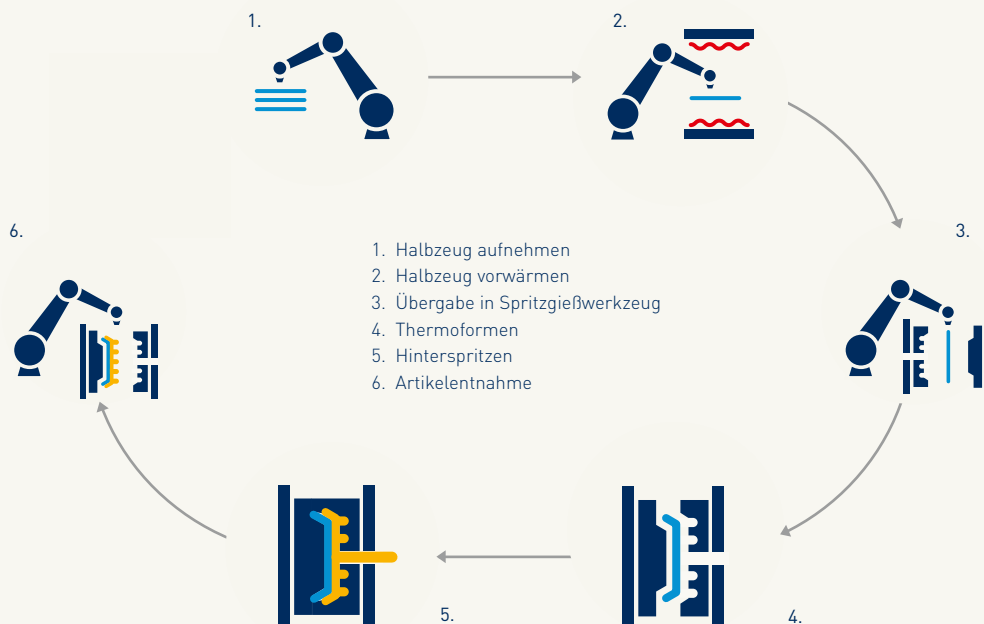
Die Zykluszeiten entsprechen den üblichen Werten um etwa 60 Sekunden und werden im Wesentlichen durch die Abkühlphase im Werkzeug bestimmt. Die Produktion fügt sich nahtlos in einen Spritzgießbetrieb ein. Damit eignet sich FiberForm ideal zur Herstellung leichter Strukturbauteile für Großserienanwendungen.

### 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.



VERFAHREN	FIBERFORM – THERMOFORMEN UND HINTERSPRITZEN VON ORGANOBLECHEN
<b>Kurzbeschreibung</b>	Umformen und Hinterspritzen von Organoblechen mit gefüllten Thermoplasten
<b>Merkmale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thermoplastische Spritzgießteile mit Endlosfaserverstärkung</li> <li>2. Hochautomatisierbarer und reproduzierbarer Herstellungsprozess</li> <li>3. Hohe Funktionsintegration beim Spritzgießen möglich</li> </ol>
<b>Stärken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bauteile mit Endkontur aus dem Spritzgießwerkzeug, nacharbeitsfrei</li> <li>2. Kurze Zykluszeiten wie beim Spritzgießen üblich</li> <li>3. Vollautomatischer Herstellungsprozess</li> </ol>
<b>Typische Anwendungen</b>	Sitzschalen und -lehnen, Instrumententafelträger, Verdeckkästen, Seitenaufprallschutz, technische Teile im Motorraum, Semi-Strukturbauteile
<b>Typische Jahresmengen</b>	250.000 bis 400.000 Stück

### PRODUKTBEISPIELE VON KRAUSSMAFFEI



<b>Bauteil</b>	Technologieträger: Türaufprallträger Audi A4
<b>Material</b>	PA 6 GF60 + PA-GF 50-50 Organoblech
<b>Technologie</b>	FiberForm + geformte Bolzenlöcher
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohe mechanische Festigkeit</li> <li>- Fertig aus dem Werkzeug</li> <li>- Kurze Zykluszeit</li> </ul>



<b>Bauteil</b>	Technologieträger: Querträger Audi A4
<b>Material</b>	PA 6 GF60 + PA-GF 50-50 Organoblech
<b>Technologie</b>	FiberForm
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohe Umformgrade des Organobleches</li> <li>- Wirtschaftliche Technologie für Großserie</li> <li>- Hohe mechanische Festigkeit</li> </ul>

