

Wir bitten Sie einen Mindestabstand von 1,5 m zueinander einzuhalten
und einen Mund-Nasen-Schutz zu tragen. Auf Ihrem Sitzplatz können
Sie diesen bei Bedarf abnehmen. Vielen Dank!

WIRTH-INNOVATIONSTAGE

Schaumspritzguss

Wechseltemperierung mittels konturnaher Kühlung

Einfluss unterschiedlicher Schaumanteile

23.09.2021



Studierende: ca. 6000 Studenten/innen

Professoren: ca. 150 Professoren/innen

Campus Anzahl: 4

Forschungszentren

Labore (Kunststoffverarbeitung)



Studiengang Kunststofftechnik

- Ein Teilgebiet der Werkstoff- und Materialwissenschaft
- Semesterzahl: 7 davon ein praktisches Studiensemester

Studieninhalte:

- Naturwissenschaften: Polymerchemie, Mathematik, Physik
- Werkstoffkunde: Kunststoffe & Metalle
- Maschinenelemente / Technische Mechanik
- Messtechnik in der Kunststofftechnik
- Polymerverarbeitung
- Polymerprüfung
- Werkzeugbau
- Additive Fertigung
- Füll- und Festigkeitssimulation (FEM)

Demonstrator Dekoschale Anforderungen am Bauteil



- Gewölbte, strukturierte Oberfläche mit Class-A-Oberfläche
- Mehrere Durchbrüche
- Grundwandstärke 2 mm (Dome und Rippen auf Rückseite mit 2,2 mm Anbindung)
- Bauteilgröße 500 mm
- Heißkanaldirektanbindung von hinten

Demonstrator Dekoschale Prozessanforderung

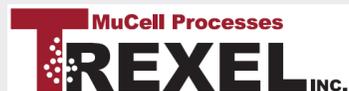
- Herstellung mit Schaumspritzgießen
- Zykluszeit 60 Sekunden
- Mit Öffnungsprägen von 2 mm auf 3,5 mm
- Gewichtsreduzierung mit Öffnungsprägen bis zu 45 %
- Mit Wechseltemperierung zum Erreichen der Class-A-Oberfläche
- Dimensionsstabilität erhöhen durch Öffnungsprägen
- Einfallstellen vermeiden durch Schaumspritzgießen

Unsere Partner für den Demonstrator Dekoschale

Inline
Bauteilqualitätsmessung -
ultraschnelles
zerstörungsfreies
Prüfen im Zyklus



physikalisches
Schäumverfahren -
MuCell®



Hochmodernes Technikum -
Forschungswerkzeuge und
Peripherie mit breitem
Anwendungsbereich

Krauss Maffei

Innovative Werkzeugtechnik -
thermische Optimierung
und Heißkanaltechnik



Effiziente
Temperiertechnik

E-BRAUN

Umfassende
Sensorik und
Messtechnik



Serienanwendung Beispiel



1. Schritt
MuCell
Spritzen



2. Schritt
Prägen



Fertiges
Bauteil



Vorteil MuCell Öffnungsprägen:

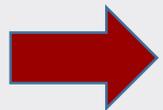
- Zuhaltkraft der Maschine wird reduziert
- Gewichtsreduzierung
- Bauteil wird dimensionsstabiler
- Einfaches Werkzeugkonzept ohne Tauchkante
- Gesamte Prozesskosten werden reduziert

Nachteil:

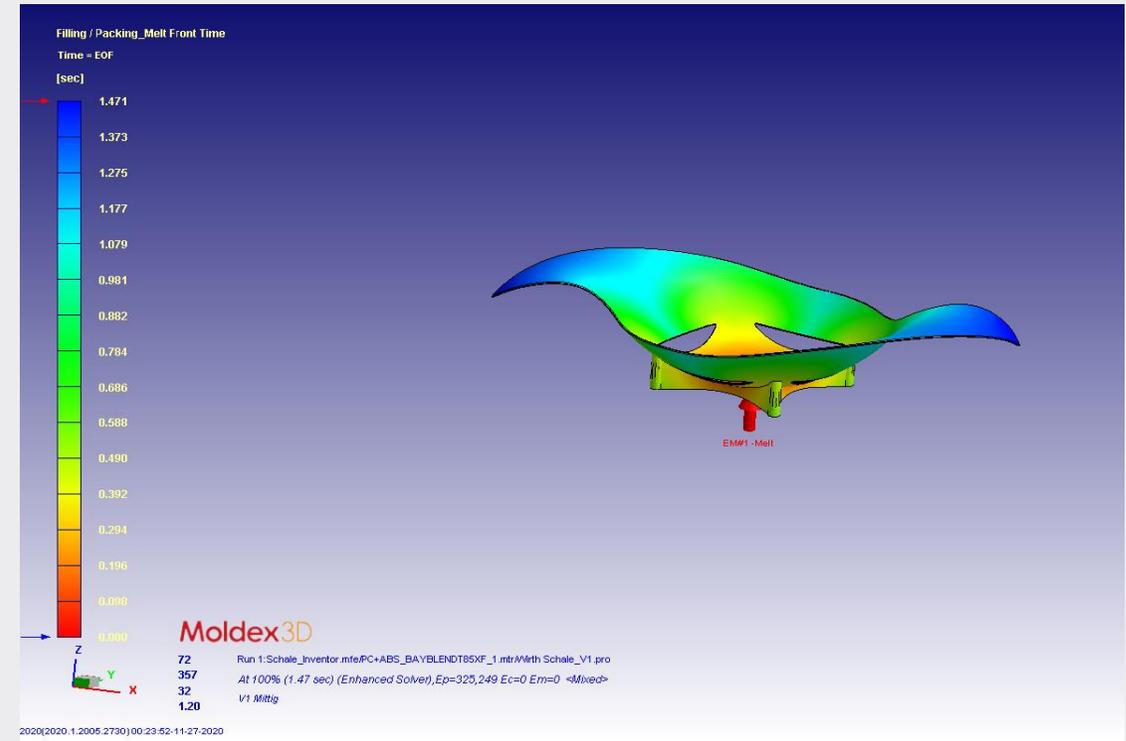
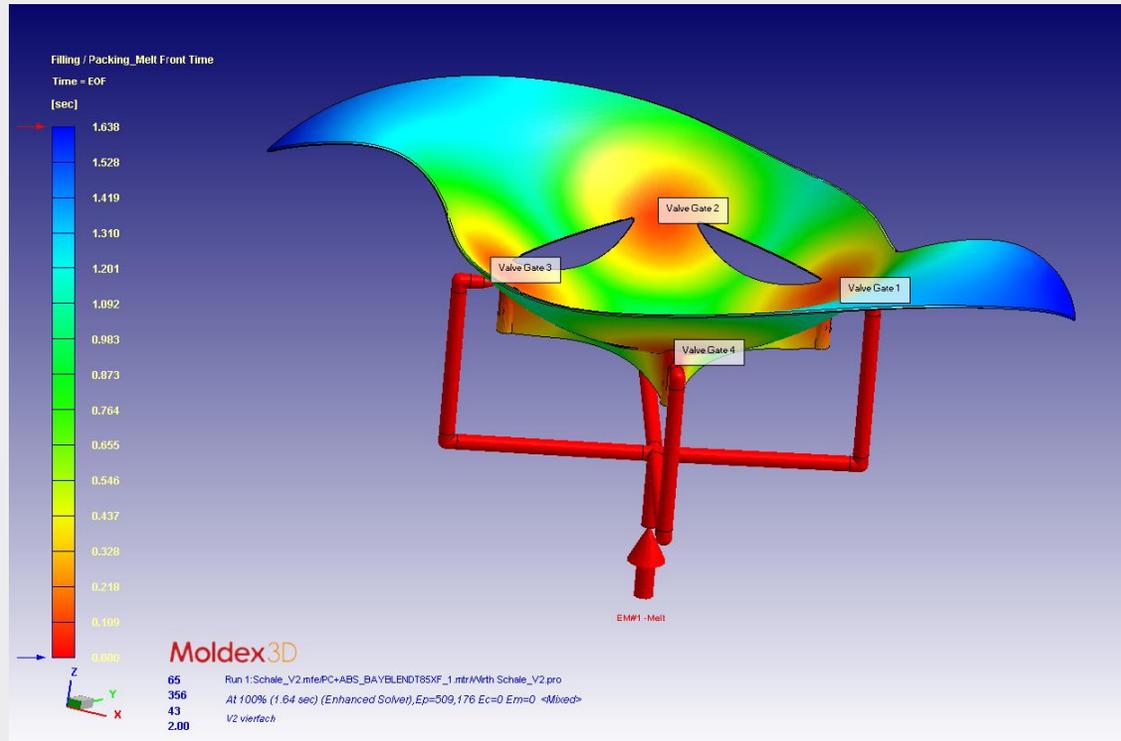
- Höhere Maschinenanschaffungskosten

