

Topologieoptimierung und Rapid Prototyping

Industrielle Anwendung anhand repräsentativer Beispiele

Diplomand



Fabian Fasolt

Einleitung:

Die Optimierung von Bauteilen und die additive Fertigung gewinnen an Bedeutung, wobei neben den wirtschaftlichen Vorteilen auch zunehmend die ökologischen Vorteile an Bedeutung gewinnen. Durch eine Strukturoptimierung können die zur Herstellung benötigten Ressourcen und der dabei entstehende Arbeitsaufwand auf ein Minimum reduziert werden. Das Ziel dieser Arbeit war es, durch die Anwendung von Topologieoptimierung in Verbindung mit integriertem Generativem Design und additiver Fertigung die Auswirkungen auf die Struktur von Bauteilen zu untersuchen. Anschliessend sollten die Ergebnisse der Optimierung mittels additiver Fertigungsverfahren hergestellt werden.

Vorgehen / Technologien:

Während der Durchführung der Arbeit wurde jeweils ein Bauteil aus zwei verschiedenen Baugruppen optimiert. Dabei wurden zuerst die Randbedingungen festgelegt, dann eine Ausgangsanalyse durchgeführt und schlussendlich die Optimierung durchgeführt. Für die Ausgangsanalyse und die anschliessende Optimierung wurde die Software Creo verwendet. Darauffolgend wurden die optimierten Bauteile mittels additiver Fertigungsverfahren hergestellt und in der Baugruppe getestet. Abschliessend wurden die Herstellungskosten bis zum einbaufertigen Bauteil betrachtet.

Fazit:

Durch die durchgeführten Optimierungen konnten bei beiden Bauteilen neue Topologien erzeugt werden. Die anschliessend mittels additiver Fertigungsverfahren hergestellten Prototypen konnten problemlos in die entsprechenden Baugruppen integriert und getestet werden. Die Vergleiche zwischen den aktuellen Bauteilen und den durch

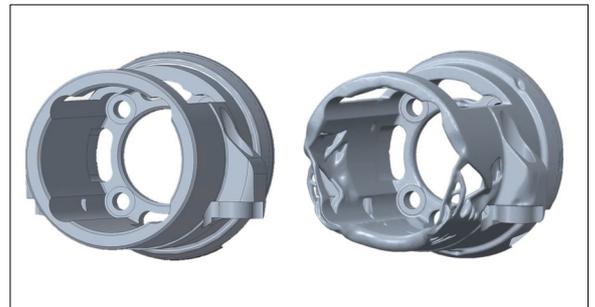
additive Fertigung hergestellten Prototypen ergaben, dass sich die additive Fertigung nur für kleinere Serien mit komplexen Bauteilgeometrien eignet. Somit konnte gezeigt werden, dass der Prozess der Bauteiloptimierung bereits in den frühen Phasen der Produktentwicklung integriert werden sollte.

Darstellung der iterativen Vorgehensweise in der Topologieoptimierung

www.insta3dp.com

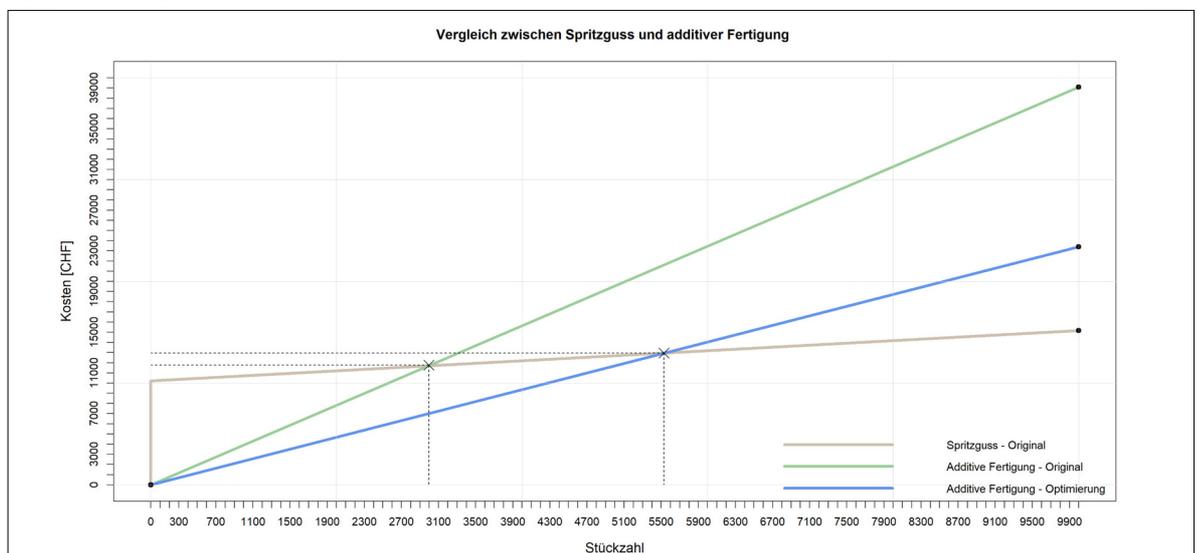


Eines der zwei optimierten Bauteile (links das originale Bauteil, rechts das optimierte Bauteil)
Eigene Darstellung



Kostenvergleich zwischen dem originalen Spritzgussbauteil und dem optimierten additiv gefertigten Bauteil

Eigene Darstellung



Referent
Stefan Uhlar

Korreferent
Roland Lehmann

Themengebiet
Mechanical
Engineering

Projektpartner
Helbling Technik Wil
AG, Wil, Sankt Gallen