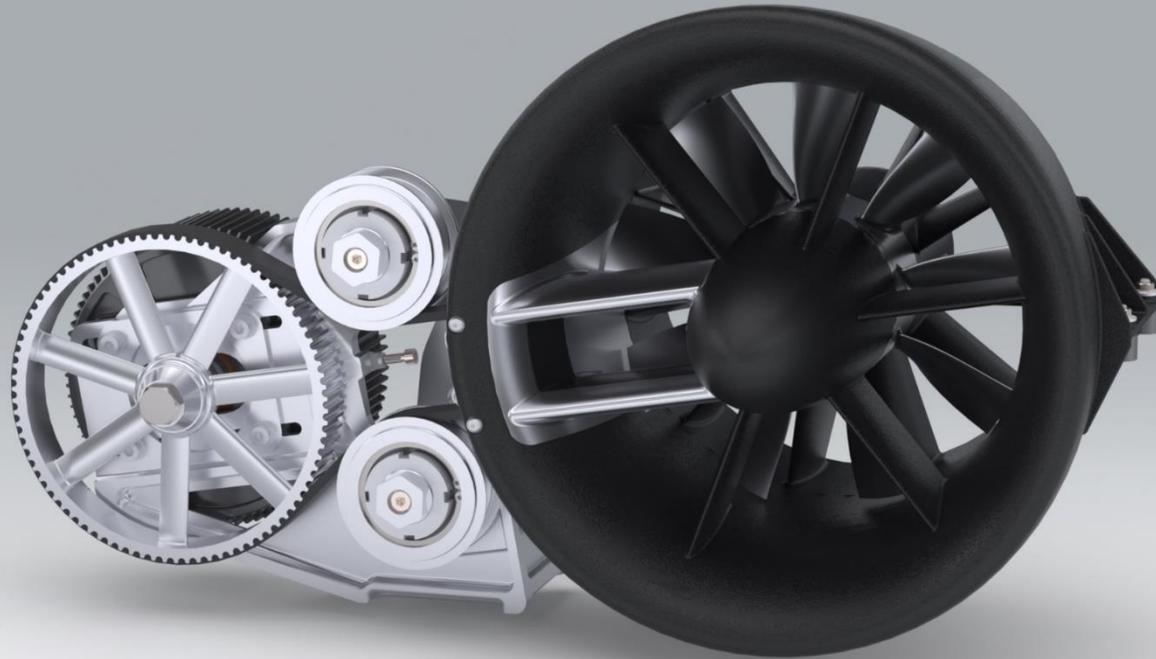




NEUBÖCK  
Innovative Engineering

# 3D-Druck auf dem Prüfstand

Powered by Neuböck Innovative Engineering



# Neuböck Innovative Engineering e.U.

Engineering for High Performance Machines

Ich unterstütze kleine und mittelständische Unternehmen bei ihren Projekten.



Problemlöser für den Maschinenbau:

