

Formula Student – Drive Train

Inverter und Motor bilden den Antriebsstrang eines Elektrofahrzeugs. So ist der richtige Betrieb dieser Komponenten des Fahrzeugs signifikant. Dies gilt auch für den Rennwagen des Formula Student Teams der ZHAW. Das Team wurde 2019 gegründet und muss in dieser Anfangsphase, bis die Entwicklung eigener Inverter und Motoren abgeschlossen ist, auf eingekaufte Komponenten zurückgreifen. Man setzte sich das ambitionierte Ziel, dass im Sommer 2021 an Rennen teilgenommen wird.

Für diese Arbeit wurde ein Prüfstand aufgebaut. Mithilfe dessen werden die Eigenschaften und Leistungsgrenzen aller Komponenten ermittelt, der Aufbau verbessert und Anpassungen an den Regelparametern des Motorkontrollers durchgeführt. Dafür wurden die Ressourcen des Labors vom Institut für mechatronische Systeme der ZHAW verwendet.

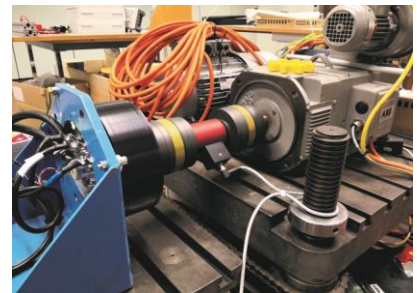
Es werden Messungen am Antriebsstrang in verschiedenen Betriebsarten durchgeführt. Zu den Betriebsarten gehören den Motor im Generatorbetrieb anzutreiben, der Leerlaufbetrieb ohne angehängte Last und das Antreiben des Motors unter Bremswirkung einer Lastmaschine. Um sicherzustellen, dass die Kühlung ausreichend dimensioniert ist, wurden Temperaturmessungen unter maximalem Nennstrom durchgeführt. Nach Abschluss der Messungen wurde eine Simulation mit den gewonnenen Eigenschaften und Regelparameter erstellt. Die Simulation dient als Ergänzung der Messungen, indem Betriebsarten ausgeführt werden können, welche sich aufgrund von Einschränkungen des Prüfstands nicht durchführen liessen.

Die Kenndaten des Motors und Inverters wurden mithilfe der Messungen und Simulationen, obschon leichte Diskrepanzen vorhanden waren, verifiziert. Des Weiteren konnte der Motorkontroller so angepasst werden, dass sich die Performance des Antriebsstrangs fortwährend verbesserte. Während dieser Arbeit wurde auch der Antriebsstrang mit dem eigenentwickelten Akku und ECU in Betrieb genommen, und nach dem Abschluss der Arbeiten wurden diese Komponenten auch im Team in das Fahrzeug eingebaut. In einem weiteren Schritt kann die Simulation für die Untersuchung des thermischen Verhaltens und als Beitrag zur Verbesserung des Wirkungsgrades eingesetzt werden.



Diplomierende
Denis Kelmendi
Arber Musliji

Dozentin
Hanna Putzi-Plesko



Aufbau für den Lastentest.

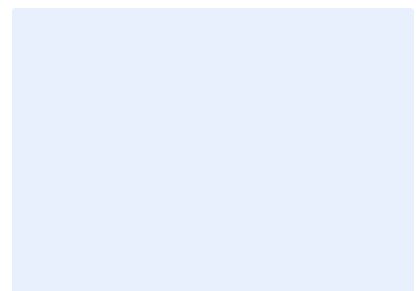


Bild klein 2.