

Optimierung Medizinalgriff für den metallischen 3D-Druck

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Roland Rombach, Thorsten Kramer
Experte: Felix Scheuter

Die Nachbearbeitung von additiv hergestellten Bauteilen durch selektives Laserschmelzen bietet ein hohes Optimierungspotenzial. Die Entwicklung eines Medizinalgriffes für den metallischen 3D-Druck soll aufzeigen, wie eine nacharbeitskonforme Konstruktion mit prozessübergreifender Bauteilhandhabung ausgelegt und durchgeführt werden kann.

Ausgangslage

Der als Optimierungsgrundlage gewählte Medizinalgriff besteht zurzeit aus einer Vielzahl an Einzelteilen, welche in unterschiedlichen Prozessen gefertigt werden und dadurch eine hohe Durchlaufzeit entsteht. Die Neuentwicklung soll die Anzahl der Komponenten und Prozessschritte reduzieren. Den Grundstein für die Optimierung legt das AM-Lock Nullpunktspannsystem. Es garantiert eine einheitliche, prozessübergreifende Schnittstelle von der additiven Fertigung bis hin zur Nachbearbeitung.

Vorgehen

In der Entwurfsphase wurden drei Griff-Varianten unter Berücksichtigung des „Design for Additive Manufacturing“ konstruiert. Für die Dimensionierung der Griffe erfolgte ein 3D-Druck aus Kunststoff. Zur Auslegung der Stützstruktur wurden einfache Säulen-Elemente konstruiert. Diese verbinden den Griff starr mit der Bauplattform und dienen der Prozesssicherheit während der Nachbearbeitung. Mithilfe von vereinfachten FEM-Berechnungen wurden Spannungen und Verformungen der Bauteilkonstruktion (Griff + Stützstruktur) analysiert, die Fertigungsprozesse ausgelegt und angepasst. Anschliessend erfolgte die

additive Herstellung der Bauteile, die Nachbearbeitung sowie die Auswertung der Prozesse.

Ergebnis

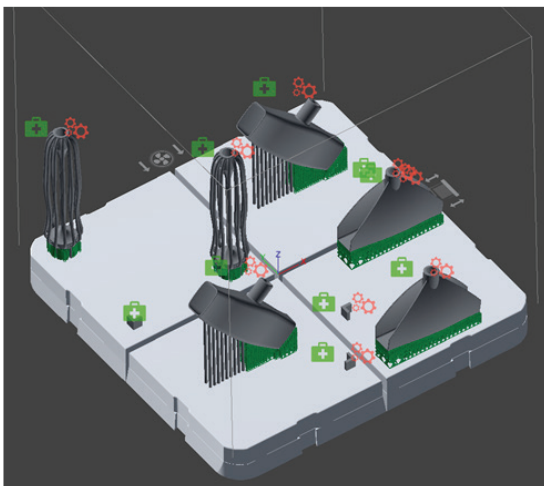
Bezüglich des 3D-Druckes, wurden selbsttragende Modelle mit einem Gewicht unter 100[g] konstruiert und hergestellt, welche keine inneren Stützstrukturen benötigen. Die Anzahl der Prozessschritte konnte reduziert werden. Die Nachbearbeitung kann durch Bohren und Reiben der Anschlussfläche für eine AO-Schnellkupplung, die als Befestigungselement an einem Arbeitsgerät dient durchgeführt werden. Die Entfernung der Stützstruktur erfolgt mittels Fräsvorgahren. Die FEM-Analyse hat gezeigt, dass die Stabilität der Stützstrukturen das Hauptproblem in der Nachbearbeitung darstellt.

Ausblick

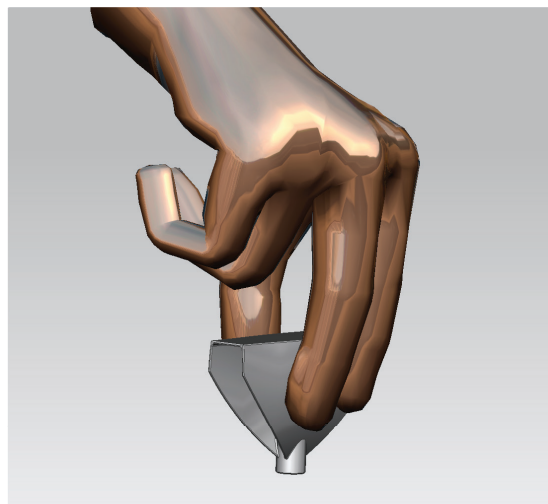
In einem nächsten Schritt werden die Bauteile nachbearbeitet. Die Nachbearbeitung wird zeigen, wie die Auslegung der Stützstruktur optimiert werden kann. Ein Messaufbau zur Bestimmung der Kräfte und Beanspruchungen während der Nachbearbeitung, würde zukünftig eine genauere Auslegung der Stützstrukturen mittels FEM-Simulation ermöglichen. Alternativ können die Stützstrukturen durch



Marc-Alain René Mathis



3D-Druck Ausrichtung der Modelle mit Stützstruktur auf dem AM-Lock Spannsystem



Optimierte Griff-Variante mit Handmodell