

Formula Student – Brake system for a driverless race car

Formula Student ist ein studentischer Konstruktionswettbewerb, bei dem Studenten aus aller Welt einen kleinen Rennwagen in einer von drei Kategorien konstruieren und in dynamischen und statischen Wettbewerben antreten. Bewertet werden das Design und die Leistung des Autos. Formula Student ZHAW ist ein Verein von Studenten der ZHAW School of Engineering, der sein erstes Auto baut, um in fahrerlosen Rennen anzutreten. Es wird ein autonomes Bremssystem benötigt, und aufgrund der mechanischen Eigenschaften des bestehenden Systems ist es nicht möglich, ein von anderen Teams verwendetes oder auf dem Markt erhältliches System zu verwenden. Ausserdem schreiben die Regeln der Wettbewerbe ein Notbremssystem vor, um das Fahrzeug im Notfall zum Stillstand zu bringen.

Um dies zu realisieren, entwickelte das Brakes-Team mehrere Ideen für die autonome Betriebsbremse und das Notbremssystem. Die Betriebsbremse muss die Bremszylinder mit hydraulischem Druck versorgen– entweder durch eine Hydraulikpumpe oder mithilfe einer externen Betätigung des Bremspedals. Eine andere Möglichkeit wäre, das Fahrzeug mit einer anderen Energieform wie einer Federspeicherbremse zu bremsen und die Bremskraft mit einer Gegenkraft zu steuern. Das Notbremssystem muss auf eine mechanische Energieform zurückgreifen. Dies kann entweder eine pneumatische Betätigung des Bremspedals, die Verwendung einer Feder wie bei einer Federspeicherbremse oder ein in den bestehenden Kreislauf integrierter hydraulischer Druckspeicher sein.

Aufgrund der Vorschrift, dass ein Fahrer im Fahrzeug das Bremspedal betätigen können muss und des Platzbedarfs einer Federspeicherbremse, wurde die Entscheidung getroffen, für die autonome Betriebsbremse eine Hydraulikpumpe in den bestehenden Kreislauf zu integrieren. Für das Notbremssystem setzte sich die Betätigung des Bremspedals mit einem Pneumatik-Zylinder und Druckbehältern aufgrund der einfachen Konstruktion durch. Die hydraulischen Teile werden von The Lee Company und die pneumatischen Komponenten von Festo geliefert. Als Ergebnis wurde ein Simcape-Fluid-Modell für die Betriebsbremse erstellt und ein pneumatisches System für das EBS berechnet und das Konzept verifiziert. Das Ergebnis sind zwei realisierbare Systeme, die in das Formula Student Auto integriert werden können.



Diplomierende

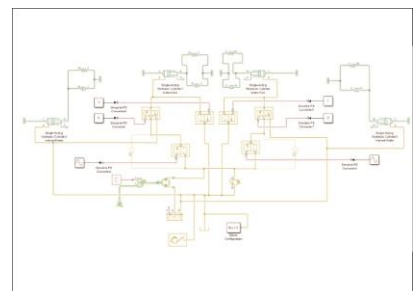
Uriel Guzman Carrasco
Jan Sieber

Dozentin

Monika Ulrike Reif



Rendering auf der Länging-Seite mit
freundlicher Genehmigung von
Alexander Meier und Jürg Giger.



Hydraulikplan der autonomen
Betriebsbremse.