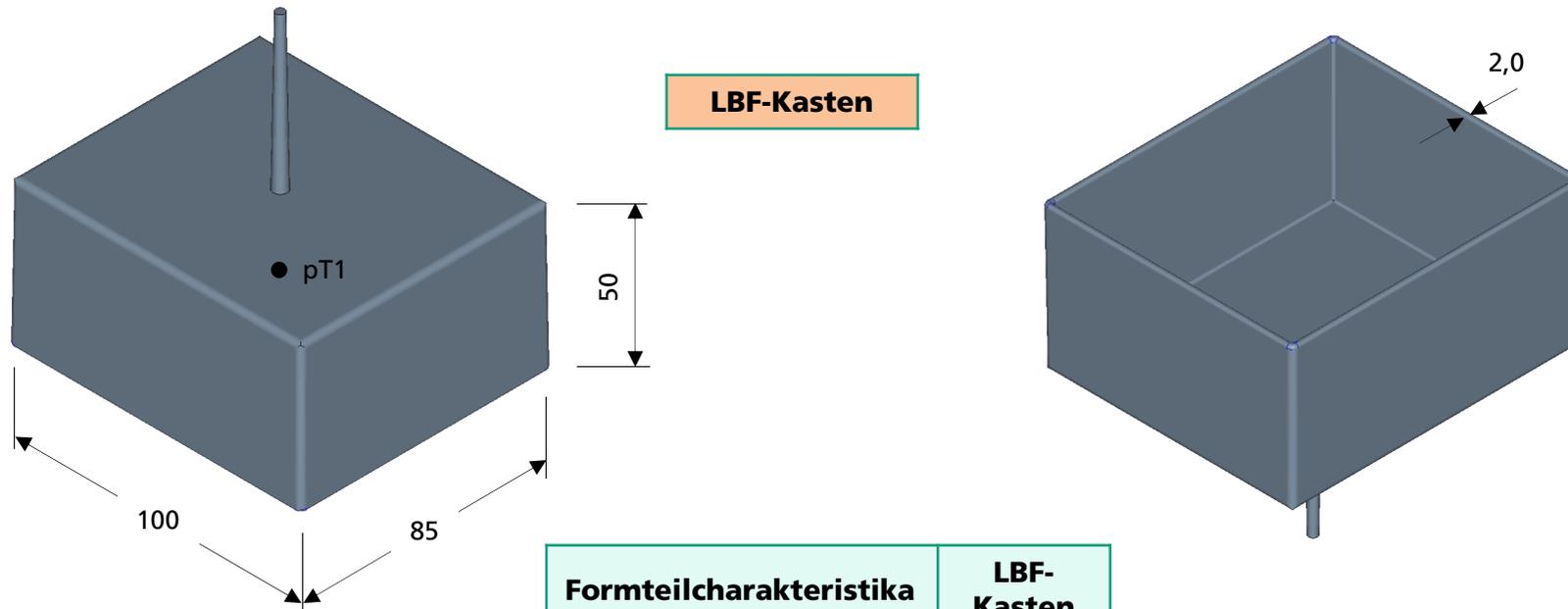

SIMULATION VON SCHWINDUNG UND VERZUG MIT MOLDFLOW



Dipl.-Ing. Joachim Amberg, B.Eng. Markus Fornoff
Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF
www.lbf.fraunhofer.de

Experimentelle Arbeiten

Formteilauswahl



pT : Druck- und
Temperatursensor

Formteilcharakteristika	LBF-Kasten
relative Fließweglänge	kürzer
relative Wandstärke	kleiner
relativer Fülldruckbedarf	höher
relativer Verzug	größer

