Kunststoffe in der Bauteilkonstruktion – Datenhandling und Simulation

September 2018

Roadmap

- SimpaTec – kurze Firmenvorstellung
- Kunststoffe und Toleranzen
- CAD-Datenhandling
- Vernetzung für Prozesssimulation und Strukturmechanik
- Prozesssimulation Spritzguss
- Kopplung Spritzguss- und Struktursimulation
- Zusammenfassung

Milestones

- Gegründet 2004 in Aachen
- Partner von Moldex3D
  - in Deutschland, Schweiz, Österreich, BeNeLux, Frankreich, GB, Iran, Rumänien, Tunesien, Algerien, Marokko und Kanada
- SimpaTec GmbH in Aachen, Niederlassungen in Reutlingen und Weimar
- SimpaTec SARL France, in Guebwiller
- SimpaTec Asia, in Bangkok, Thailand
- Seit 2007 – Vertriebspartner von Beaumont Technologies Inc.
- Seit 2011 – Vertriebspartner von accuform, CZ

- Seit 2017 SimpaTec GmbH Austria in Linz
- Seit 2017 Partnerschaft mit CT CoreTechnologie GmbH, Deutschland
- Seit 2017 Partnerschaft mit MSC Software Corporation / e-Xstream engineering SA
- 2018 SimpaTec US, in Greenville (SC)

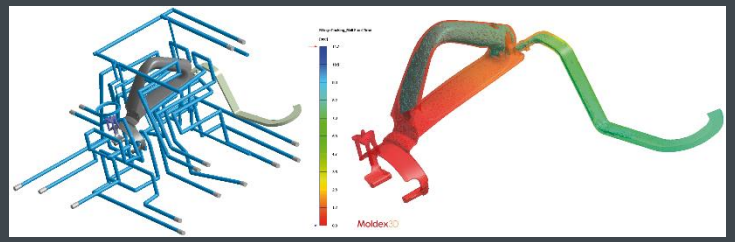
Leistungsumfang

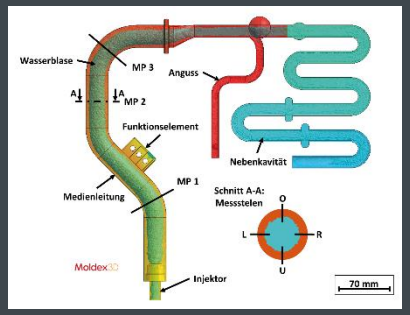
- Dienstleistung entsprechend der Anforderungen des Kunden
  - Engineering Dienstleistungen (Spritzguss und FEM)
  - Bauteil- und Prozessoptimierung
  - Bauteilauslegung und -berechnung unter Einsatz von CAE-Methoden
  - Projektunterstützung bzw. komplette Projektbearbeitung
  - Support und Schulungen
  - Beratungen vor Ort
  - langjährige Erfahrung im Bereich der Spritzgusssimulation
  - RD (Softwareentwicklung)

- Engagement
  - Aktivitäten in Forschungsvorhaben (z.B. Leichtbau)
  - Enge Verbundenheit zu Universitäten
  - Seminare, Kompetenzzentren, Workshops
  - Aufbau von Netzwerken

Engineering Services

- Simulation Services for plastic processes, FEM and fully coupled simulation enviroments with viscolestic / viscoplastic material behaviour
- Part and process development





Softwarekompetenz

Moldex3D – die Softwarelösung für die Auslegung und Optimierung des Kunststoffspritzgießprozesses