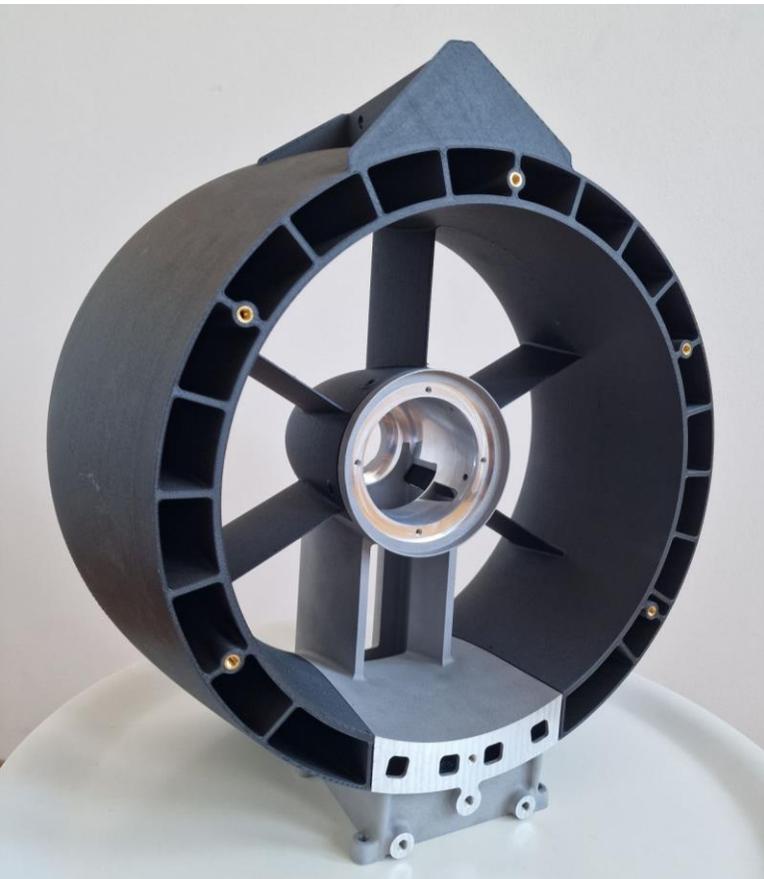
- „Mr. Impeller“
- Leichtbau, 3D Druck
- Hygienic Design
- Marine Engineering
- Allgemeiner Maschinenbau
- Solidworks CAD, FEM, CFD
- Konzept- und Machbarkeitsstudien
- Virtual Reality



NEUBÖCK  
Innovative Engineering

# Kombination aus Metall und Kunststoff 3D-Druck Teilen

## Optimierung der Herstellkosten bei größeren 3D-Druck Teilen



### Strategie:

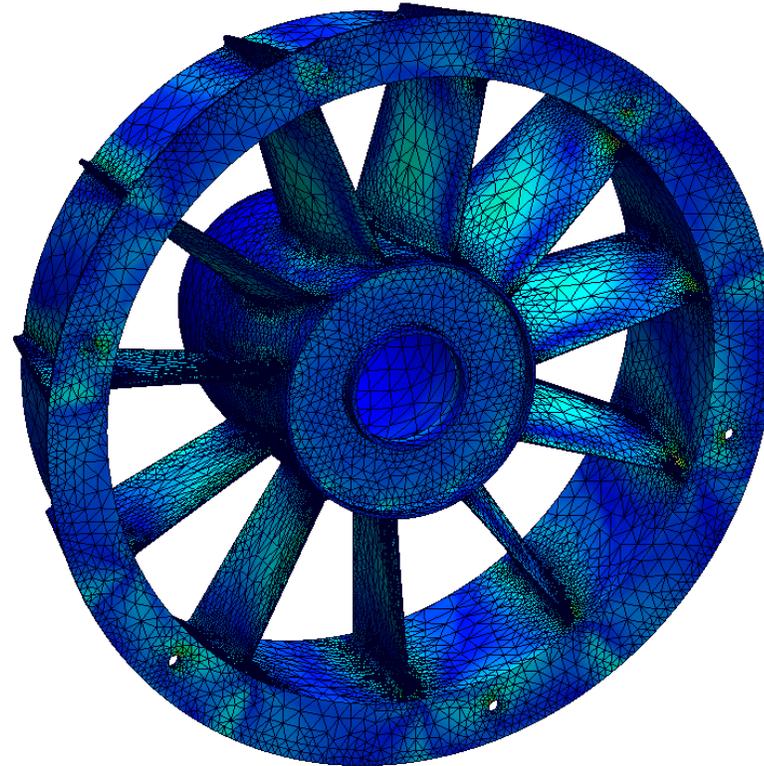
- Schlanker Aluminium Träger nimmt Lasten auf (SLM, AlSiMg10)
- Voluminöser Bereich des Rotorgehäuses ( $\varnothing$  380mm) mit einem günstigeren Druckverfahren (FDM, PA12CF35)
- Berührungsflächen unbearbeitet, 0,2mm Spalt
- Kunststoffteile ohne Bearbeitung
- Aluminium Teil nur minimale CNC-Bearbeitung (Funktionsflächen)



