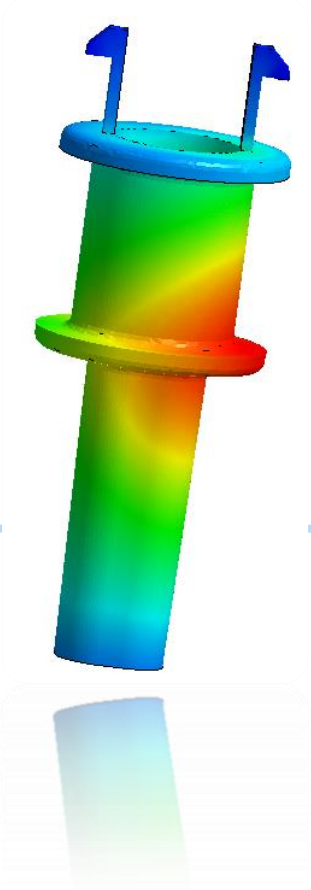
Gekoppelte Prozesssimulation - der pfiffige Weg zum cleveren Design

Steffen Paul, SimpaTec GmbH



Meilensteine

- gegründet 1/2004
- Vertriebspartner von Moldex3D
  - seit 2004 in Deutschland
  - seit 2005 in BeNeLux
  - seit 2006 in Frankreich, Schweiz und Österreich
  - Deutsche Niederlassung in Stuttgart
  - Ausländische Niederlassungen in Guebwiller, Frankreich und in Bangkok, Thailand
- seit 10/2007 Vertriebspartner von Beaumont Technologies Inc.
- seit 01/2013 Vertriebspartner von Elysium

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
  - CAD-Migration

- Engagement
  - Aktivitäten in Forschungsvorhaben
  - Softwareentwicklung
  - Seminare, Kompetenzzentren, Workshops
  - Aufbau von Netzwerken

Softwarekompetenz

- die Softwarelösung für die Auslegung und Optimierung des Kunststoffspritzgießprozesses

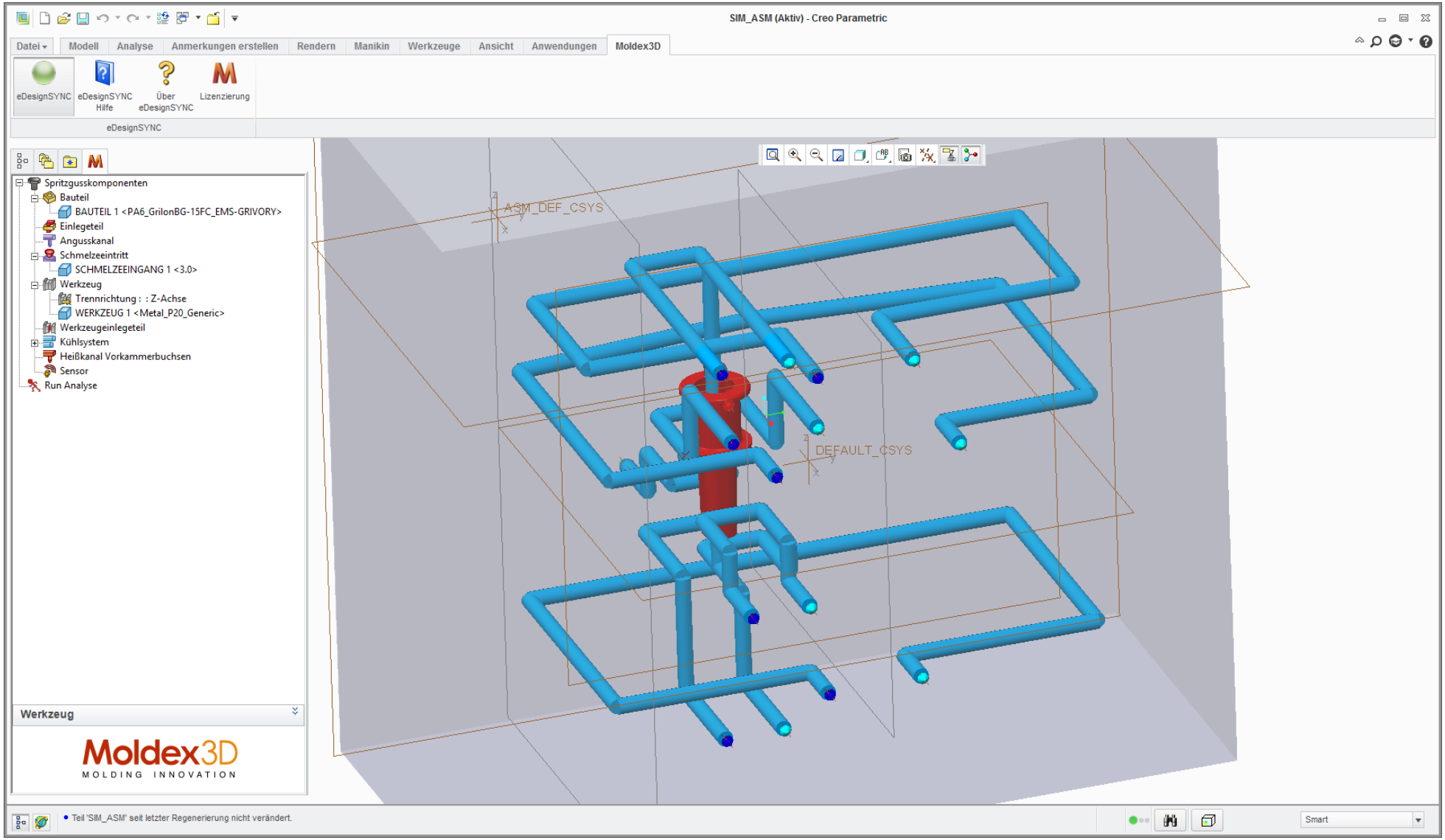
- die Softwarelösung für das Tiefziehen

- die Softwarelösung für das Blasformen

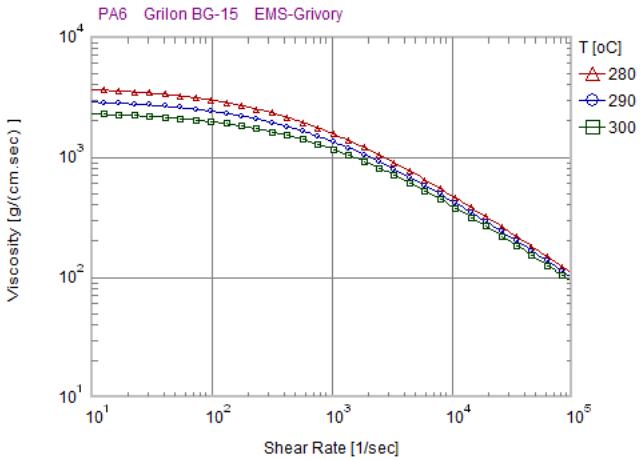
- die Lösung für die Vermeidung einer ungleichmäßigen Füllung

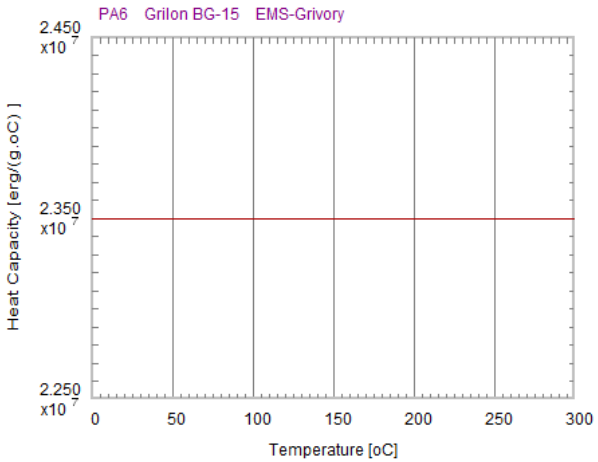
- die Lösung zur Konvertierung und Aufbereitung von 3D-CAD Daten