Anforderungen am Bauteil:

- Geringer Verzug
- Genarbte Sichtoberfläche
- Prozesskosten reduzieren

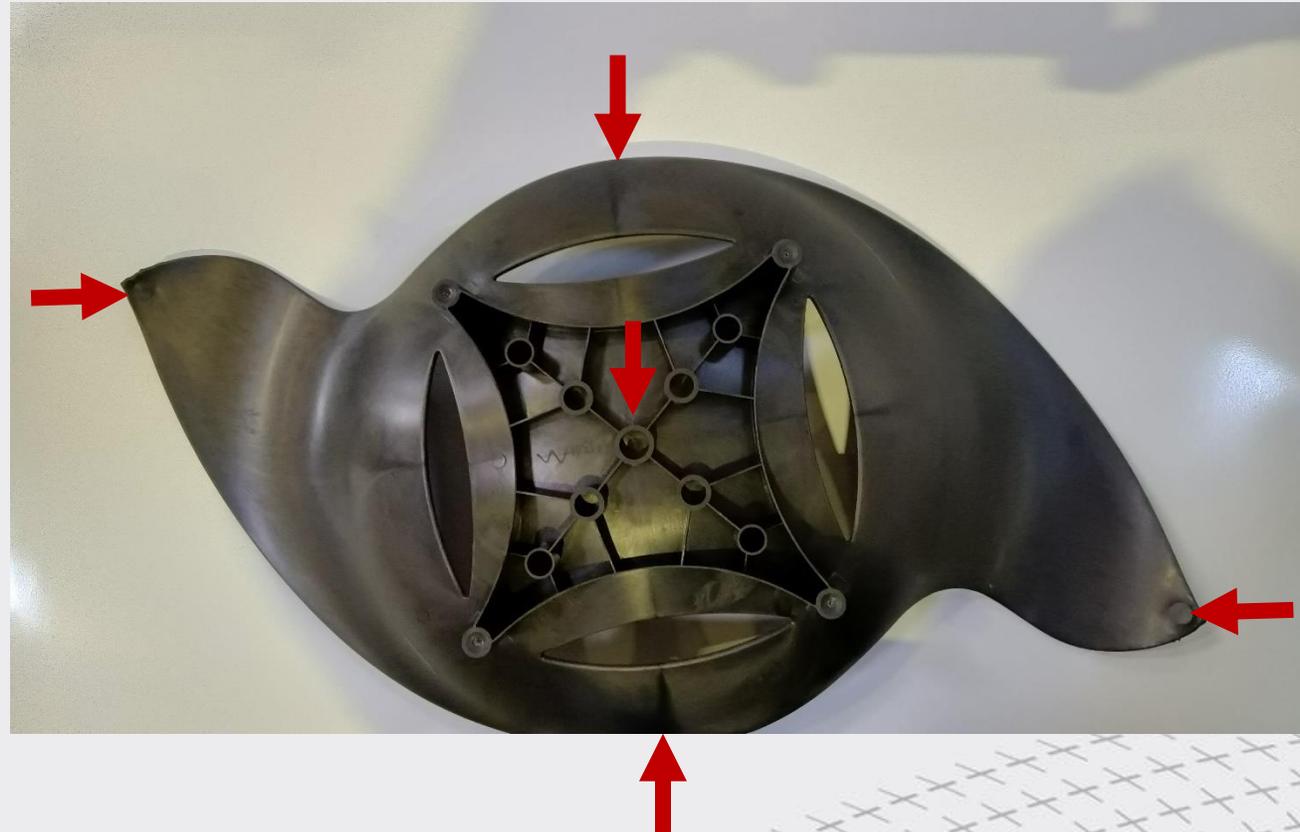


Das komplette Bauteil wird von 1,8 mm auf 2,8 mm geprägt



Bindenähte wurden beabsichtigt provoziert, um das wirken von Wechseltemperierung und MuCell zu demonstrieren

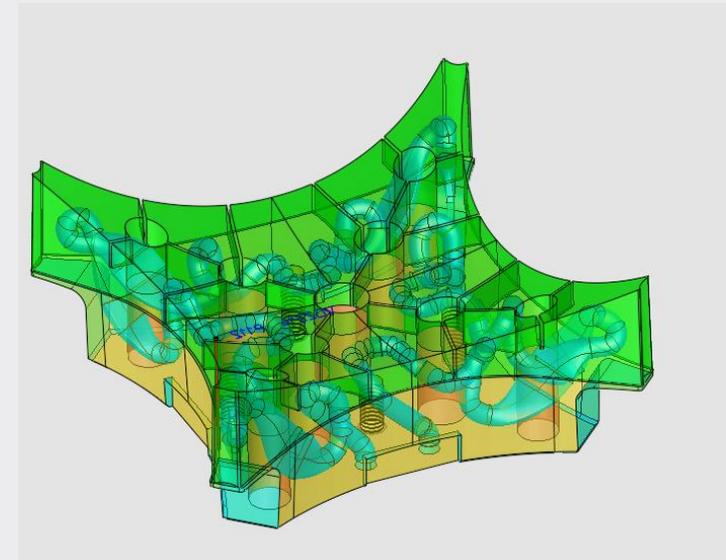
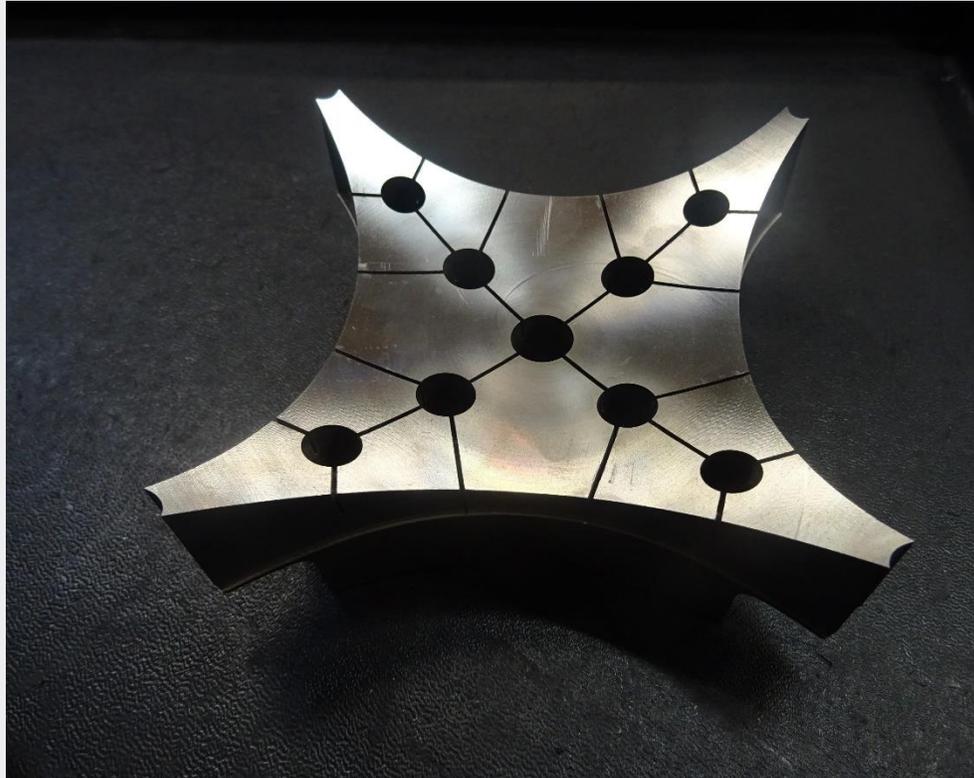
Einbringen von Entlüftungsventilen an den Fließwegenden



