


In Kooperation mit

DIEFFENBACHER

 **Fraunhofer**
ICT

 **LCC**
Lehrstuhl für Carbon Composites



High Pressure Resin Transfer Molding Schlüsselfertige Produktionslinie für die Großserienfertigung

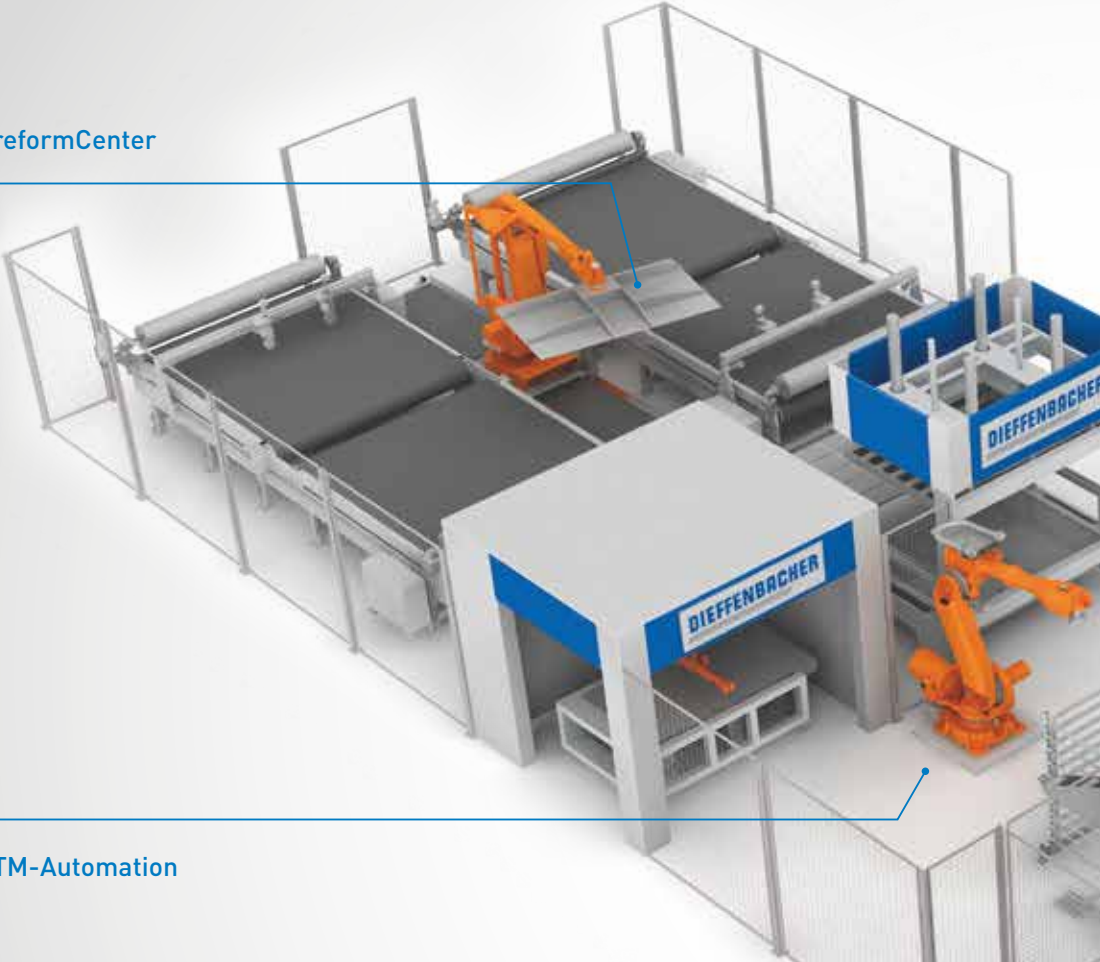
Engineering Passion

Krauss Maffei

Rundgang um die Anlage High Pressure Resin Transfer Molding



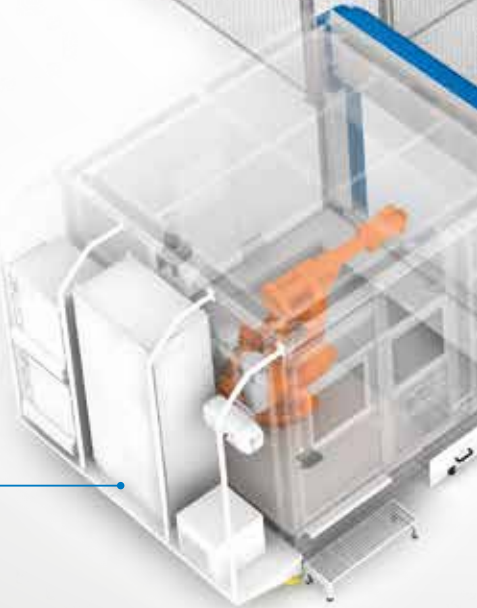
PreformCenter



RTM-Automation



Fräszelle



Presscenter mit Wechseltisch



Dosiermaschine



Kompetenz über die gesamte Prozesskette vom Preform bis zur Nachbearbeitung

Gemeinsam mit unseren Systempartnern bieten wir ein ganzheitliches, produktorientiertes Prozess- und Anlagenkonzept, für das Hochdruck-Harz-Injektionsverfahren (HP-RTM). Für Sie bedeutet das: Prozessstabilität auf höchstem Niveau.

Unser integriertes Konzept für die Serienfertigung von Faserverbundbauteilen reicht vom Preform Center, der Pressenperipherie und -technologie über das Dosiersystem bis hin zur Werkzeugtechnologie und Formteilmachbearbeitung. Durch das innovative Dosiersystem für die Verarbeitung hochreaktiver Harze werden extrem kurze Zykluszeiten ermöglicht. Das gezielte Zusammenspiel der einzelnen Anlagenkomponenten, bestehend aus Presse, Werkzeug und Dosiermaschine ist ein wichtiges Kriterium bei der Fertigung von hochkomplexen Bauteilen mit einem Faser volumengehalt von über 50 Prozent.

Ihre Vorteile:

- Anlagen-, Werkzeug- und Prozessinnovationen aus einer Hand
- Hocheffizientes System der HP-RTM Anlage
- Vollautomatisierbarer Prozesskreislauf
- Leichtbauteile, ca. 50% leichter als Metalle
- Sichtteile mit hochwertiger Carbon-Optik

1. Preform-Center

Maßgeschneiderte Herstellung formstabiler Preformen aus trockenen Geweben/ Gelegen aus Kohlenstoff-, Glas- oder Aramidfasern.