NEUBÖCK  
Innovative Engineering

# FEM-Simulationen bei FDM-Teilen

## Annahme Isotropes Material



### Ausgangslage:

- Gewicht 650g,  $\varnothing$  320mm
- 22Nm auf die Leitschaufeln
- 55N Schubkraft auf die Leitschaufeln

### Ergebnisse:

- Spannungszustände
- Problematische Bereiche für weitere Untersuchungen werden identifiziert



NEUBÖCK  
Innovative Engineering

# FEM-Simulationen bei FDM-Teilen

Reales Material PA12CF35

**stratasys**

**FDM Nylon 12CF**  
FDM Thermoplastic Filament

The information presented are typical values intended for reference and comparison purposes only. They should not be used for design specifications or quality control purposes.

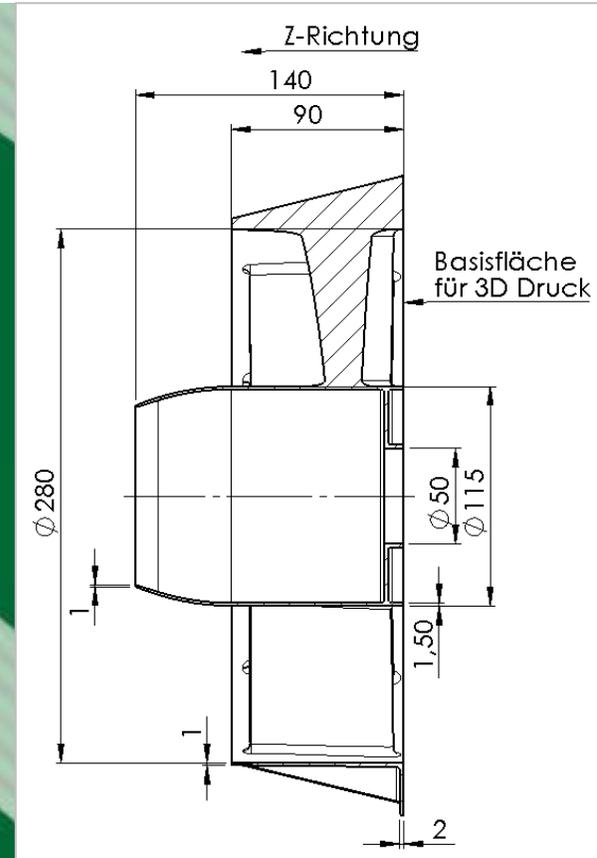
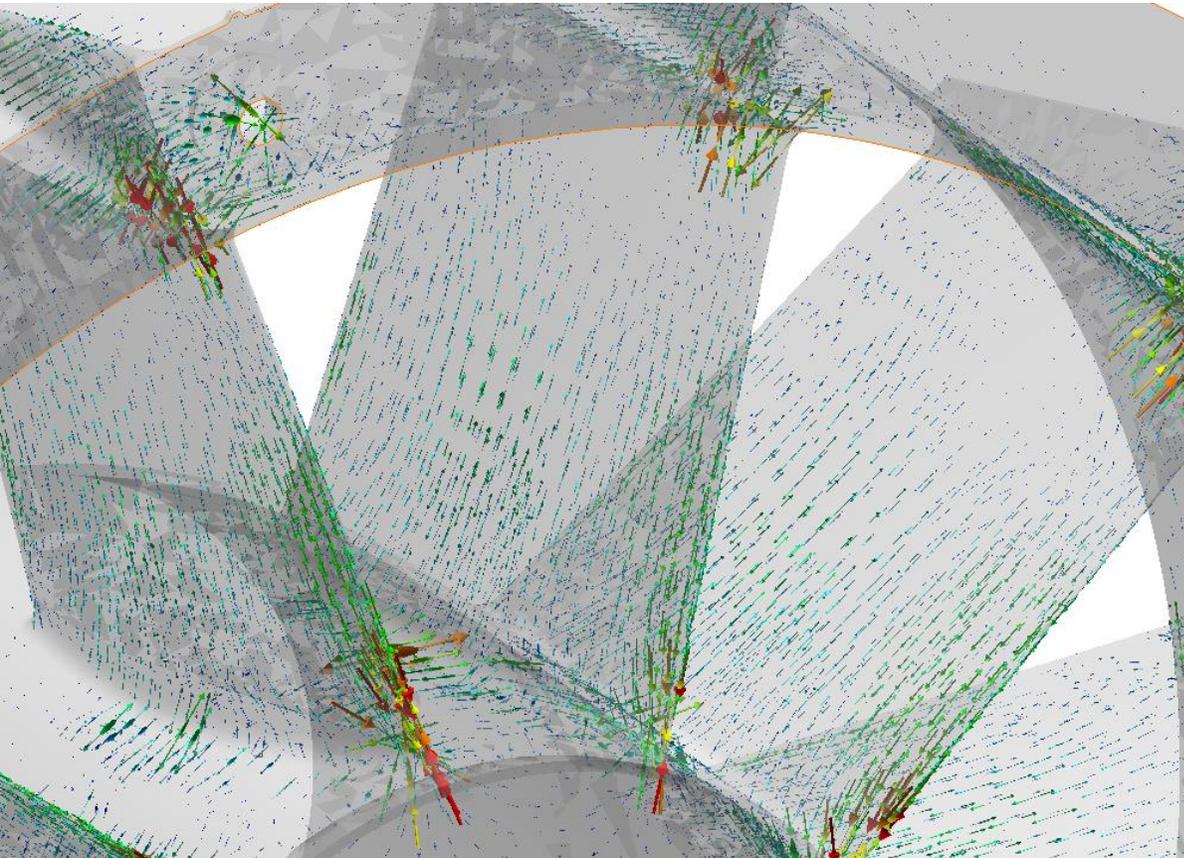
0.508 mm (0.020 in.) Layer Height		XZ Orientation <sup>1</sup>	ZX Orientation <sup>1</sup>
<b>Tensile Properties: ASTM D638<sup>2</sup></b>			
<b>Yield Strength</b>	MPa	107.9 (5.3)	36.2 (1.4)
	psi	15600 (800)	5200 (200)
<b>Elongation @ Yield</b>	%	1.9 (0.2)	2.9 (0.4)
<b>Strength @ Break</b>	MPa	106.7 (4.9)	36.0 (1.5)
	psi	15500 (700)	5200 (200)
<b>Elongation @ Break</b>	%	1.9 (0.2)	2.9 (0.4)
<b>Modulus (Elastic)</b>	GPa	12.7 (0.5)	2.13 (0.07)
	ksi	1840 (80)	310 (10)

