



Yves
Müller

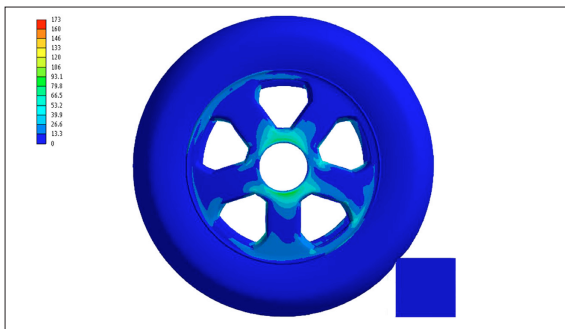
Diplomand	Yves Müller
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten DE
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik
Projektpartner	EMS Chemie AG, Domat-Ems GR

Konstruktion und mechanische Auslegung einer Kunststofffelge

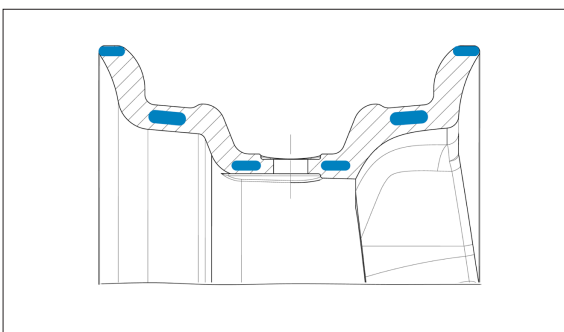
für ein Elektrofahrzeug



Leichtbaufelge 12 Zoll aus Kunststoff



FE-Analyse Bordstein mit 10 km/h



Verstärkung des Felgenbettes mit glasfaserverstärkten Bändchen

Ausgangslage: Das Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung IWK hat ein innovatives Konzept für ein Elektrofahrzeug entwickelt. Bei diesem Fahrzeug handelt es sich um einen Kleinwagen für zwei Personen. Für das Fahrzeug soll nun eine Leichtbaufelge aus Kunststoff entwickelt werden. Dabei soll ein neuartiges Faserverbundprodukt im Spritzgussprozess zum Einsatz kommen. Unter dem Faserverbundprodukt ist ein unidirektional ausgerichtetes kohle- oder glasfaserverstärktes Bändchen zu verstehen, welches mit einer Thermoplastmatrix imprägniert wurde. Das Bändchen kann die mechanischen Materialeigenschaften von Spritzgussbauteilen deutlich steigern.

Ziel der Arbeit: In der vorliegenden Arbeit wird in Zusammenarbeit mit einem externen Designer eine Leichtbaufelge aus Kunststoff entwickelt. Anschließend folgt die konstruktive Ausarbeitung der 12-Zoll-Felge bis hin zur Fertigungsreife. Die Festigkeit der Felge soll mit analytischen und numerischen Methoden (FEM) überprüft werden. Die Steigerung der Bauteilfestigkeit kann durch den lokalen Einsatz von faserverstärkten Kunststoffbändchen erfolgen.

Ergebnis: Mit dem entwickelten Design konnte eine passende Felge zum bereits bestehenden Konzept des Elektrofahrzeugs ausgearbeitet werden. Das Design besticht durch sein flächiges Aussehen. Der auffällige Deckel im Zentrum, welcher ermöglicht, das Logo des Herstellers zu präsentieren, rundet das Design ab. Im direkten Vergleich mit einer vergleichbaren Aluminiumfelge spart die Kunststofffelge rund 30% Gewicht ein und wiegt lediglich 1,93 kg. Die FE-Analyse brachte zum Vorschein, dass die Felge bei herkömmlichen Belastungen wie durch eine Bodenwelle, eine Kurvenfahrt oder einen Bremsvorgang die Festigkeit gewährleistet. Beim Überfahren eines Bordsteins mit 10 km/h treten jedoch zu hohe Spannungen im Tiefbett und im Felgenhorn auf. Ausschlaggebend dafür ist die geringere Materialfestigkeit aufgrund des inhomogenen Werkstoffs durch die Bindenähte und die unterschiedliche Faserausrichtung in diesem Bereich. Dies führt zu einer Anwendung der glasfaserverstärkten Bändchen. Die Bändchen sind im Felgenhorn aufgrund der hohen punktuellen Belastung beim Aufprall mit einem Bordstein einzusetzen. Weiter soll die Festigkeit im Tiefbett und in der Felgenschulter verstärkt werden. Durch den Einsatz der Bändchen wird die Festigkeit der Leichtbaufelge gewährleistet.