Merkmale

CNC Schneidprogramm ohne zusätzliche Verbrauchsmaterialien

Prozesssichere Handhabung verschiedenster textiler Halbzeuge

Binderauftragssystem zur selektiven Binderapplikation

Automatisierter Drapierprozess zur Herstellung komplexer Preformgeometrien

Besäumstation für den Randbeschnitt der umgeformten Preform

2. Pressenperipherie

Bewährte Einzelkomponenten zur Rationalisierung von Fertigungsabläufen verbessern die Effizienz der HP-RTM Produktionslinie und sichern die Reproduzierbarkeit.

Merkmale

Roboter- und Greifertechnologie zur Beschickung und Entnahme

Greiferwechselsysteme

Automatisierte Werkzeugreinigung

Bauteilladungsträgersysteme

Werkzeugtemperiersysteme

Vakuumsysteme

3. Pressentechnologie

Moderne und flexible Pressenkonzepte für die Großserienproduktion.

Merkmale

Hochpräzise und schnelle Parallelaufregelung

Deckungsgleiche Biegelinie

Wechseltische zur Erhöhung der Produktivität

Spezielle Pressenfahrprogramme für RTM und IMC

Schnittstellen zur Linienautomation, Integration des Dosiersystems

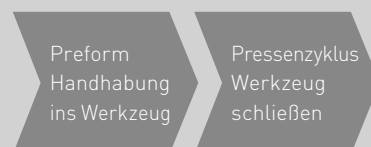
Allseitige Zugänglichkeit

Energieeffiziente Pressen

Preformherstellung



RTM





KraussMaffei Faserverbund-Zentrum



Innovatives Dosiersystem

4. Dosiersystem

Innovatives Dosiersystem für hochreaktive Harze.

Merkmale

- Spezielles vakuumunterstütztes Tanksystem
- Stabile, hochgenaue Temperaturregelung mit konstantem Arbeitspunkt
- Energieeffizientes Temperierkonzept
- Optimierte, auch für korrosive Medien geeignete Pumpen
- Direkte Beheizung der materialführenden Maschinenkomponenten
- Dosiersystem für alle verfügbaren Harze (EPOXY, PU, PA)

5. Werkzeugentwicklung

Von der Simulation bis zum Bauteil.