Konturnahe Temperierung durch additive Fertigung



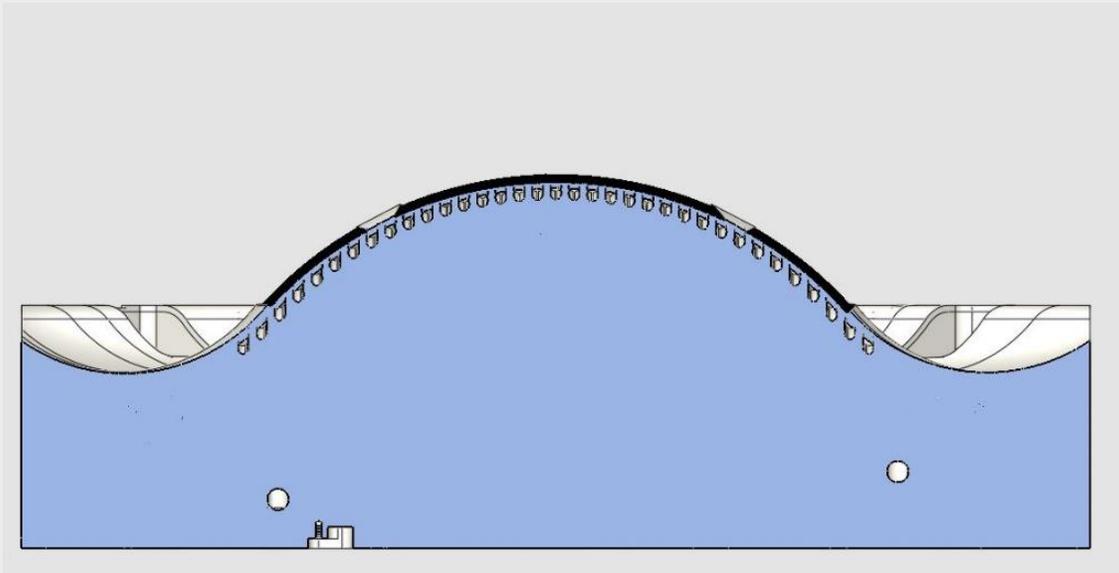
bkl 3d



Additiv gefertigter Formeinsatz

Konturnahe Temperierauslegung auf A-Seite

Einsatzgröße: 600mm



- Eigene entwickelte, konturnahe Temperierauslegung
- 2 Schaliges System

→ Vorteile:

- Mechanische Fertigung im eigenen Haus
- Standardeinsatzmaterial ausreichend
- Kosteneffizienter
- Reparaturen/Optimierungen kostengünstiger und schneller ausführbar
- Größe des Einsatzes nicht limitiert

Einstelldaten Variothermprozess

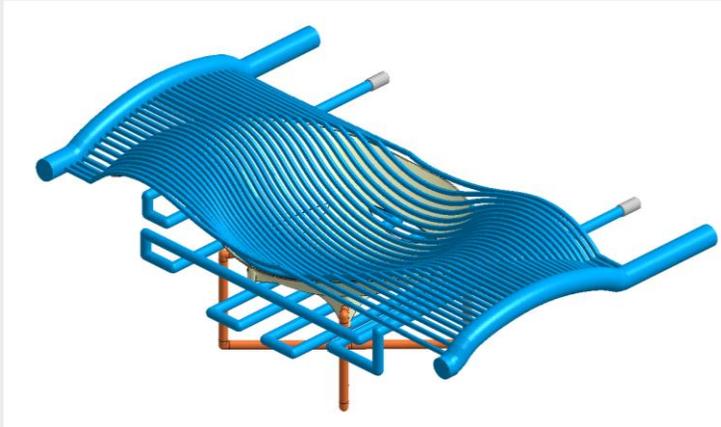
Einstelldaten:

Material:	PC/ABS Bayblend
Massetemperatur:	270 °C
Werkzeugtemperatur:	80°C
Vorlauftemperatur:	170°C

**Aufheizzeit bis Glasübergangstemperatur am Einsatz:
25 Sekunden von 80°C auf 150°C**

Vorlauftemperatur: 170°C
Zykluszeit: 58sec

Konturnahe Temperierauslegung auf A-Seite



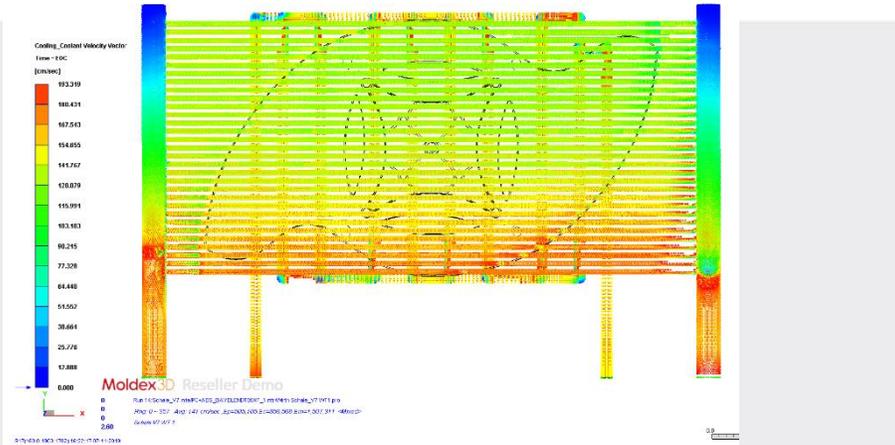
V7: Querschnitt der Vorverteiler 25,3mm

V8: Querschnitt der Vorverteiler 35,7mm

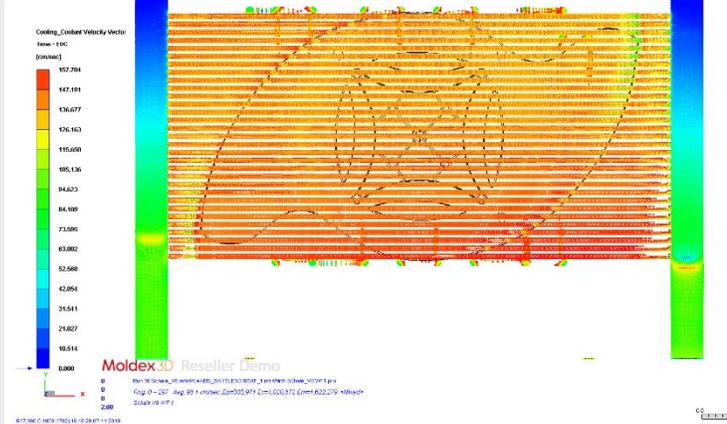
Kühlwasserdurchfluss AS	120 cm ³ /s , D= 10 mm
-------------------------	-----------------------------------