Experimentelle Arbeiten

Spritzgießen



2K-Spritzgießmaschine
Demag Multi 80-310h/200v
mit CQC-Messwerterfassungssystem

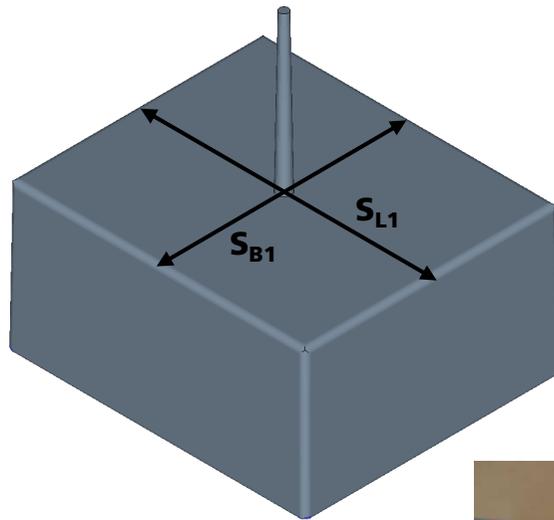
Formmasse	PA6-GF40
------------------	-----------------

Prozessparameter	LBF-Kasten
Schmelztemperatur [°C]	270
Werkzeugtemperatur [°C]	80
Einspritzzeit [s]	3
Umschaltpunkt [%]	100
Nachdruckhöhe [MPa]	20 (41 K) 30 (42 K) 40 (43 K)
Nachdruckzeit [s]	15
Restkühlzeit [s]	30
Zykluszeit [s]	60

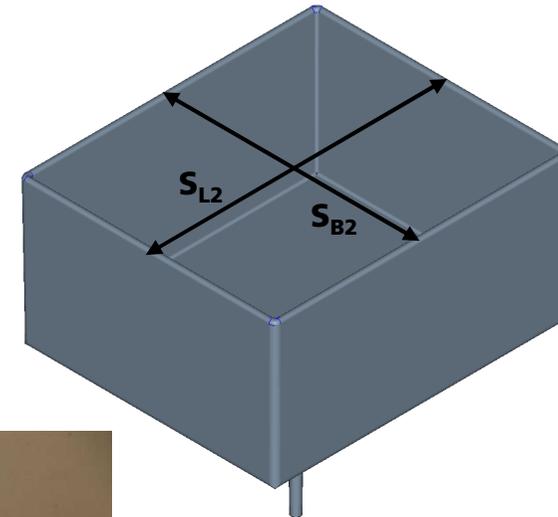
Prozess-varianten

Experimentelle Arbeiten

Schwindungs- und Verzugsmessung



LBF-Kasten



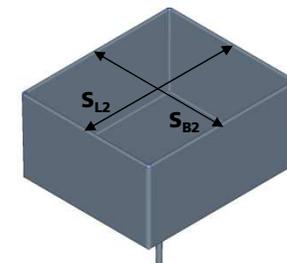
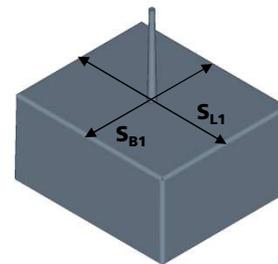
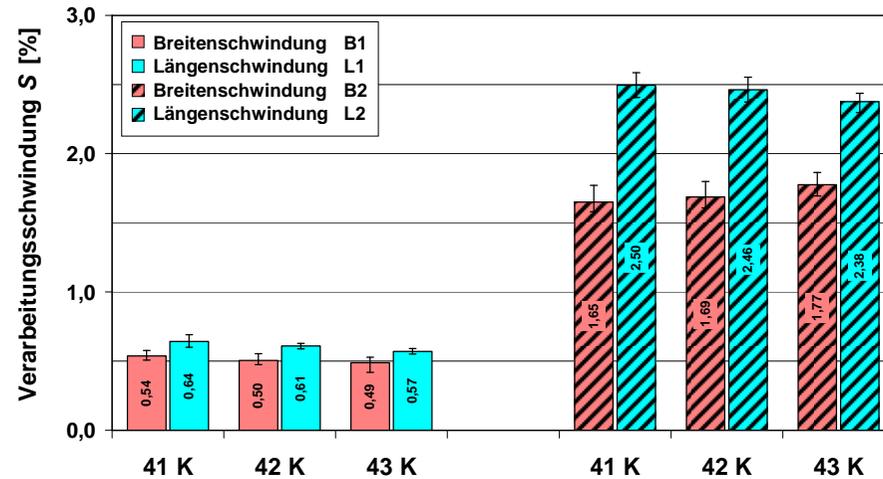
Optisches Messsystem