eDesign SYNC für PTC Creo

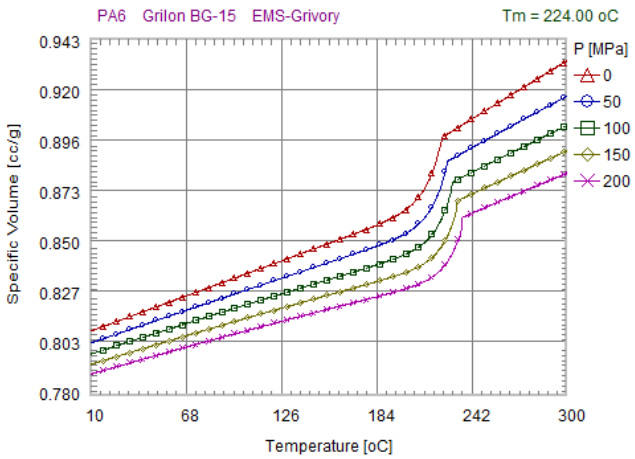


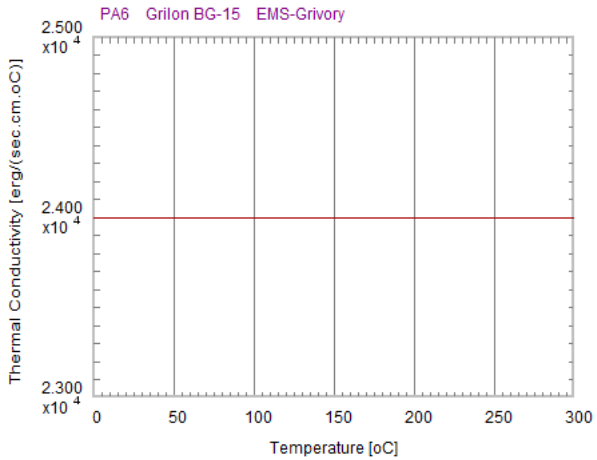
Materialdaten





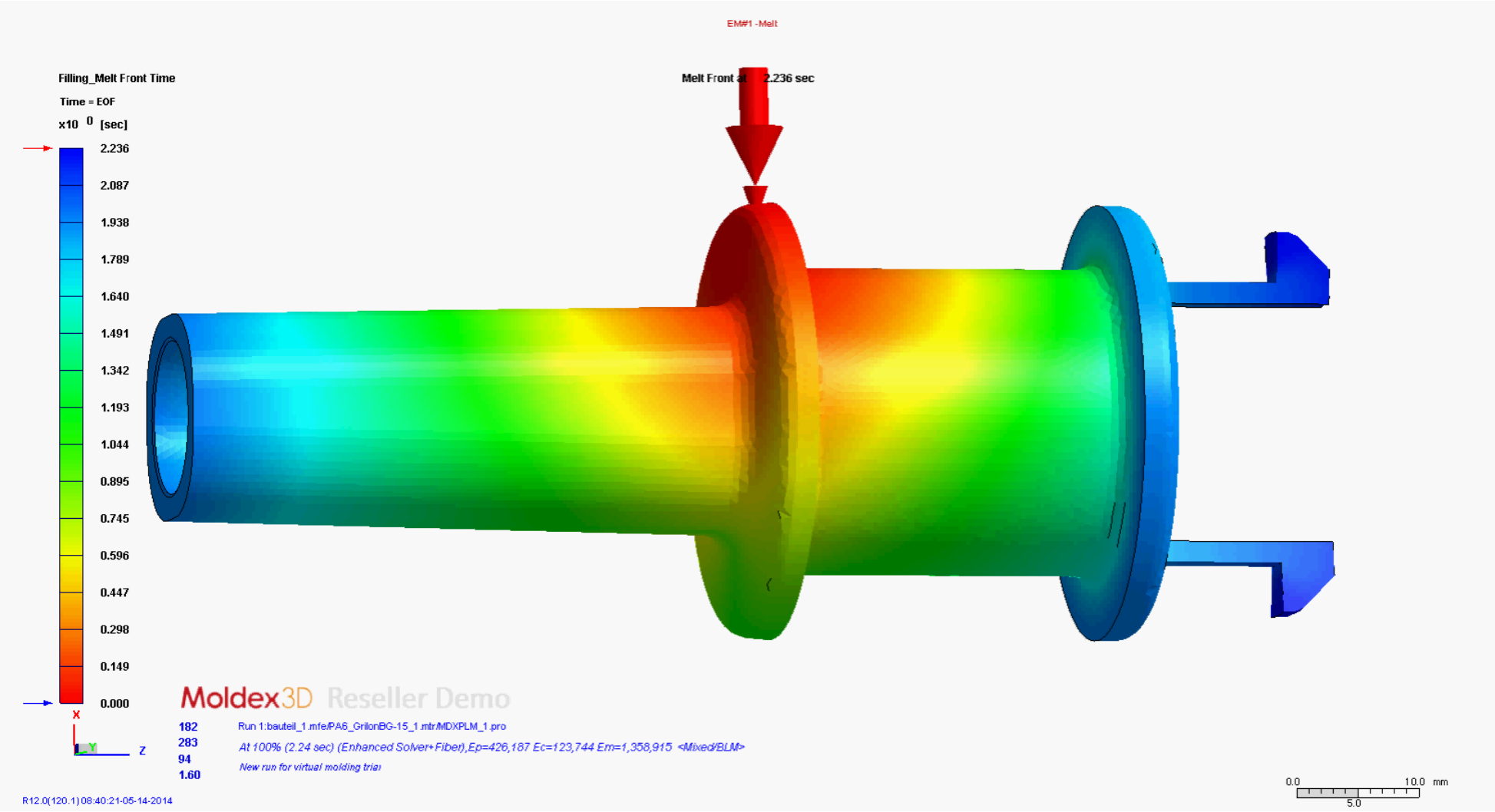
Polymer | Grade Name | Producer	PA6 | Grilon BG-15 | EMS-Grivory
Mechanical Properties	Fiber-filled polymer - Experimental properties
Poisson's ratio v12	0.391 (-)
Poisson's ratio v23	0.523 (-)
Modulus E1 (fiber direction)	6.36609e+010 (dyne/cm^2)
Modulus E2 (transverse direction)	3.74653e+010 (dyne/cm^2)
Shear Modulus G	1.26204e+010 (dyne/cm^2)
CLTE a1 (fiber direction)	5e-005 (1/K)
CLTE a2 (transverse direction)	0.00012 (1/K)
Fiber Length/Diameter (L/D)	20 (-)
Interaction coefficient	0.01 (-)
Fiber weight percentage	15 (%)



