



11. Studentenwettbewerb - SAXSIM

Optimierung eines Radiallüfters für Rasenmäher mittels Spritzgießsimulation

Bearbeiter:

Sebastian Majewski
Technische Hochschule Köln
Bachelor Allgemeiner Maschinenbau, 5. Semester

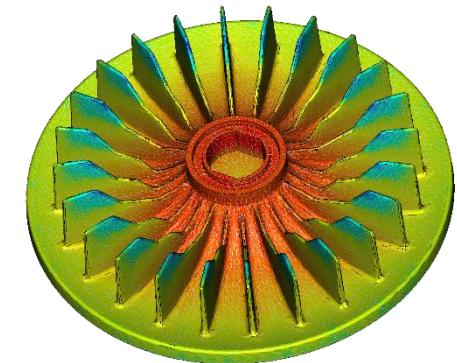
Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Denis Anders
Technische Hochschule Köln
Professur für Technische Mechanik und Strömungslehre

Agenda

- 1 Einleitung und Zielstellung
- 2 Bauteilgeometrie und Projektvariablen
- 3 Prozessauslegung
- 4 Prozessergebnisse
- 5 Maschinenauswahl

Technology
Arts Sciences
TH Köln



1 Einleitung und Zielstellung

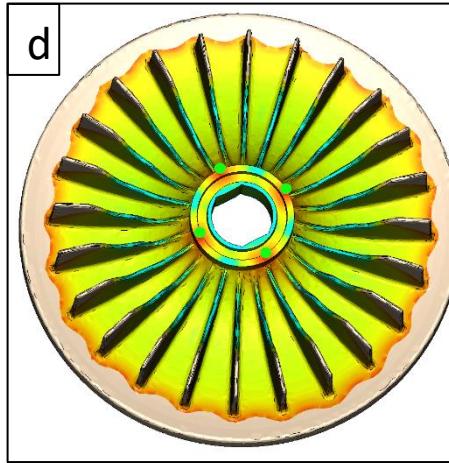
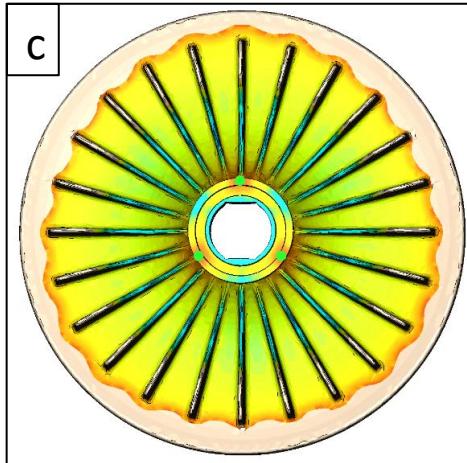
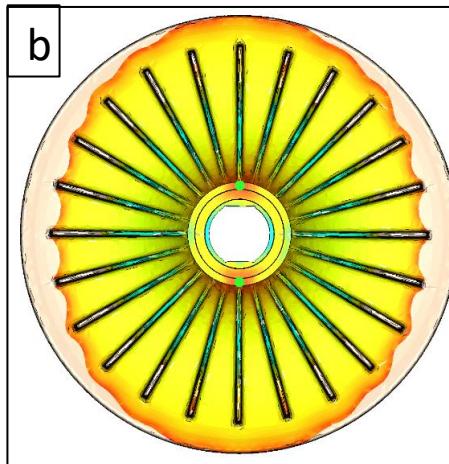
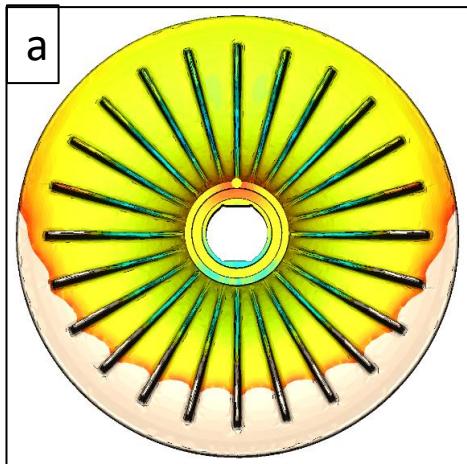
- Auslegung eines Spritzgießwerkzeuges für einen Kunststofflüfter
- Füllsimulation einer Dreifachkavität mit Heißkanalverteiler
- Prozessauslegung und Optimierung hinsichtlich Qualität und Zykluszeit
- Bauteiloptimierung für den Fertigungsprozess
- Auswahl einer geeigneten Spritzgießmaschine und eines Kühlaggregat

