



RAMPF ADVANCED POLYMERS

RAKU® TOOL

Zukunftsweisende Systeme für die Composites-Industrie



RAKU® TOOL Blockmaterialien

Prozessoptimierung und Effizienzsteigerung

Modell- und Formenbauwerkstoffe sind unverzichtbar in der Composite-Industrie für die Herstellung erstklassiger Bauteile. Sie ermöglichen die präzise Fertigung von Formen und Modellen, die als Negativformen oder Werkzeuge dienen, um endgültige Composite-Teile mit komplexen Geometrien und exzellenter Oberflächenqualität zu produzieren.



Epoxid-Blockmaterialien

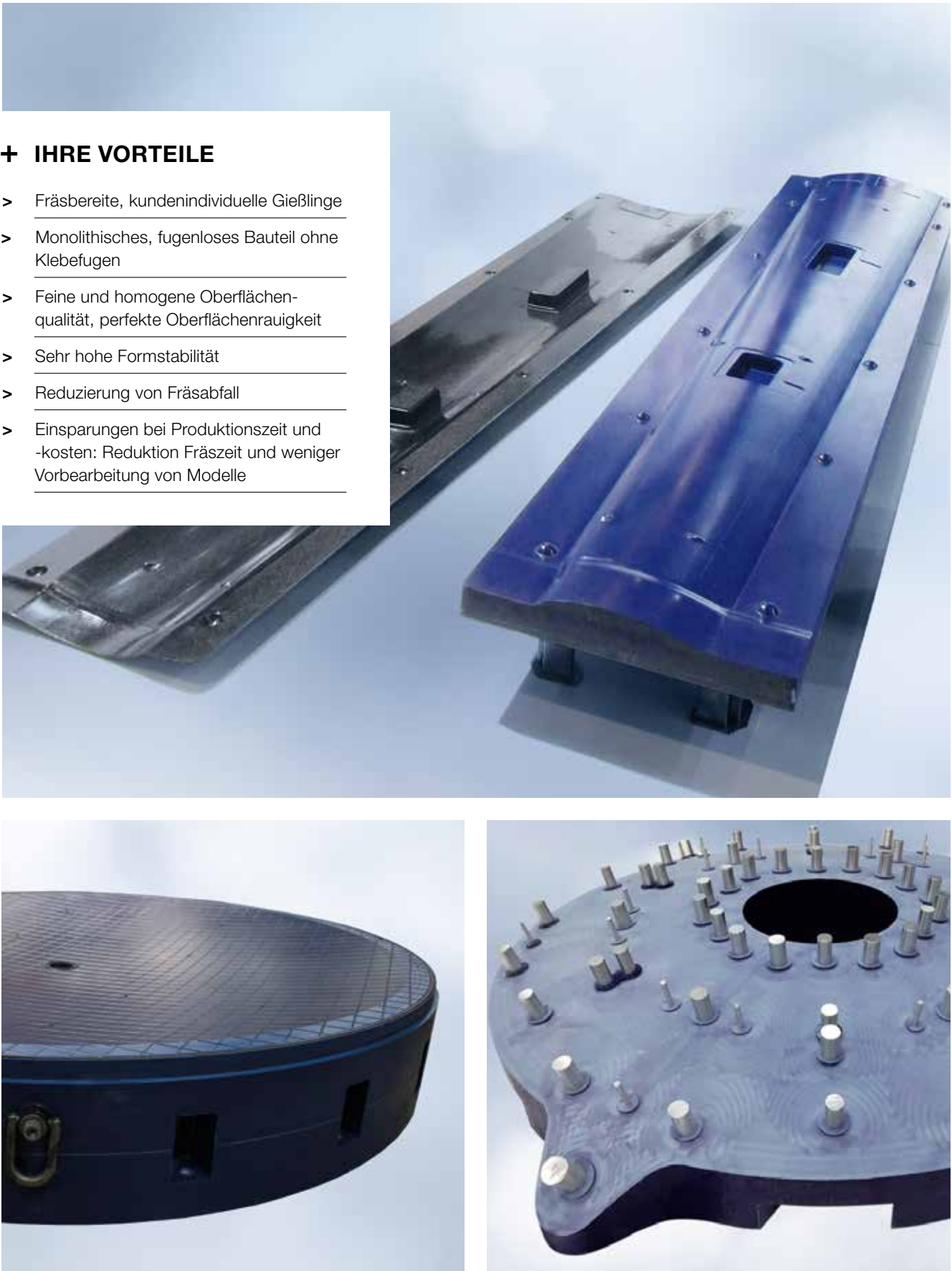
+ IHRE VORTEILE

- > Sehr feine, geschlossene Oberfläche, geringer Versieglerverbrauch, minimale Nachbearbeitung
- > Dimensionsstabil, verzugsarm
- > Einfach fräsbar
- > Kompatibel mit allen marktüblichen Versiegler- und Trennmitteltypen
- > Leistungsstarkes Klebstoff- und Reparaturpaket: Optimal auf Wärmeformbeständigkeit und Härte der Blockmaterialien abgestimmt
- > Kurze Prozesszeiten
- > Maßgeschneiderte Blockmaterialien für eine Vielzahl von Anwendungen

RAKU® TOOL Close Contour Casting & Block

+ IHRE VORTEILE

- > Fräsbereite, kundenindividuelle Gießlinge
- > Monolithisches, fugenloses Bauteil ohne Klebefugen
- > Feine und homogene Oberflächenqualität, perfekte Oberflächenrauigkeit
- > Sehr hohe Formstabilität
- > Reduzierung von Fräsabfall
- > Einsparungen bei Produktionszeit und -kosten: Reduktion Fräszeit und weniger Vorbearbeitung von Modelle



Close Contour Pasten

Dimensionsstabile, fugenlose Modelle und Formen

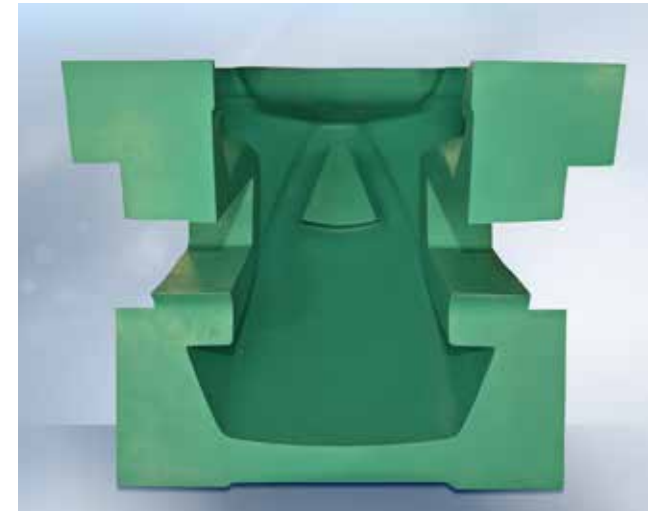


