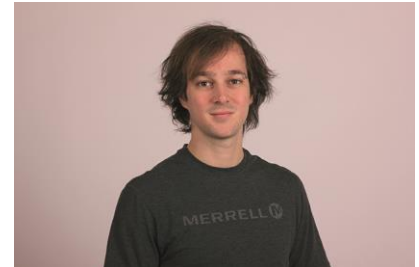


## Herstellung und Test eines Motorrad-Rahmenhecks aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) mit optimiertem Lay-up

Im Rennsport werden immer mehr Leichtbaustrukturen aus neuen Materialien (Faser-Kunststoff-Verbunden) verwendet. Das gilt insbesondere für Rennserien wie beispielsweise die MotoGP, in der ausschliesslich Prototypen zum Einsatz kommen. Die Schwierigkeiten beim Einsatz dieser Materialien liegen in deren Auslegung, da kaum Materialdaten vorhanden sind. So führen die meisten Hersteller eigene, unter Verschluss gehaltene Datenbanken.

Gegenstand dieser Diplomarbeit ist das Rahmenheck eines Moto2-Motorrades des Schweizer Herstellers Suter Racing Technology AG (SRT); Es soll untersucht werden, ob die Herstellung eines komplexen Bauteils und der dazugehörige Laborversuch am Institut für Mechanische Systeme (IMES), in Zusammenarbeit mit dem Institute for Materials and Process Engineering (IMPE), durchgeführt werden kann. Die Ergebnisse sollen ausserdem zur Validierung einer FEA (Finite-Elemente-Analyse) dienen, da SRT die notwendigen Kapazitäten in diesem sich schnell entwickelnden Sport nicht aufbringen kann. Mit der zur Verfügung gestellten originalen Negativform wird das Bauteil im Vakuumpressverfahren nach den Vorgaben des Ply Books (Aufbauanweisung, erstellt mit ANSYS Composite PrepPost, ACP) verwirklicht. In einem Laborversuch wird die Steifigkeit durch das Aufbringen verschiedener Lasten ermittelt und mit der FEA verglichen. Dazu wird das Rahmenheck analog einer Geradeausfahrt montiert und mit verschiedenen Gewichten belastet, um die Absenkung zu ermitteln. Das Resultat des produzierten Rahmenhecks ist qualitativ überzeugend. Einzig das Gewicht unterscheidet sich minim gegenüber der Angabe von ACP. Die Messungen im Laborversuch entsprechen den Erwartungen und zeigen einen linearen Verlauf auf. Die Verschiebungen pro Lastschritt befinden sich in der Grössenordnung der FEA.

Die Ergebnisse zeigen, dass die School of Engineering (SoE) in der Lage ist, anspruchsvolle Geometrien aus FKV zu analysieren, herzustellen und anschliessend zu testen. Mit den übereinstimmenden Werten der Absenkung des Rahmenhecks zwischen den Labormessungen und der FEA kann die numerische Analyse validiert werden. Damit ist der Kreislauf Analyse – Herstellung – Test – Validierung geschlossen. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen der SoE dazu, Gewissheit über die Realisierbarkeit komplexer Bauteile zu erlangen. Des Weiteren sollen sie dazu beitragen, dass weiterhin solche Projekte an den Instituten der Hochschule realisiert und unterstützt werden.

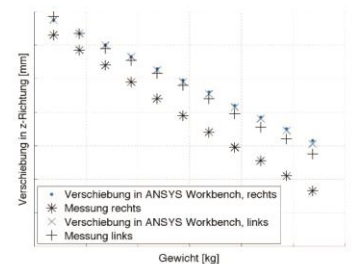


Diplomand  
Robin Kappeler

Dozent  
Marcello Righi



Hergestelltes Rahmenheck mit optimiertem Lay-up.



Vergleich der Labormessung mit der numerischen Analyse (ANSYS Workbench).