2 Bauteilgeometrie und Projektvariablen



- Lüftermaterial: ADSTIF EA648P
- Dreifachspritzgießwerkzeug
- Heißkanalverteiler
- Kühlmedium: Wasser
- Werkzeugmaterial: Stahl 1.2343

3 Anschnittposition und Geometrieanpassung

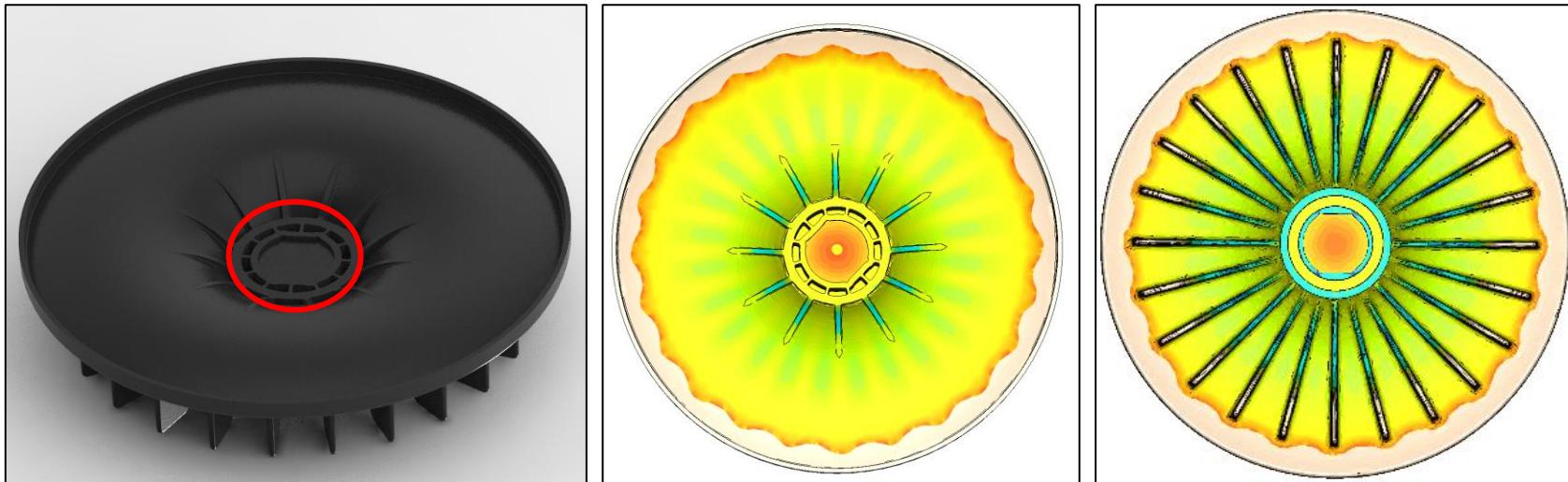


**Ziel: Optimale
Anschnittposition finden**

Variation der Anspritzpunkte für
ein gleichmäßiges Füllbild

- a) 1 Anspritzpunkt
- b) 2 Anspritzpunkte
- c) 3 Anspritzpunkte
- d) 4 Anspritzpunkte