+ IHRE VORTEILE

- > Sehr feine, homogene und fugenlose Oberflächenqualität bei allen Bauteilgrößen
- > Kosteneffizienter Modellaufbau durch kostengünstigen Unterbau
- > Einfache und schnelle Fräsbearbeitung mit minimalem Abfall dank konturnaher Form
- > Gute Dimensionsstabilität
- > Wärmeformbeständig
- > Einfache Verarbeitung, manueller Pastenauftrag oder mit CNC-Maschine
- > Auftragbar ohne an senkrechten Flächen abzulaufen
- > Niedrige Exothermie, bearbeitbar nach 9 – 14 Stunden bei RT-Härtung
- > Geeignet für Großbauteile

Infusions- und Laminiersysteme

Leicht und stark: Hochfeste, robuste Bauteile



Epoxid-Oberflächenharzsysteme + IHRE VORTEILE

- > Schleif- und polierbar
- > Abrasions- und chemikalienbeständig
- > Auf Hochglanz polierbar
- > Hochtemperaturanwendungen

Epoxid-Laminierharzsysteme + IHRE VORTEILE

- > Hohe mechanische Werte bei RT-Härtung
- > Sehr gute Benetzungseigenschaften
- > Topf- und Härtingszeiten über Härter einstellbar
- > Hervorragende Kompatibilität mit Fasern, Geweben und Füllstoffen
- > Gute Festigkeit
- > Lösungsmittelfrei

Epoxid-Infusion & RTM-Systeme + IHRE VORTEILE

- > Niederviskos
- > Kein Ausgasen unter Vakuum
- > Sehr gute Benetzungs- und Fließeigenschaften
- > Hochtemperaturanwendungen



Ausswahlkriterien

Verschiedene Fertigungsverfahren.
 Erstklassige Produkte.

Die nachfolgend angegebenen Informationen beziehen sich auf Erfahrungswerte mit Formen und Werkzeugen aus Kunststoffen. Die Verfahren / Methoden / Stückzahlen können in der Praxis abweichen.