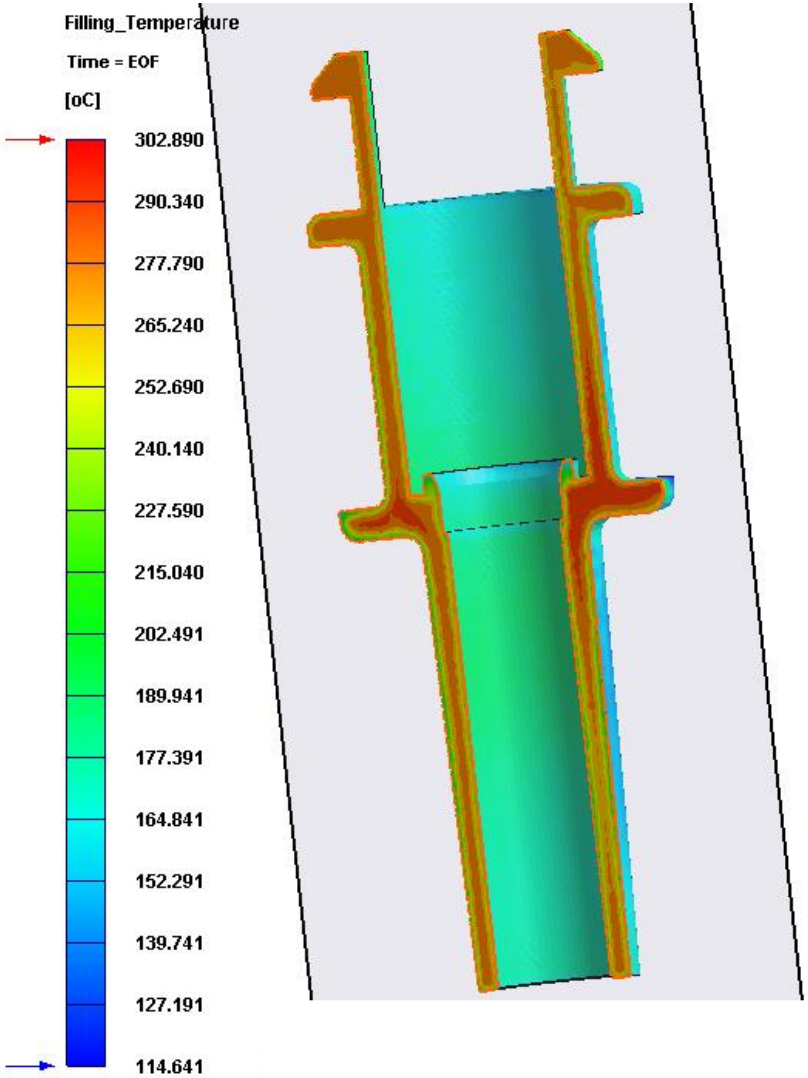


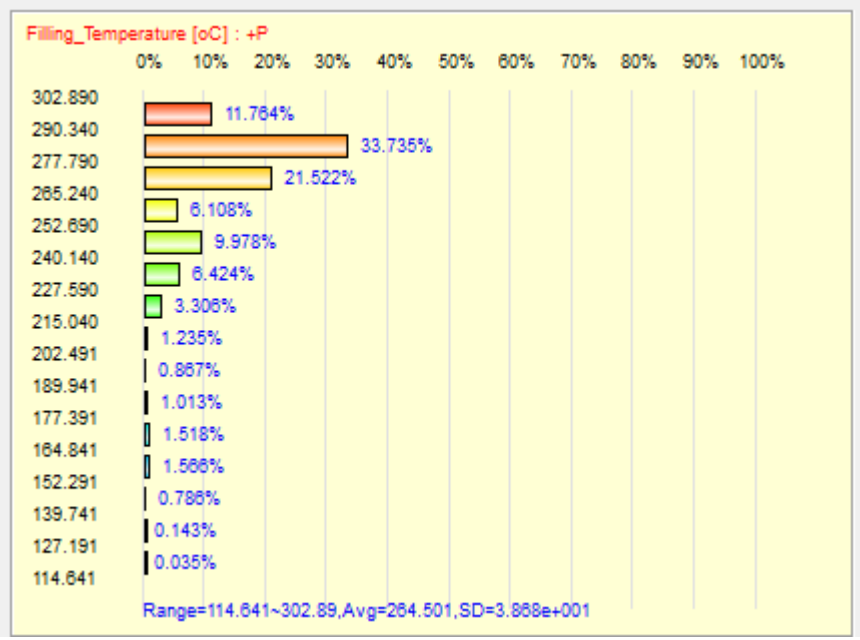
Description	Description
Polymer	PA6
Grade Name	Grilon BG-15
Producer	EMS-Grivory
Comment	
Last modified date	2011/12/07
Process condition	Process condition
Melt temperature (minimum)	279.85 oC
Melt temperature (normal)	289.85 oC
Melt temperature (maximum)	299.85 oC
Mold temperature (minimum)	79.85 oC
Mold temperature (normal)	89.85 oC
Mold temperature (maximum)	99.85 oC
Ejection temperature	169.85 oC
Freeze temperature	223.85 oC