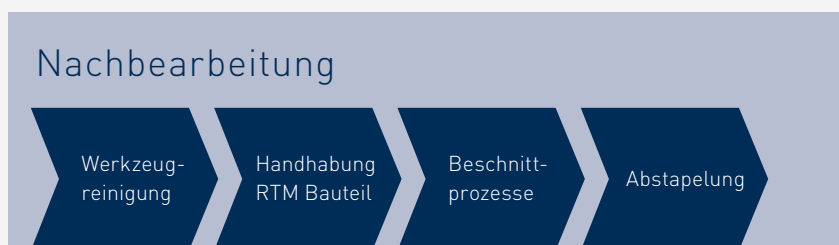
Merkmale

- Temperierte Werkzeuge
- Spezielle HP-RTM Dichtungssysteme
- Integriertes Vakuumsystem
- Integrierte Sensorik zur Überwachung der Formfüllung
- Simulationsgestützte Werkzeugauslegung
- Harzinjektion mit bis zu 100 bar
- Werkzeuginnendruck
- Closed Loop geregelte Harzinjektion zur optimalen Formfüllung

- Hochgenaue/Reproduzierbare Zuführung interner Trennmittel am Hochdruckmischkopf
- Selbstreinigendes Mischkopfsystem

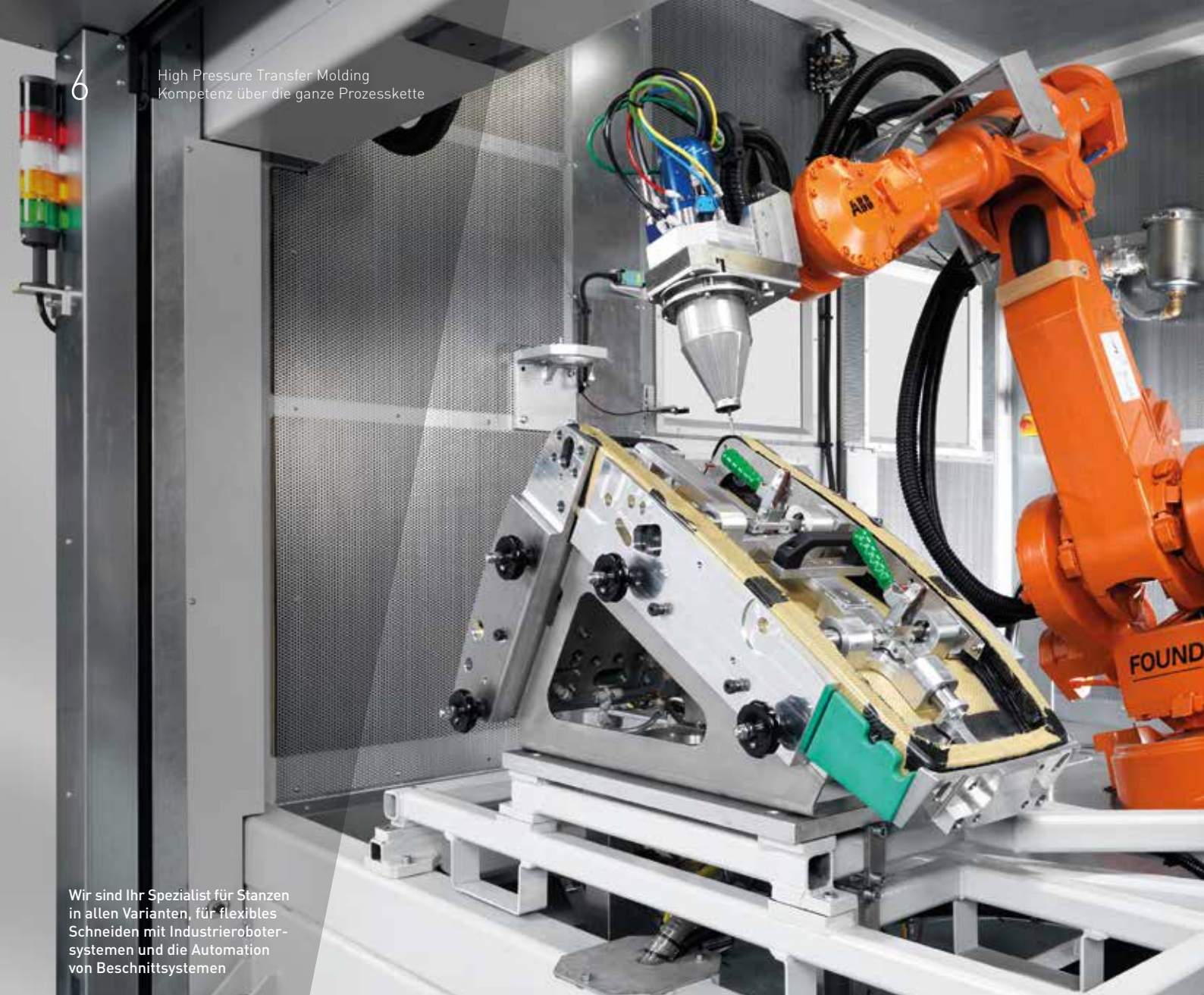


Formstabiler Preform



Fertigteil

Nachbearbeitung



Wir sind Ihr Spezialist für Stanzen in allen Varianten, für flexibles Schneiden mit Industrierobotersystemen und die Automation von Beschnittsystemen

6. Endbearbeitung

Flexible zerspanende Bearbeitung des Endproduktes mit hoher Schnittgenauigkeit.

Merkmale

Industrieroboter geführte Bearbeitung

Bearbeitung in geschlossener Kabine mit Schallschutzumhausung

Mobile robuste Bearbeitungszelle

Kompakte Bauweise mit optimierter Raumnutzung

Dynamische Prozessführung (kurze Taktzeiten)

Hohe Werkzeugstandzeiten (abgestimmte Werkzeuge, belastungsgerechter Prozess)

Bearbeitung mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide möglich

Hohe Wiederholgenauigkeit der Bearbeitungsergebnisse

Einfache Variation der Bearbeitungsaufgabe

Programmvariation anhand automatischer Produktteilidentifikation möglich

Betrachtung der Bearbeitungsaufgabe bereits in der Offlinesimulation

Staub- und Spanabsaugung (Werkzeug-Direktabsaugung, Kabinenabsaugung)

Werkzeuginnenkühlung über Druckluft möglich

Automatisches Werkzeugwechselsystem mit Werkzeugvermessung und Bruchkontrolle

Bestückung des Werkzeugwechsellagers ohne Prozessunterbrechung möglich

Gekapselte Versorgungs- und Steuereinheiten

Spezial Vakuumtechnik für Faserverbundbearbeitung

Modularer Anlagenaufbau (Drehwand, Schiebetisch, Schwenktisch, Aufnahmetisch)