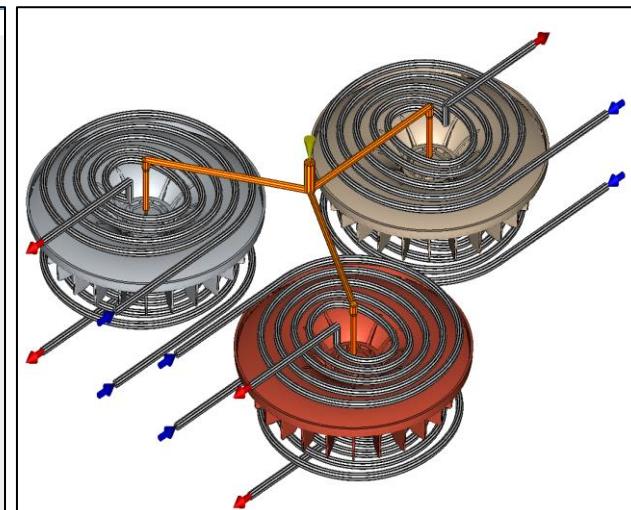
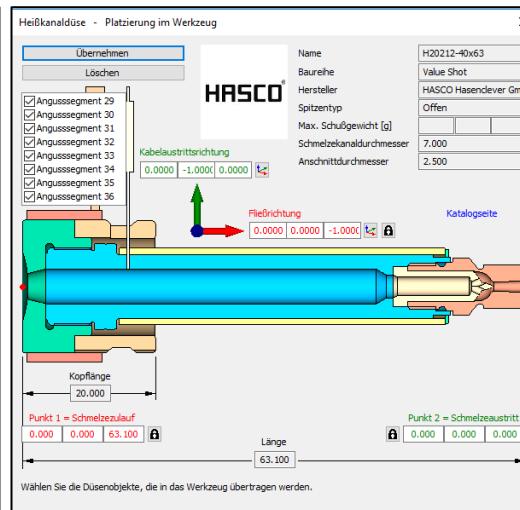
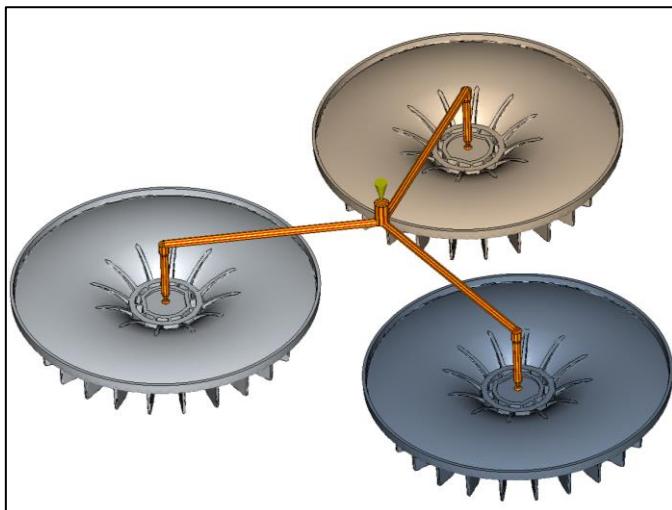
3 Anschnittposition und Geometrieanpassung



Zentraler Anspritzpunkt

- Optimale Masseausbreitung
- Keine Bindenähre
- Ausreichend Platz für Heißkanaldüse
- Nacharbeitung nach Spritzgießprozess notwendig -> Stanzen

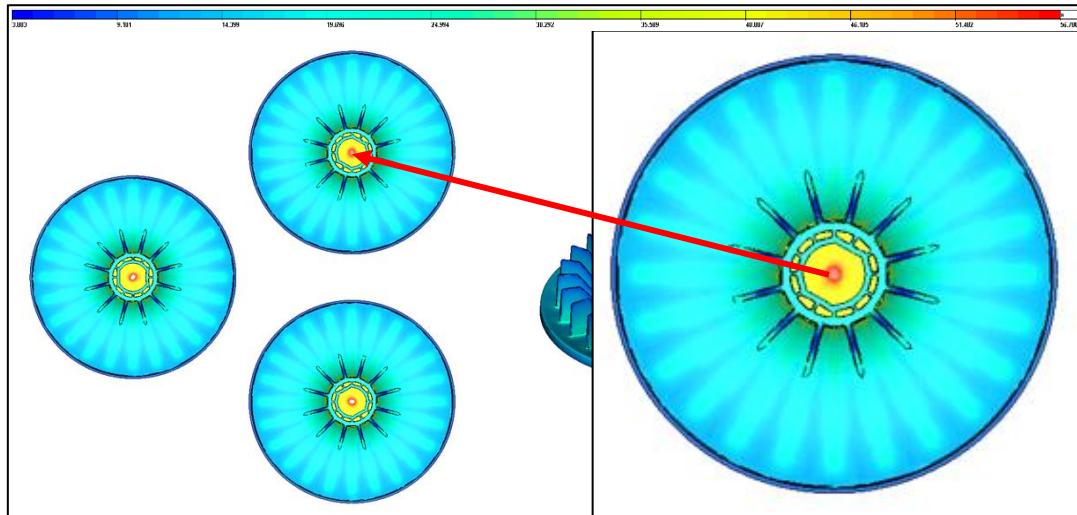
4 Dreifachspritzgießwerkzeug und Kühlssystem