## VOLLAUTOMATISCHE VERARBEITUNG VON BMC/ SMC-FORMMASSEN

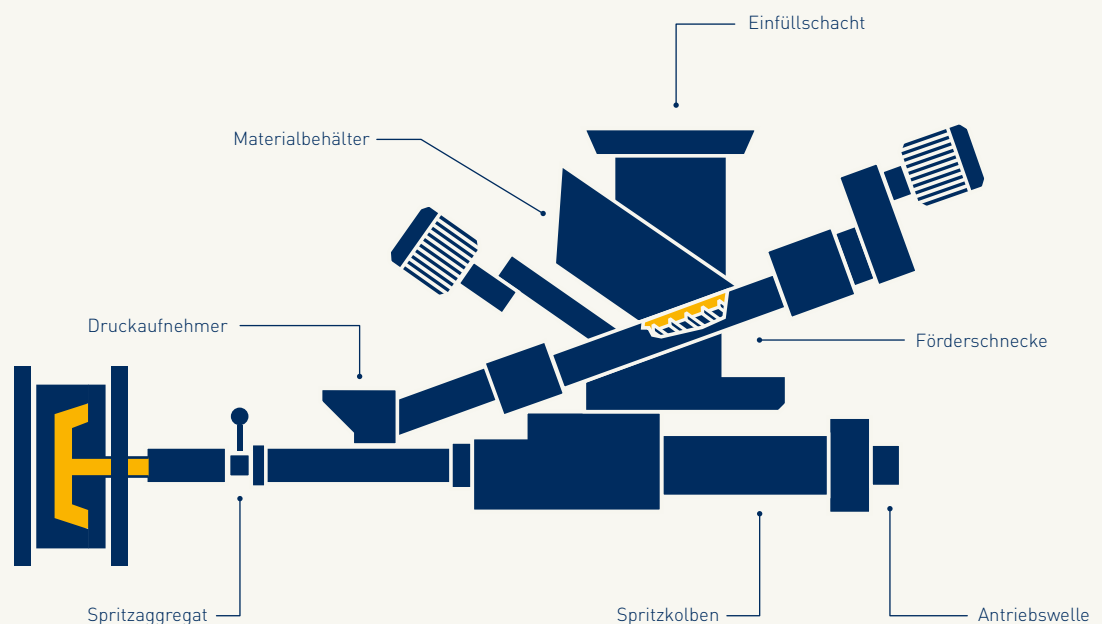
Dank ihrer niedrigen Viskosität eignen sich Duromere besonders um Fasern für FVK imprägnieren. Duromere FVK substituieren bis heute aufgrund ihrer hohen Temperaturbeständigkeit Metalle. Sheet Molding Compound (SMC) und Bulk Molding Compound (BMC) werden für sehr steife, dimensionsgenaue und vielfach 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 Vinylsterbasis sind glasfaserverstärkt. Als BMC werden sie 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 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 Duromer unter Temperatureinfluss im heißen Werkzeug zum fertigen Bauteil aus.





<b>VERFAHREN</b>	<b>POLYSET – KONTINUIERLICHE SPRITZGIESS-VERARBEITUNG VON FEUCHTPOLYESTER-FORMMASSEN (BMC, SMC)</b>
<b>Kurzbeschreibung</b>	PolySet – Verarbeitungsverfahren für nicht-rieselfähige Feuchtpolyester-Formmassen für kleine bis mittlere Bauteilgrößen
<b>Merkmale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einzigartige Fördertechnik für kontinuierlichen Materialtransport von Feuchtpolyestern unabhängig von Form und Beschaffenheit des Materials</li> <li>2. Solide Bauweise und lange Lebensdauer auch bei stark abrasiven Werkstoffen</li> <li>3. Materialspezifische Sonderprogramme für Duromere</li> </ol>
<b>Stärken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Präzise Förderung dank regeltem Stopfdruck, konstante Prozessbedingungen</li> <li>2. Nachladevorgänge ohne Zyklusunterbrechung</li> <li>3. Hervorragende Materialhomogenisierung und faserschonende Verarbeitung</li> </ol>
<b>Typische Anwendungen</b>	Ventildeckel, Scheinwerferreflektoren, Ölwannen, Aschenbecher
<b>Typische Jahresmengen</b>	200.000 bis 300.000 Stück

**PRODUKTBEISPIELE VON KRAUSSMAFFEI**



<b>Bauteil</b>	Scheinwerferreflektor Mercedes
<b>Material</b>	BMC aus UP-Harz mit Kurzglasfasern; LS-Einstellung für hohe Formteilgenauigkeit
<b>Technologie</b>	PolySet – Spritzgießen von BMC
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sehr hohe Reproduzierbarkeit dank guter Prozessüberwachung</li> <li>- Class-A Oberfläche mit nachträglicher Lackierung</li> <li>- Exzellente Dimensionsstabilität über den gesamten Temperaturbereich</li> </ul>



<b>Bauteil</b>	Drosselklappengehäuse
<b>Material</b>	BMC aus UP-Harz mit Kurzglasfasern
<b>Technologie</b>	PolySet – Spritzgießen von BMC
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geringe Bauteil-Toleranz (0,02 mm)</li> <li>- Komplexe Geometrie ohne Nacharbeit</li> <li>- Einsatz von -40°C bis zu 150°C</li> <li>- Gute thermische Isolationseigenschaft für den Wintereinsatz</li> </ul>

## R-RIM – REINFORCED REACTION INJECTION MOLDING

# PERFEKTE OBERFLÄCHEN MIT HOCHREAKTIVEN PUR-SYSTEMEN BEI GERINGEN WANDSTÄRKEN

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.

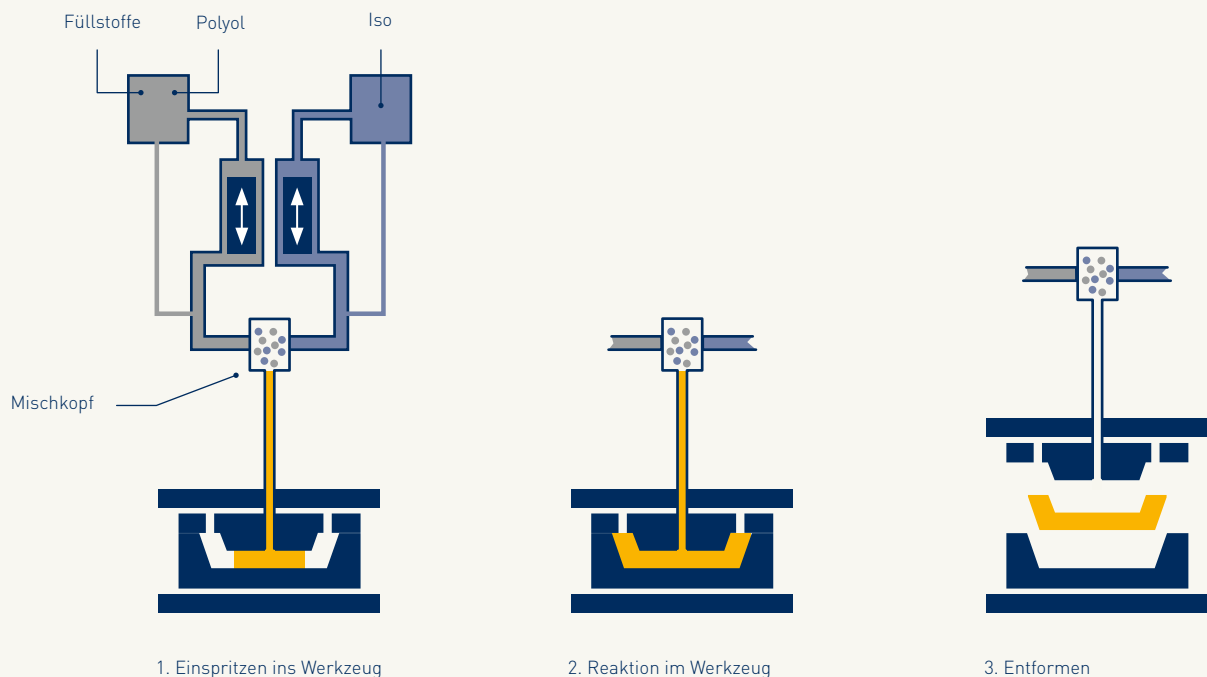
## R-RIM MIT VERSCHLEISSFESTER AUSRÜSTUNG