T-SIM – die Softwarelösung für das Tiefziehen

B-SIM – die Softwarelösung für das Blasformen

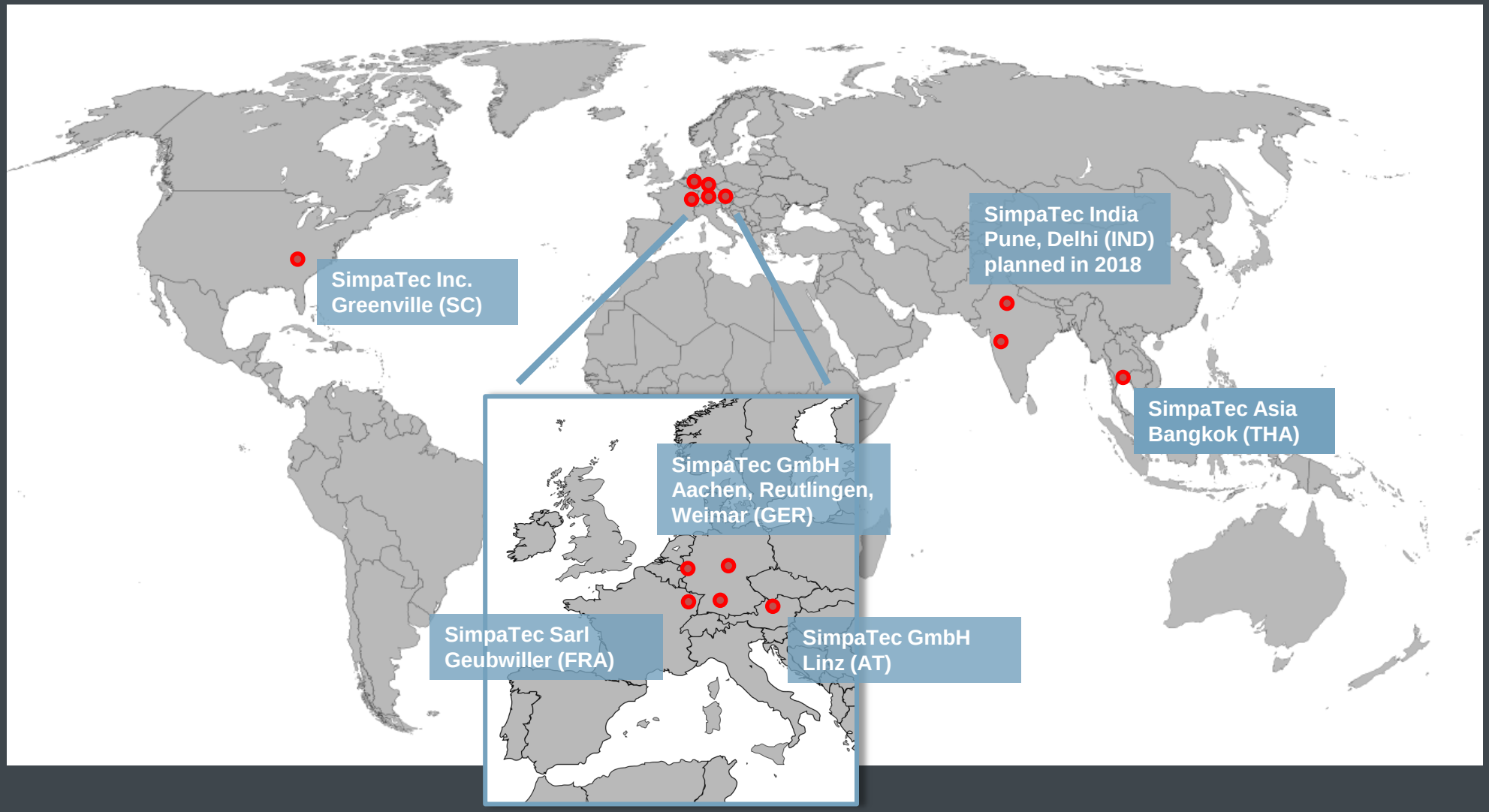
MeltFlipper® – die Lösung für die Vermeidung einer ungleichmäßigen Füllung

3D EVOLUTION – die führende Software-Suite für die Zusammenarbeit in Multi-CAx- Umgebungen; entwickelt für einen nahtlosen, integrierten Prozess.

Digimat – Nichtlineare, multiskalare Material- & Strukturmodellierung, Additive Fertigung.

MSC Software – Realitätsgetreue Simulation, branchenübergreifende CAE Lösungen

Locations


SimpaTec Inc.
Greenville (SC)
SimpaTec India
Pune, Delhi (IND)
planned in 2018
SimpaTec Asia
Bangkok (THA)
SimpaTec GmbH
Aachen, Reutlingen,
Weimar (GER)
SimpaTec Sarl
Geubwiller (FRA)
SimpaTec GmbH
Linz (AT)

Kunststoffe und Toleranzen

Kunststoffe und Toleranzen

- DIN 16742 – neue Norm integriert Möglichkeiten der Kunststoffverarbeitung
- Toleranzgruppen TG1 bis TG9
- Bewertungssystem zur Einschätzung erreichbarer Toleranzen mit Punktesystem nach:
  - Fertigungsverfahren, Schwindung, Steifigkeit, Philosophie und Aufstellung des Kunststoffverarbeiters