- Ausnutzung der Symmetrieeigenschaften
- Kurze Fließwege
- Geringe Bauhöhe des Gesamtwerkzeuges

- 6 Kühlkreisläufe
- Durchflussmenge gesamt: 90 l/min
- Turbulente Strömung ($Re = 44.419 - 44.944$)
- Vorlauftemperatur: 25 °C

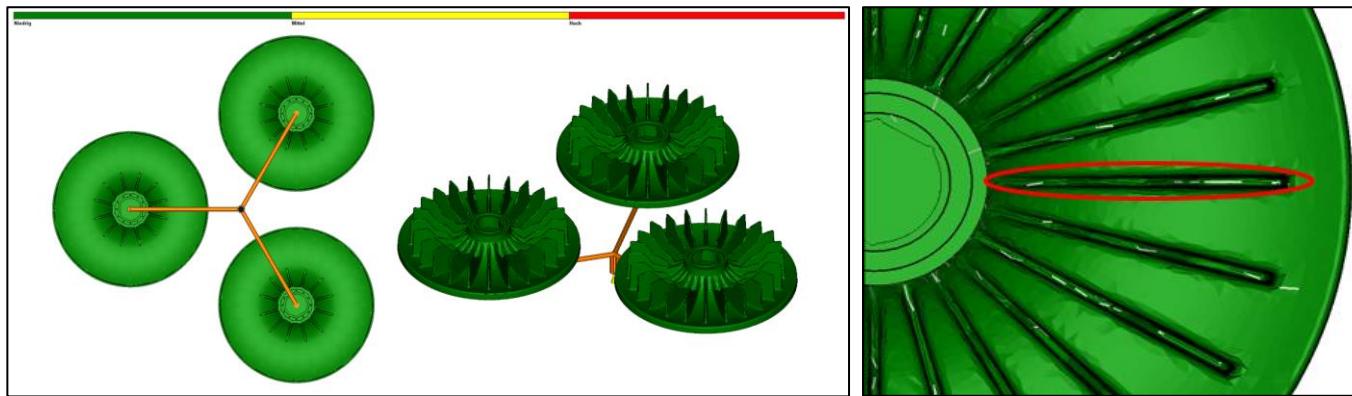
5 Nachdruckphase



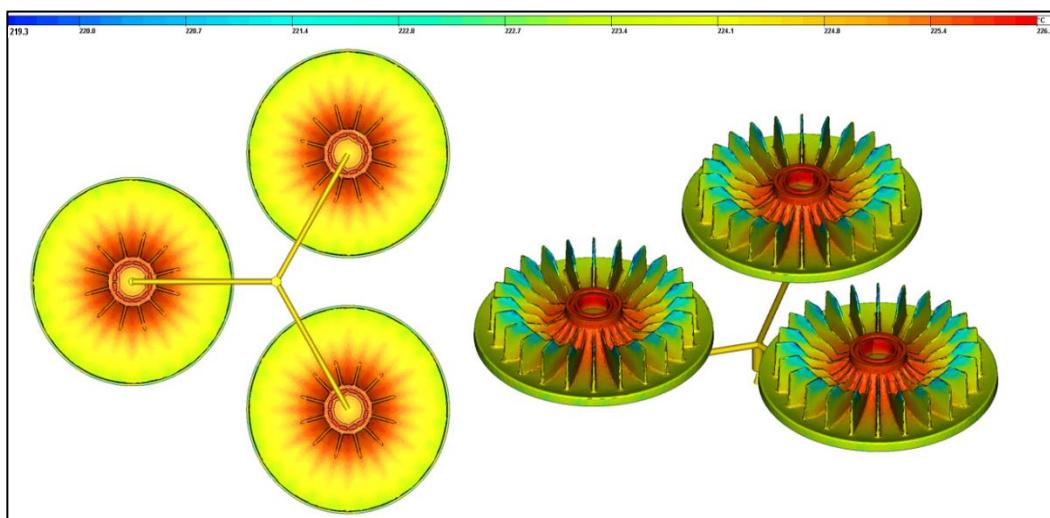
Zeit s	Masse g	Volumenstrom cm³	Druck bar	Schließkraft X kN	Schließkraft Y kN
39.104	952.998	0.069	319.842	72.906	48.713
39.439	953.013	0.064	319.842	66.861	44.842
39.776	953.026	0.055	319.842	60.780	40.801
40.115	953.037	0.050	319.842	54.693	36.522
40.456	953.048	0.048	319.842	48.585	32.356
40.798	953.059	0.044	319.842	42.766	28.496
41.142	953.068	0.038	319.842	37.134	24.859
41.488	953.076	0.037	319.842	31.897	21.492
41.835	953.084	0.034	319.842	27.117	18.420
42.184	953.092	0.032	319.842	23.167	15.595
42.535	953.099	0.031	319.842	19.487	13.059
42.888	953.106	0.028	319.842	16.092	10.819
43.243	953.113	0.028	319.842	13.104	9.021