Ergebnisse - Füllanimation

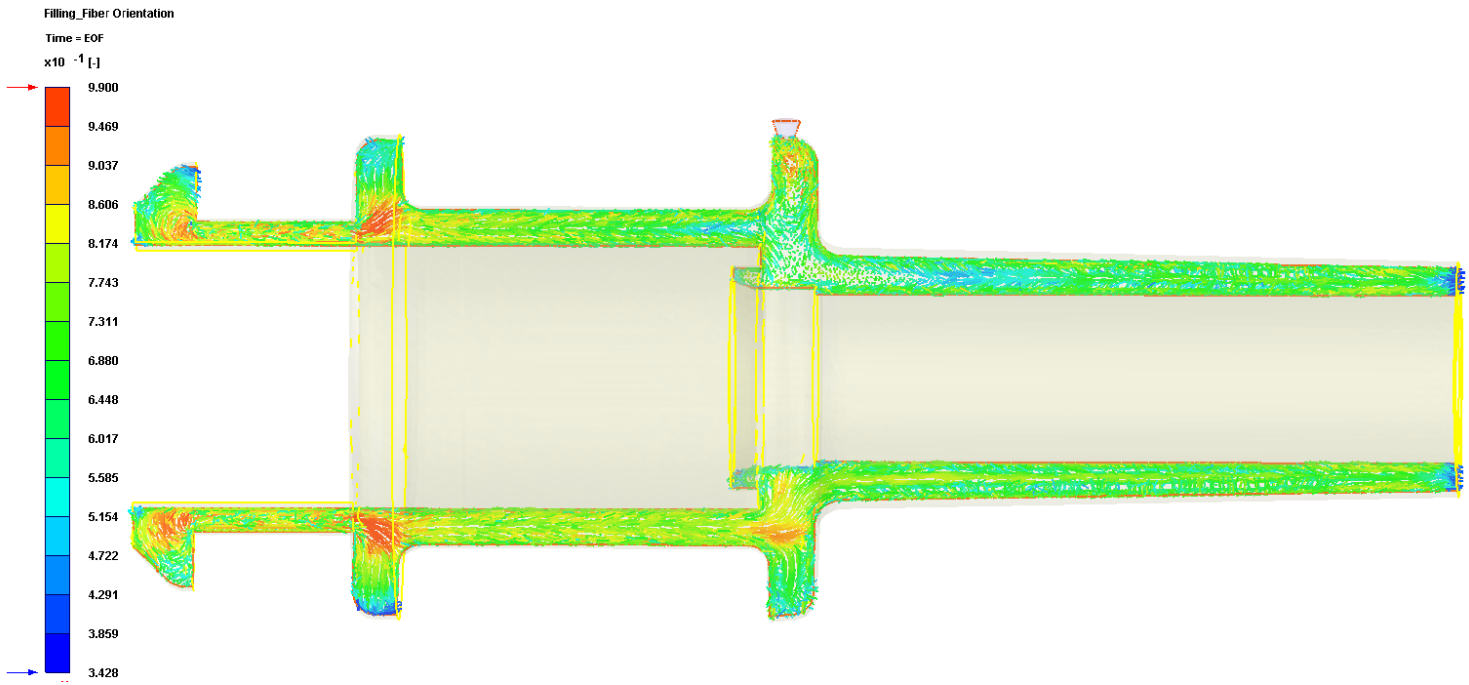


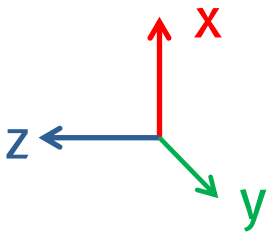
Füllphase - Temperatur

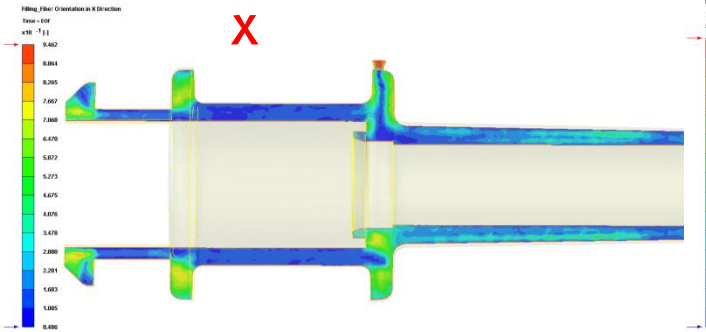


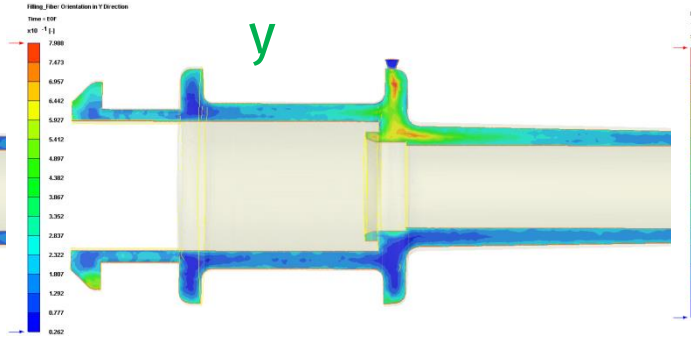


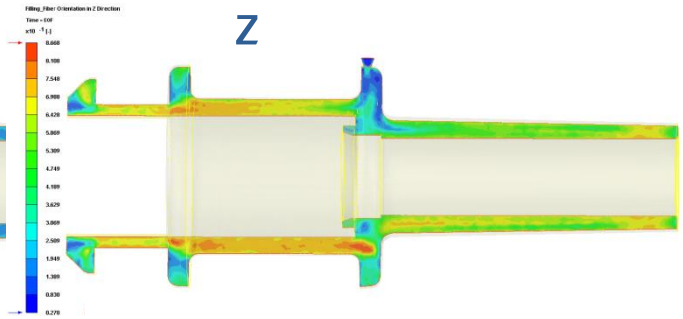
Faserorientierung



