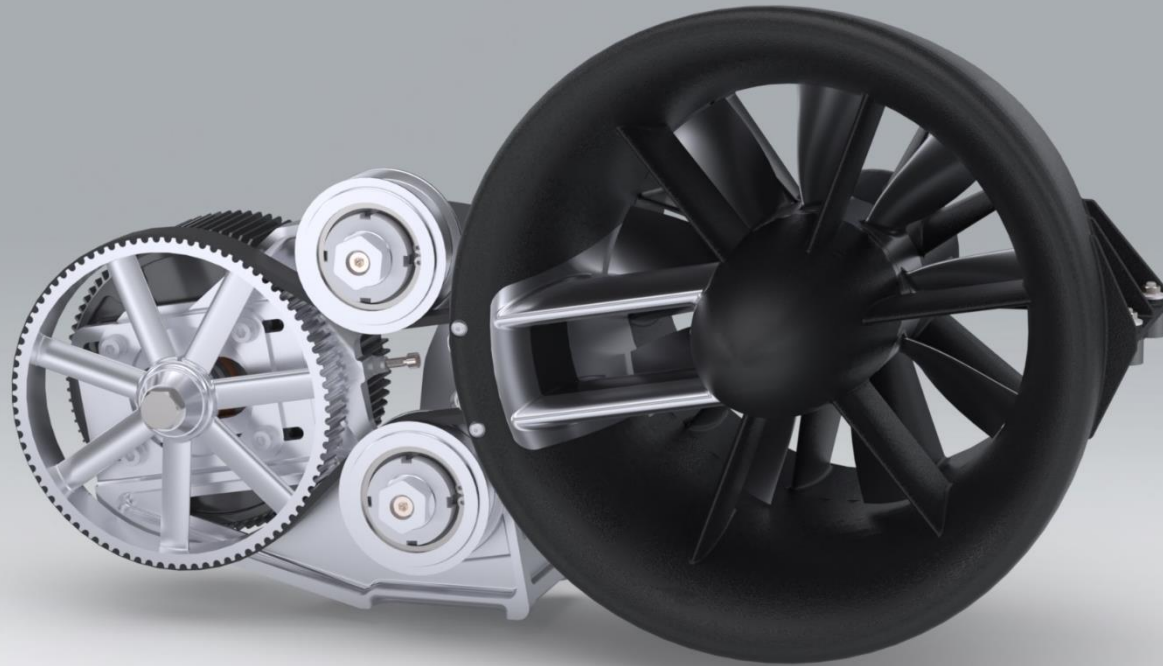




NEUBÖCK
Innovative Engineering

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:

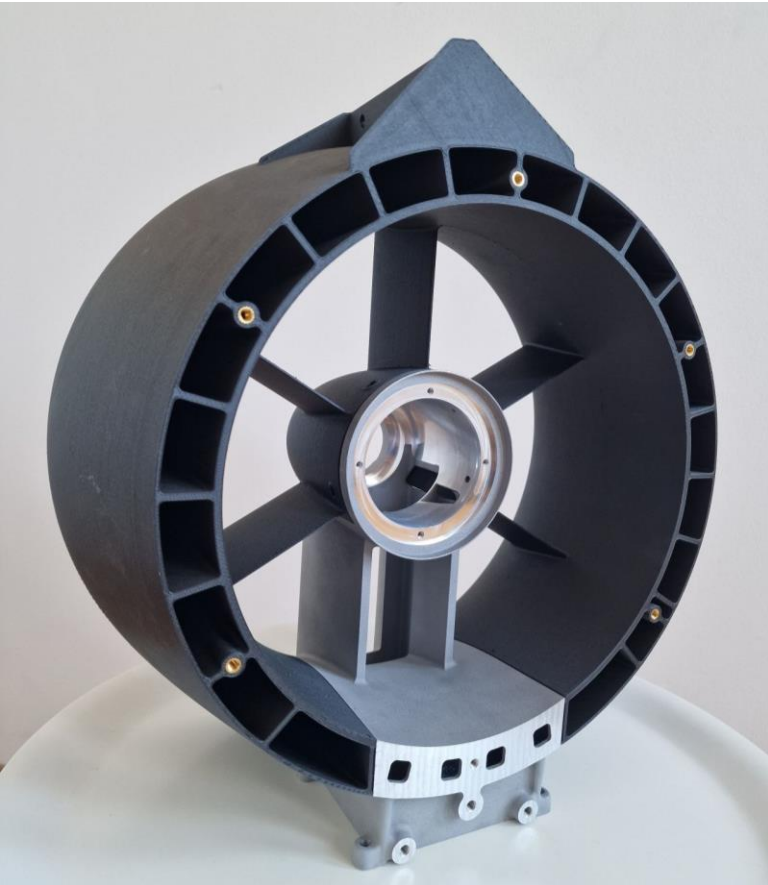
- „Mr. Impeller“
- Leichtbau, 3D Druck
- Hygienic Design
- Marine Engineering
- Allgemeiner Maschinenbau
- Solidworks CAD, FEM, CFD
- Konzept- und Machbarkeitsstudien
- Virtual Reality