Experimentelle Arbeiten

Schwindungs- und Verzugsmessung

PA6-GF40

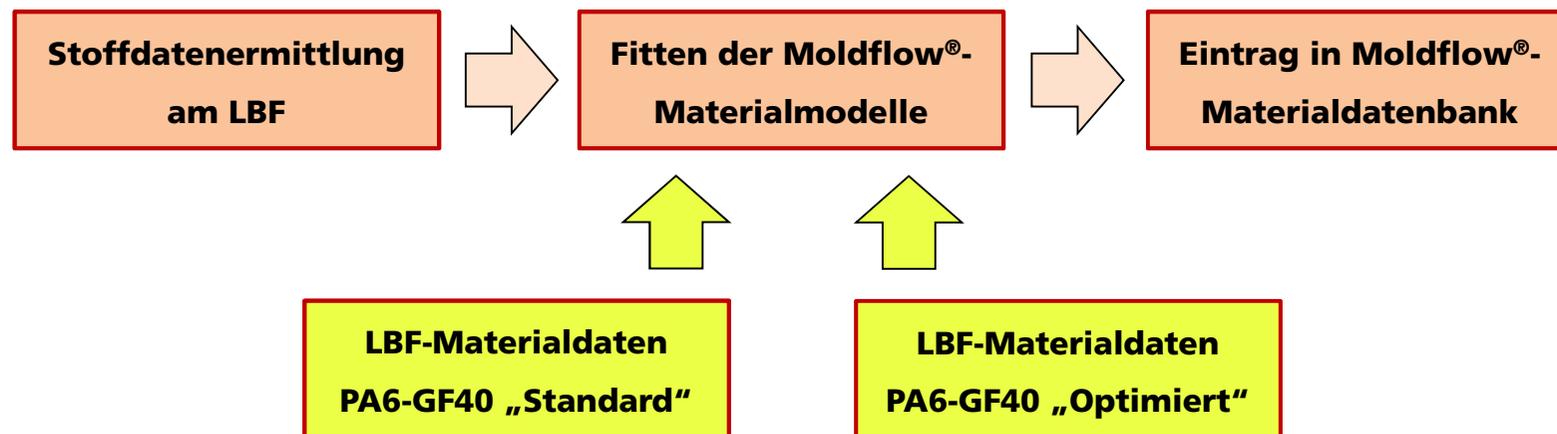
Prozessvariante	Nachdruckhöhe [MPa]
41 K	20
42 K	30
43 K	40



Experimentelle Arbeiten

Stoffdatenermittlung

- Formmasse: PA6-GF40
- Simulationssoftware: Autodesk® Moldflow® Insight

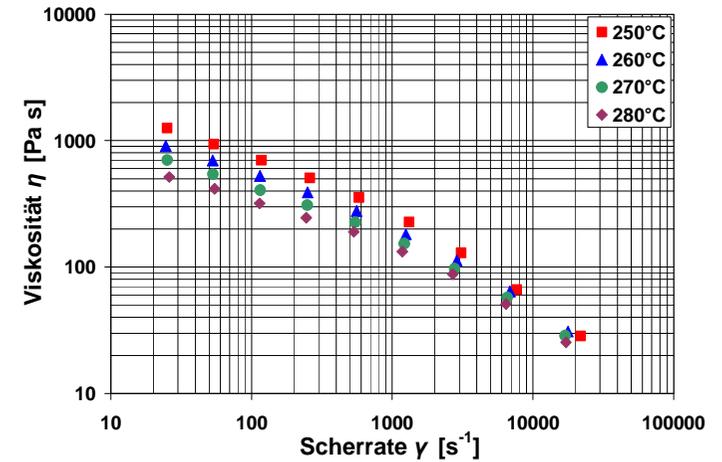
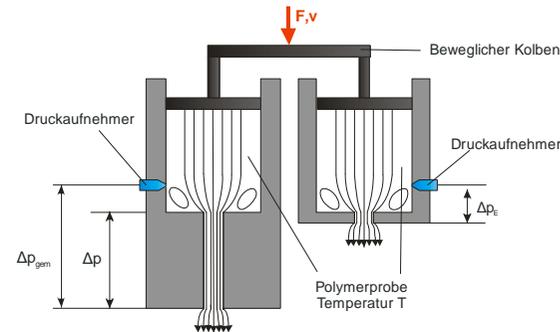