Koturnahe Temperierauslegung auf A-Seite

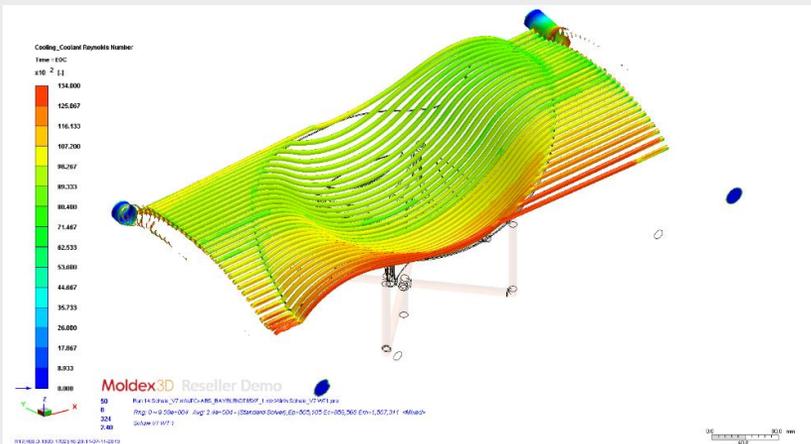
V7. Strömungsgeschwindigkeit



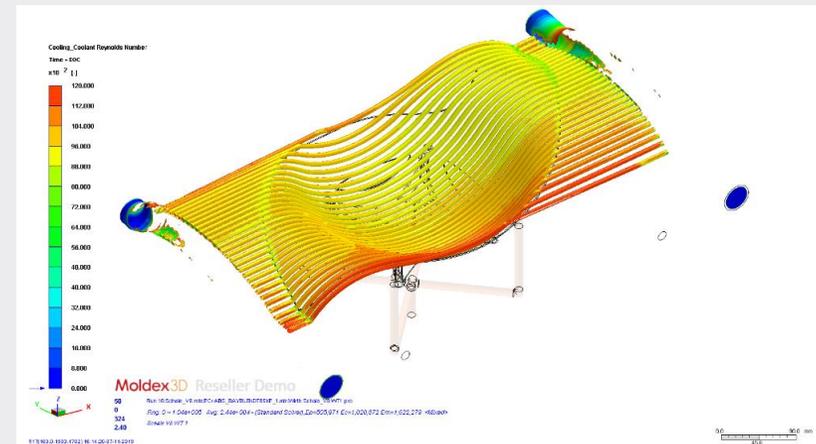
V8. Strömungsgeschwindigkeit



V7. Reynoldszahl skaliert



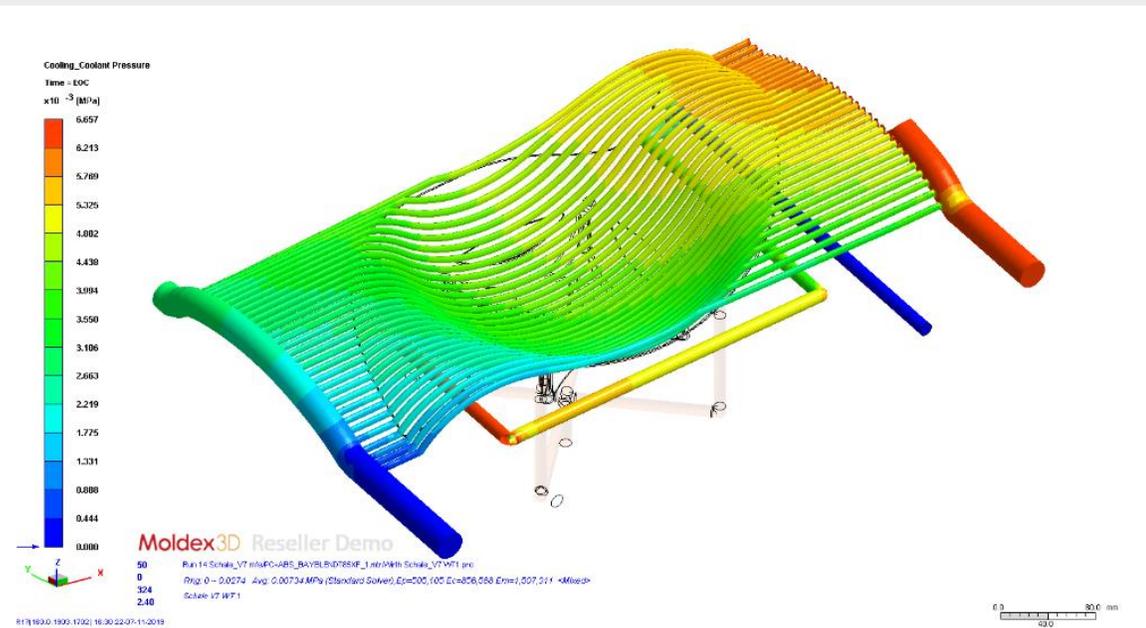
V8. Reynoldszahl skaliert



Für runde Kühlleitungen sollte der Wert größer als 4000 sein,
um eine turbulente Strömung zu erreichen.
IST = 8000-13400