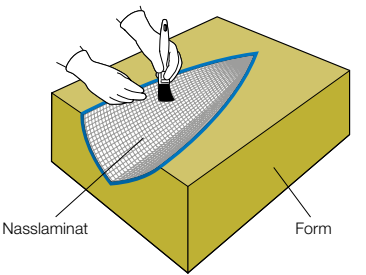
	FERTIGUNGS- VERFAHREN	NASSLAMINIER- VERFAHREN/ HANDLAMINAT	VAKUUMSACK/ NASSLAMINIER- VERFAHREN	RESIN INFUSION	VAKUUMSACK / PREPREG (OUT OF AUTOKLAV)	AUTOKLAV- VERFAHREN	PRESS- VERFAHREN	RTM
WIRTSCHAFTLICHE AUSWAHLKRITERIEN								
Seriengröße	< 50	< 50	< 50	< 50	< 100	< 100	< 100	< 100
Taktzeiten	lang	lang	lang	mittel	mittel	kurz	kurz	kurz
Verfahrens- & Prozesskosten	niedrig	niedrig	niedrig	hoch	sehr hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
QUALITATIVE AUSWAHLKRITERIEN								
Mögliche Geometrie	komplex	komplex	komplexe Großbauteile, dickwandige Bauteile	komplex, Größe durch Umluftofen gegeben	komplex, Größe durch Autoklav gegeben	komplex, Größe abhängig von der Presse	komplex, Größe abhängig vom Formenträger	
Oberflächengüte	mäßig	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
Formgebung	einseitig	einseitig	einseitig	einseitig	einseitig	beidseitig	beidseitig	beidseitig
Bauteilqualität	mäßig	mittel	hoch	sehr hoch	sehr hoch	hoch	hoch	hoch
Bauteilstärken-abweichung	sehr hoch	hoch	niedrig	sehr niedrig	sehr niedrig	sehr niedrig	sehr niedrig	sehr niedrig
Typischer Faser-volumengehalt	ca. 35 % Verarbeiter abhängig	ca. 40–45 %	ca. 50–55 %	ca. 55–60 %	ca. 65–70 %	ca. 50–55 %	ca. 50–55 %	ca. 50–55 %
Mechanische Eigenschaften	niedrig	mittel	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	hoch	hoch	hoch
Konstruktive Änderungen	einfach	einfach	einfach	einfach bis mittel	mittel bis schwierig	mittel bis schwierig	mittel bis schwierig	mittel bis schwierig
Prozesssicherheit und Reproduzier-barkeit	mäßig	mäßig	gut	sehr gut	sehr gut, geregelte Prozess-parameter	sehr gut, geregelte Prozess-parameter	sehr gut, geregelte Prozess-parameter	sehr gut, geregelte Prozess-parameter

Fertigungsverfahren

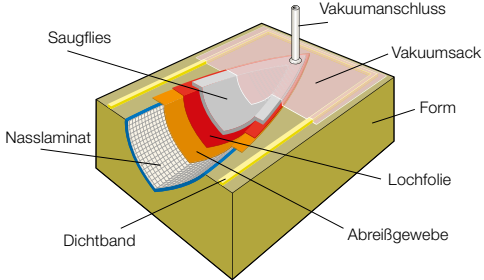
Qualität und Wirtschaftlichkeit
 im Einklang

Die wichtigsten Bauweisen mit **RAKU® TOOL** Materialien:

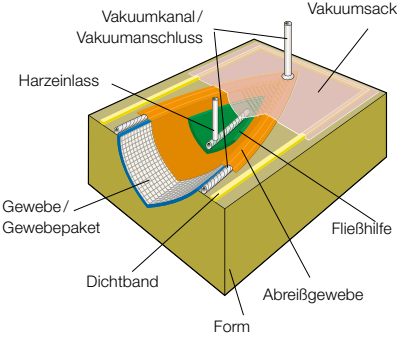
NASSLAMINIERVERFAHREN /
 HANDLAMINAT



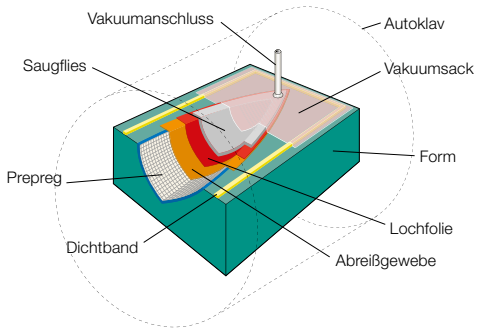
VAKUUMSACK
 (NASSLAMINIERVERFAHREN)



