

Siegen, den 10.07.2023

## Masterarbeit

# Analyse des Energieabsorptionsvermögens und des Bauteilversagens von Aluminiumguss-Strukturen im Karosseriebau

Ein aktueller Trend im Automobilbau ist der Einsatz von großflächigen und hochintegrierten Strukturbauteilen, welche konventionell hergestellte mehrteilige Blechkonstruktionen ersetzen. Ein bekanntes Beispiel sind die Front- und Heckendstrukturen des Tesla Model Y und des Tesla Cybertruck (sog. „Mega-Castings“), bei dem die beiden Längsträger, der Federbeindom, das Radhaus und diverse Anbindungselemente in einem Guss gefertigt werden. Durch das Verfahren kann eine Blechbauweise mit über 70 Einzelteilen und eine Vielzahl von Fügeoperationen substituiert werden.

Besonders interessant ist das Verhalten dieser Guss-Strukturen im Falle eines Unfalls. Gewöhnliche Guss-Konstruktionen und -Legierungen neigen unter Crashbelastung zu sprödem Versagen, wodurch nur unzureichend Crashenergie absorbiert werden kann. Ein aktuelles Patent von Tesla legt jedoch einige geometrische Maßnahmen offen, mit denen es gelingen kann, ein zufriedenstellendes Energieabsorptionsvermögen der gegossenen Längsträgerstrukturen zu erreichen.

In dieser Arbeit sollen diese Maßnahmen simulativ überprüft und untereinander verglichen werden. Hierzu sollen die Längsträger anhand von Benchmark-Daten und dem Patent in CAD konstruiert und anschließend mit FEM-Simulation in einem nachgebildeten Fallturmversuch mit axialer Belastung berechnet werden. Ein Vergleich der geometrischen Maßnahmen untereinander sowie zu einem konventionell eingesetzten Aluminium-Strangpressprofil sollen schließlich Aussagen darüber liefern, welche Profilform am besten zum Einsatz in einem Fahrzeugvorderwagen geeignet ist.

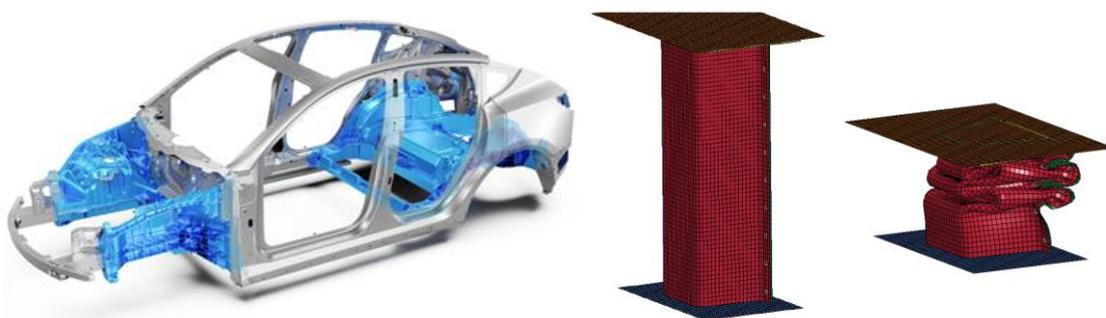


Abbildung 1: Tesla Mega-Castings im Front- und Heckend (links) und Simulation eines Fallturmversuchs mit axialer Stauchung des Profils (rechts)

### **Mögliche Gliederung der Arbeit:**

- Recherche zu großen, hochintegrierten Guss-Strukturbauteilen („Mega-Castings“) und deren konstruktiven Besonderheiten
- Benchmarking und Bestimmung von realitätsnahen Profilabmessungen
- Konstruktion der Trägerprofile mit geometrischen Variationen (idealerweise in CATIA V5)
- FEM-Berechnung der Profile in einem nachgebildeten Fallturmtest mit Altair Hyperworks / LS-Dyna
- Auswertung, Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse

### **Anforderungsprofil:**

- Studium des Maschinenbaus / Fahrzeugbaus / Wirtschaftsingenieurwesens o.ä.
- Grundkenntnisse CATIA V5 und Altair Hyperworks wünschenswert
- Selbstständige und sorgfältige Arbeitsweise

Bei Interesse oder Fragen zum Thema oder den Arbeitspaketen bitte direkt an den angegebenen Ansprechpartner wenden.

Wir freuen uns auf motivierte Studenten und sichern eine gute Betreuung zu!

Beginn: sofort

Ansprechpartner:

M. Sc. Florian Mielke

Raum: BS-A 010

Mail: [florian.mielke@uni-siegen.de](mailto:florian.mielke@uni-siegen.de)

Telefon: 0271 / 740-3730