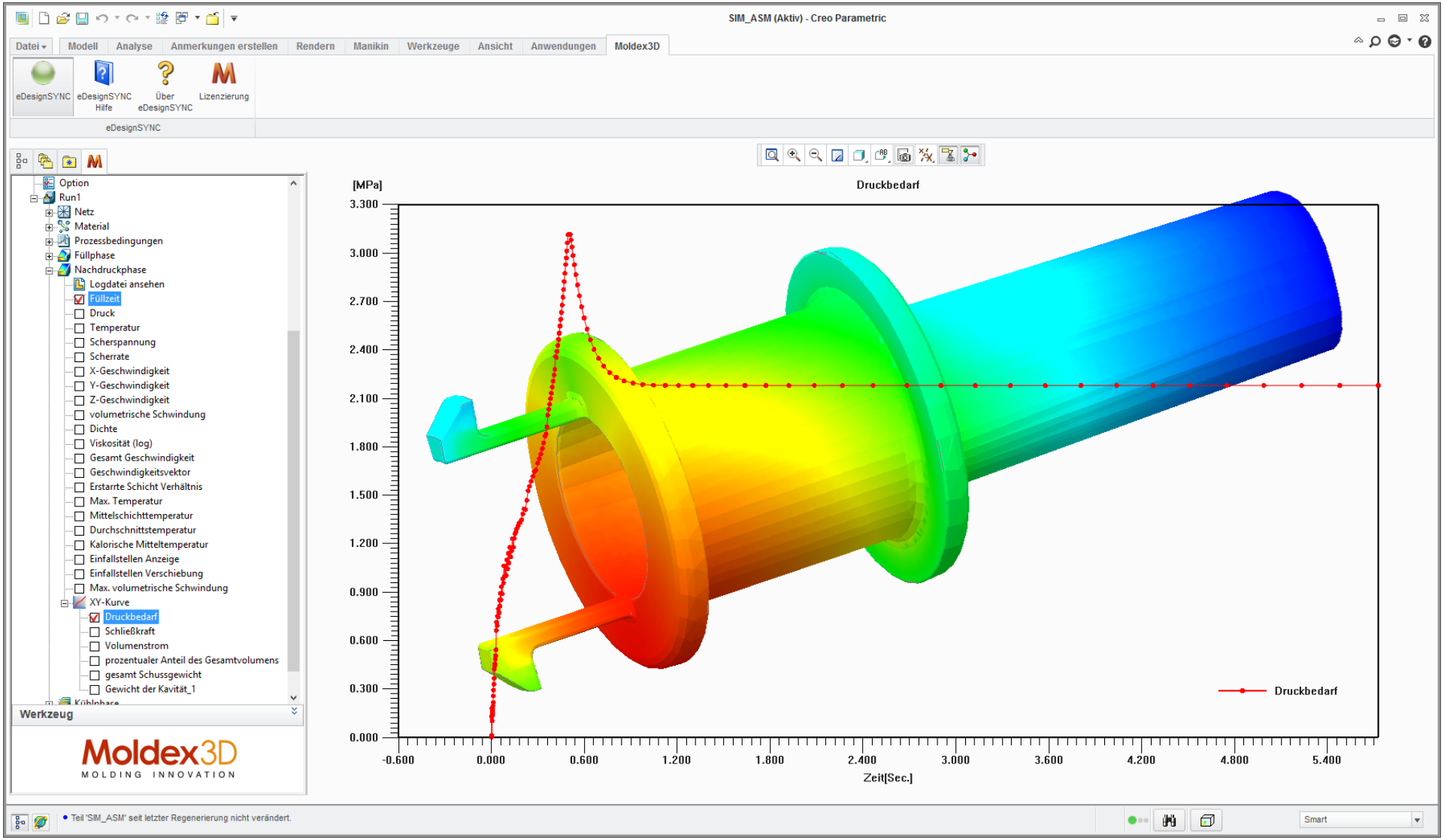




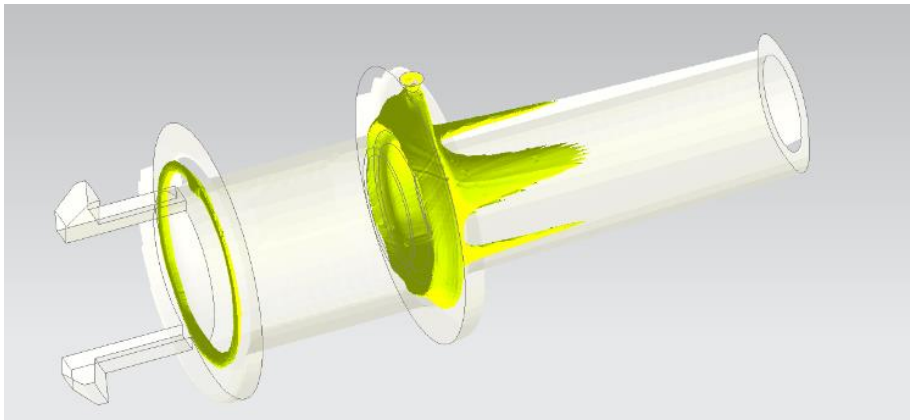


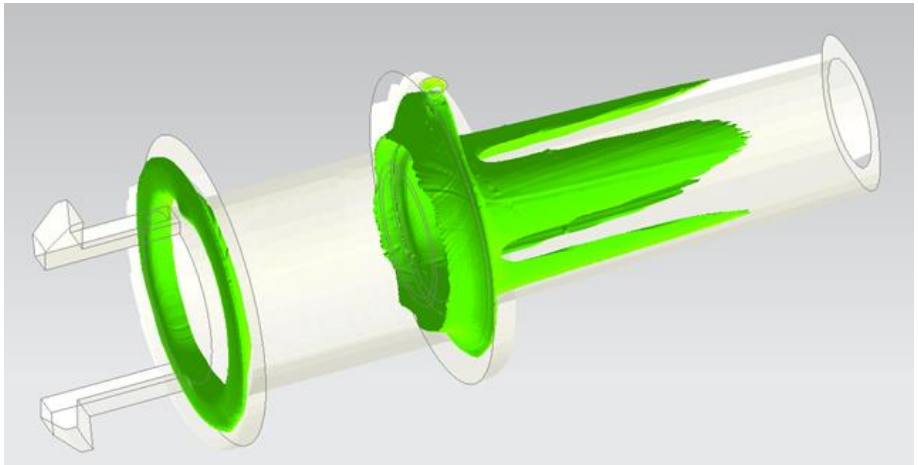


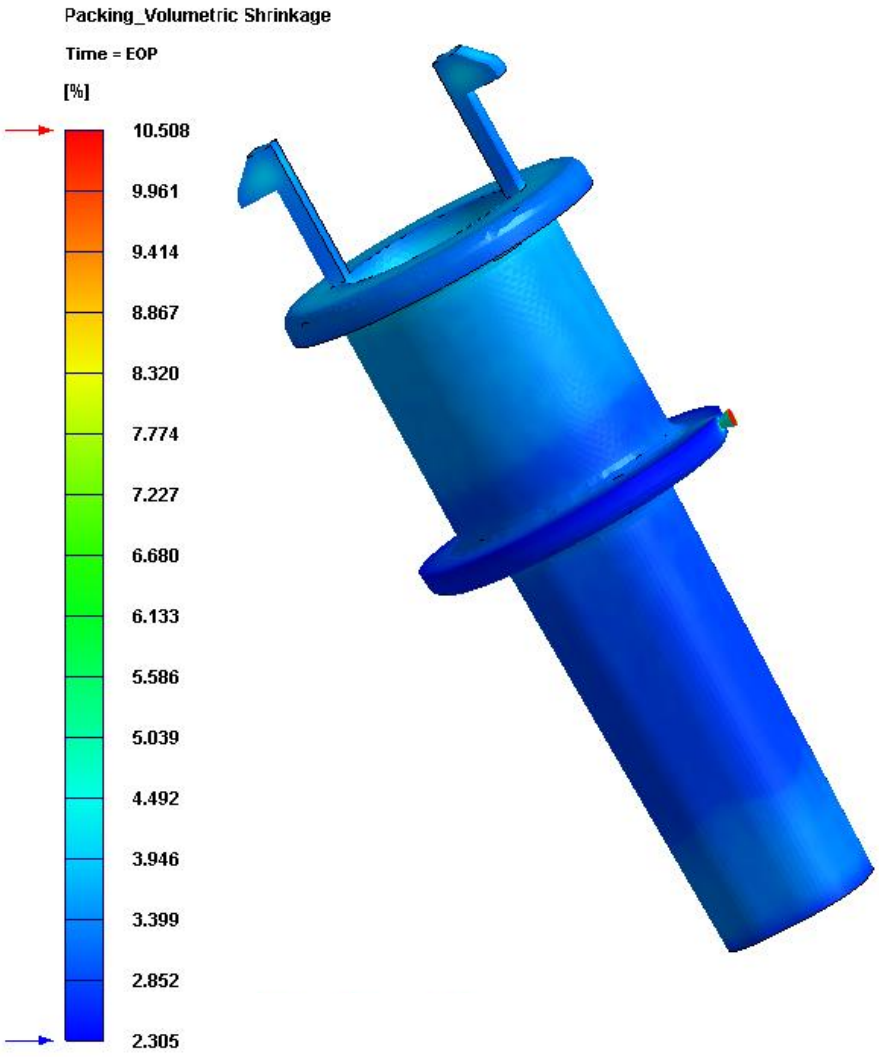
Druckverteilung Ende der Nachdruckphase



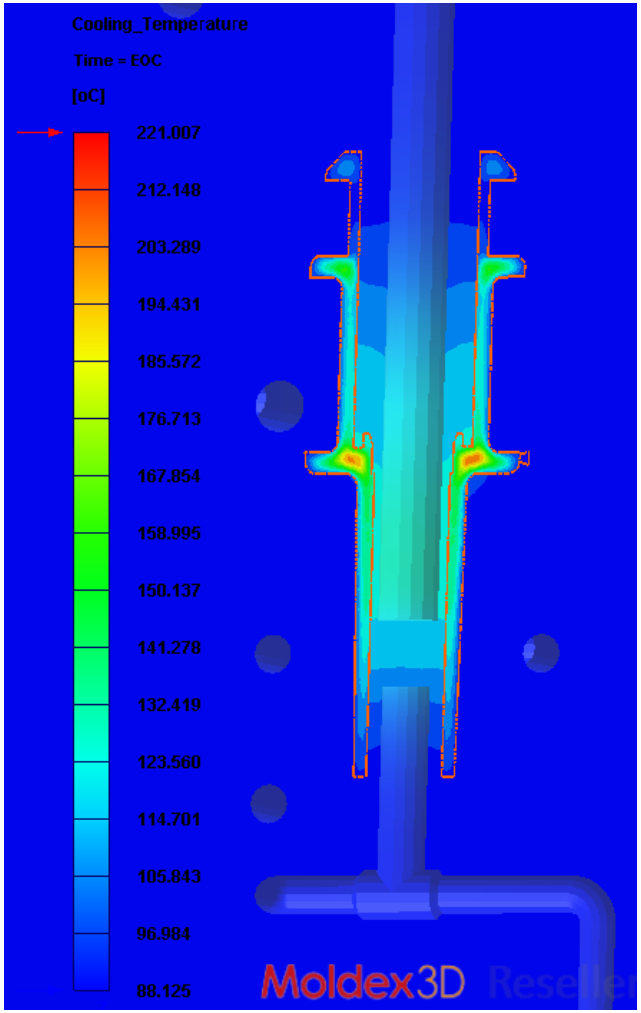
Schmelzekern und volumetrische Schwindung