- Symmetrische Tolerierung – Fertigung nach CAD Daten

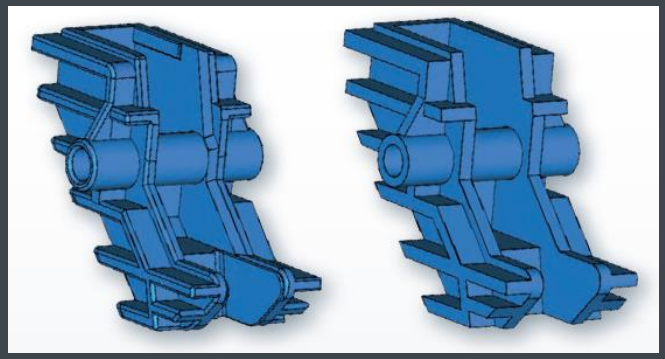
- Festlegung von Toleranzen bestimmen wesentlich die Bauteilkosten
- Toleranzursachen abhängig von:
  - Material, Werkzeug, Herstellungsprozess, Anwendung, konstruktionsbedingt

- Häufig Unterschätzung von Verarbeitungs- und Fertigungsbedingungen

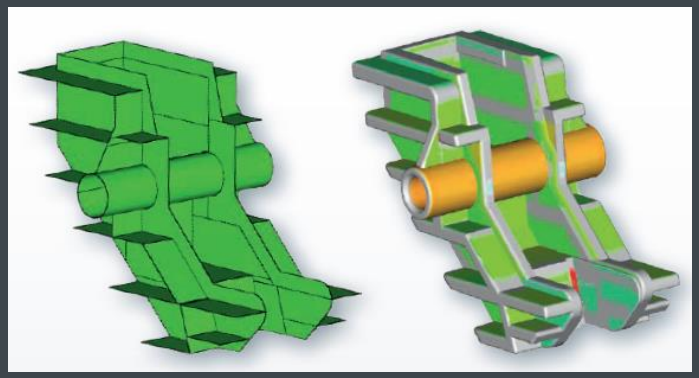
SIMULATION

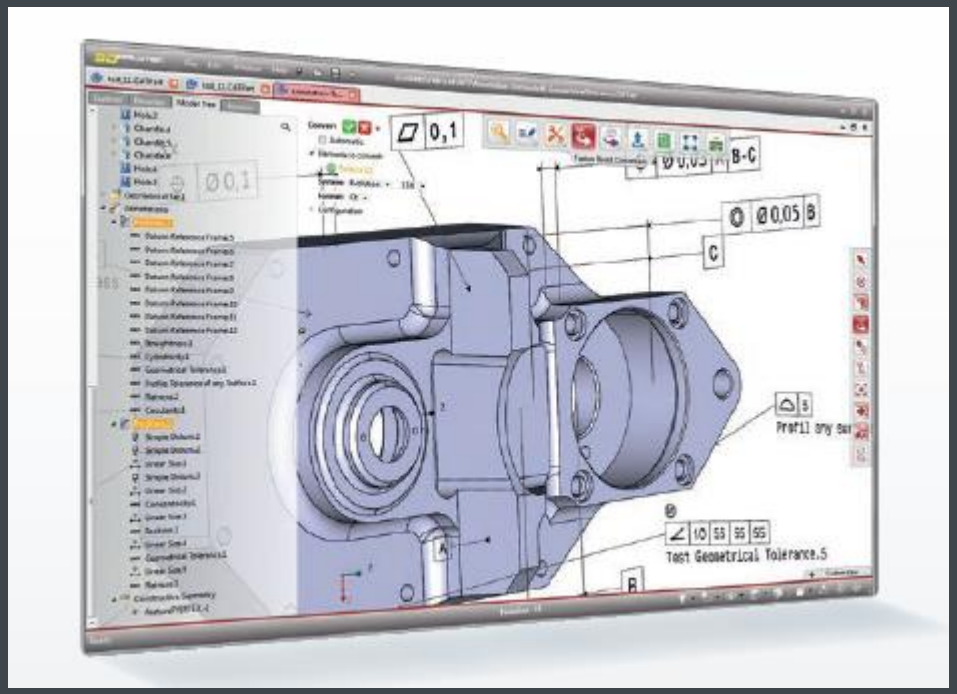
Nahtloser CAD Datenaustausch

3D Evolution



- Defeaturing
- Vereinfachung,
- Mittelflächen Erstellung
- Formteilanalyse





erweiterte Healing Technologie

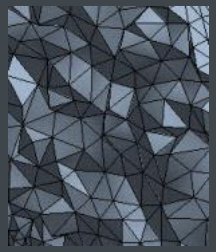
starke Konvertierungstools

„Make your parts ready for simulation“

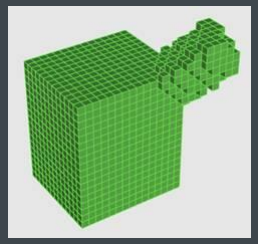
Vernetzung – Grundlage jeder Simulation

Vernetzung – Grundlage jeder Simulaton

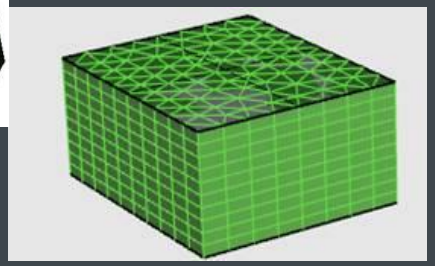
- 3D Vernetzung für unterschiedliche Anwendungen
- Tertraeder Netze