43.599	953.119	0.025	319.842	10.643	7.516
43.957	953.125	0.024	319.842	8.545	6.212
44.317	953.130	0.021	319.842	6.791	5.121
44.678	953.134	0.018	319.842	5.306	4.122
45.041	953.138	0.017	319.842	4.042	3.194
45.407	953.142	0.016	319.842	3.027	2.362
45.774	953.146	0.015	319.842	2.175	1.685
46.143	953.150	0.014	319.842	1.526	1.207
46.513	953.153	0.014	319.842	1.071	0.842
46.886	953.156	0.013	319.842	0.672	0.546
47.260	953.159	0.010	319.842	0.360	0.325
47.637	953.161	0.009	319.842	0.173	0.173
48.015	953.164	0.009	319.842	0.045	0.068
48.395	953.166	0.008	319.842	0.001	0.010
48.777	953.168	0.008	319.842	0.000	0.000
49.028	953.169	0.008	319.842	0.000	0.000
49.030	953.169	0.007	319.840	0.000	0.000

- Wichtig: Siegelzeit = 40 s < Nachdruckzeit = 43 s
- Höhe: 319,4 bar (80 % des Einspritzdrucks)

6 Prozessergebnisse



Keine
Füllprobleme und
symmetrische
Bindenähte an
den Lüfterflügeln



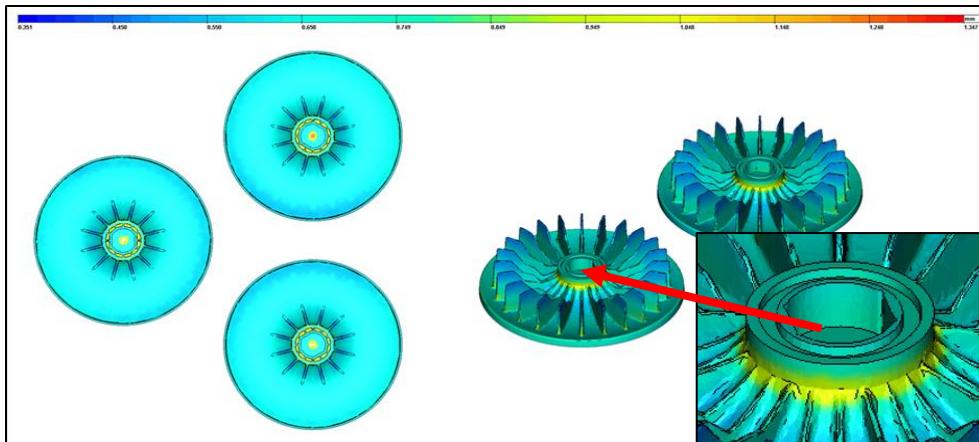
Temperaturverteilung bei vollständiger Füllung