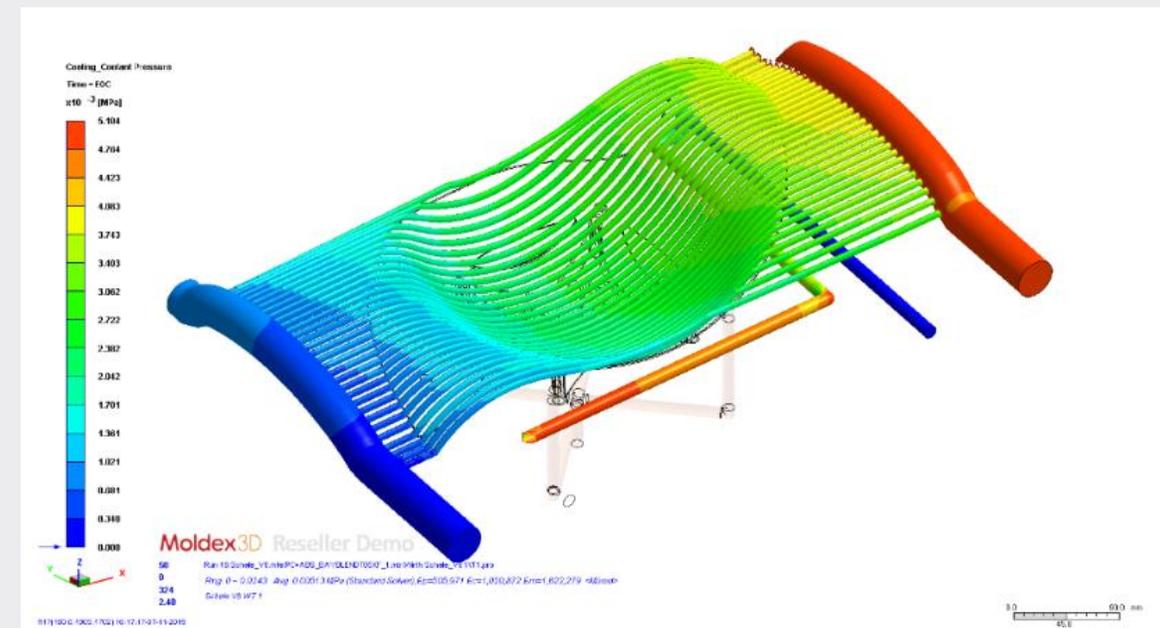
Konturnahe Temperierauslegung auf A-Seite

V7. Druckverbrauch in MPa



60 l/min : $\Delta p = 0,07$ bar

V8. Druckverbrauch in MPa

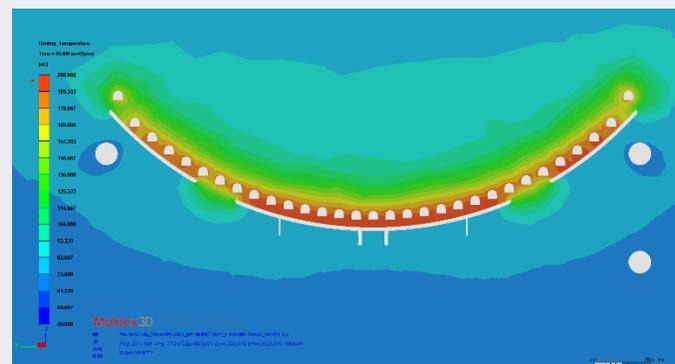
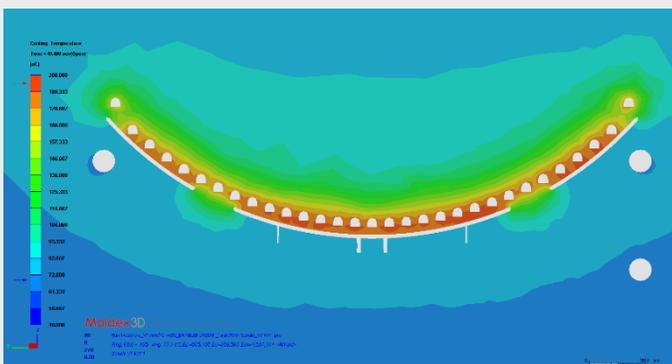
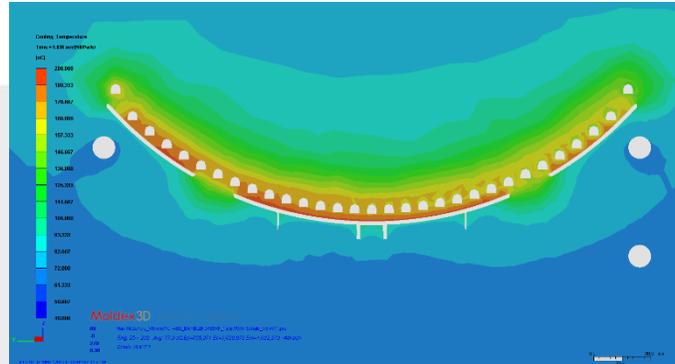
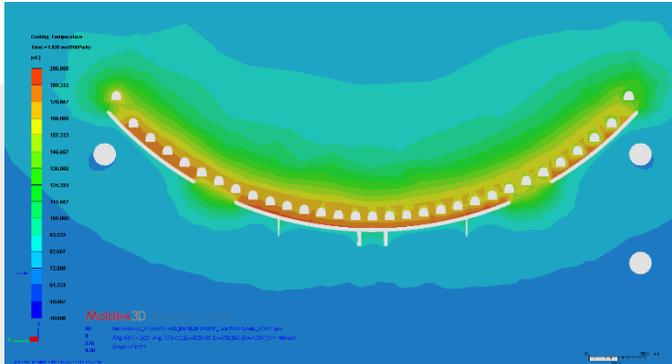


60 l/min : $\Delta p = 0,05$ bar

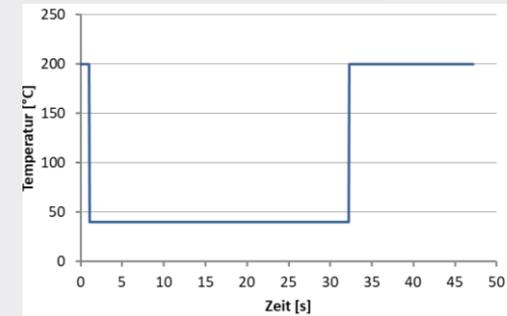
Konturnahe Temperierauslegung auf A-Seite

V7

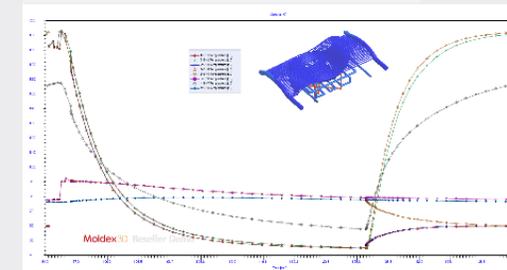
V8



t = 1,64 s



t = 24,7 s



T = 43,4 s

Temperiereinheit für Variotherm



Ventileinheit dient zum
Schalten der „Heiß“-und
„Kalt“-Phasen

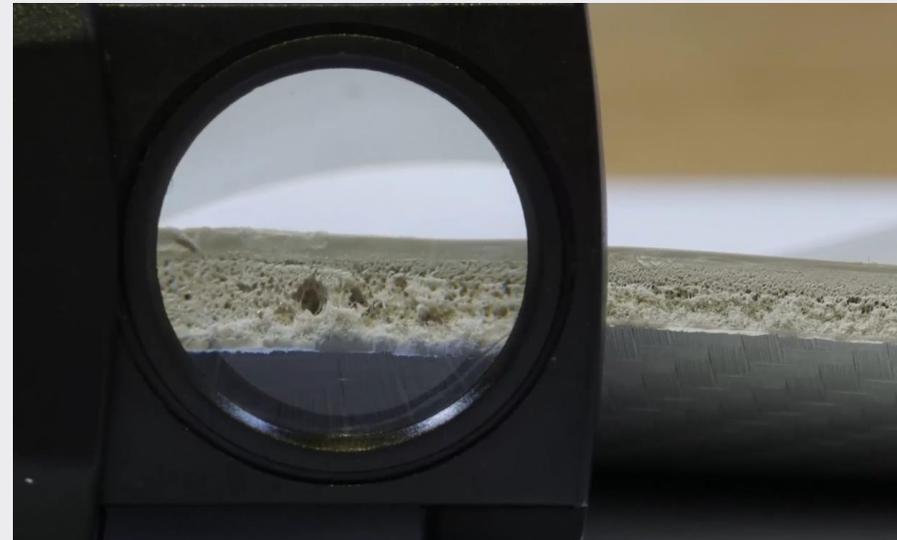
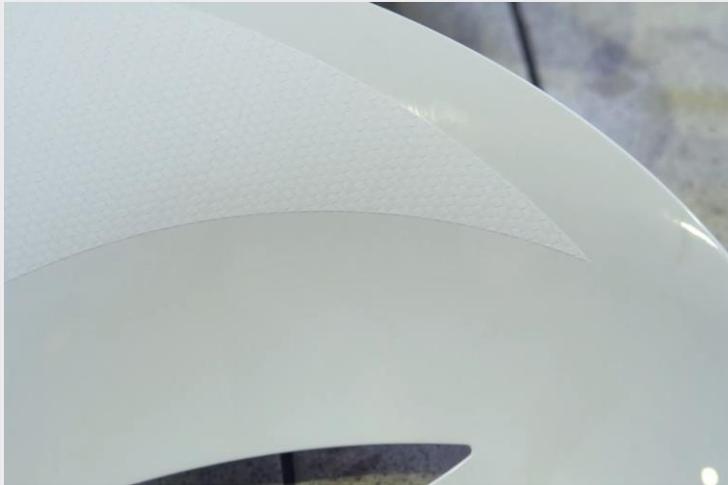
Ventileinheit
Temperaturgesteuert