Experimentelle Arbeiten

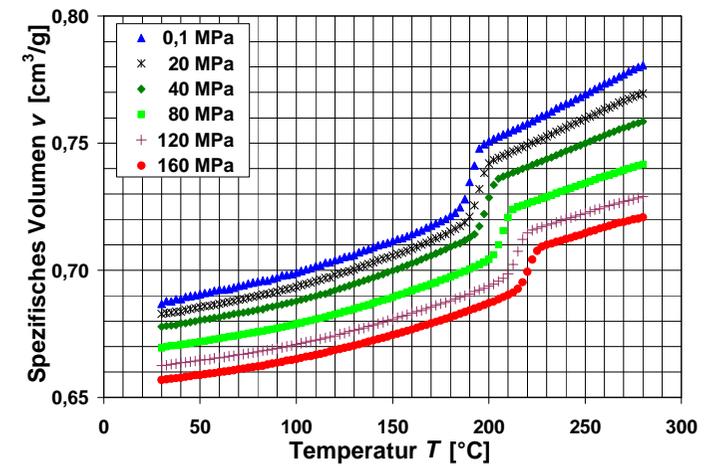
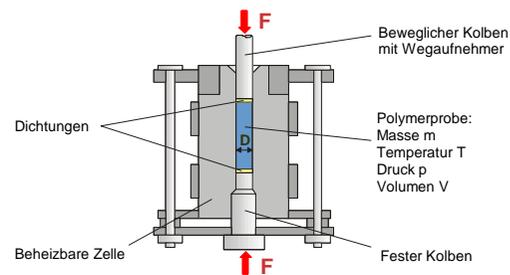
Stoffdatenermittlung