NEUBÖCK
Innovative Engineering

Kombination aus Metall und Kunststoff 3D-Druck Teilen

Optimierung der Herstellkosten bei größeren 3D-Druck Teilen



Strategie:

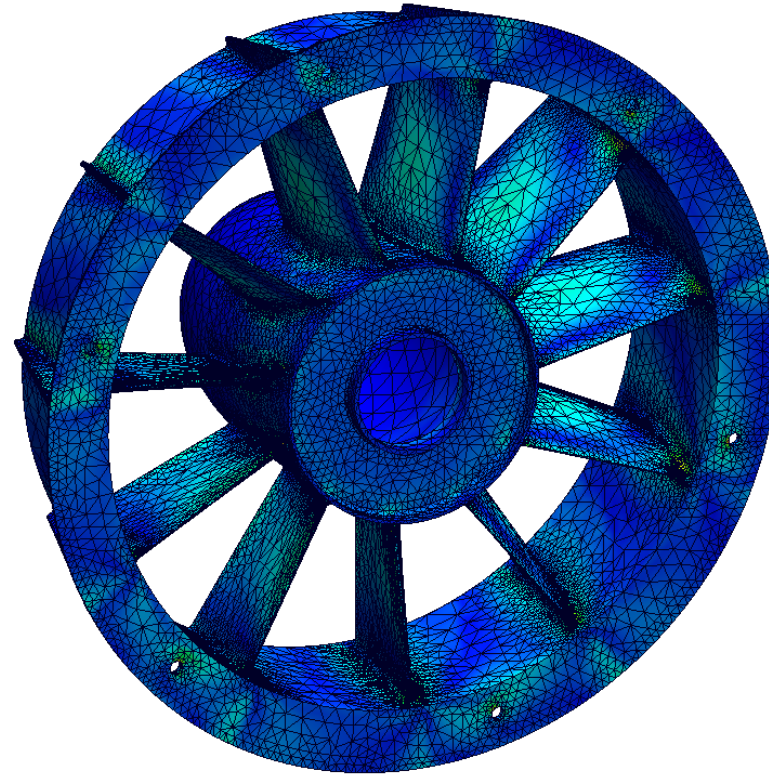
- Schlanker Aluminium Träger nimmt Lasten auf (SLM, AlSiMg10)
- Voluminöser Bereich des Rotorgehäuses (\varnothing 380mm) mit einem günstigeren Druckverfahren (FDM, PA12CF35)
- Berührungsflächen unbearbeitet, 0,2mm Spalt
- Kunststoffteile ohne Bearbeitung
- Aluminium Teil nur minimale CNC-Bearbeitung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