Temperaturbereich
219,3 - 226,1 °C

Schmelzetemp. max.: 250 °C

Optimale Verarb. Temp.: 225 °C

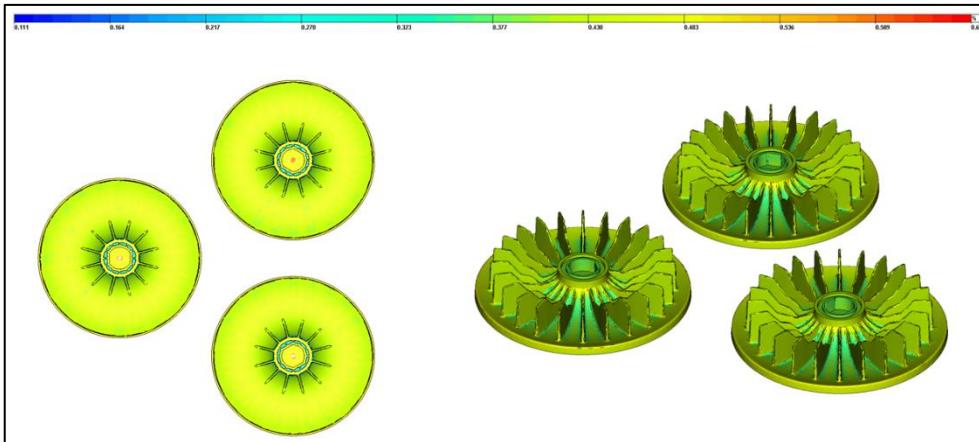
6 Prozessergebnisse



Schwindung (Verarbeitung)

Im größten Bereich bei ca. 0,7 %

Im mittleren Bereich bei ca. 1,0 %

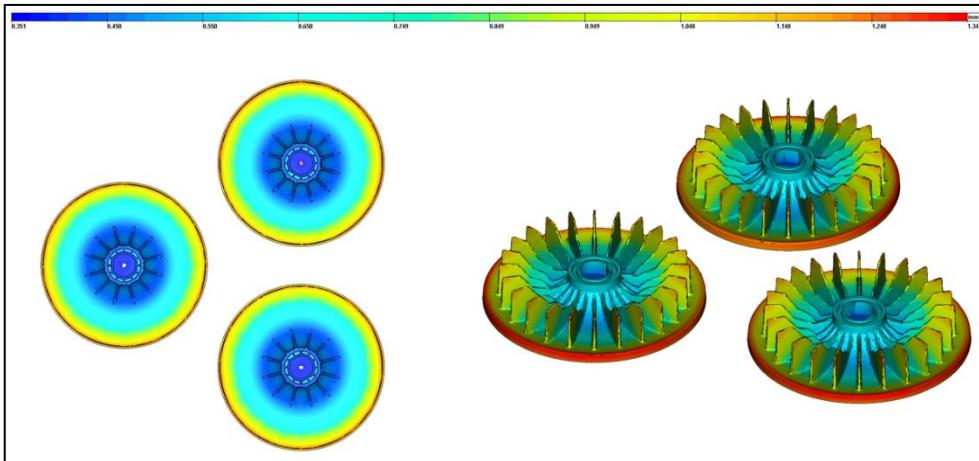


Schwindung (Entformung)

Im größten Bereich bei ca. 0,45 %
oder geringer.