Vollautomatisierbare Bestückung der Anlage möglich

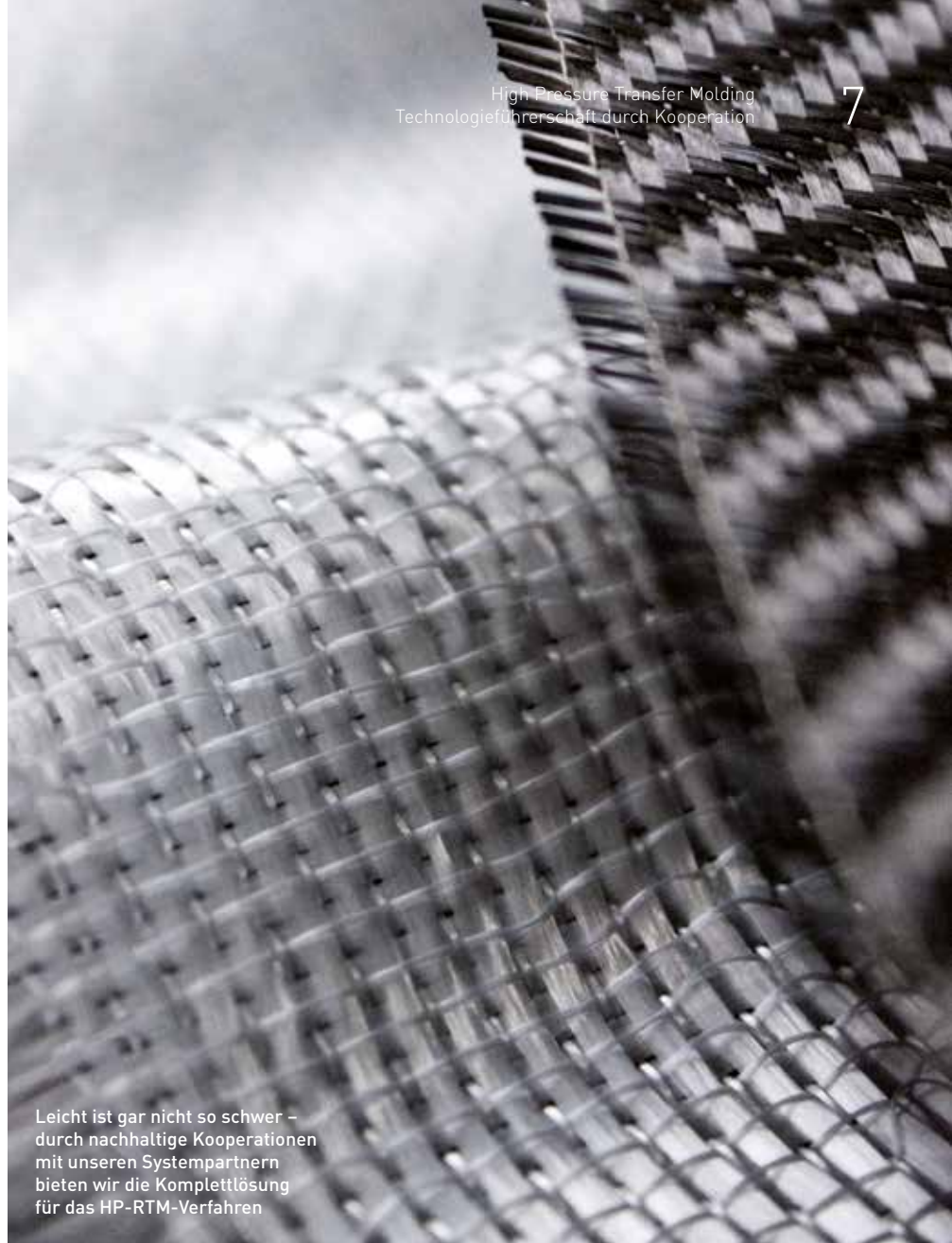
Verkettung mehrerer Anlagen möglich

Prozessoptimierte Produktaufnahmetechnik

Schnellwechselfähige Produktaufnahmen

Optionale marktübergreifende Komponentenauswahl möglich (Bsp. Roboter: ABB, Kuka, Staubli)

Anpassung an kundenseitige Betriebsmittelvorgaben optional möglich



Leicht ist gar nicht so schwer –
durch nachhaltige Kooperationen
mit unseren Systempartnern
bieten wir die Komplettlösung
für das HP-RTM-Verfahren

Technologieführerschaft durch Kooperation

Für die Entwicklung innovativer Ideen und Systeme geht KraussMaffei Hand in Hand mit technologischen Taktgebern.

Zur optimalen Darstellung der HP-RTM-Produktionskette bündeln wir gemeinsam mit unseren Kooperationspartnern Dieffenbacher, TU München und dem Fraunhofer ICT unsere Kompetenzen. Wir haben es uns zum Ziel gesetzt, bei produktorientierten Entwicklungen für die globale Vermarktung von schlüsselfertigen Anlagen für das Hochdruck-Harz-Injektionsverfahren zusammenzuarbeiten. Profitieren Sie vom übergreifenden Know-How der Kooperationspartner sowie einer ganzheitlichen Bewertung der Press-technologie im Vergleich zu alternativen Technologien.

Ihre Vorteile:

- Gebündelte Kompetenz entlang der kompletten HP-RTM Produktionskette
 - Unabhängiges, produktionsfähiges Entwicklungszentrum
 - Prozessorientierte Bauteilauslegung und -entwicklung
-

High Pressure Resin Transfer Molding Schlüsselfertige Produktionslinie für die Großserienfertigung

Anlagen- und Prozesstechnologie – Alles aus einer Hand: Gemeinsam mit seinen Partnern ist KraussMaffei in der Lage die gesamte Prozesskette, vom Abwickeln des textilen Halbzeugproduktes (z.B. CFK Gewebe) bis zur Endbearbeitung des fertigen Faserverbundbauteils, schlüsselfertig und mit hoher Systemkompetenz zu realisieren. Am Fraunhofer Institut Chemische Technologie befinden sich produktionsfähige Anlagen mit modernster Dieffenbacher Pressen- und Anlagentechnik sowie einer KraussMaffei HP-RTM Injektionsanlage. Die vorhandenen, umfangreichen Werkstoffkompetenzen ermöglichen eine ganzheitliche Weiterentwicklung von Anlagen und Prozesstechnologie. Auf diese Weise wird die Technologieführerschaft der Kooperation nachhaltig gefestigt und weiter ausgebaut.