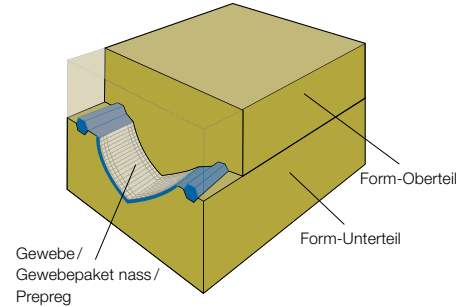
RESIN INFUSION



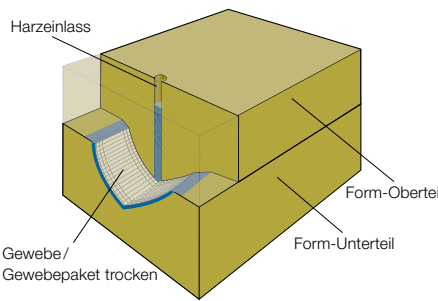
AUTOKLAVVERFAHREN



PRESSVERFAHREN

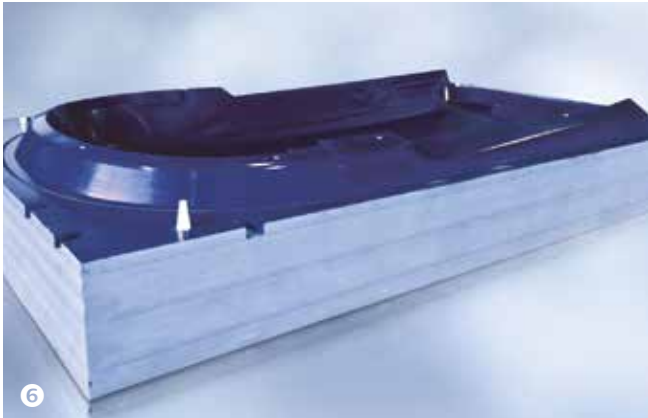
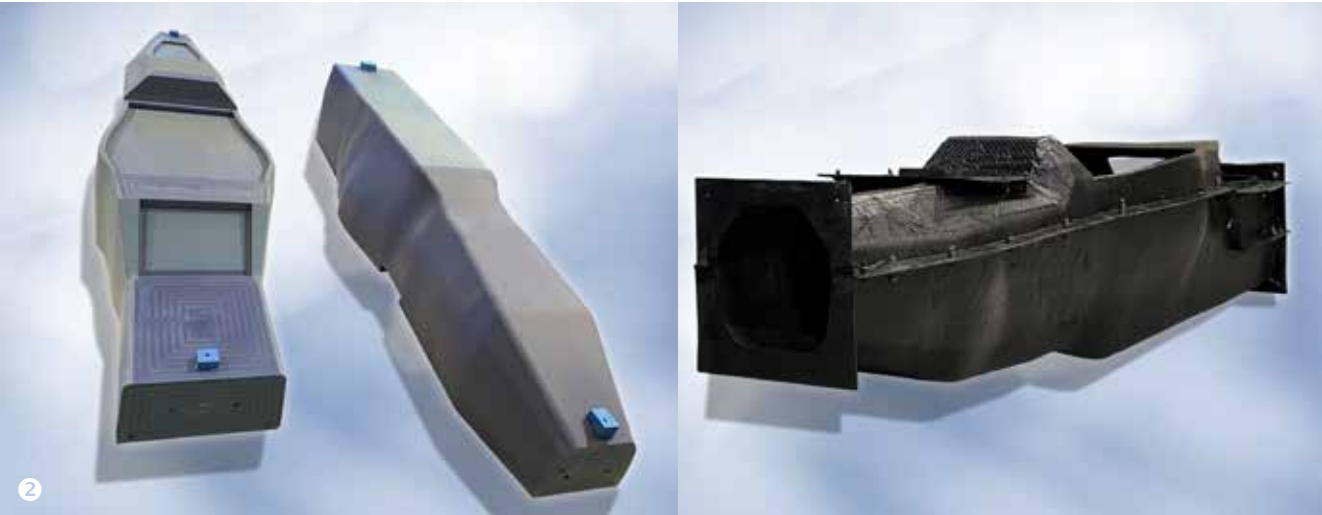


RTM
 (RESIN TRANSFER MOLDING)



