

Konzept für ein Composite - Monocoque

Studentin



Laura Thoma

Ausgangslage: Die Formula Student ist ein weltweiter Wettbewerb, bei dem Studierendenteams die Herausforderung annehmen, einen Rennwagen von Grund auf zu entwerfen, zu konstruieren und zu präsentieren. Dabei orientieren sich die Teams an den Richtlinien der Formula Student und werden in verschiedenen Kategorien beurteilt, darunter Design, Kostenmanagement und Fahrzeugleistung. Ein Monocoque ist eine Konstruktionsweise im Fahrzeugbau, bei der die Aussenhaut des Fahrzeugs die strukturelle Last trägt. Viele Teams setzen auf die Konstruktion eines Composite-Monocoques, da Faserverbundwerkstoffe eine herausragende Kombination aus hoher Festigkeit und geringem Gewicht bieten, was die Leistung und Effizienz der Fahrzeuge deutlich steigert. Die Entwicklung eines Monocoques, welches den Vorschriften der Formula Student entspricht, erfordert daher nicht nur die sorgfältige Auswahl geeigneter Materialien, Prozessen und Bauweisen, sondern auch die Berücksichtigung der technischen Anforderungen des Wettbewerbs.

Ziel der Arbeit: Das Ziel dieser Semesterarbeit ist es, eine Übersicht der Regularien der Formula Student bezüglich eines Monocoques zu erstellen und ein Konzept für ein Composite-Monocoque zu erarbeiten, welches diese Regeln berücksichtigt und die Kriterien, welche im Pflichtenheft definiert sind, einhält.

Ergebnis: Die Arbeit bestätigt, dass ein regelkonformes Composite-Monocoque mithilfe moderner Composite-Materialien und innovativer Fertigungstechniken realisierbar ist. Zwei besonders vielversprechende Konzepte werden entwickelt und ausgearbeitet.

Das erste Konzept sieht die Herstellung des Monocoques in zwei separaten Hälften vor, die nach dem Aushärten zusammengefügt und verklebt werden. Dieses Verfahren ermöglicht eine hohe Präzision und Flexibilität durch den Einsatz eines 3D-Druckers zur Formherstellung, reduziert die Abhängigkeit von einem grossen Autoklaven und bietet eine Gewichtsreduktion durch die Sandwichbauweise mit CFK-Materialien. Allerdings stellt die Verklebung der Hälften eine potenzielle Schwachstelle dar, die hohe Anforderungen an die Präzision und Materialauswahl stellt.

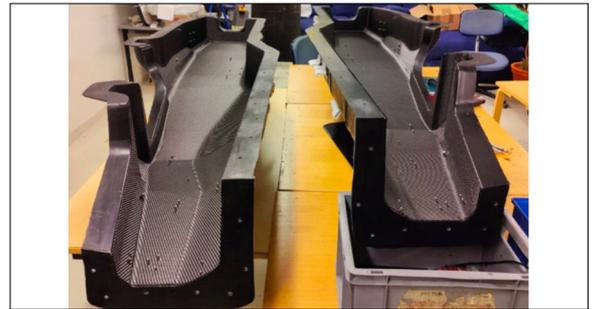
Das zweite Konzept zielt darauf ab, das Monocoque als ein einziges Bauteil herzustellen, wodurch potenzielle Schwachstellen vermieden werden und eine verbesserte strukturelle Integrität erreicht wird. Dieses Verfahren erfordert jedoch den Einsatz eines grossen Autoklaven, was die Produktionskosten erhöht und die Abhängigkeit von externen Dienstleistern verstärkt.

Beide Konzepte bieten spezifische Vorteile und Herausforderungen hinsichtlich Präzision, Kosten und Herstellungsaufwand. Insgesamt bieten sie eine

solide Grundlage für die Weiterentwicklung eines innovativen und regelkonformen Composite-Monocoques für den Formula Student Wettbewerb.

Negativformen für den Bau eines Monocoques

<https://infinityracing.de/fahrzeug/chassis/>



Monocoque im Vakuumsack

Bachelor Arbeit von Jussi Mononen



Monocoques des Tampere Formula Student Teams

Bachelor Arbeit von Jussi Mononen



Referent

Prof. Dr. Gion Andrea Barandun

Themengebiet
Kunststofftechnik

Projektpartner

ARES (Formula Student Team OST), Rapperswil, SG