In einer speziellen Vormischstation wird der Füllstoff einer Komponente, in der Regel dem Polyol, beigemischt. 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.



VERFAHREN	R-RIM VERARBEITUNG FÜLLSTOFFHALTIGER POLYURETHANKOMPONENTEN
<b>Kurzbeschreibung</b>	Hochreaktive PUR Komponenten werden mit Kurzfasern gefüllt, im Hochdruck vermischt und das reaktive System wird in das geschlossene Werkzeug eingebracht
<b>Merkmale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hochautomatisierbares Verfahren</li> <li>2. Kurze Reaktions- und Zykluszeit &lt; 90 Sekunden</li> <li>3. Material mit guten Fließeigenschaften erlaubt dünne Wandstärken &lt; 2 mm</li> </ol>
<b>Stärken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maßhaltigkeit und Eigensteifigkeit auch bei Temperatureinflüssen</li> <li>2. Gute Lackierbarkeit, auch bei Temperaturbelastung bis 180°C online lackierbar</li> <li>3. Geringer Werkzeuginvest</li> </ol>
<b>Typische Anwendungen</b>	Kotflügel, Türbeplankungen, Karosserieteile
<b>Typische Jahresmengen</b>	10.000 bis 100.000 Stück

### PRODUKTBEISPIELE VON KRAUSSMAFFEI



<b>Bauteil</b>	PKW-Kotflügel
<b>Material</b>	PUR-System mit 22 Prozent Wollastonit
<b>Technologie</b>	R-RIM, Verfahren auf einer Mehrstationenanlage
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohe Maßhaltigkeit der Bauteile, enge Längentoleranzen</li> <li>- Größere Designfreiheit als bei Metall</li> <li>- Genügend Flexibilität und Rückstellverhalten</li> </ul>



<b>Bauteil</b>	Seitenschweller
<b>Material</b>	PUR-System mit 22 Prozent Wollastonit und 1 Prozent Hohlglaskugeln
<b>Technologie</b>	R-RIM Verfahren, automatisierte Teileentnahme und Fertigbearbeitung
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohe Maßhaltigkeit</li> <li>- Geringes Gewicht, Wandstärke &lt; 2mm</li> <li>- Inline lackierbar</li> <li>- Exzellente Schlagzähigkeit</li> </ul>

## FCS – FIBER COMPOSITE SPRAYING

# GERINGE WERKZEUGKOSTEN, AUTOMATISIERTER MATERIALEINTRAG MITTELS ROBOTER, VIELE VARIANTEN – IDEAL FÜR KLEINSERIEN

## FIBER COMPOSITE SPRAYING IST EIN SEHR FLEXIBLES VERFAHREN FÜR DIE KLEINERIE

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 kompakte oder geschäumte Material, mit oder ohne Faserverstärkung, bestehen. Dabei lassen sich nahezu beliebige Wandstärken erzielen. Dazu ist nur eine Werkzeughälfte notwendig. Durch die geringen Investitionskosten eignet sich FCS besonders für kleine Stückzahlen.

## MODULARES ANLAGENKONZEPT

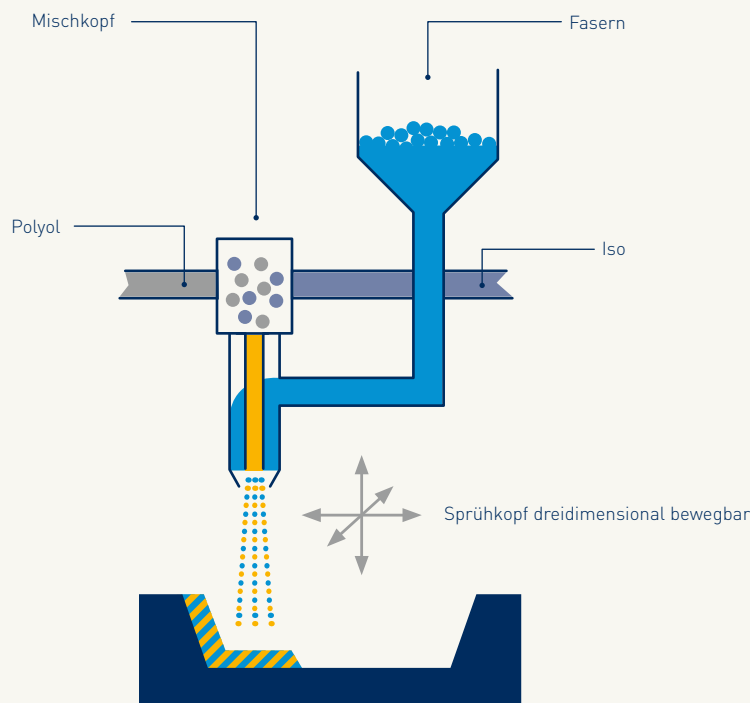
Im einfachsten Fall kann ein 2K-Sprühmischkopf mit entsprechender Maschine verwendet werden. Durch den optionalen Einsatz einer zusätzlichen H<sub>2</sub>O-Dosierung besteht die Möglichkeit das PUR-System kompakt oder geschäumt zu verarbeiten. Noch größere Variabilität bezüglich der Chemie ermöglicht 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 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
<b>Kurzbeschreibung</b>	Sprühen einer Schicht aus Fasern und PUR-System in ein offenes Werkzeug und Aushärten an der Luft
<b>Merkmale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flexibler Schichtaufbau aus gefüllten, ungefüllten und geschäumten Schichten</li> <li>2. Sprühen in die Negativform, einfache Werkzeuge</li> <li>3. Fasergehalt bis etwa 25 Prozent, Faserlängen zwischen 5 und 20 mm</li> </ol>
<b>Stärken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wirtschaftliche Kleinserienfertigung, auch für sehr große Bauteile</li> <li>2. Erstklassige Oberflächen durch einfache Prozesskombinationen zum Beispiel mit In Mold Painting (IMP)</li> <li>3. Hohe Steifigkeit und Festigkeit durch mehrschichtigen Lagenaufbau</li> </ol>
<b>Typische Anwendungen</b>	Radabdeckungen, Motorhauben, großflächige Hauben für Nutzmanmaschinen
<b>Typische Jahresmengen</b>	5.000 bis 10.000 Stück