RAKU® TOOL im Einsatz

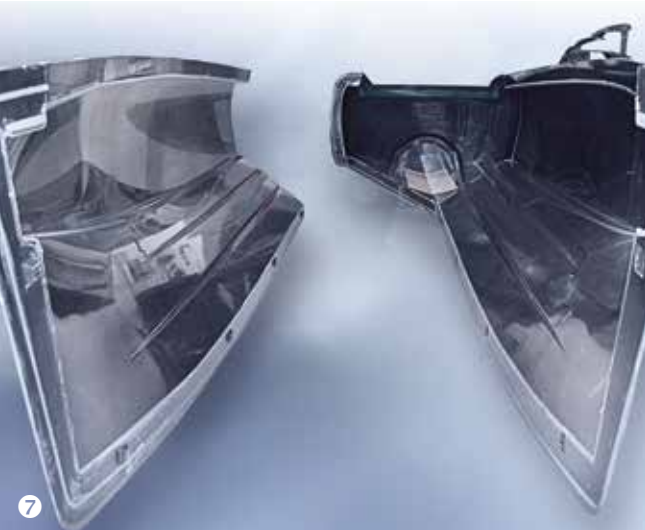
Produkt- und Lösungsbeispiele aus dem Schiffsbau, der Windenergie- und Automobilindustrie sowie dem Motorsport.



- 1 Windblatt-Urmodell aus RAKU® TOOL CP-6060 zur Herstellung eines Legewerkzeugs für die Windblatt Produktion
- 2 Urmodell aus RAKU® TOOL CC-6503 Close Contour Casting für Student Formula Racing Car-Carbonfaser Teil (Monocoque)
- 3 Urmodell aus RAKU® TOOL CC-6503 Close Contour Casting zur Herstellung eines Legewerkzeugs mittels Niedertemperatur-Tooling-Prepregs
- 4 Urmodell aus RAKU® TOOL CC-6503 Close Contour Casting zur Produktion eines Prepreg-Legewerkzeugs zur Herstellung eines Flugzeug-Schalldämpfers
- 5 Produktionsform aus RAKU® TOOL WB-1404 Blockmaterial und faserverstärktes Leichtbauteil aus RAKU® TOOL EI-2500 / EH-2970-1 Epoxid-Resin-Infusion
- 6 Form aus RAKU® TOOL CC-6503 Close Contour Casting zur Produktion von Carbonfaserteilen im RTM-Verfahren

RAKU® TOOL im Einsatz

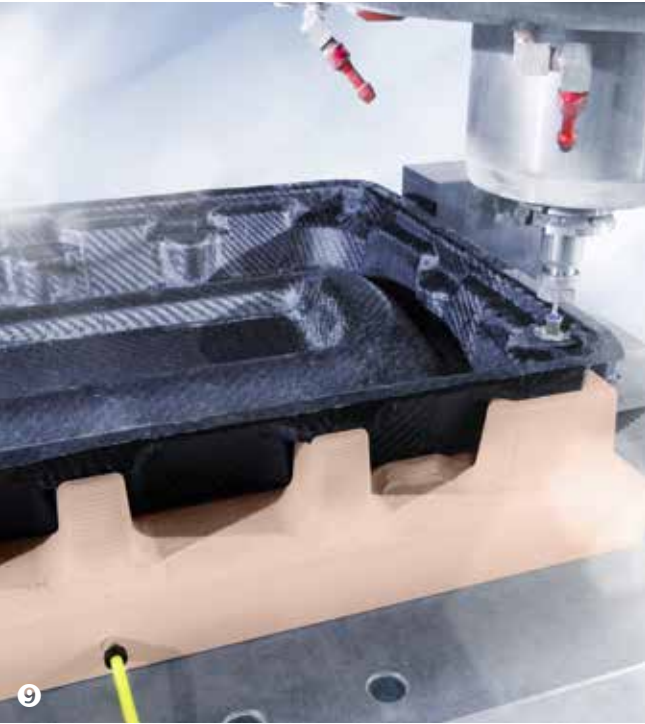
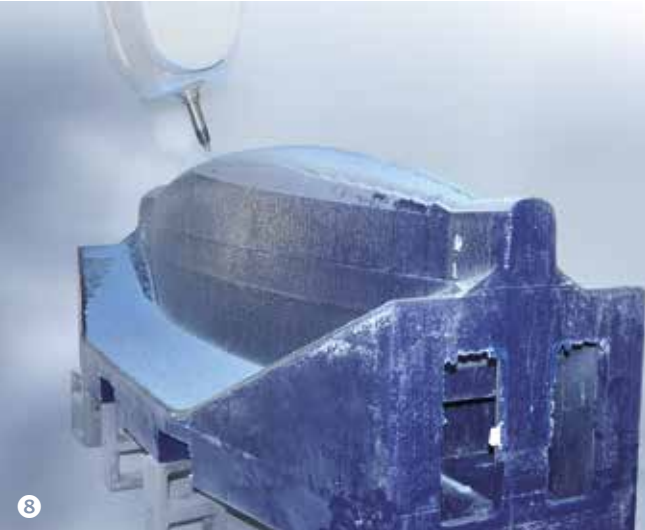
Produkt- und Lösungsbeispiele aus dem Schiffsbau, der Windenergie- und Automobilindustrie sowie dem Motorsport.