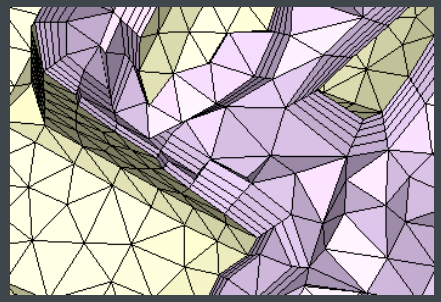
- Voxel Netze



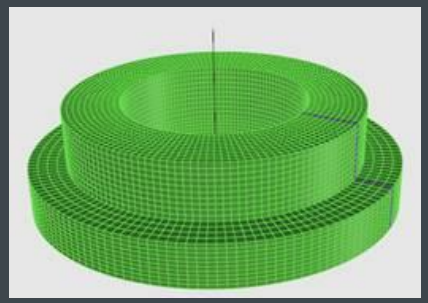
- Prismen Netze



- BLM-Netze



- Hexaeder-Netze

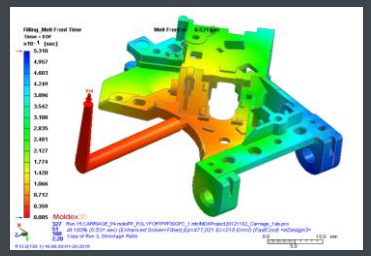


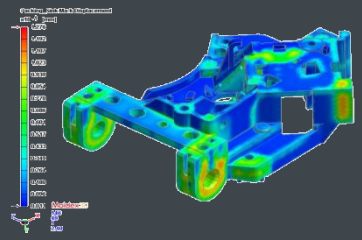
Moldex3D

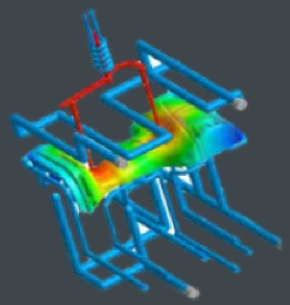
leading injection molding simulation

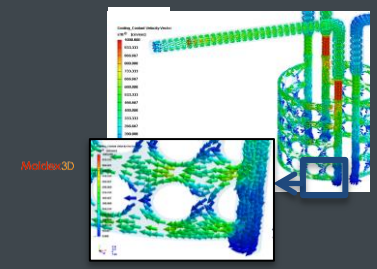
Prozesssimulation Spritzguss

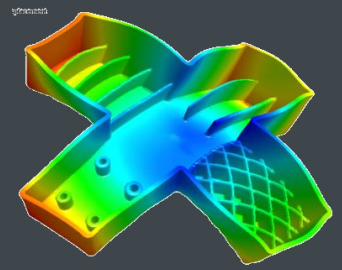
- Vollständiges Abbild der Fertigungsprozesse zur Herstellung von Kunststoff-Bauteilen
- Füllung
  - Angussoptimierung, Herstellbarkeit, Lufteinschlüsse, Bindenähte, Faserorientierung, Short Shots
  - Optimierung von Prozessbedingungen wie Füllzeit, Schmelzetemperatur …
- Nachdruck
  - Erstarrung, Einfallstellen, Schwindung, Verzugsursachen
  - Optimierung von Druck und Zuhaltekräften
- Temperierung
  - Transient, variotherm, konturnah, Strömung
  - Kühlung und Heizung
- Verzug
  - Ursachen Schwindung, Fasern, Temperatur





