

Formula Student - Driverless Braking System

Die Formula Student ist einer der grössten studentischen Wettbewerbe, bei dem ein Team aus Studierenden einer Hochschule einen Rennwagen baut und in diversen Kategorien gegen Teams anderer Hochschulen antritt. Die ZHAW hat seit 2019 ein eigenes Team und hat bereits einen Rennwagen realisiert. Für die Saison 2021/2022 sollte ein neuer Rennwagen gebaut werden, welcher nicht nur mit einem Fahrer, sondern auch autonom in der Driverless Kategorie fahren kann. Dazu musste das ganze Bremssystem neu ausgelegt und diverse Komponenten wie Pedalerie und Hydraulik neu entwickelt und hergestellt werden. Um an den Driverless Wettbewerben teilnehmen zu können, muss eine autonome Bremsfunktion (Autonomous System Brake (ASB)) und ein Notbremssystem (Emergency Brake System (EBS)) entwickelt werden. Das ASB soll die eigentliche Bremsleistung während einer Fahrt ohne Fahrer liefern können, wohingegen das EBS in einem Notfall eine kontrollierte Notbremsung ausführen können muss.

Um die drei Bremssysteme zu entwickeln, wurden die Formula Student Germany (FSG) Regeln analysiert, um die Rahmenbedingungen für die Systeme festzulegen. Eine Recherche der Grundlagen der Bremstheorie und durch Vergleichen von Lösungen anderer Teams wurden mögliche Lösungsansätze erarbeitet und bewertet.

Als Teil des durch den Fahrer betätigten Bremssystems, wurde die neu entwickelte Pedalerie mit vertikal angeordneten Bremszylindern zusammengebaut und im Rahmen eingebaut. Die Hydraulikkomponenten sind damit bereit für die Inbetriebnahme.

Für das Fahren ohne Fahrer wurde das ASB komplett analysiert und sämtliche Komponenten ausgelegt, um die geforderte Bremsleistung zu erreichen. Ein Motor mit einem Flaschenzug zieht am Bremspedal, um den Fahrer zu ersetzen und die gewünschte Bremskraft zu erzeugen.

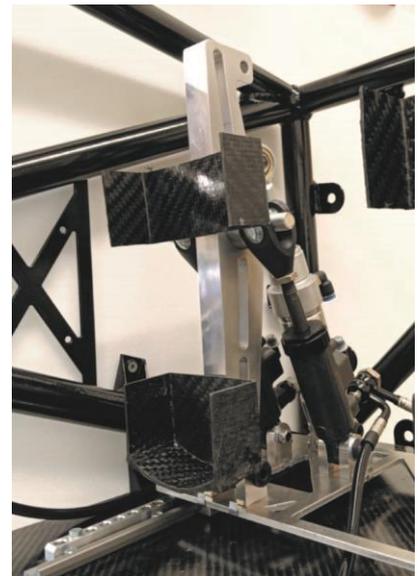
Das EBS wurde überarbeitet, um den aktuellen Regeln der FSG zu entsprechen. Die Komponenten wurden spezifiziert und im Fahrzeug montiert. Für die Betätigung der Notbremsfunktion wird ein pneumatischer Aktuator verwendet, der hinter dem Bremspedal angeordnet ist und das Bremspedal im Falle einer Auslösung mit der notwendigen Kraft nach hinten zieht.

Sämtliche Bremssysteme wurden aufgebaut und erste Tests konnten erfolgreich durchgeführt werden.



Diplomand
Dominic Rüeger

Dozentin
Monika Ulrike Reif



Das neu entwickelte Bremspedal mit dem EBS Aktuator hinten am Pedal