7 Produktionsform für Bootsrumpf gefertigt via Resin Infusion (RAKU® TOOL EG-2104 / EH-2950-1 Oberflächenharz EI-2500 / EH-2973 Resin-Infusionsystem)

8 Fräsen eines Urmodells aus RAKU® TOOL CC-6503 Close Contour Casting

9 Vakuumspannvorrichtung aus RAKU® TOOL MB-0600 Blockmaterial



RAMPF #DiscoverTheFuture

Wir entwickeln und produzieren reaktive Kunststoffsysteme auf Basis von Polyurethan, Epoxid, Silikon und silanmodifizierten Polymeren – seit über vier Jahrzehnten.

- Unser Portfolio umfasst
- > Dichtungssysteme, Elektrogießharze, Konstruktionsgießharze, Kantenvergusssysteme, Filtervergusssysteme und Klebstoffe
 - > Block- und Flüssigmaterialien für den Modell- und Formenbau
 - > Chemische Lösungen zur Herstellung maßgeschneiderter Recyclingpolyole aus Polyurethan-, PET- und PIR-Reststoffen

Eingesetzt werden unsere Produkte und Lösungen rund um den Globus und in einer Vielzahl von Industrien – von Automotive und Elektromobilität, Elektrik/Elektronik und Weiße Ware über Luft- und Raumfahrt und Gießerei bis zu Möbel und Matratzen.

Wir schonen Ressourcen und unsere Umwelt, sowohl bei der Entwicklung unserer chemischen Produkte als auch bei deren Herstellung und Wiederverwertung. Zusammen mit unseren Kunden und Partnern arbeiten wir so an einer leistungsstarken und nachhaltigen Zukunft.

Chemical and Engineering Solutions



Advanced Polymers



Composite Solutions



Machine Systems



Production Systems

RAMPF Advanced Polymers ist ein Unternehmen der internationalen RAMPF-Gruppe.

RAMPF Advanced Polymers GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Strasse 8–10 | 72661 Grafenberg | Germany
T +49.7123.9342-0 | E advanced.polymers@rampf-group.com

www.rampf-group.com

RAKU® TOOL Composite-Produkttempfehlungen

Harz	Härter	Topfzeit bei 25 °C (Min)			ISO 75 (°C)	Haupteigenschaften	Nass-laminier-verfahren/ Handlaminat	Vakuum-sack/ Nass-laminier-verfahren	Resin-Infusion	Vakuum-sack/ Prep-reg (Out of Autoclav)	Autoklav-verfahren	Press-verfahren	RTM	Galvano-bad-modelle
		60 Min	180 Min	360 Min										
RAKU® TOOL Epoxid-Oberflächenharze (250 ml)														
EG-2100	EH-2901-2	15–20 Min			60–65 °C	Schleif & polierbar								
	EH-2950-1	30–35 Min			95–100 °C	Schleif & polierbar, gute Lagenhaftung auch bei Anhärtung über Nacht								
EG-2101	EH-2901-2	30–35 Min			55–60 °C	Schleif & polierbar, hohe Deckkraft, einfache Bearbeitbarkeit								
	EH-2950-1	50–60 Min			88–93 °C									
EG-2102	EH-2901-2	25–30 Min			60–65 °C	Abrasions- und chemikalienbeständig								
	EH-2950-1	50–60 Min			95–100 °C									
EG-2104	EH-2950-1	35–45 Min			100–105 °C	Auf Hochglanz polierbar								
EG-2105	EH-2950-1	40–50 Min			125–130 °C	Ausgezeichnete Styrolbeständigkeit, auf Hochglanz polierbar								
EG-2107	EH-2950-1	70–90 Min			180–190 °C	Hochtemperaturanwendungen								
RAKU® TOOL Epoxid-Kupplungsschicht (500 ml)														
EL-2209-2	EH-2950-1	20–30 Min			100–105 °C	Gebrauchsfertige Kupplungsschicht, sehr gute Lagenhaftung								
RAKU® TOOL Epoxid-Laminierharze (500 ml)														
EL-2200	EH-2900	70–90 Min			48–53 °C	Viskosität 1000–1300 mPa-s, Mehrzweck-, Laminier- und Hinterfüllharz								
EL-2201	EH-2904-1	25–30 Min			55–60 °C	Viskosität 700–1100 mPa-s, hohe mechanische Werte bei RT-Härtung								
	EH-2905-1	60–70 Min			53–58 °C									
	EH-2906-1	120–140 Min			50–55 °C									
EL-2203	EH-2952-1	50–60 Min			115–120 °C	Viskosität 400–700 mPa-s, niederviskos, sehr gute Benetzungseigenschaften, gute Anhärtung bei RT								
	EH-2953-1	70–80 Min			115–120 °C									
RAKU® TOOL Epoxid Giessharze (1000 ml)														
EC-2404	EH-2952-1	100–120 Min			115–120 °C	Hohe Wärmeformbeständigkeit, gut gießbar								