Heizleistung: 36kW

Demonstrator Dekoschale Sichtbares Ergebnis

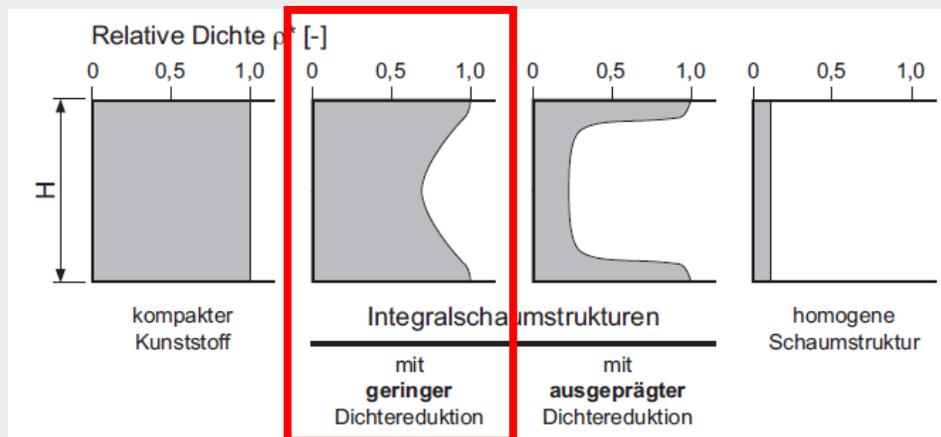
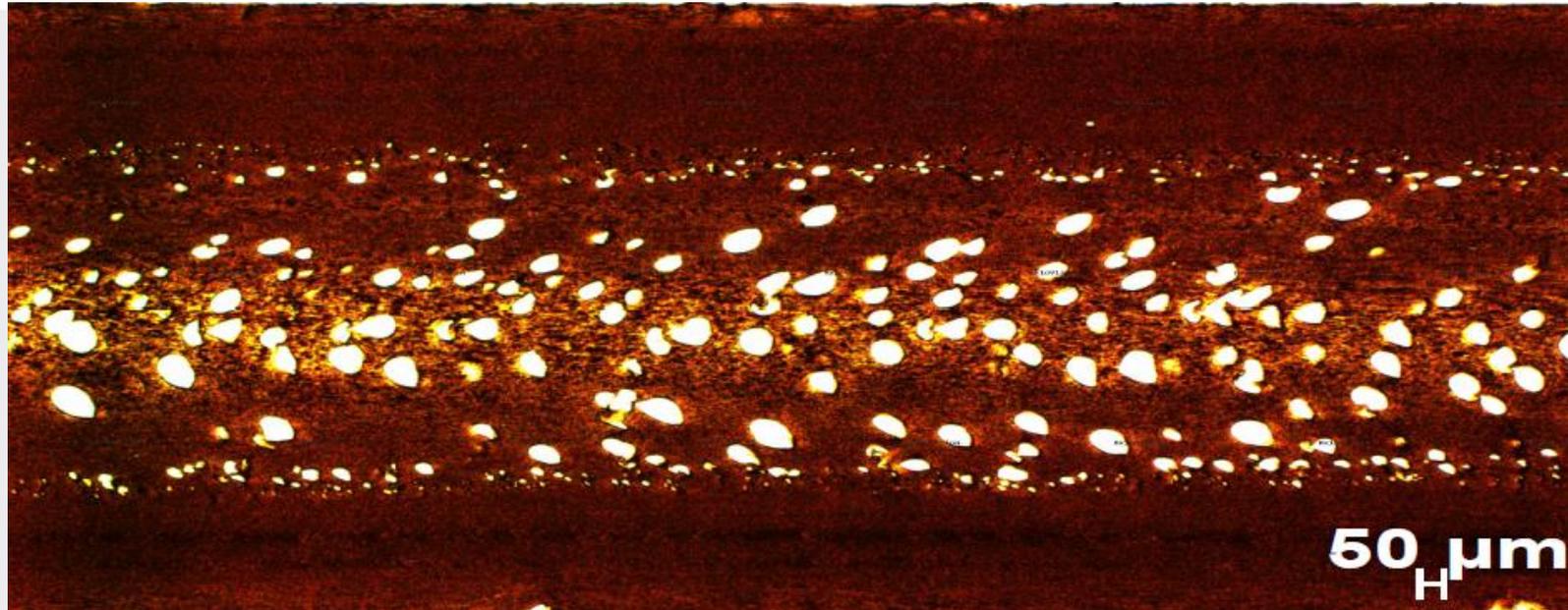
Class A Oberfläche