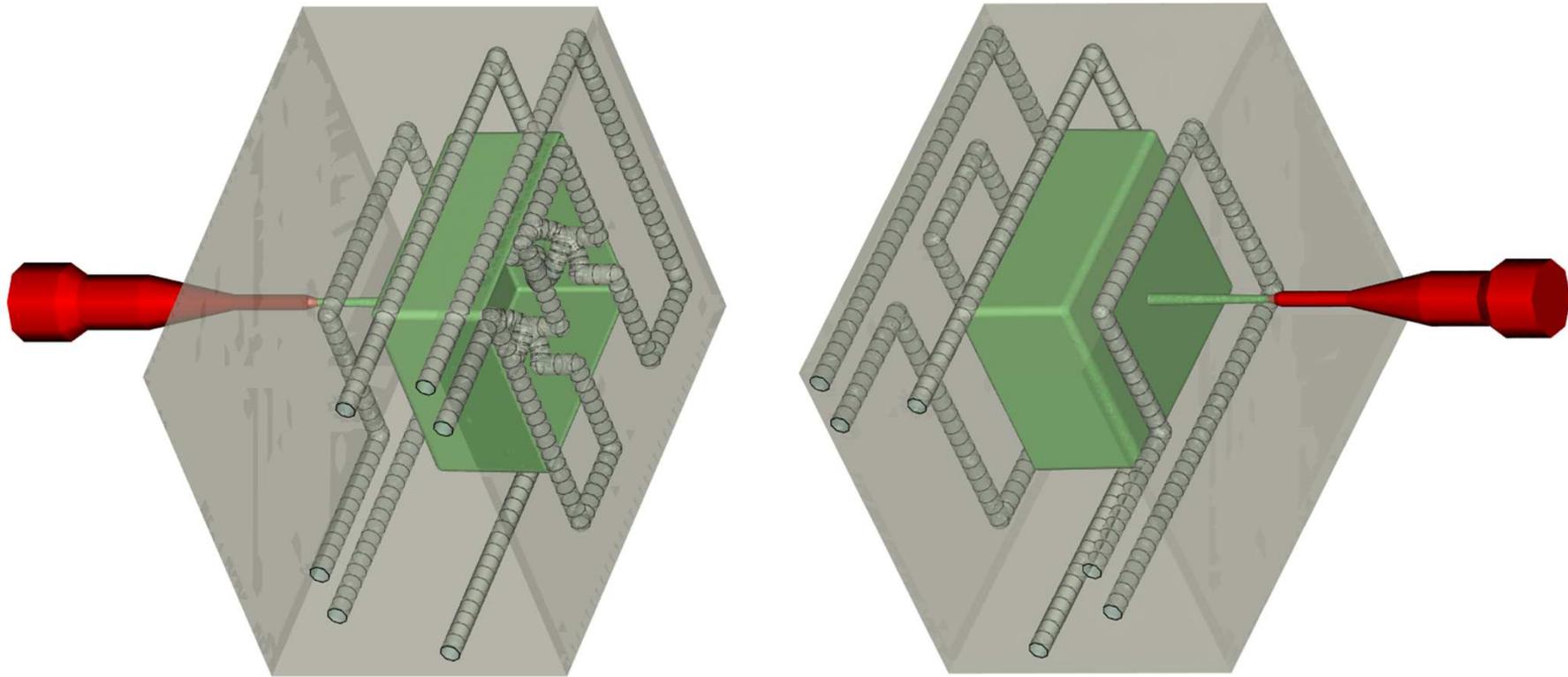
Doppel-Kapillarrheometer



Hochdruck-Dilatometer

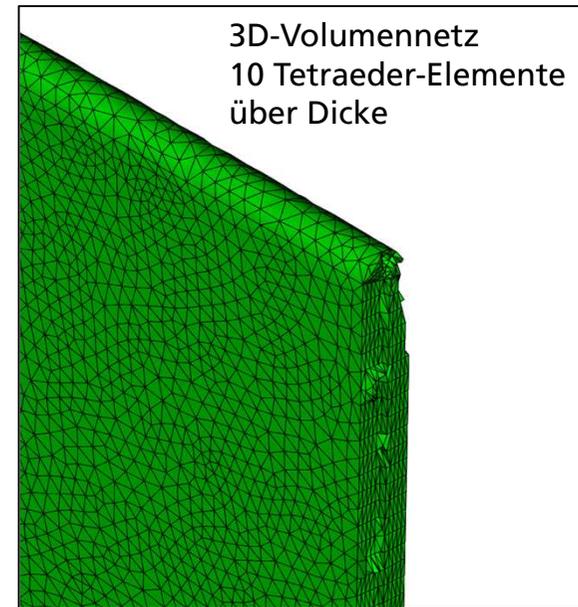
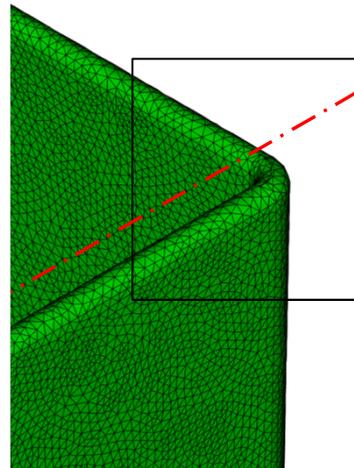
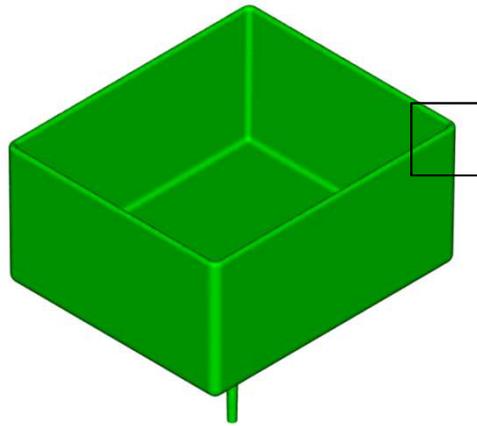