 = Form
  = Modell
  = Bauteil

Temperaturbeständigkeit
50–80 °C
80–120 °C
120–160 °C
160–200 °C

RAKU® TOOL Composite-Produktempfehlungen

Harz	Härter	Topfzeit bei 25 °C (Min)			ISO 75 (°C)	Haupteigenschaften	Nass-laminier-verfahren/ Handlaminat	Vakuumsack/ Nass-laminier-verfahren	Resin-Infusion	Vakuumsack/ Prep-reg (Out of Autoclav)	Autoklav-verfahren	Press-verfahren	RTM	Galvanobad-modelle	
		60 Min	180 Min	360 Min											
RAKU® TOOL Epoxid-Injektionsharze (500 ml)															
EL-2203	EH-2970-1		50–60 Min	115–120 °C	Niederviskos 400–600 mPa·s, kein Ausgasen unter Vakuum, sehr gute Benetz- und Fließeigenschaften, gute Durchhärtung bei RT										
EI-2500	EH-2953-1		60–80 Min	110–115 °C	RTM Injektionsharz für mittlere bis große Bauteile										
EI-2500	EH-2970-1		50–60 Min	110–115 °C	Niedrige Viskosität 500–1000 mPa·s, kein Ausgasen unter Vakuum, sehr gute Benetz- und Fließeigenschaften										
EI-2500	EH-2971		70–80 Min	100–110 °C	Niedrige Viskosität 300–700 mPa·s, kein Ausgasen unter Vakuum, sehr gute Benetz- und Fließeigenschaften										
EI-2500	EH-2973		70–80 Min	133–138 °C	Mittlere Temperaturanwendungen, niedrige Viskosität 300–700 mPa·s, kein Ausgasen unter Vakuum, sehr gute Benetz- und Fließeigenschaften										
EI-2504	EH-2974		210–270 Min	160–165 °C	Viskosität 550–750 mPa·s, Hochtemperaturanwendungen, Prepreg Legewerkzeuge										
RAKU® TOOL Epoxid-Laminierpasten (500 ml)															
EL-2207-3	EH-2907-3		30–35 Min	60–65 °C	Laminierpaste, verwendbar bis 15 mm Schichtstärke										
EL-2207-3	EH-2912		80–100 Min	58–63 °C	Laminierpaste, verwendbar bis 15 mm Schichtstärke und einer geringeren Exothermie als mit EH-2907-3										
RAKU® TOOL Epoxid Close Contour Maschinenpasten (1000 ml)															
CP-6060 R	CP-6060 H		30–40 Min	60–65 °C	ca. 0,6 g/cm³, grau, Modellbaupaste, besonders geeignet für Großbauteile										
CP-6070 R	CP-6070 H		30–40 Min	70–75 °C	ca. 0,75 g/cm³, braun, Modellbaupaste										
CP-6070 R	CP-6072 H		50–60 Min	60–65 °C	ca. 0,75 g/cm³, braun, Modellbaupaste, weniger Schwund als mit CP-6070 Härter										
CP-6083 R	CP-6083 H		50–60 Min	80–85 °C	ca. 0,85 g/cm³, grau, dimensionsstabile Modelle und Formen mit feiner, homogener und fugenloser Oberfläche auf allen Bauteilgrößen.										
CP-6083 R	CP-6084 H		60–70 Min	85–90 °C	ca. 0,85 g/cm³, grau, dimensionsstabile Modelle und Formen mit feiner, homogener und fugenloser Oberfläche auf allen Bauteilgrößen, weniger Schwund als mit CP-6083 Härter										