## PRODUKTBEISPIELE VON KRAUSSMAFFEI



<b>Bauteil</b>	Haube für Baumaschine
<b>Material</b>	PUR mit Langfaserverstärkung
<b>Technologie</b>	FCS Fiber Composite Spraying; Sichtseite im gleichen Werkzeug zuvor mit In Mold Painting (IMP) erzeugt
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Äußerst kostengünstiges Verfahren</li> <li>- Automatisierte Fertigung für Kleinserien</li> <li>- Hochwertige Oberfläche</li> </ul>



<b>Bauteil</b>	Hutablage Automobil
<b>Material</b>	PUR mit Langfaserverstärkung und lokal höheren Fasergehalten
<b>Technologie</b>	FCS, partiell in mehreren Lagen
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Steifes, gewichtsoptimiertes Bauteil in Sandwichstruktur (mit Wabenkern)</li> <li>- Lokale Anpassung der Festigkeiten</li> <li>- Geringer Anlageninvest</li> </ul>

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

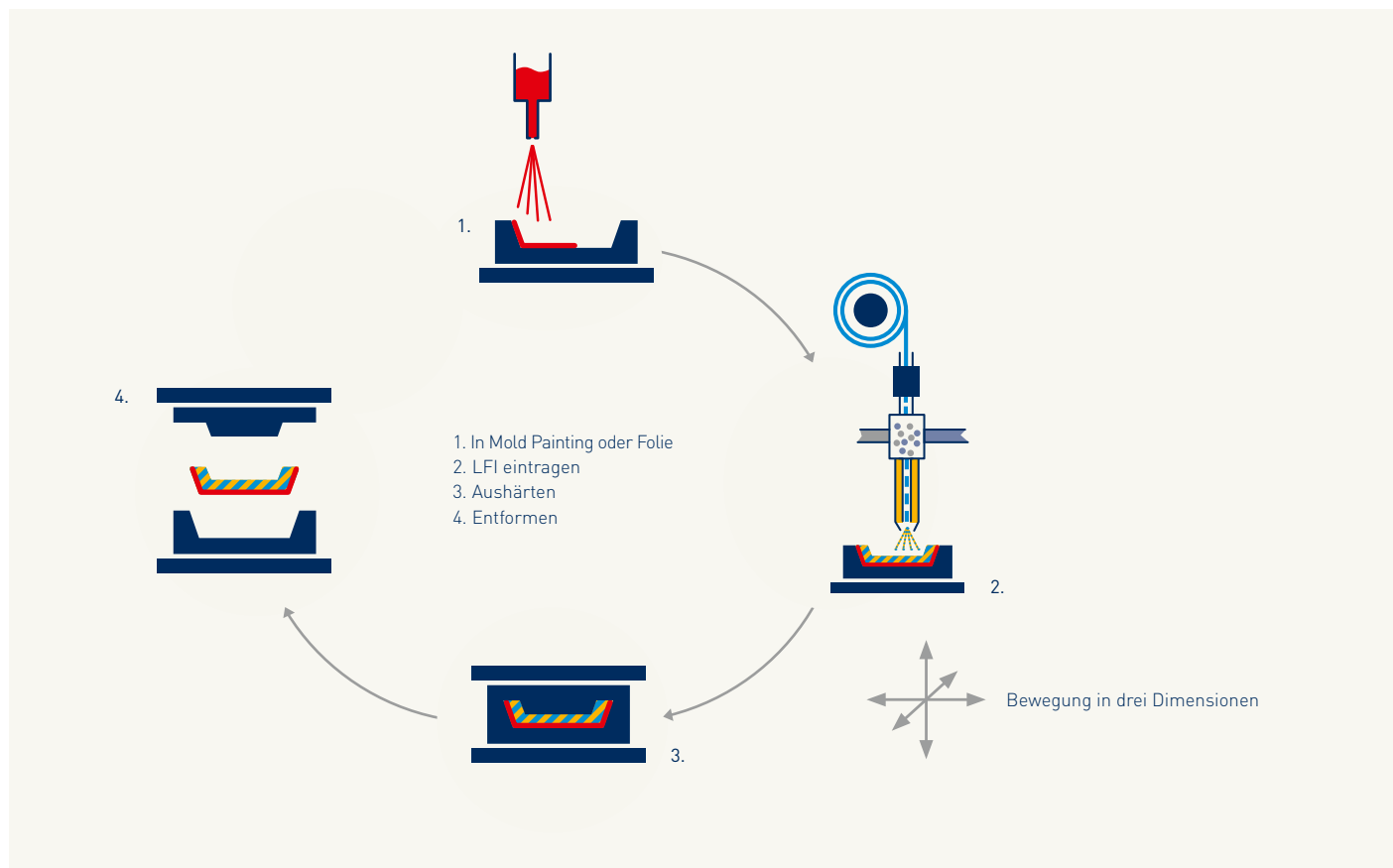
## LOKAL ANGEPASSTE EIGENSCHAFTEN

Die Faserlängen können zwischen 12,5 und 100 mm variiert werden, der Fasergehalt kann 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 Werkzeuginnendrücken < 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.