## Materialeigenschaften:

- Anisotropes Material
- Polyamid
- 35% Carbon-Kurzfaser
- Sehr steif
- Leichtbaumaterial
- Schwierig zu kleben
- Gut schmelzbar

# FEM-Simulationen bei FDM-Teilen

## Berücksichtigung der Druckschichten und Anisotropie, zulässige Spannungen





NEUBÖCK  
Innovative Engineering

# Leichtbaubeispiel „Rotor für Hydro Impulse“

## Leichtbau als Enabler für 3D-Druck

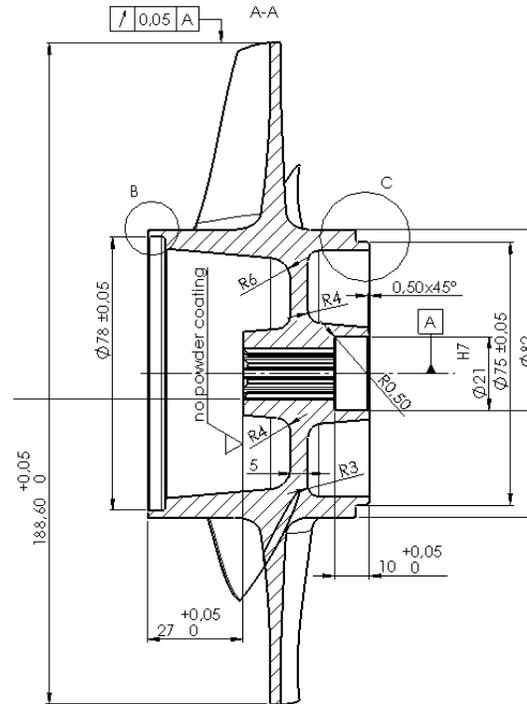


Losgröße: 1-10Stk.