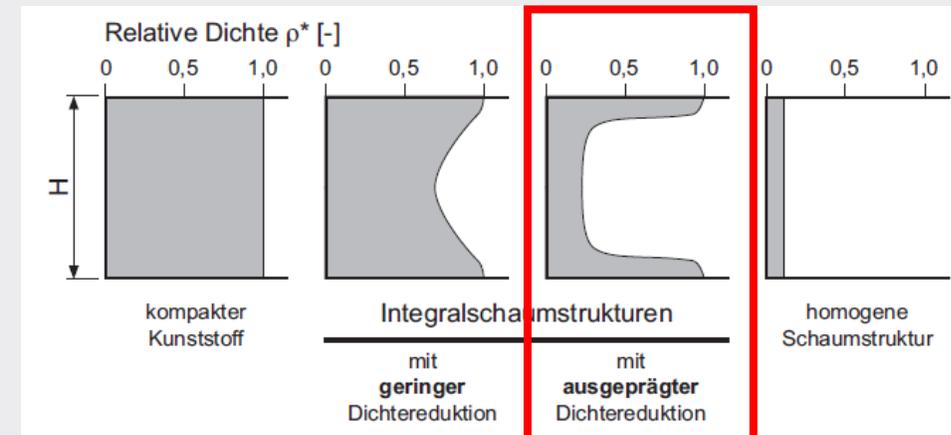
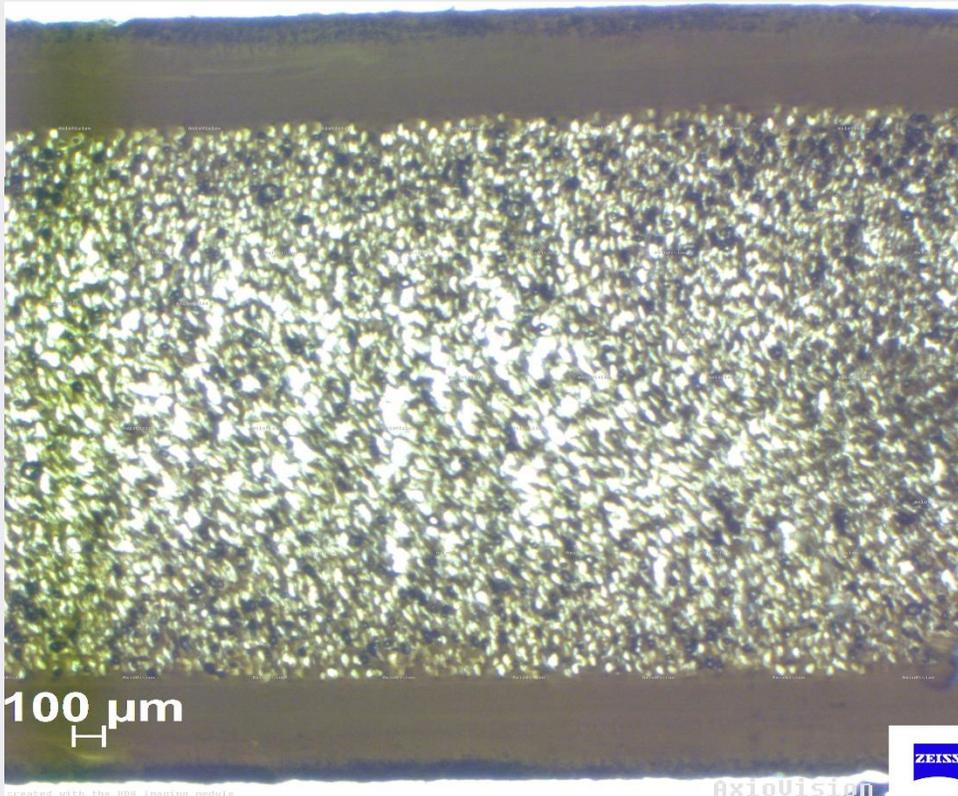
Homogene
Schaumstruktur