Spritzgießsimulation Modell LBF-Kasten



LBF-Kasten

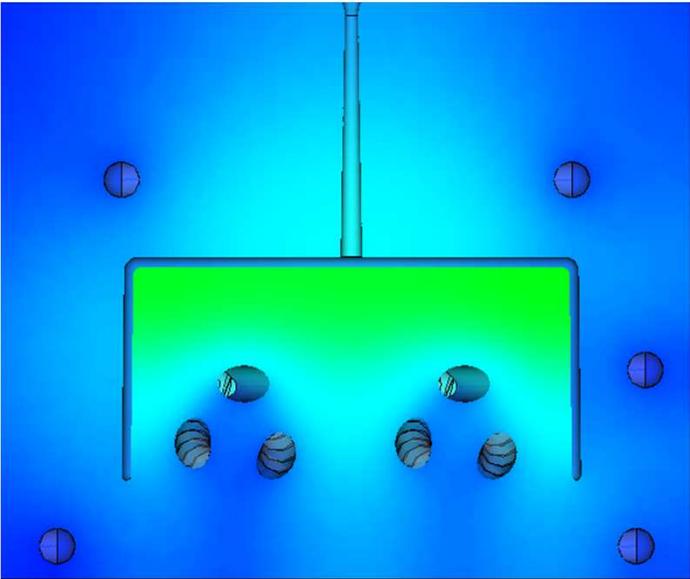
Spritzgießsimulation Netz LBF-Kasten



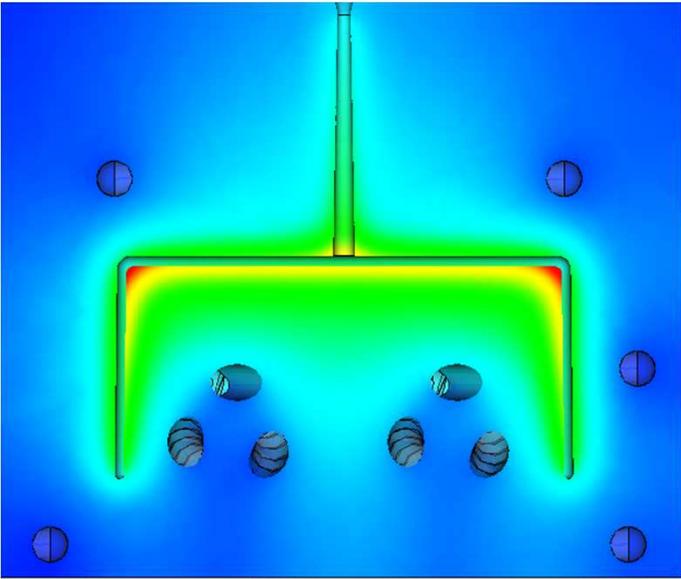
Spritzgießsimulation Werkzeugtemperatur

Mold
Temperature
[°C]

Thermisch eingeschwungener Zustand



$t = 0$ s



$t = 3$ s

Spritzgießsimulation Schwindung und Verzug

Deflection
(all effects)
[mm]