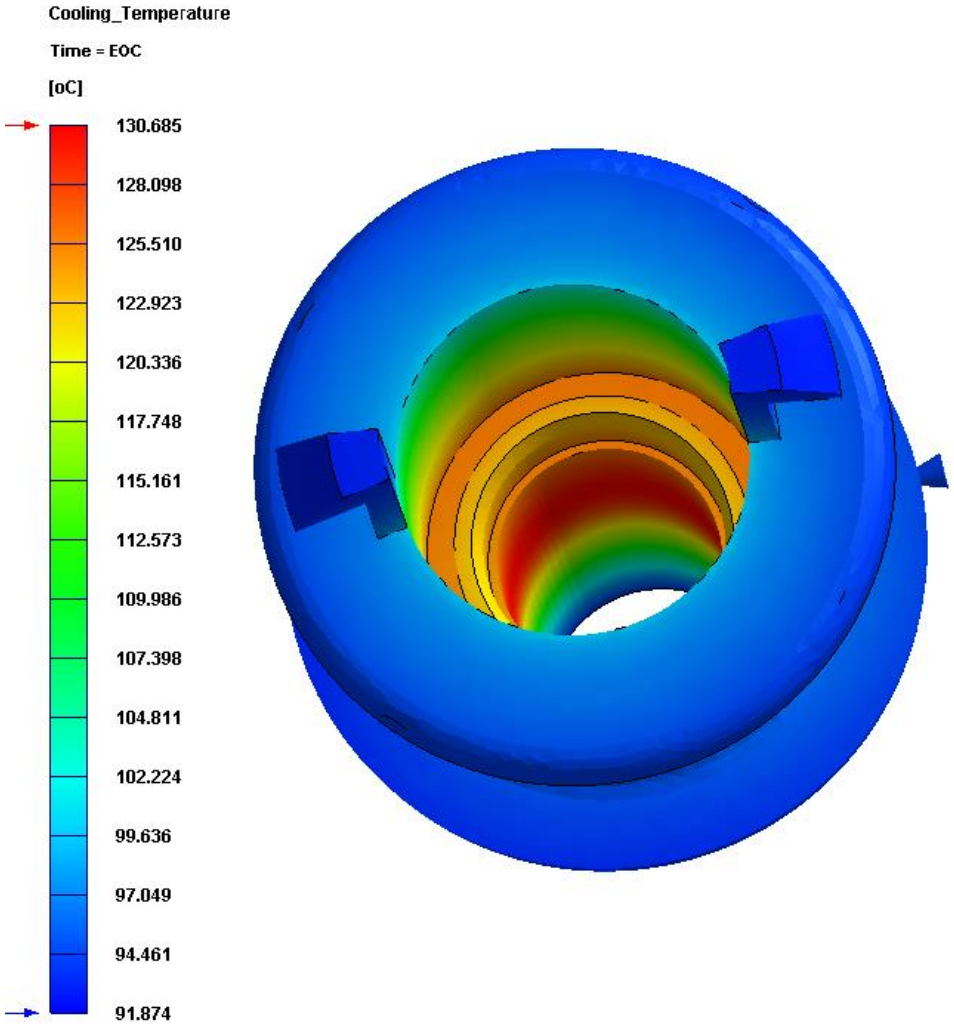




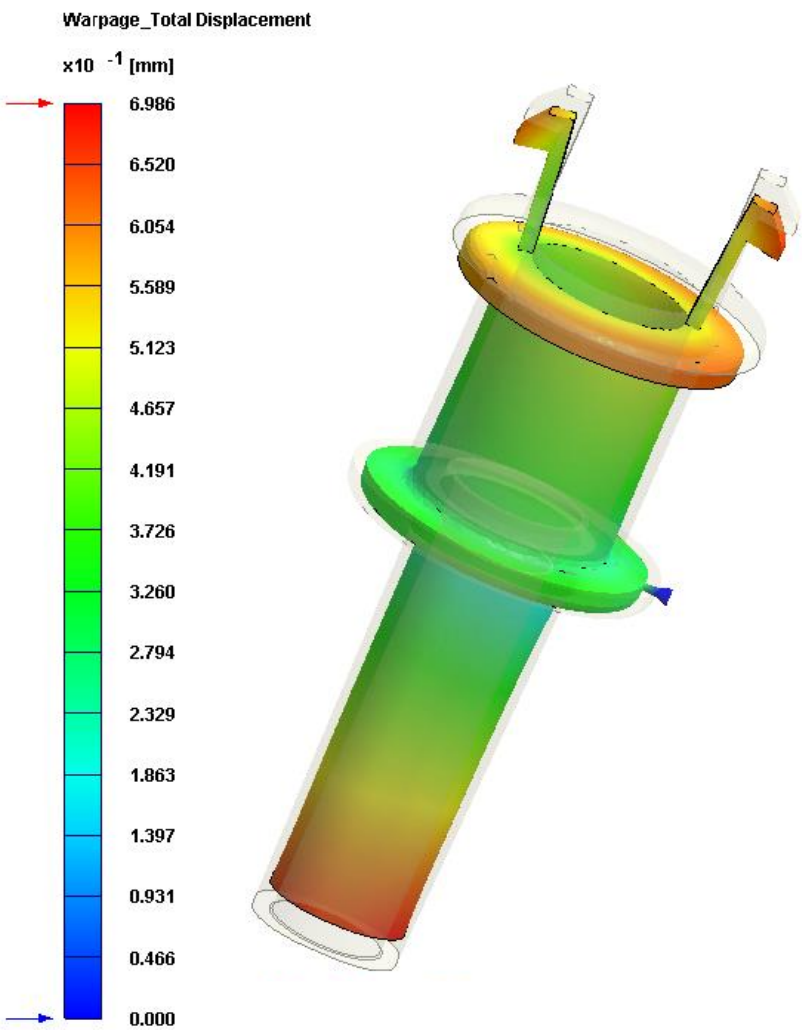


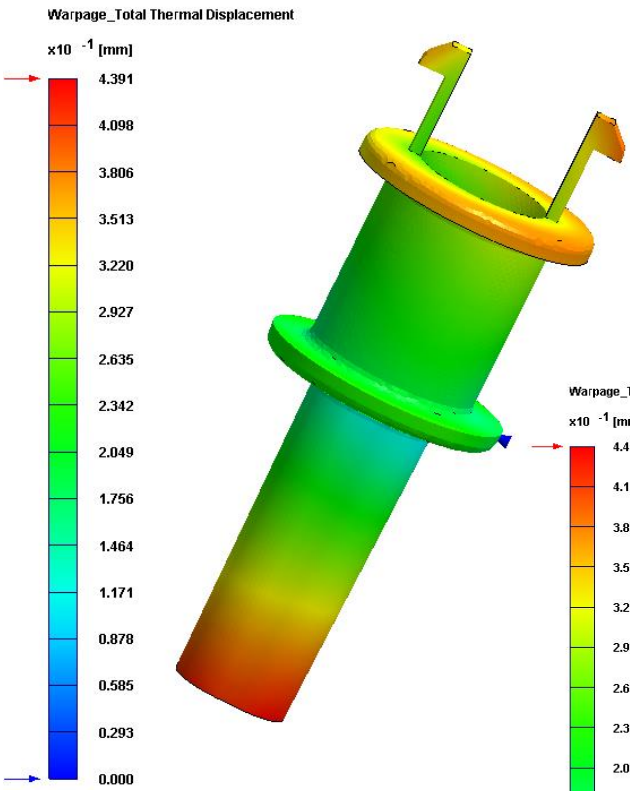
Temperatur am Ende der Kühlphase

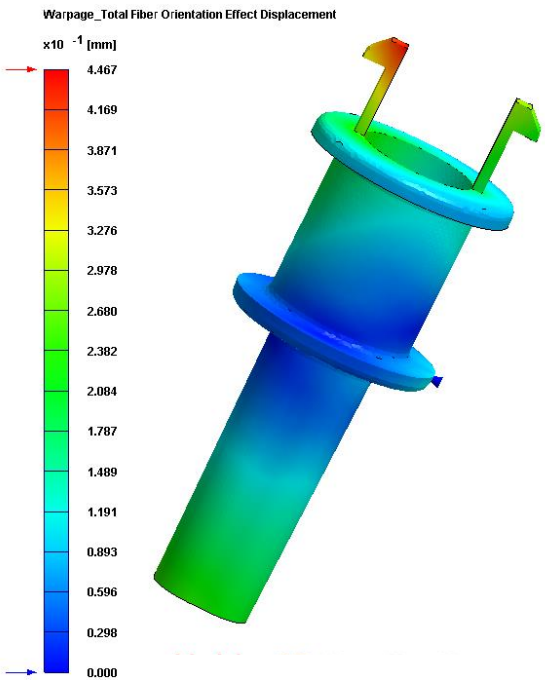




Verzug

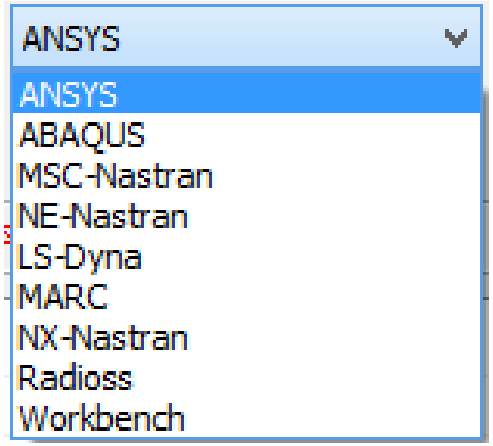

Warpage_Total Displacement
x10 -1 [mm]
6.986
6.520
6.054
5.589
5.123
4.657
4.191
3.726
3.260
2.794
2.329
1.863
1.397
0.931
0.466
0.000


Warpage_Total Thermal Displacement
x10 -1 [mm]
4.391
4.098
3.806
3.513
3.220
2.927
2.635
2.342
2.049
1.756
1.464
1.171
0.878
0.585
0.293
0.000


Warpage_Total Fiber Orientation Effect Displacement
x10 -1 [mm]
4.467
4.169
3.871
3.573
3.276
2.978
2.680
2.382
2.084
1.787
1.489
1.191
0.893
0.596
0.298
0.000

FEA-Schnittstelle

Schnittstellen



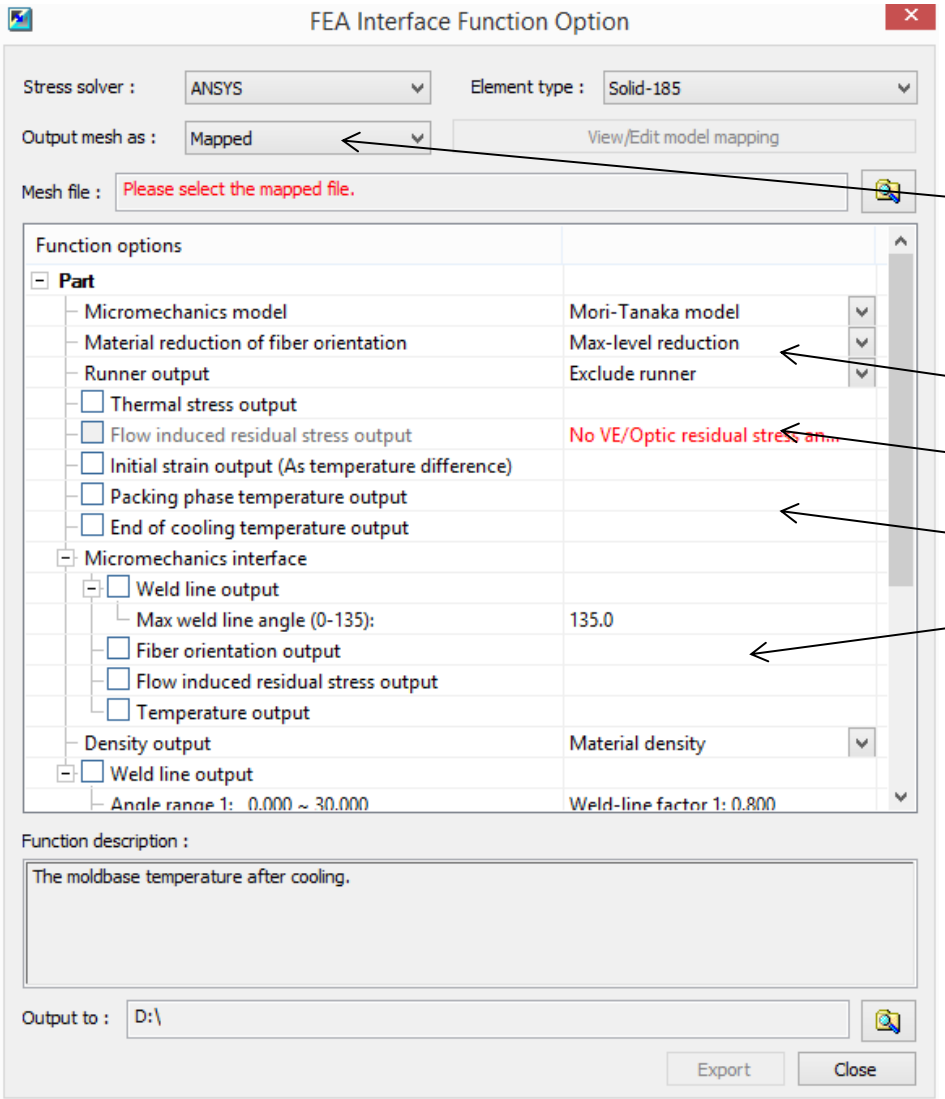
ANSYS Parameter

Option		ANSYS		
		Original Mesh	Deformed Mesh	Mapped Mesh
Part	Mesh Output	○	○	○
	Fiber Orientation - Material reduction	○	○	○
	Weld line Output	○	○	○
	Density Distribution Output	○	○	○
	Thermal residual stress Output	○	×	○
	Flow residual stress Output	○	×	○
	Initial strain Output（As Temperature Difference）	○	×	○
	Packing phase temperature output	○	×	○
	End of cooling temperature output	○	×	○
Part Insert	Flow Pressure Output	○	×	○
Moldbase	Moldbase Output	○	×	○
	Moldbase Pressure Output	○	×	○
	Moldbase Temperature Output	○	×	○
	Runner Output	○	○	○
	Output as high order element	○	○	○
eDesign Mesh (*.mde)		×	×	○

NX Nastran Parameter

Option		NX Nastran		
		Original Mesh	Deformed Mesh	Mapped Mesh
Part	Mesh Output	○	○	○
	Fiber Orientation - Material reduction	○	○	○
	Weld line Output	○	○	○
	Density Distribution Output	○	○	○
	Thermal residual stress Output	×	×	×
	Flow residual stress Output	×	×	×
	Initial strain Output（As Temperature Difference）	○	×	○
	Packing phase temperature output	○	×	○
	End of cooling temperature output	○	×	○
Part Insert	Flow Pressure Output	○	×	○
Moldbase	Moldbase Output	○	×	○
	Moldbase Pressure Output	○	×	○
	Moldbase Temperature Output	○	×	○
	Runner Output	○	○	○
	Output as high order element	○	○	○
eDesign Mesh (*.mde)		×	×	○