VERFAHREN	LFI – LONG FIBER INJECTION MOLDING MIT REAKTIVEM PUR
<b>Kurzbeschreibung</b>	Glasfaserrovings werden direkt am Mischkopf geschnitten und mit dem PUR-Gemisch in das offene Werkzeug eingebracht. Die Aushärtung erfolgt im geschlossenen Werkzeug.
<b>Merkmale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fasergehalt und Länge lokal einstellbar</li> <li>2. Einfache Integration von Einlegern (zum Beispiel Inserts und Befestigungselementen)</li> <li>3. Günstige Ausgangsmaterialien, minimaler Faserverschnitt</li> </ol>
<b>Stärken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erstklassige Oberflächen durch einfache Verfahrenskombinationen (IMP, Folie)</li> <li>2. Hohe Festigkeitswerte (Faseranteil bis 50 Prozent, Faserlängen 12,5–100 mm)</li> <li>3. Moderate Werkzeug- und Anlagekosten</li> </ol>
<b>Typische Anwendungen</b>	Motorhauben, Dachelemente, Seitenverkleidungen, Abdeckungen, Klappen, Instrumententafelträger
<b>Typische Jahresmengen</b>	10.000 bis 120.000 Stück

### PRODUKTBEISPIELE VON KRAUSSMAFFEI



<b>Bauteil</b>	Kühlergrill Nutzfahrzeug MAN
<b>Material</b>	PUR mit 25 Prozent Langfaserverstärkung
<b>Technologie</b>	LFI mit tiefgezogener Dekorfolie; Faserlänge und Volumengehalt lokal den Bauteilanforderungen angepasst
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Festigkeit bedarfsgerecht eingestellt</li> <li>- Wirtschaftliche Anwendung für Volumenserie</li> <li>- Class-A Oberfläche</li> </ul>



<b>Bauteil</b>	Traktorhaube
<b>Material</b>	PUR mit Langfaserverstärkung
<b>Technologie</b>	LFI, In Mold Painting für Sichtseite
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Großflächiges Strukturbauteil</li> <li>- Geeignet für Schlagbeanspruchung</li> <li>- Rippenstruktur zur Festigkeitserhöhung</li> <li>- IMP lackiertes Sichtteil (im Werkzeug)</li> </ul>

# GERINGES BAUTEILGEWICHT BEI HOHER BIEGESTEIFIGKEIT

Beim SCS werden Lagenaufbauten aus Faserplatten 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 Faserplatten 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 Faserplatten werden beim Pressen mit PUR imprägniert und verkleben beim Aushärten mit dem Faserkern.

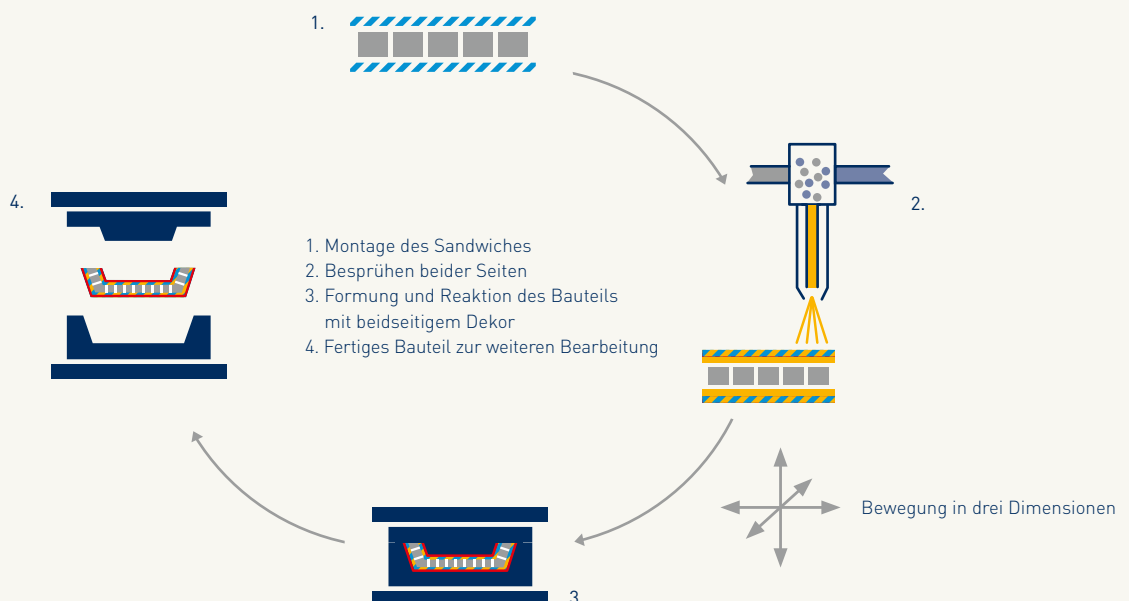
## KERN- UND DECKMATERIAL BILDEN EXTREM LEICHTE, STEIFE BAUTEILE

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. Faserplatten mit Endlosfaserranteil 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.