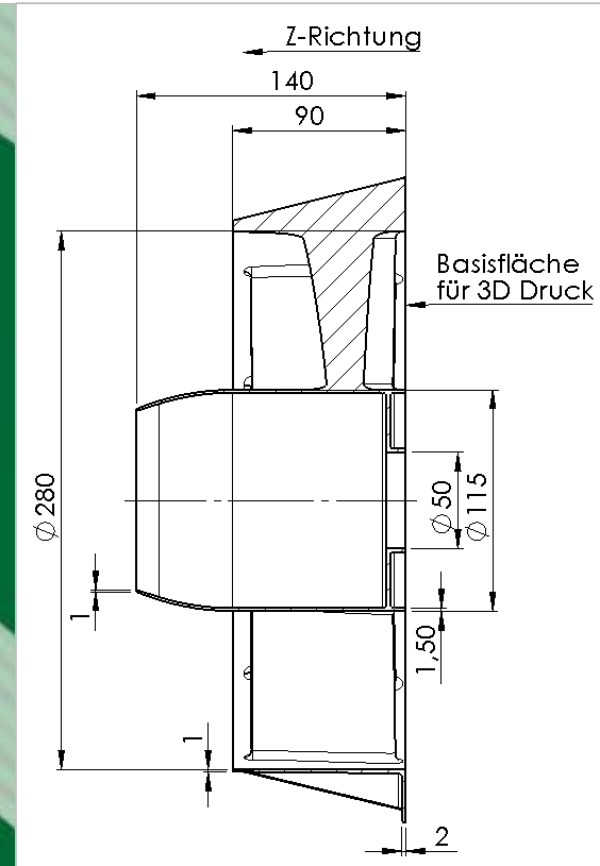
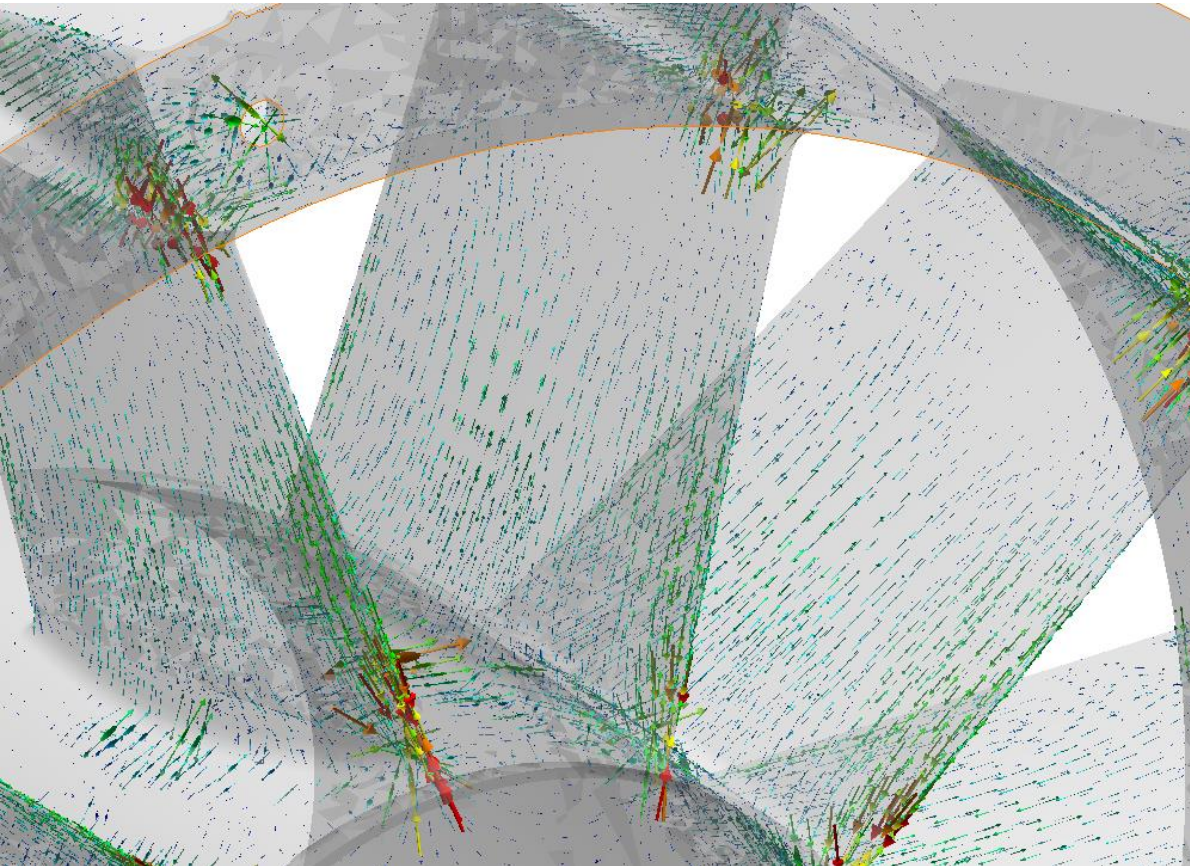
0.508 mm (0.020 in.) Layer Height		XZ Orientation ¹	ZX Orientation ¹
Tensile Properties: ASTM D638²			
Yield Strength	MPa	107.9 (5.3)	36.2 (1.4)
	psi	15600 (800)	5200 (200)
Elongation @ Yield	%	1.9 (0.2)	2.9 (0.4)
Strength @ Break	MPa	106.7 (4.9)	36.0 (1.5)
	psi	15500 (700)	5200 (200)
Elongation @ Break	%	1.9 (0.2)	2.9 (0.4)
Modulus (Elastic)	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