Werkstoff: Aluminium

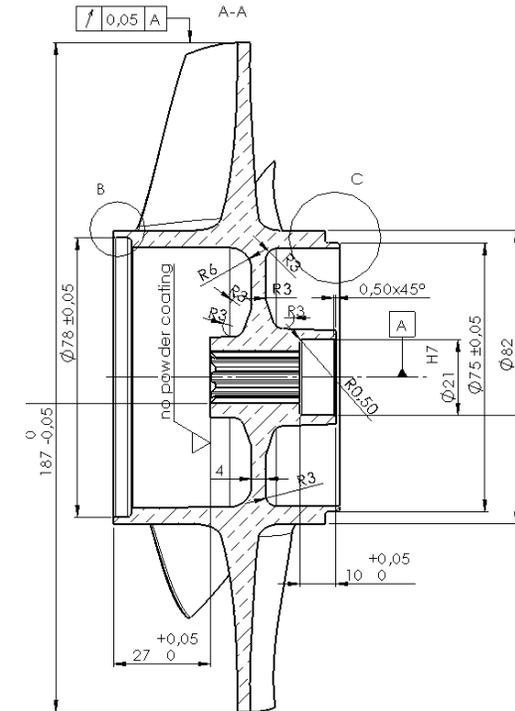
Oberflächenbehandlung:

- Passivieren
- Pulverbeschichten



Gewicht: 430g

CNC „aus dem Vollen  
gefräst“



Gewicht: 350g

3D-Druck mit CNC

Gewichtsreduktion: 20%

HSK-Senkung: 10%



# Grenzen des 3D-Druckes bei Impellerrotoren

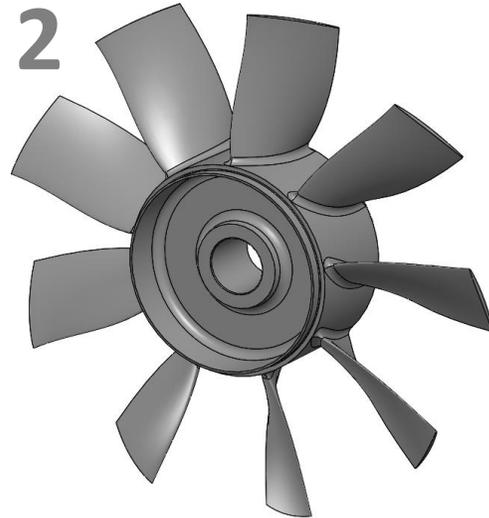
## 3D-Druck versus CNC-Fräsen

1



Gewicht: 350g  
Durchmesser 187mm  
Drehzahl: 2000U/min  
Schaufelblattdicke: min 2mm  
3D-Druck mit CNC  
Pulverbeschichten 0,1mm

2



Gewicht: 795g  
Durchmesser 280mm  
Drehzahl: 12.000U/min  
Schaufelblattdicke: min 1mm  
3D-Druck mit CNC  
Pulverbeschichten 0,1mm

### Unterschiede:

- **Rotor 1** kein Wuchten nötig
- **Rotor 1** sehr maßhaltig
- Rotor 2 massives Wuchten nötig
- Rotor 2 Rotorblattebene geneigt zur Drehachse

### Schlussfolgerungen:

- Bei filigranen Teilen ist CNC-Fräsen oft maßhaltiger
- Fräsen hat glatte Oberfläche, kein Pulverbeschichten notwendig

## Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Kontaktinformation:  
DI(FH) Gernot Neuböck  
Brückenkopfgasse 1/6, 8010 Graz  
gernot@neuboeck-in-en.at  
+43 664 9138 038