VERFAHREN	SCS – STRUCTURAL COMPONENT SPRAYING MIT REAKTIVEM PUR
<b>Kurzbeschreibung</b>	Besprühen eines vorgefertigten Sandwiches mit PUR-Gemisch, Übergabe in ein Werkzeug, Aushärten im geschlossenen Werkzeug
<b>Merkmale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beidseitiges Besprühen von Fasermatten in einem Halterahmen</li> <li>2. Einfache Kombination mit Oberflächendekoration im Werkzeug</li> <li>3. Leichtbauteile mit Wabenkern</li> </ol>
<b>Stärken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimierter Leichtbau für moderate Festigkeiten</li> <li>2. Geringe Betriebskosten, geringer Materialverbrauch</li> <li>3. Beidseitig hochwertige Finish-Oberflächen möglich</li> </ol>
<b>Typische Anwendungen</b>	Hutablagen, Ladeböden, kaschierte großflächige Bauteile, Schiebehimmel
<b>Typische Jahresmengen</b>	10.000 bis 300.000 Stück

## PRODUKTBEISPIELE VON KRAUSSMAFFEI



<b>Bauteil</b>	Schiebehimmel BMW X3
<b>Material</b>	Träger: Glasmatte mit PUR-Papierwabe – Glasmatte mit PUR; Oberfläche: beidseitig Vlies mit Sperrfolie
<b>Technologie</b>	Structural Component Spraying (SCS)
<b>Vorteile</b>	Kostengünstiger One-Step-Prozess



<b>Bauteil</b>	Hutablage Audi A3
<b>Material</b>	Träger: Glasmatte mit PUR-Papierwabe – Glasmatte mit PUR; Oberfläche: beidseitig Vlies mit Sperrfolie
<b>Technologie</b>	Structural Component Spraying (SCS)
<b>Vorteile</b>	Gewichtsoptimiertes, biegesteifes Bauteil

## HD-RTM – HOCHDRUCK RESIN TRANSFER MOLDING

# SEHR LEICHTE, HOCHFESTE SICHT- UND STRUKTURBAUTEILE

Beim HD-RTM-Verfahren (Hochdruck Resin Transfer Molding) wird zunächst eine hochwertige Faserkomposition aufgebaut. Diese besteht aus Carbon- oder Glasfasern, wobei die Gewebeschichten auch genäht oder mit einem Binder fixiert werden können, um in der richtigen Lage zu bleiben. Die Zusammenstellung erfolgt bedarfsorientiert entsprechend der Belastung des späteren Strukturbauteils, eventuell mit Vorformung. Dieser Preform wird in das Werkzeug gelegt, dieses geschlossen und evakuiert. Dann wird ein sehr niederviskoses, reaktives Harz in die Kavität injiziert, um jede einzelne Faser ohne Luftein-schlüsse zu benetzen.

## HERAUSRAGENDE FESTIGKEIT

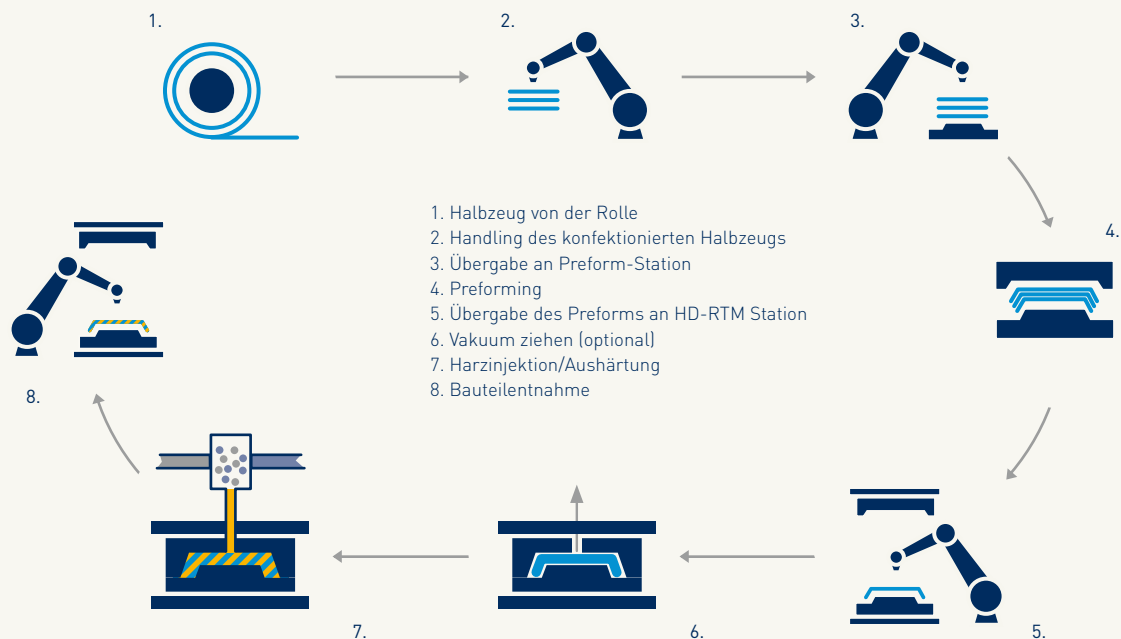
Im HD-RTM-Verfahren werden extrem leichte Strukturbauteile für höchste Anforderungen realisiert, wie sie beispielsweise im PKW-Crashtest auftreten. Anwendungen der Luft- und Raumfahrtindustrie, im Maschinenbau und in der Automobilindustrie sind bislang für Kleinserien etabliert, in Kürze folgen Volumenwendungen. Im HD-RTM-Verfahren werden Fasergehalte von 70 Prozent erreicht.

## HOCHDRUCK UNTER HITZE

Grundsätzlich können PUR, Epoxy und Grundpolyamide als Matixmaterial 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 Epoxydharze oder mögliche Guss-Polyamide modifizierte Maschinen mit bis zu 120°C Materialtemperatur.

## 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 und schnellen Reaktionszeiten. Der Mischkopf ist selbstreinigend, Reinigungsunterbrechungen entfallen. Mit einem Zusatzmodul kann direkt am Mischkopf ein internes Trennmittel zudosiert werden. Dies sichert einen vollautomatisierten, wirtschaftlichen Gesamtprozess.