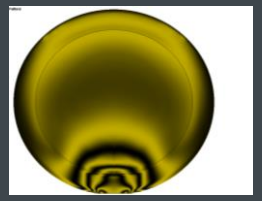


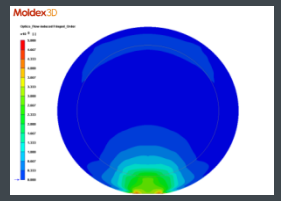




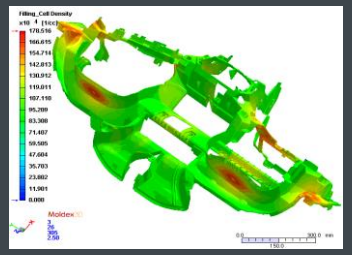
Prozesssimulation Spritzguss

- Materialparameter (Viskoelastizität und Kristallinität)
  - Freistrahl, Eigenspannungen

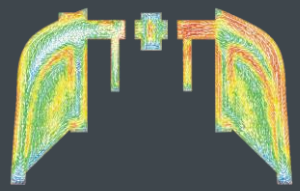


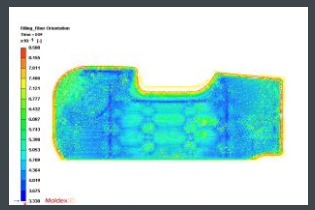


- Sonderverfahren
  - Schäumen, GID, WID …

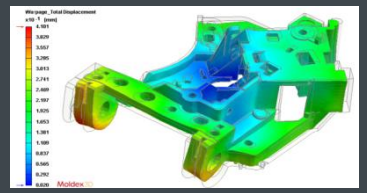


- Export der lokalen Eigenschaften
  - Anisotropie, Dichte, Eigenspannungen

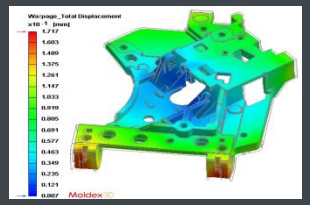




- DOE – Optimierung
  - Virtuelle Werkzeugabmusterung

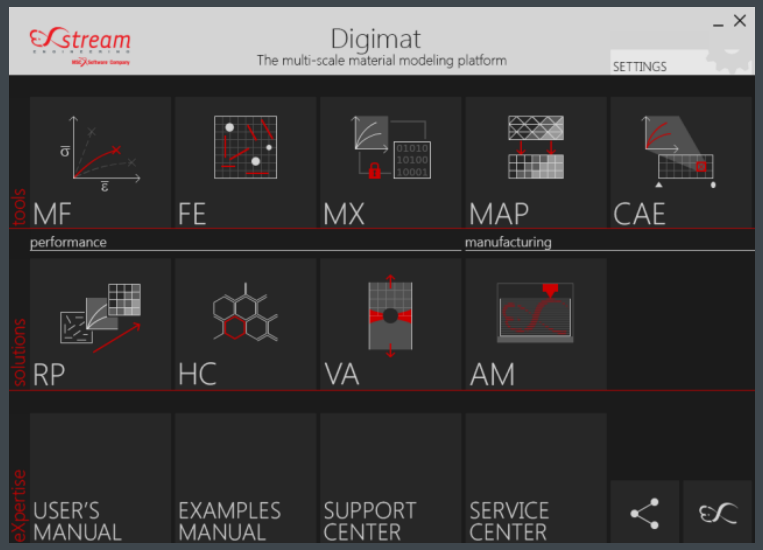


Originalverzug:
0.41 mm



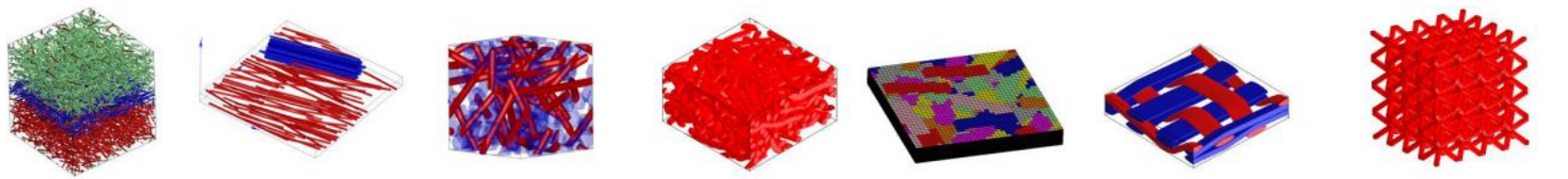
Optimierter Verzug:
0.17 mm

Kopplung Spritzguss- und Struktursimulation



Kopplung mit Digimat

- Schließt die Lücke zwischen Prozesssimulation und Strukturmechanik
- Übertragung unterschiedlichster Materialdaten und -modelle



SFRP / injection molding	LFRP / injection molding	SFRP / MicroCellular	SMC / Compression molding	DFC / Compression molding	CFRP / Draping, RTM, AFP	Unfilled & reinforced polymer / AM
Fiber orientation	Fiber orientation	Fiber orientation	Fiber orientation	Chip orientation	Fiber orientation	Toolpath
Weldlines	Fiber volume fraction	Porosity volume fraction	Fiber volume fraction	Chip volume fraction	Porosity	Residual stresses