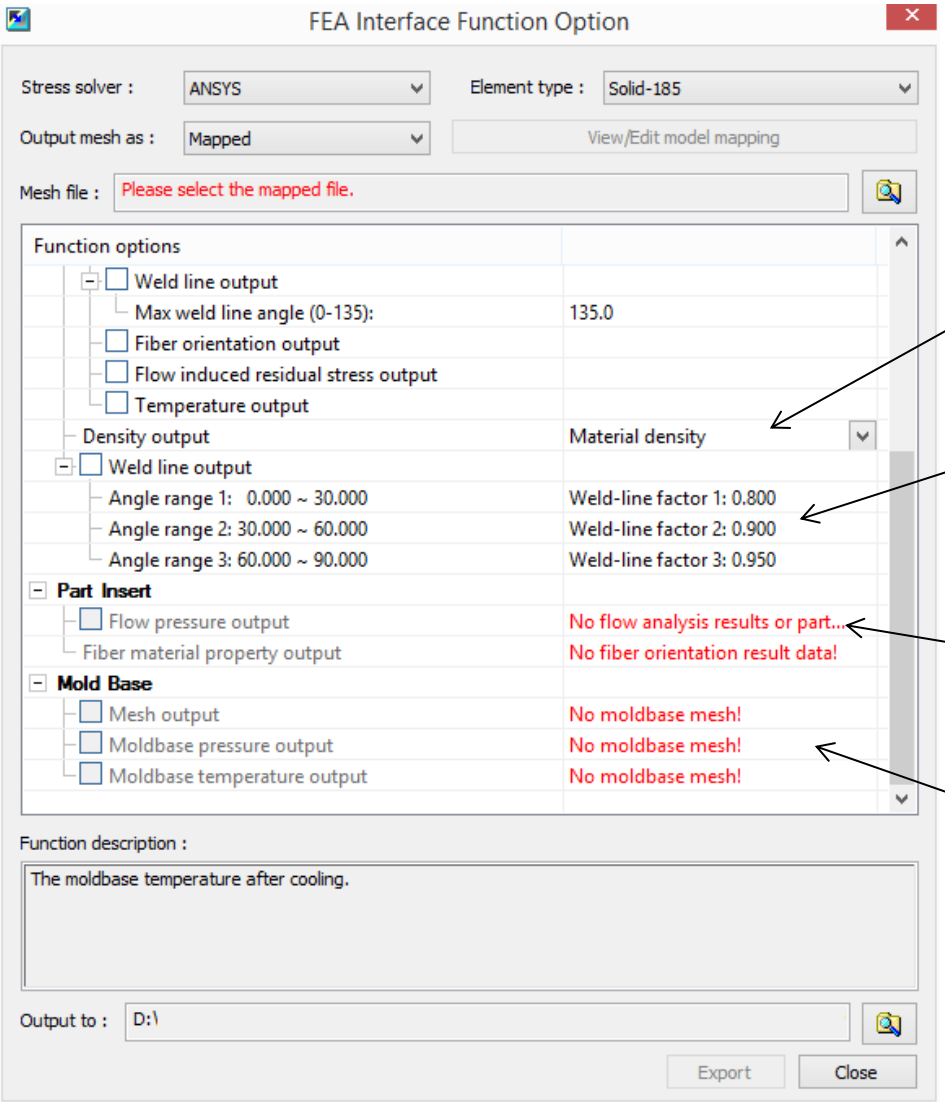
FEA-Schnittstelle (z.B. ANSYS)



Ausgabe der Daten für ANSYS

- Mapping der Ergebnisse aus Moldex 3D auf ein Netz für die Strukturberechnung mit ANSYS
- Reduktion der Anzahl der Materialkarten
- Übergabe von Spannungen
- Übergabe von Temperaturen
- Übergabe der Faserorientierung

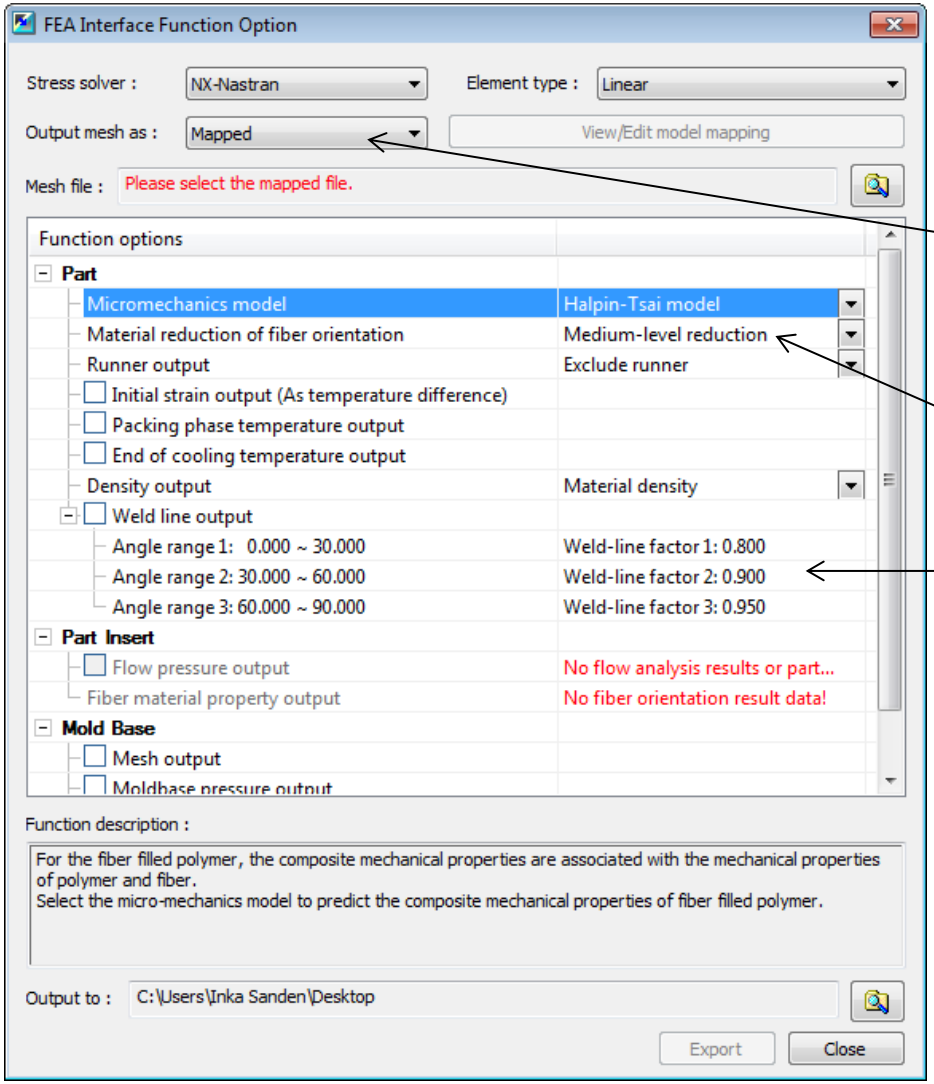
FEA-Schnittstelle (z.B. ANSYS)



Ausgabe der Daten für ANSYS

- Dichteverteilung
- Bindenahtparameter (Reduktion der Bindenahtfestigkeit)
- Parameter von Einlegeteilen
- Parameter des Werkzeuges

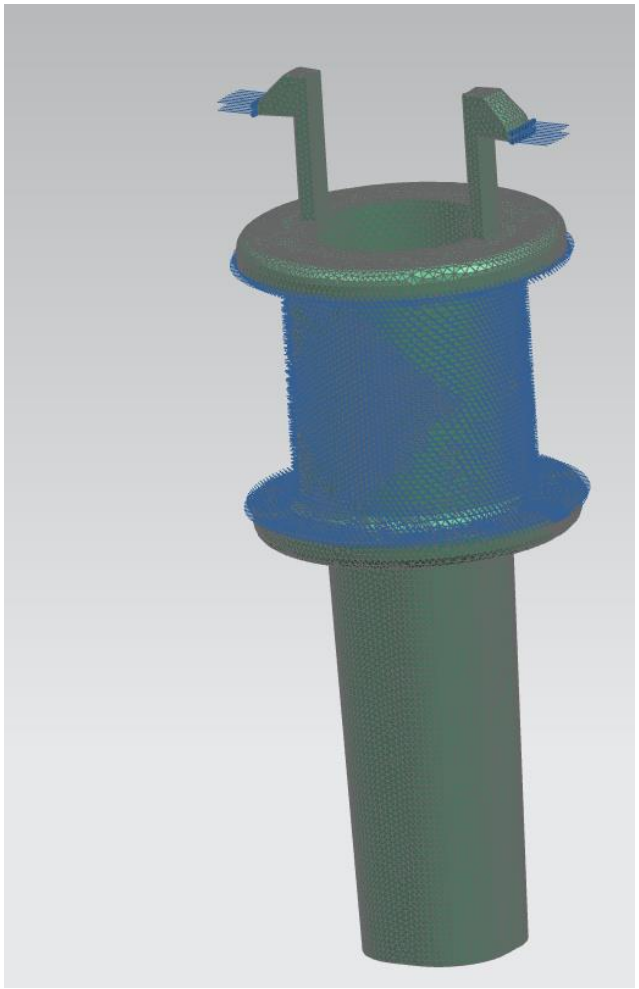
FEA-Schnittstelle (NX-Nastran)