VERFAHREN	HD-RTM – HOCHDRUCK RESIN TRANSFER MOLDING
<b>Kurzbeschreibung</b>	Fasermatten oder Gewebe werden vorkonfektioniert und in das Werkzeug eingelegt. Nach Schließen erfolgt der Harzeintrag und die Reaktion im geschlossenen Werkzeug.
<b>Merkmale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nahezu unidirektionale Verstärkungen mit Endlosfasern möglich</li> <li>2. Hochdrucktechnik erlaubt den Einsatz schnell reagierender Systeme</li> <li>3. Hohe Fasergehalte bis etwa 70 Prozent</li> </ol>
<b>Stärken</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leichtbauteile für höchste Anforderungen, ca. 50 Prozent leichter als Metalle</li> <li>2. Sichtteile mit hochwertiger Carbonoptik</li> <li>3. Vollautomatisierbar und für Serienfertigung geeignet (von Preform-Herstellung bis zur Nachbearbeitung)</li> </ol>
<b>Typische Anwendungen</b>	Strukturbauteile, Seitenwände, Bodenwannen, Stoßfängerträger, Crashboxen, Carbon-Designteile
<b>Typische Jahresmengen</b>	10.000 bis 120.000 Stück

## PRODUKTBEISPIELE VON KRAUSSMAFFEI



<b>Bauteil</b>	Dach (Sichtcarbon) BMW M3 Coupé
<b>Material</b>	Kohlefasergewebe mit EP-Harz als Matrix
<b>Technologie</b>	HD-RTM
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturbauteil im Sichtbereich</li> <li>- Hochwertige Carbon-Sport-Optik</li> <li>- Wegbereiter für weitere Leichtbauteile</li> </ul>



<b>Bauteil</b>	Stoßfängerträger BMW M3 Coupé
<b>Material</b>	Kohlefasergeflecht mit EP-Harz als Matrix
<b>Technologie</b>	HD-RTM mit „verlorenem“ Kern für hohles Bauteil
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Höchste Strukturbelastbarkeit</li> <li>- Geringstes Gewicht, ca. 50 Prozent leichter als Metallstruktur</li> </ul>

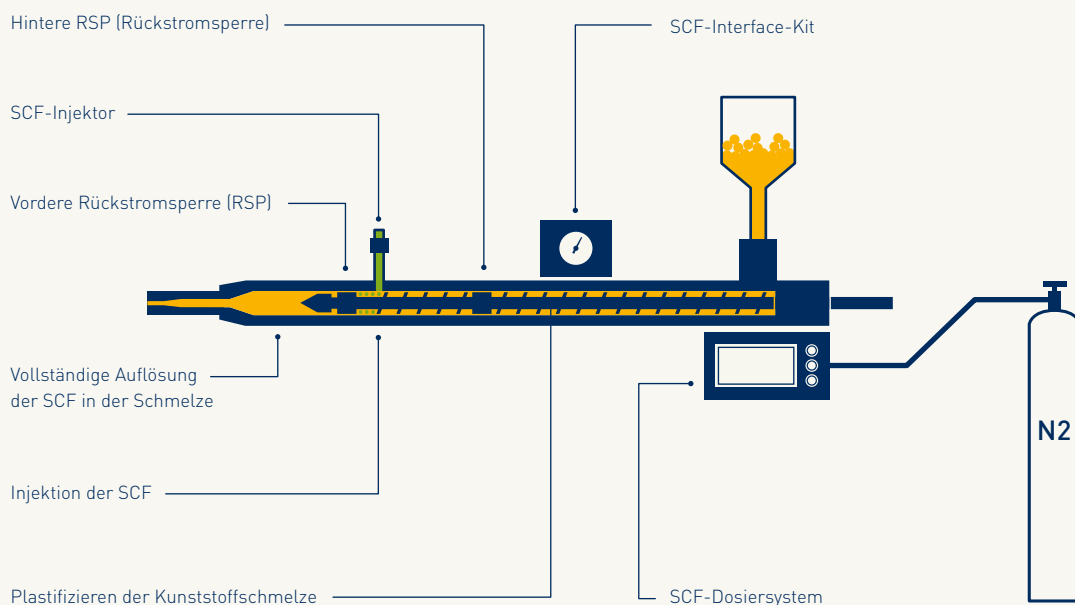
## CELLFORM (MUCELL™)

# SCHAUMSTRUKTUREN IN SPRITZGIESS-LEICHTBAU-VERFAHREN ERZEUGEN. ZUSÄTZLICHES LEICHTBAU-POTENTIAL BEI SPRITZGIESSVERFAHREN

## 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 überwiegend mikrozellulärer Schaumstruktur ( $< 100 \mu\text{m}$ ). Das MuCell™-Verfahren bietet bereits bei sehr geringen Treibmittelmengen deutliche Vorteile:

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

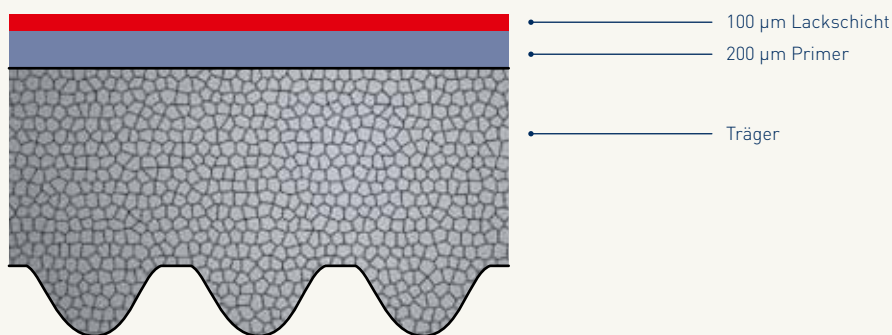


## IMP – IN MOLD PAINTING

# HOCHWERTIGE LACKOBERFLÄCHEN AUS DEM WERKZEUG – LACKIERVORGANG IN DEN HERSTELLUNGSPROZESS INTEGRIERT

## VARIABLE 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.



## BERATEN – TESTEN – REALISIEREN

# SYSTEM- UND PROZESSKOMPETENZ VON DER IDEE BIS ZUR PRODUKTION

**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.



# TECHNIKUM FÜR LEICHTBAU- UND FASERVERBUND-TECHNOLOGIEN

**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.

Serienvorbereitung

Produktionsplanung

Produktionsbegleitung

Training, Schulung

Wartung, Service,  
Nachrüstung

Kundenzufriedenheit

## PUR-WERKZEUGTECHNIK

# MIT KRAUSSMAFFEI PUR- UND PRESS- WERKZEUGEN NEHMEN IHRE VISIONEN VOM STRUKTURBAUTEIL GESTALT AN

Die Kombination von bestmöglicher Verfahrens- und Werkzeugtechnik bringt Ihre Vision eines Strukturbauteils, in Form. Im Bereich der Polyurethanverarbeitung 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