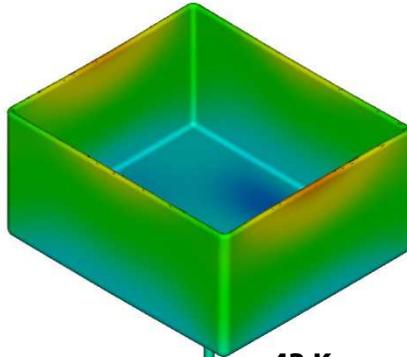
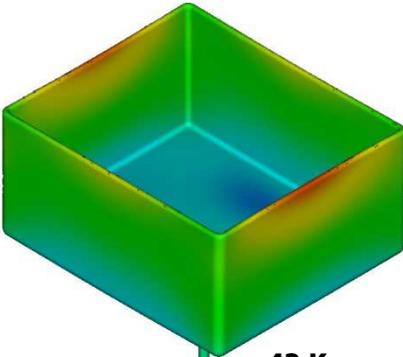
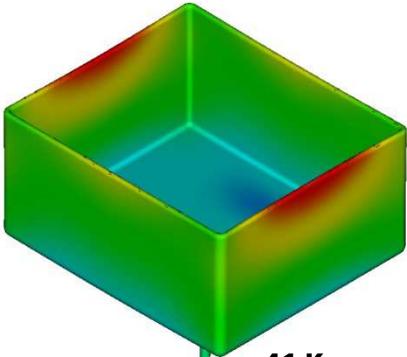
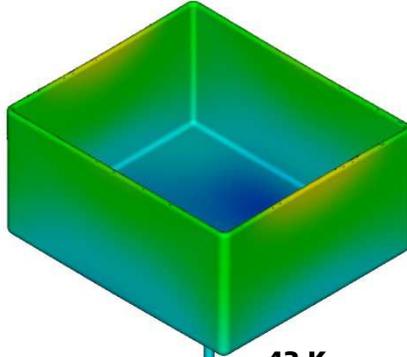
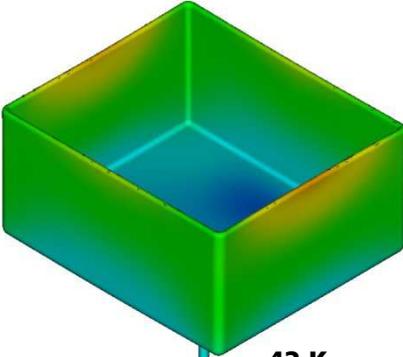
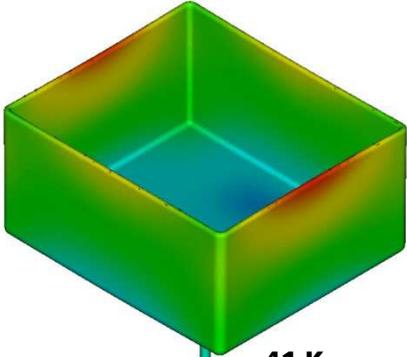
1.24

0.93

0.62

0.31

0.00



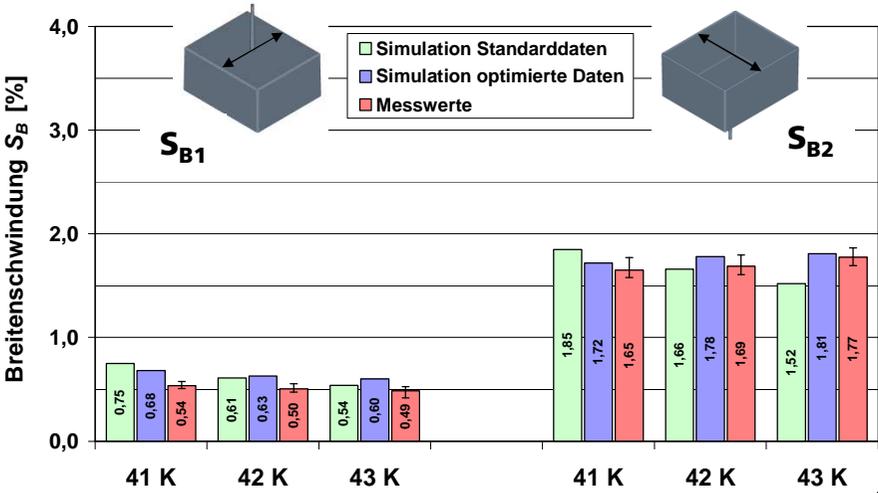
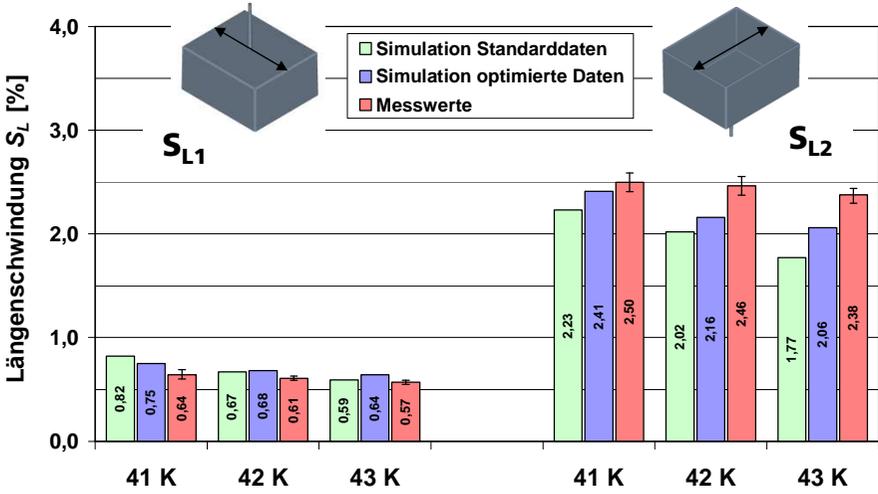
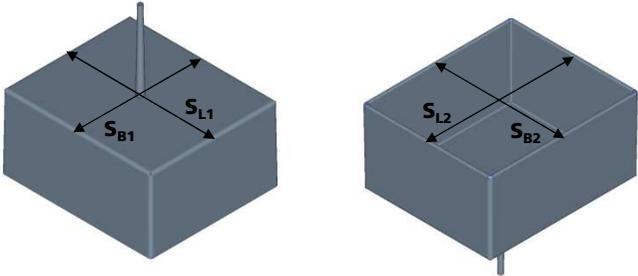
LBF-Materialkarte
PA6-GF40 „Standard“

