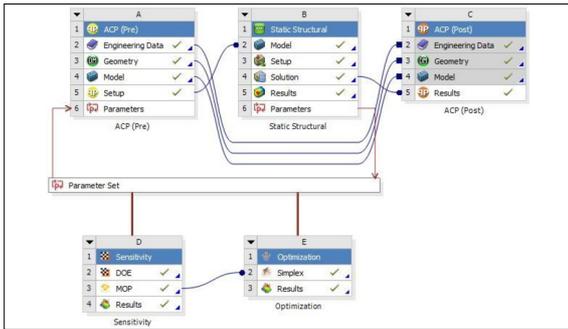




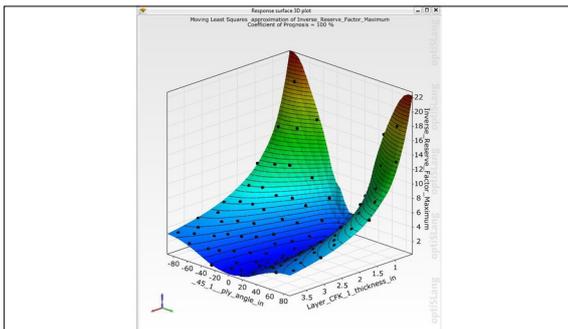
Louis Joel Leutwyler

Diplomand	Louis Joel Leutwyler
Examinator	Prof. Dr. Gion Andrea Barandun
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, Weingarten, BW
Themengebiet	Kunststofftechnik

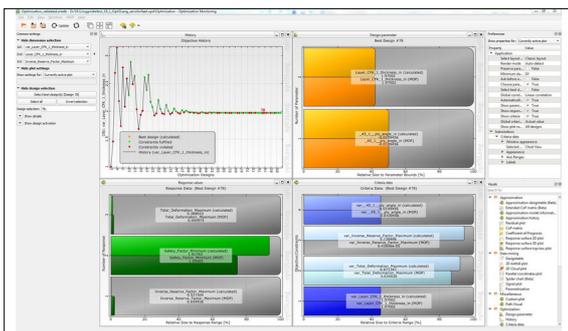
Optimierungssoftware für Faserverbundwerkstoffe



Struktur im Ansys 19.2 für die verknüpften Optimierungsprozesse in OptiSLang.



Flächenmodell der Sensitivitätsanalyse des Faserwinkels, der Layerdicke und des Inverse-Reserve-Factors (Sicherheit).



Von OptiSLang evaluiertes optimales Design mit den Parameterdarstellungen für einen Layer.

Problemstellung: Das Lösen von linearen und nichtlinearen Problemen mit Hilfe von Simulationsprogrammen ist im Industrieumfeld Stand der Technik. Bei der Auslegung von Faserverbundwerkstoffen gestaltet sich die Problemlösung jedoch etwas komplexer. Einerseits kommen durch den konstruierten Werkstoff, Faser- und Matriceigenschaften und den Aufbau des Composites neue, häufig unbekannte Parameter hinzu, andererseits werden diese Materialien aufgrund ihrer hervorragenden mechanischen Eigenschaften für viele Anwendungen immer interessanter. Eine Optimierungssoftware soll durch die automatische Auslegung der Faserverbund-Parameter wie Faserausrichtung, Wandstärke etc. die Auslegung vereinfachen. Eine Kopplung der Simulation mit einem Optimierungsalgorithmus würde Iterationen und Zeit sparen, und im Idealfall zur bestmöglichen Lösung führen.

Ziel der Arbeit: In dieser Arbeit wurden verschiedene Optimierungsprogramme mit Simulationssoftware für Faserverbundbauteile kombiniert. Ziel war die Entwicklung eines anwendungsorientierten Workflows, der eine Vorauslegung in kurzer Zeit gestattet. Als Parameter festgelegt wurden die Ausrichtung der Faserwinkel, die Anzahl der Einzellen und deren Dicken. Die Faserausrichtung der FVK-Bauteilen spielt dabei eine übergeordnete Rolle. An einem auf Zug belasteten Stab aus Faserverbundkunststoff sollen die Optimierungsversuche durchgeführt werden - die offensichtlich beste Faserorientierung in axialer Richtung müsste bei korrekter Optimierung resultieren. In einem zweiten Schritt werden die Ergebnisse auf ein Realbauteil übertragen.

Ergebnis: OptiSLang hat sich mit seinen Features und Optimierungsmöglichkeiten in Kombination mit ANSYS 19.2 als beste Optimierungssoftware herausgestellt. Von der Parametrisierung bis zu den visualisierten Ergebnissen sind hier die flexibelsten Einstellungen möglich. Auch die Anwendung auf ein Realbauteil wurde überprüft. Generell gestaltet sich die Optimierung aufgrund von Schnittstellenproblemen und eingeschränkter Möglichkeiten bei der Wahl der Parameter immer noch schwierig. Eine Vereinfachung der Modelle, beispielsweise über Subkomponenten, könnte aber den Entwicklungsprozess dennoch beschleunigen.