

# Fiberloop

## Entwicklung einer Simulationsroutine für die parametrische Optimierung glasfaserverstärkter Spritzgussbauteile

### Diplomand



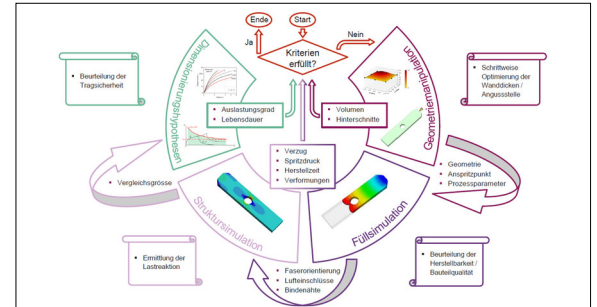
Dominik Schmid

**Aufgabenstellung:** In dieser Masterarbeit soll eine Optimierungsroutine aufgebaut werden, welche unter Berücksichtigung der Faserorientierung eine Tragsicherheitsanalyse an einem spezifischen kurzfaserverstärkten Kunststoff-Bauteil durchführt und dieses zusätzlich gewichtstechnisch optimiert. Durch eine automatisierte Verknüpfung der verschiedenen Programme, wie CAD, Füllsimulation und Struktursimulation soll so durch einen geringen Arbeitsaufwand des Benutzers eine starke Reduktion des Ressourcenaufwands bei mindestens gleichbleibender Bauteilqualität realisiert werden.

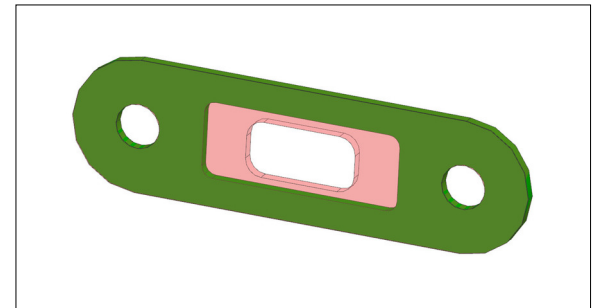
**Vorgehen:** Nach einer strukturierten Einarbeitung ins Thema werden die Möglichkeiten zum Aufbau der Routine analysiert und die Realisierung individuell betrachtet. Durch ein strukturiertes Abarbeiten der einzelnen Problemstellungen kann so die Optimierungsroutine Fiberloop im Anschluss schrittweise aufgebaut werden. Nach erfolgreicher Verknüpfung der verschiedenen Simulationsbausteine und einer ersten durchgeführten Gewichtsoptimierung eines Musterbauteils wird die Routine durch die Anwendung an einem Praxisbauteil der Firma Geberit AG validiert und beurteilt.

**Ergebnis:** Am Ende der Arbeit konnte die fertiggestellte Optimierungsroutine am Bauteil der Firma Geberit getestet und validiert werden. Die Routine umfasst eine Bauteilparametrisierung in SpaceClaim, eine Füllsimulation in Cadmould und eine Struktursimulation in Ansys Workbench. Für die benutzerfreundliche Anwendung wurde Fiberloop in Ansys OptiSlang so aufgebaut, dass die Routine auf jedes Bauteil oder jede Baugruppe individuell adaptiert werden kann. Mittels eines neuen, auf Zugversuchsdaten basierten Materialmodells und

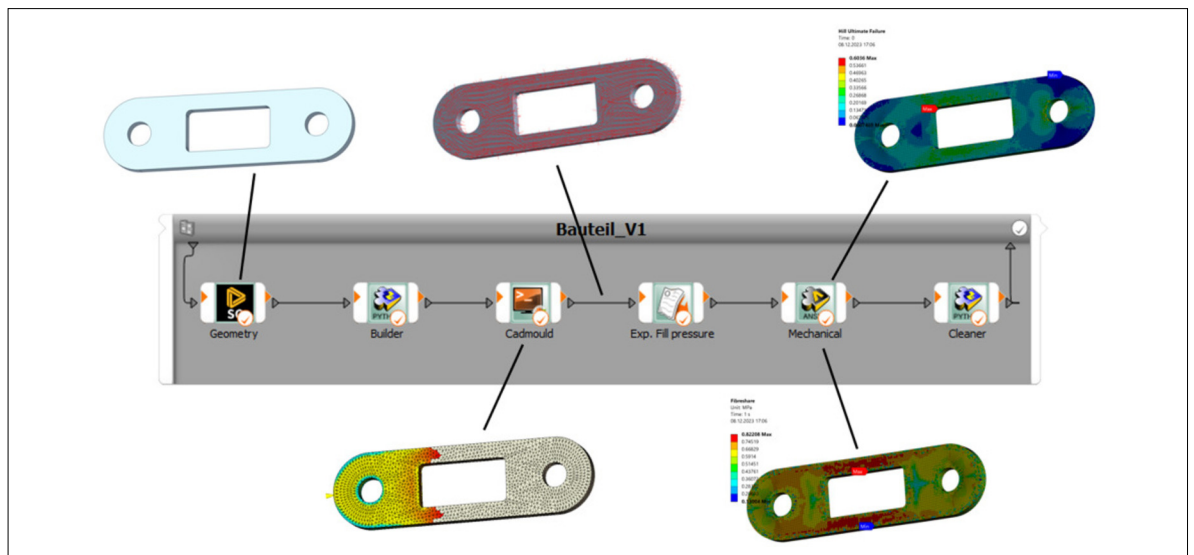
passenden, auf Python basierten Beurteilungskriterien in Ansys WB konnten weitere wichtige Simulationsbausteine realisiert werden. Mittels Fiberloop konnte sowohl beim Musterbauteil, als auch beim Praxisbauteil der Firma Geberit eine Gewichtsreduktion von bis zu 25% erzielt werden. Dem Anwender wird dadurch nicht nur eine Reduktion des Ressourcenaufwands gewährleistet, sondern es ist auch eine kunststoffgerechte Beurteilung der Tragsicherheit sichergestellt. **Konzept der Optimierungsroutine Fiberloop aus der Aufgabenstellung**  
Eigene Darstellung



**Das optimierte Musterbauteil (grün) im Vergleich zur Ursprungsvariante (rot)**  
Eigene Darstellung



**Simulationsbestandteile der Optimierungsroutine Fiberloop**  
Eigene Darstellung



**Referent**  
Prof. Dr. Mario Studer

**Korreferent**  
Daniel Marty,  
Weidmann Medical  
Technology AG,  
Rapperswil SG, SG

**Themengebiet**  
Mechanical  
Engineering,  
Innovation in Products,  
Processes and  
Materials - Industrial  
Technologies