 = Form  = Modell  = Bauteil

Temperaturbeständigkeit	50–80 °C	80–120 °C	120–160 °C	160–200 °C
-------------------------	----------	-----------	------------	------------

RAMPF Advanced Polymers GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Str. 8-10 | 72661 Grafenberg | Germany
T +49.7123.9342-0
E advanced.polymers@rampf-group.com

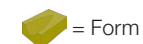
www.rampf-group.com

RAKU® TOOL Composite-Produktempfehlungen

Harz	Härter	Dichte (g/cm³) ca.	ISO 75 (°C)	Haupteigenschaften	Nass-laminier-verfahren/ Handlaminat	Vakuumsack/ Nass-laminier-verfahren	Resin-Infusion	Vakuumsack/ Prepreg (Out of Autoclav)	Autoklav-verfahren	Press-verfahren	RTM	Galvanobad-modelle
RAKU® TOOL Blockmaterialien												
SB-0240	apricot	0,24 g/cm³	60–70 °C	Sehr einfache Laminierformen								
SB-0351	apricot	0,35 g/cm³	65–75 °C	Sehr einfache Laminierformen, optimierte Druckfestigkeit								
SB-0470	apricot	0,47 g/cm³	75–80 °C	Einfache Laminierformen								
MB-0600	braun	0,60 g/cm³	70–75 °C	Modelle, Laminierformen								
MB-0670	braun	0,67 g/cm³	75–80 °C	Modelle, Laminierformen, geringer Ausdehnungskoeffizient								
MB-0720	braun	0,72 g/cm³	75–80 °C	Sehr hochwertige Modelle, Laminierformen, geringer Ausdehnungskoeffizient								
WB-0691	blau	0,69 g/cm³	100–110 °C	Epoxid Material, Legewerkzeuge für Niedertemperatur-Prepreg								
WB-0700	hellgrün	0,70 g/cm³	130–140 °C	Epoxid Material, Prepreg Legewerkzeuge, geringer linearer Ausdehnungskoeffizient								
WB-0890	dunkelblau	0,89 g/cm³	100–110 °C	Epoxid Material, Legewerkzeuge für Niedertemperatur-Prepregs, sehr feine Oberflächenstruktur, gute Dimensionsstabilität								
WB-1404	olive	1,40 g/cm³	75–80 °C	Auf Hochglanz polierbar, gute Schlagzähigkeit, gute Styrolbeständigkeit								
WB-1700	dunkelgrau	1,70 g/cm³	120–125 °C	Auf Hochglanz polierbar, chemikalienbeständig								
RAKU® TOOL Gießlinge nach Maß (Close Contour Casting [CCC] / Close Contour Blocks [CB])												
CC/CB-6010	braun	0,80 g/cm³	75–80 °C	Modelle, Laminierformen, hohe Druckfestigkeit								
CC/CB-6503	blau	1,85 g/cm³	80–85 °C	Dichtes Gefüge, Galvanobadmodelle								
CC/CB-6506	dunkelgrau	1,90 g/cm³	110–115 °C	Auf Hochglanz polierbar, chemikalienbeständig, Legewerkzeuge für Niedertemperatur-Prepreg, linearer Ausdehnungskoeffizient								
CC/CB-6507	olive	1,40 g/cm³	75–80 °C	Auf Hochglanz polierbar, gute Schlagzähigkeit, gute Styrolbeständigkeit								
CB-6700	hellgrün	0,70 g/cm³	130–140 °C	Epoxid Material, Prepreg Legewerkzeuge, geringer linearer Ausdehnungskoeffizient								

Die mechanischen Eigenschaften und die Temperaturbeständigkeit werden nur erreicht, wenn eine Nachhärtung entsprechend der Härtungsempfehlung erfolgt.

Physikalische und mechanische Eigenschaften sind aus den einzelnen technischen Datenblättern ersichtlich.



Temperaturbeständigkeit	50–80 °C	80–120 °C	120–160 °C	160–200 °C
-------------------------	----------	-----------	------------	------------

RAMPF Advanced Polymers GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Str. 8-10 | 72661 Grafenberg | Germany
 T +49.7123.9342-0
 E advanced.polymers@rampf-group.com

www.rampf-group.com