

## Kühlung für eigenentwickelte Inverter und Radnabenmotoren eines Rennfahrzeugs

Das Team der Formula Student ZHAW entwickelt und baut elektrisch angetriebene Rennfahrzeuge. Durch den Betrieb der elektronischen Komponenten in diesen Fahrzeugen entstehen Verlustleistungen in Form von Wärme. Diese gilt es bestmöglich an die Umgebung abzuführen, um eine Überhitzung kritischer Komponenten zu verhindern.

Diese Arbeit befasst sich mit der Auslegung eines Kühlsystems für neuentwickelte Radnabenmotoren und Invertoren, mittels einer Flüssigkühlung. Die Einzelkomponenten für diesen Kühlkreislauf sollen spezifisch auf die Anforderungen dieser Motoren und Inverter ausgelegt und mittels numerischer Strömungsmechanik simuliert werden.

Im Verlauf dieser Arbeit wurden verschiedene Versionen einer im Motorengehäuse integrierten Kühlschleife und auch Kühlkonzepte für die Inverter auf vorgegebene Extrembedingungen ausgelegt. Die erstellten Simulationsmodelle sind durch verschiedene CFD-spezifische Bewertungsverfahren geprüft und bewertet worden. Daraus werden Vorschläge für die passenden Komponenten im Kühlkreislauf, wie zum Beispiel für die Pumpen, abgeleitet.

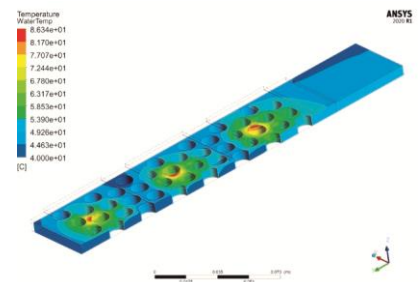
Die generierten Ergebnisse bieten einen Einblick in die zu erwartenden thermischen Verhältnisse sowie der Anlagenkennlinie des Gesamtkreislaufes. Daraus resultiert je eine zu präferierende Version für Motor- und Inverterkühlung, eine Art Rohrbündelwärmetauscher für die Inverter und die in das Motorengehäuse integrierte Square-Helix. Diese zeichnen sich durch ihre hervorragende Kühlleistung aus und erfüllen alle gestellten Anforderungen.

Das Gesamtsystem kann, anhand der generierten Daten der Motoren- und Inverterkühlung, seine Funktion erfüllen. Um jedoch optimal betrieben zu werden, müssen Pumpen und Wärmetauscher anhand von realitätsnahen Daten sowie physischen Tests neu ausgelegt und auf diese optimiert werden.

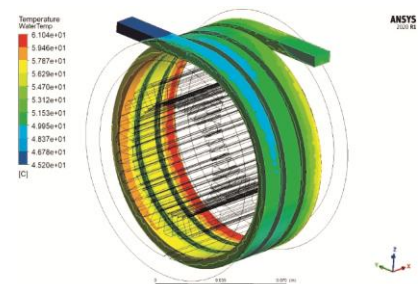


Diplomierende  
Nicolas Albrow  
Tibor Gimpert

Dozent  
Marius Banica



Temperaturverlauf des Kühlwassers im Rohrbündel-Inverterkühler unter Vollast.



Temperaturverlauf des Kühlwassers einer im Motorgehäuse integrierten Hochleistungs-spiralkühlung.