Leichtbaubeispiel „Rotor für Hydro Impulse“

Leichtbau als Enabler für 3D-Druck

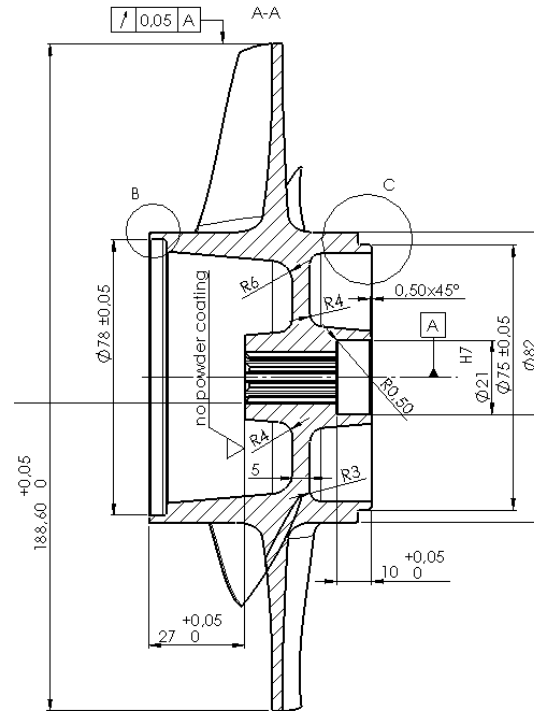


Losgröße: 1-10Stk.

Werkstoff: Aluminium

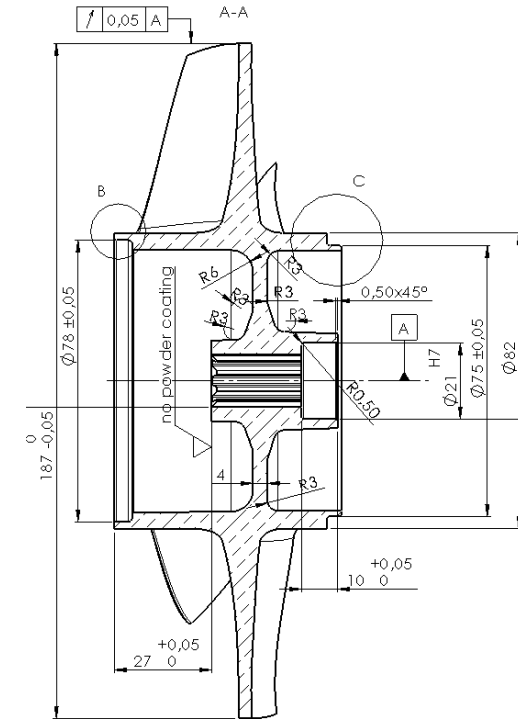
Oberflächenbehandlung:

- 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

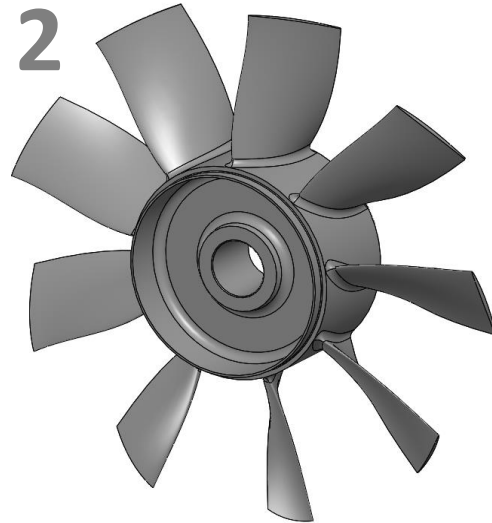
3D-Druck versus CNC-Fräsen

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

