



Diplomand Stöckli Dominik
Dozent Prof. Bärtsch René
Projektpartner Ackermann Fahrzeugbau AG
Experte Dipl. Ing. ETH Knodel Thomas
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Gewichtsoptimierung eines Möbeltransport-Aufbau Typ HSAB

Ausgangslage

Die Firma Ackermann Fahrzeugbau AG aus Willisau fertigt kundenspezifische Hartschaum-Sandwichaufbauten (HSAB) für Nutzfahrzeuge (Abb. 1). Durch den zunehmenden Einsatz von Komfort-, Assistenz- und Sicherheitssystemen in Lieferwagen steigt deren Eigengewicht an. Dies stellt für Umzugsunternehmen eine Herausforderung dar, da die maximale Nutzlast von 600 - 800 kg ihren Anforderungen nicht entspricht. Dank der eigenen Blechbearbeitung, Schlosserei und Sandwichplattenfertigung des Projektpartners besteht die Möglichkeit, das Eigengewicht der Fahrzeugaufbauten zu reduzieren. Ziel dieser Arbeit ist es, den Kofferaufbau vom Typ HSAB zu optimieren, um das Eigengewicht zu verringern. Gleichzeitig soll die Nutzlast um 20 % erhöht werden, um die Anforderungen des Kunden zu erfüllen.



Abb. 1: Möbeltransport-Aufbau Typ HSAB der Ackermann Fahrzeugbau AG

Vorgehen

Die Arbeit besteht aus vier Phasen. Zuerst werden die notwendigen Grundlagen zu Werkstoffen, Fertigungstechniken und Berechnungsmodellen erarbeitet. Danach werden die Anforderungen festgelegt, um die Belastungsfälle und Sicherheitsanforderungen zu bestimmen. Anschliessend werden die Komponenten dimensioniert und ein Konstruktionsentwurf im hohen Detaillierungsgrad erstellt. Zum Schluss werden die optimierten Komponenten mittels Finite-Elemente-Methode (FEM) analysiert und ein Mock-up erstellt.

Ergebnis

Die technischen Anpassungen reduzieren das Gesamtgewicht des Kofferaufbaus um 163 kg, was dem Ziel einer Nutzlasterhöhung um 20 % entspricht. Dies wird durch den Einsatz von



Abb. 2: CAD-Datei der Unterbaukonstruktion aus Aluminium

Aluminiumblech beim Unterbau (Abb. 2) und der Verringerung der Materialstärke beim Heckrahmen und den GFK-Deckschichten der Wände erzielt. Für den Bau eines gewichtsoptimierten Aufbaus werden neue Fertigungstechniken wie Laserschweißen und der 3D-Druck von rostfreiem Stahl eingesetzt. Die Abb. 3 zeigt die Belastungsanalyse des additiv gefertigten Eckens vom Heckrahmen. Darüber hinaus sind Investitionen des Projektpartners in neue Seitenrahmenprofile, GFK-Laminat und eine Laserschweißanlage erforderlich. Die FEM-Analysen und der praktische Test am Mock-up bestätigen die Machbarkeit der technischen Änderungen. Der nächste Schritt ist der Bau eines Prototyps zur praktischen Überprüfung der Konstruktion.

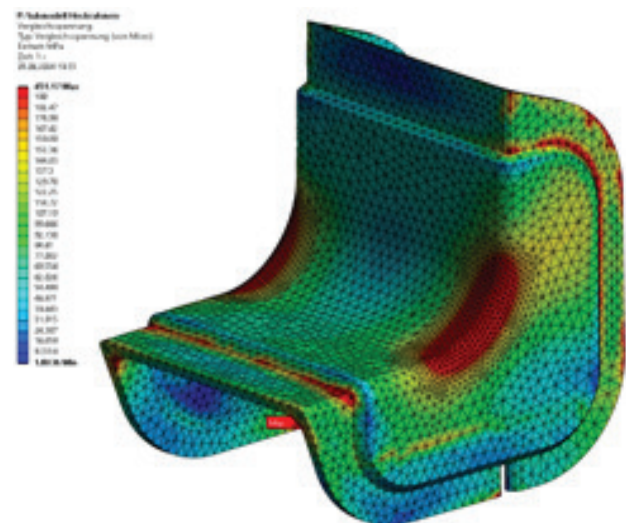


Abb. 3: Mittels FEM-Analyse berechnete Vergleichsspannung an einem additiv gefertigten Eckens des Heckrahmens aus rostfreiem Stahl