Durch
Wechseltemperierung
lassen sich die
Randschichtdicken
beeinflussen

Schaumstruktur DekoSchale

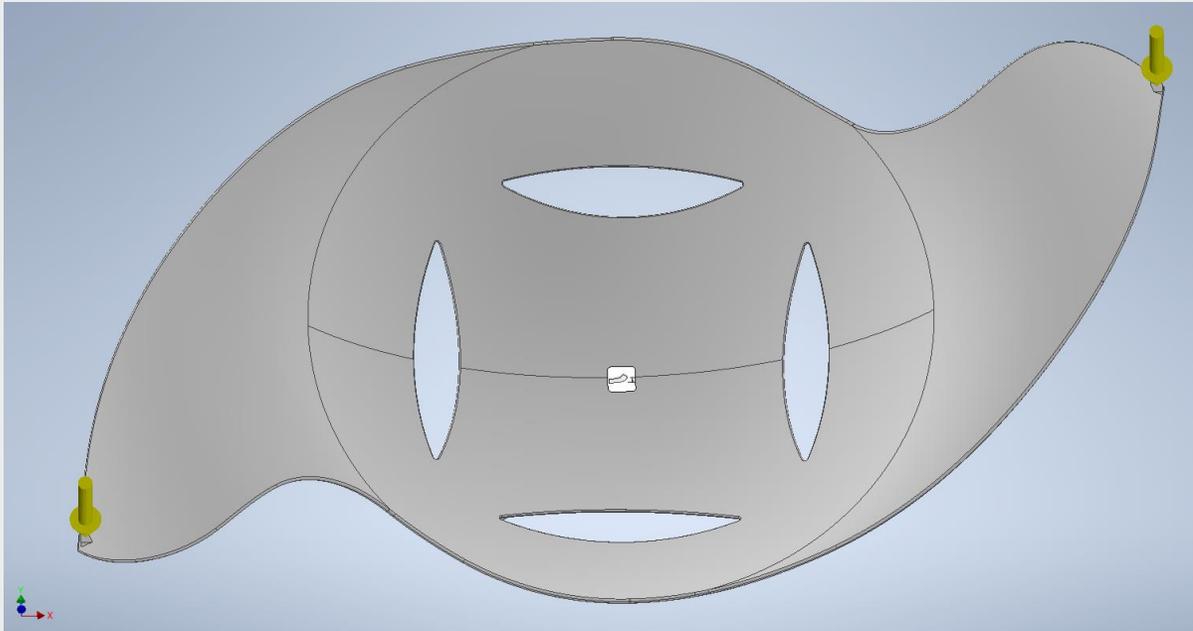


Schaumstruktur DekoSchale

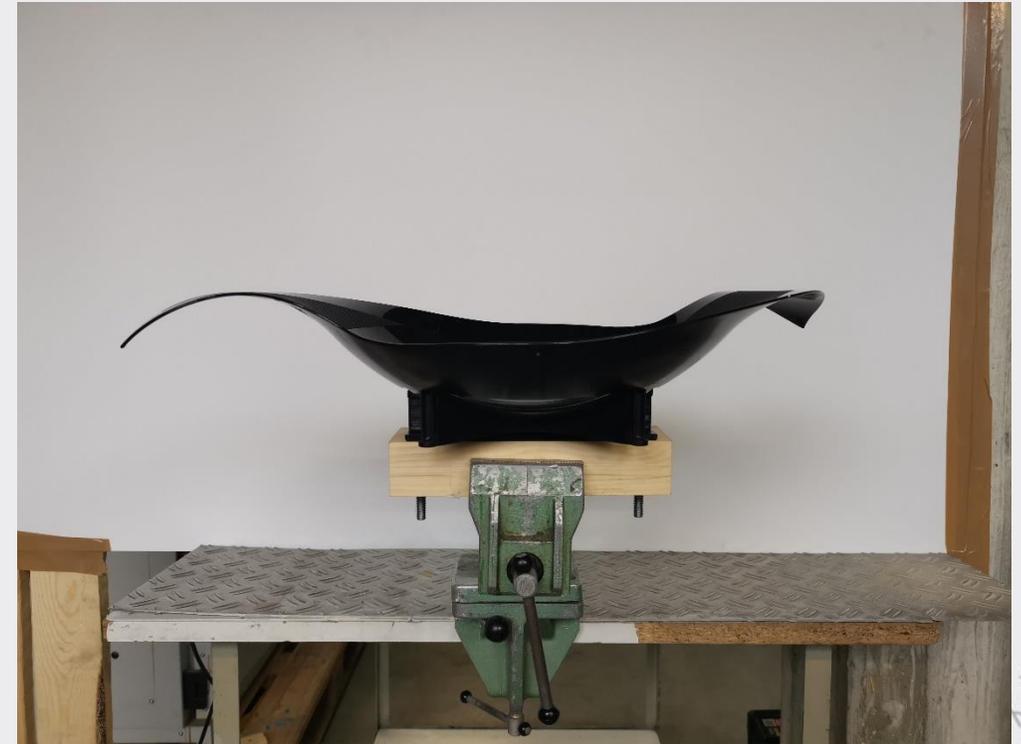


**Einfluss auf die mech. Eigenschaften
Vergleich FEM Simulation vs. Realität**

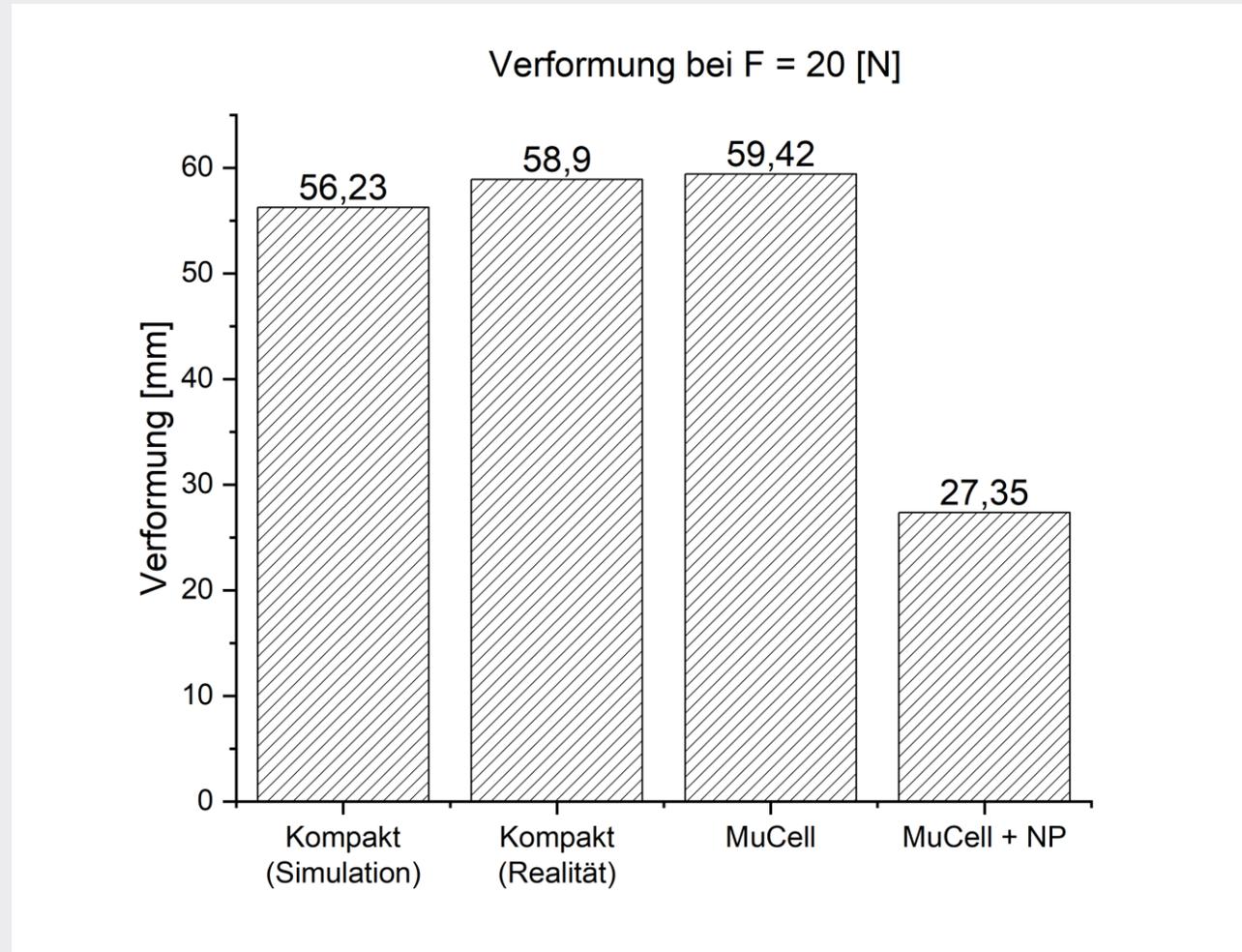
FEM-Simulation



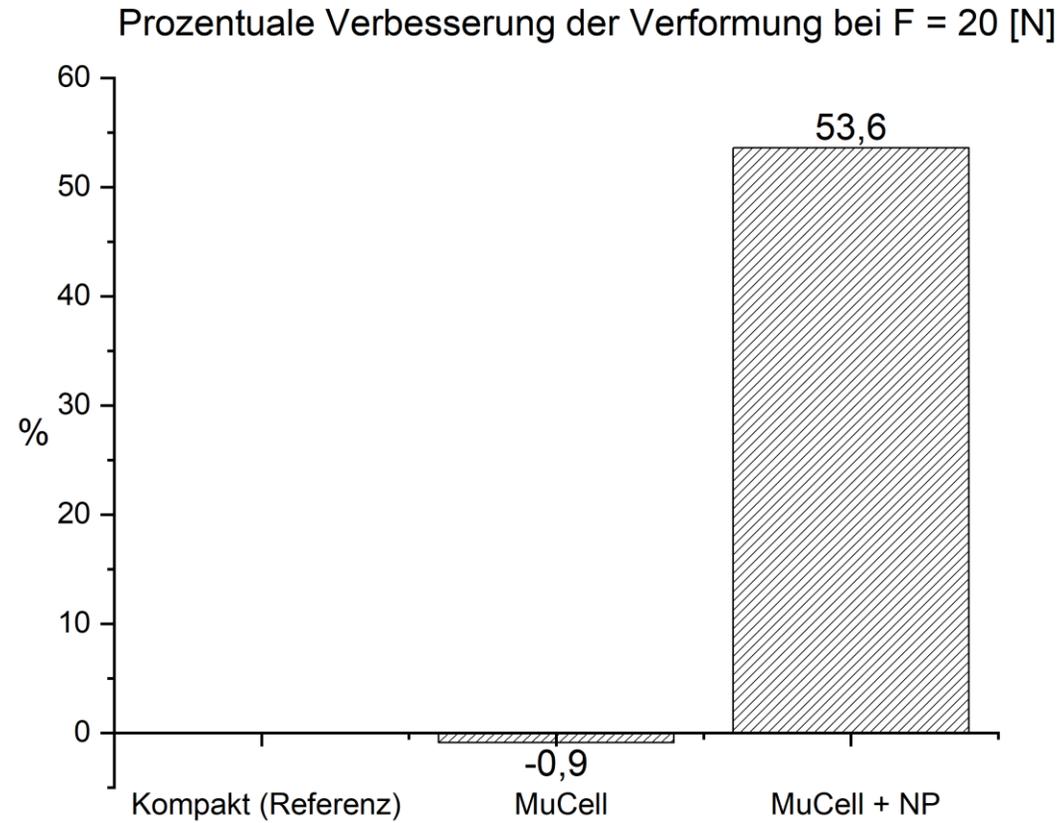
Realität



Einfluss auf die mech. Eigenschaften Vergleich FEM Simulation vs. Realität



Einfluss auf die mech. Eigenschaften Prozentuale Verbesserung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Pressecker Str. 129
95233 Helmbrechts
Tel.: +49 9252 / 20200 - 40
E-Mail: info@werkzeugbau-wirth.com

Patrick Uhl
Hochschule Aalen
E-Mail: patrick.uhl@hs-aalen.de