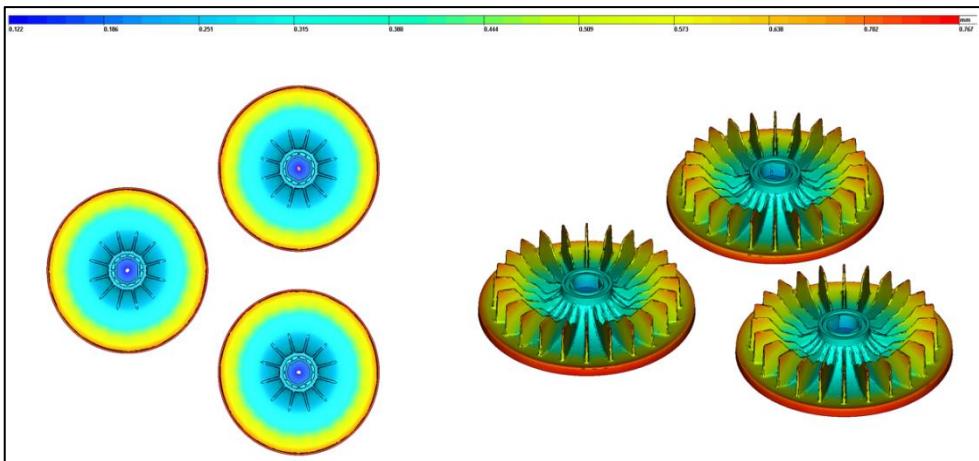
Im Bereich des Angusses:
0,642 % -> nicht relevant

6 Prozessergebnisse



Deformation (Verarbeitung)

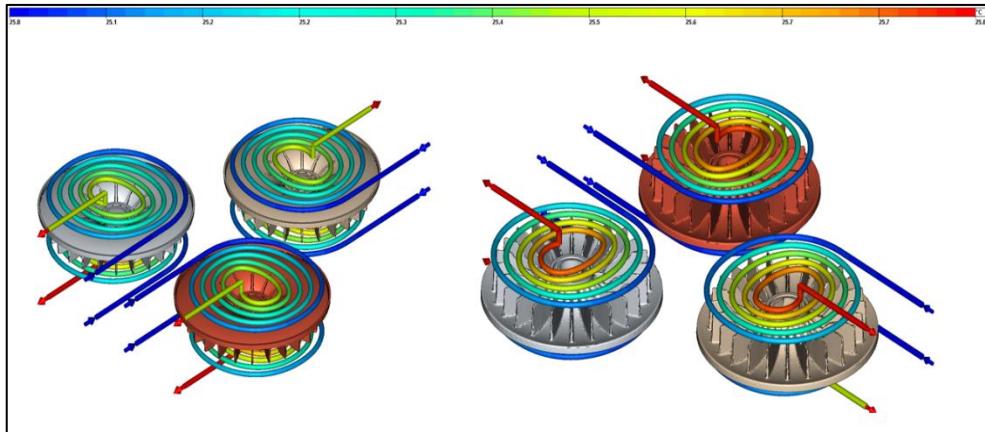
Maximalwert: 1,347 mm



Deformation (Entformung)

Maximalwert: 0,767 mm

6 Prozessergebnisse



Temperaturverteilung Kühlsystem

Temperatur Vorlauf: 25 °C

Temperatur Rücklauf: 25,8 °C

7 Maschinenauswahl

Notwendig mit 20 % Sicherheit:

Hubvolumen: 1.301,9 cm³

Schließkraft: 5.169,7 kN

Öffnungsweg: 280 mm

Aufspannplatte: 927 x 495 mm

Gewählt:

Max. Hubvolumen: 1558 cm³

Schließkraft: 5.500 kN

Öffnungsweg: 1350 mm

Aufspannplatte: 1420 x 1370 mm



Quelle: <https://www.engelglobal.com/de/at/loesungen/spritzgiessmaschinen.html>



Technische Daten

TEMPRO plus XL 90

Heizleistung	18 kW (Option: 36 kW)
Pumpe Standard T1001-50/60 Hz	2,2 kW, max. 5 bar, max. 100 l/min
Pumpe verstärkt T2001-50/60 Hz	2,8 kW, max. 5 bar, max. 200 l/min
Kühlwasseranschluss	G 3/4"
Form Vor-/Rücklauf	G 1 1/4"
Elektrischer Anschluss	Standard 3 x 380 – 415 V/50 Hz

Gewählt: Standard
Pumpe bis max. 100 l/min

Quelle: https://www.wittmann-group.com/de_at/peripherie/temperiertechnik.html



11. Studentenwettbewerb - SAXSIM



Professur Montage-
und Handhabungstechnik
Prof. Dr.-Ing. Maik Berger



GMA-TEC e.V.

Gesellschaft zur Förderung der
Getriebe-, Mechanismen und
Antriebstechnik



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