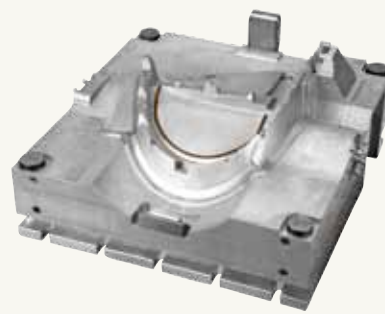
## PUR-WERKZEUGTECHNIK – OPTIMAL ABGESTIMMT AUF DIE ANWENDUNG

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



Beheiztes Presswerkzeug für Faserverbundbauteile



Werkzeuge für das LFI-Verfahren



## BEGLEITENDE ZUSATZLEISTUNGEN

## BAUTEILPRÜFUNG DIREKT VOR ORT BESCHLEUNIGT PRODUKTZYKLEN

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.



## SERVICE WELTWEIT

## UNSER SERVICE KENNT KEINE GRENZEN – UND UNSERE KUNDENNÄHE KEINE ENTFERNUNGEN

Wir bieten Ihnen nicht nur erstklassige Maschinen und Anlagen, sondern auch exzellenten Service. Unser Ersatzteilservice und Kundendienst ist weltweit vor Ort im Einsatz und hilft bei allen Fragen rund um Maschinen und Anlagen. Gemeinsam mit Ihnen suchen wir nach der technisch und wirtschaftlich optimalen Lösung für Ihre Produktionsaufgaben, testen neue Anwendungsthemen und entwickeln individuelle Leistungspakete.

### DURCHGÄNGIGES SERVICEKONZEPT

Unser Servicekonzept reicht von der Projektierung über die Montage und Inbetriebnahme, Durchführung von Kundentrainings, Maßnahmen zur Sicherheit und Steigerung der Produktionsverfügbarkeit, Betreuung und Wartung bis zur Modernisierung Ihrer Maschinen oder Anlage. So gewährleisten wir zuverlässige Unterstützung beim Betrieb und schnelle Hilfe bei Problemen. Erfahrene, speziell geschulte Kundendienstmitarbeiter helfen Ihnen per Ferndiagnose am Telefon bei der Fehlersuche oder lösen das Problem direkt bei Ihnen vor Ort. Alle wichtigen Verschleißteile sind kurzfristig lieferbar. Für schnelle Ersatzteillogistik erweitern wir unser Servicenetz ständig. Sprechen Sie mit uns – wir beraten Sie gerne und finden für Sie die bestmögliche Lösung.

### KUNDENVERSUCHE IM TECHNIKUM

Für die Bereiche Reaktions- und Spritzgießtechnik haben wir ein gemeinsames Technikum eingerichtet. Hier können Sie Maschinen und Anlagen testen, Prozesse einstellen und optimieren. Dabei erarbeiten wir gemeinsam mit Ihnen, welche Verfahren, Maschinen und Ausrüstungen für Ihre Aufgaben jeweils am besten geeignet sind und welche Technik Ihr Produktionsvorhaben am besten unterstützt. Unsere hochqualifizierten Anwendungsingenieure stehen Ihnen dabei mit Rat und Tat zur Seite.

### KUNDENSEMINARE MIT HOHEM PRAXISANTEIL

In unserem Technikum oder weltweit vor Ort führen wir für Sie Seminare durch. Grund- und Fortbildungsseminare rund um Bedienung, Prozesssteuerung und Wartung von KraussMaffei Anlagen und Spezialseminare zu kundenspezifischen Themen. Da unsere Seminare immer einen umfangreichen Praxisanteil an KraussMaffei Originalmaschinen beinhalten, tragen Sie dazu bei, sie in der betrieblichen Praxis noch sicherer, erfahrener und erfolgreicher zu machen.



# UNSERE SERVICE-TEAMS: WELTWEIT FÜR SIE VOR ORT



## KONTAKT

Sie erreichen unseren Kundendienst und Ersatzteilservice weltweit unter dieser Postanschrift und Hotline:

KraussMaffei Technologies GmbH  
Krauss-Maffei-Strasse 2  
80997 München

Servicehotline  
Tel.: +49 (0)89 88 99 0

[www.kraussmaffei.com](http://www.kraussmaffei.com)

In vielen Bereichen werden die Bauteilanforderungen stetig anspruchsvoller. Gefordert werden höhere mechanische Festigkeiten bei geringerem Gewicht.

Neben Maschinen und Anlagen besitzt KraussMaffei das verfahrensunabhängige Know-how der gesamte Wertschöpfungskette zur automatisierten Herstellung von Faserverbund-Leichtbauteilen.

Je nach Bauteilanforderung und Stückzahl bieten wir – als einziges Unternehmen weltweit – die optimale Fertigungstechnologie.

KraussMaffei ist der Partner, der all Ihre unterschiedlichen Visionen in die Realität umsetzt.

**KraussMaffei Technologies GmbH**

Krauss-Maffei-Straße 2

80997 München

Tel.: +49 (0)89 88 99 0

Fax: +49 (0)89 88 99 22 06

[www.kraussmaffei.com](http://www.kraussmaffei.com)