Residual stresses	Fiber length		Weldlines	Chip waviness		
	Weldlines		Fiber waviness			

Digimat – Modul RP (Reinforced Plastics)

- Automatisierte Kopplung von:
  - SFRP (Kurzglasfaser verstärkte Kunststoffe)
  - LFRP (Langglasfaser verstärkte Kunststoffe)
  - SMC / Fließpressen
  - Gefüllte und ungefüllte Polymere für Additive Herstellung

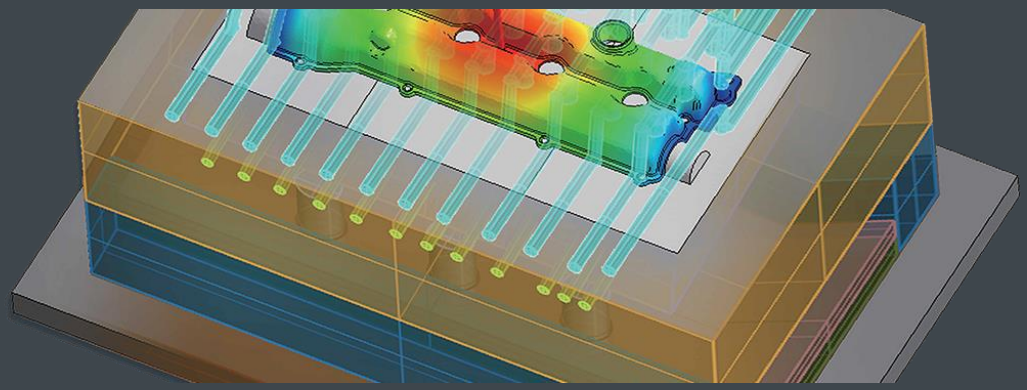
- Vorteile:
  - Automatisierte Kopplung in drei Schritten
  - Verwendung der Materialien aus der Datenbank
  - Import von realen S/D-Kurven für automatische Materialerstellung mittels Reverse Engineering

- Möglichkeiten der Verwendung von Daten aus dem Spritzgießprozess:
  - Faserorientierungstensor
  - Eigenspannungen
  - Bindenähte

Zusammenfassung

- Notwendigkeiten für die Konstruktion mit Kunststoffbauteilen:
  - Anpassung von Konstruktionsrichtlinien und Toleranzen
  - Notwendigkeit detaillierterer Simulationen
  - Betrachtung anisotroper Materialeigenschaften bei Kunststoffen notwendig
  - Berücksichtigung lokal unterschiedlicher Eigenschaften
  - Modellierung von Materialmodellen für die strukturmechanische Simulation

Fragen?



SimpaTec GmbH

Wurmbenden 15
52070 Aachen, Deutschland
Telefon: +49 (0) 241 – 56 52 76 0
Email: info@simpatec.com
www.simpatec.com

SimpaTec GmbH - Weimar
Steffen Paul

Röhrstr. 15
99423 Weimar, Deutschland
Telefon: +49 (0) 241 – 56 52 76 84
Email: s.paul@simpatec.com
www.simpatec.com