

## BA\_hpnr\_03\_FSZHAW (Hub Motors)

Die Formula Student ist ein internationaler Konstruktionswettbewerb, bei dem Studenten verschiedener Universitäten und Hochschulen innerhalb eines Jahres einen einsitzigen Formula Rennwagen entwickeln und realisieren. Ab der Rennsaison 2022 werden die zwei Kategorien Electric Vehicle und Driverless Vehicle zusammengelegt. Deswegen bereitet sich die Formula Student ZHAW auf diese Regeländerung vor. Für die Formula Student Rennsaison 2021 strebt das Team der ZHAW an, ihren neuen Rennboliden mit einem Allradantriebssystem auszustatten. Ziel dieser Arbeit war es, eine Antriebseinheit zu entwickeln, welches in die Räder implementiert werden kann. An der Entwicklung des Antriebssystems waren drei Teams beteiligt, ein Elektrotechnik-Team und zwei Maschinentechnik-Teams. Wobei das Elektrotechnik-Team für die Entwicklung der Elektromotoren zuständig war, ein Maschinentechnik-Team für die Entwicklung eines Kühlungskonzepts der Antriebskomponenten und das dritte Team war mit der Entwicklung eines Planetengetriebes beschäftigt. Als erstes wurden die Reifenkräfte aus verschiedenen Fahrmanövern ermittelt und aus Rennstrecken Simulationen das optimale Übersetzungsverhältnis und das Lastkollektiv gewonnen. Da die Entwicklung der eigenen Elektromotoren noch in der Anfangsphase steckte, fehlten notwendige Motordaten, um das Planetengetriebe auszulegen. Es wurde nach alternativen gesucht und auf eingekaufte Elektromotoren zurückgegriffen. Mithilfe der ermittelten Daten wurden das KISSsys Modell für das komplette Planetengetriebe aufgebaut. Zeitgleich begannen die Arbeiten an dem CAD-Modell der Antriebseinheit. Durch Kombinieren dieser beiden Modelle und der FEM-Analysen resultierte ein Radnabenantriebssystem bestehend aus einem Planetengetriebe mit Stufenplaneten angetrieben durch einen wassergekühlten AMK Synchronmotor. Des Weiteren resultierten Fertigungsunterlagen aller Komponenten welche es ermöglichen ein Prototyp herzustellen. Nach einer erfolgreichen Testphase des Prototyps kann somit ein funktionierendes Antriebssystem in das FSZHAW Fahrzeug 2021 integriert werden.



Diplomierende  
Claude Heizmann  
Pascal Reutimann

Dozierende  
Peter Hug  
Adrian Burri



Explosionsdarstellung der  
Antriebseinheit mit allen  
Komponenten des  
Planetengetriebes.



Radaufhängung mit integrierter  
Antriebseinheit.