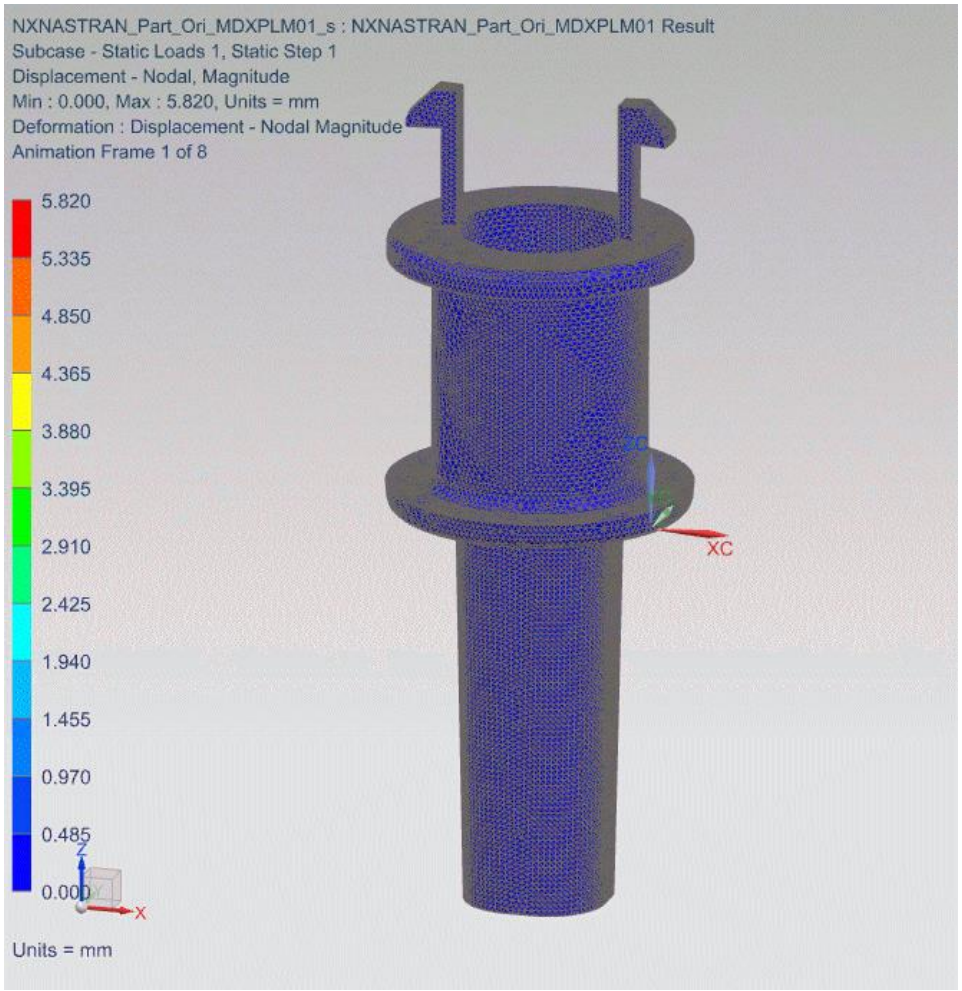


Ausgabe der Daten als dat-Format für NX-Nastran.

- Mapping der Ergebnisse aus Moldex 3D auf ein Netz für die Strukturberechnung mit NX Nastran
- Reduktion der Anzahl der Materialkarten
- Bindenahtparameter (Reduktion der Bindenahtfestigkeit)

FE Simulation (NX Adv. Simulation)

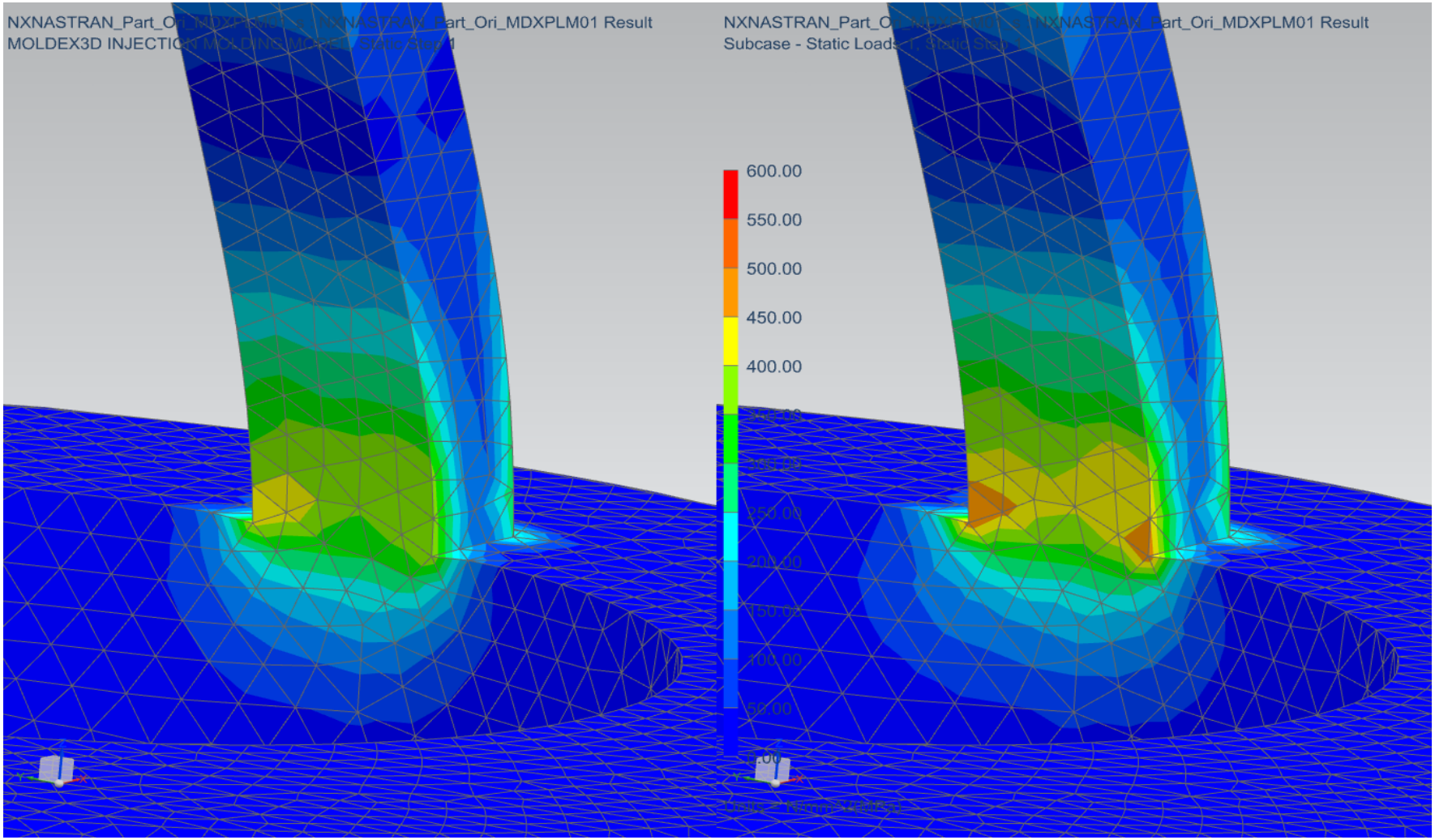




Vergleich FE Ergebnisse

Berücksichtigung der Faserorientierung

Isotropes Material



Interessiert? Sprechen Sie uns an:

SimpaTec GmbH
Steffen Paul

Am Hoheloh 3
98527 Suhl
Telefon: +49 3681 70 42 07
Email: s.paul@simpatec.com
www.simpatec.com