LBF-Materialkarte
PA6-GF40 „Optimiert“

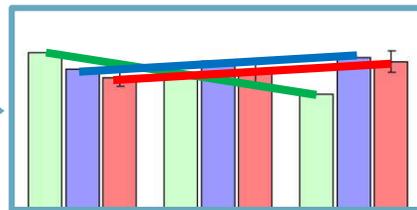
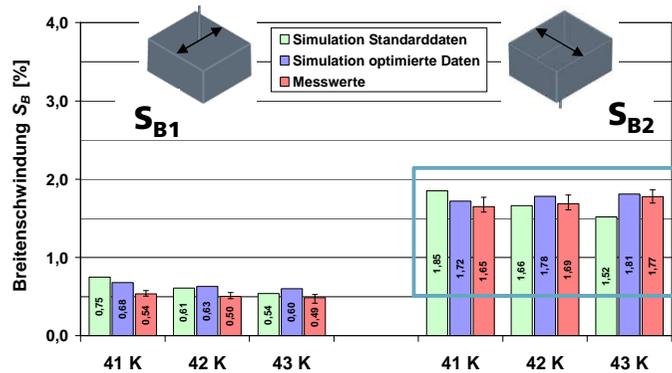
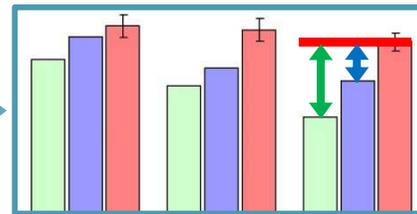
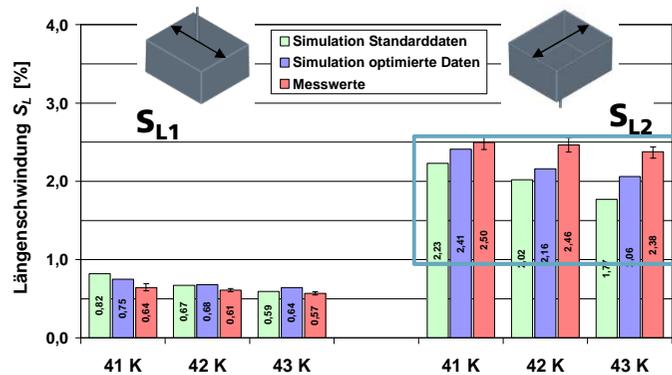
Spritzgießsimulation Schwindung und Verzug

PA6-GF40

Prozessvariante	Nachdruckhöhe [MPa]
41 K	20
42 K	30
43 K	40



Fazit



Schwindungs- und Verzugsimulation mit optimierten Materialdaten



Reduzierung der maximalen Abweichung zwischen Simulation und Messung um 50 %



Korrekte Vorhersage des Nachdruckeinflusses

Ansprechpartner

Fraunhofer LBF Bereich Kunststoffe
Dipl.-Ing. Joachim Amberg
Schlossgartenstr. 6
64289 Darmstadt

E-Mail: joachim.amberg@lbf.fraunhofer.de
Telefon: 06151 705-8737
Fax: 06151 705-8601