

Mobile Crash-Test, Fernsteuerung für Bremse und Motor eines Fahrzeugs

Fachgebiet: Mechatronik

Betreuer: Prof. Jean-François Urwyler

Experten: Domizia Belladelli (Centro Professionale Biasca), Joël Niklaus (Sonceboz SA)

Industriepartner: DTC Dynamic Test Center AG, Vauffelin

Die Firma DTC AG führt regelmässig Crash Tests durch um diverse Unfallszenarien zu untersuchen. Dafür war bis jetzt stets eine fest installierte Anlage auf dem Firmengelände in Vauffelin notwendig. Um die Palette an möglichen Situationen zu erweitern, erhielten wir anlässlich unserer Bachelor Thesis den Auftrag, ein universelles System zu entwickeln, womit eine Person ein frei gewähltes Fahrzeug mit Automatikgetriebe für Crash-Tests fernsteuern kann.

Ausgangslage

Die Fernsteuerung ermöglicht, einen Unfall an einem frei gewählten Ort nachzustellen. Die Arbeit ist in zwei Teile für jeweils eine Gruppe von zwei Studenten unterteilt. Unser Teil befasst sich mit der Steuerung der Bremsanlage sowie der Regelung der Motorleistung.

Die Anforderung an die Bremse ist eine Ein-/Aus-Funktion. Sie ist im Normalfall gelöst und wird nach Wunsch des Bedieners oder bei einer Störung des Systems betätigt. In jedem Fall wird dabei eine Vollbremsung ausgeführt.

Damit das Fahrzeug auf eine gewünschte Geschwindigkeit gebracht werden kann, muss die Leistung des Motors proportional geregelt werden können. Sobald die Notbremsung ausgelöst wird, muss zusätzlich der Motor ausgeschaltet werden.

Umsetzung

Die Steuerung des Fahrzeugs wird von einem System, welches direkt auf die Pedale eingreift, umgesetzt. Aufgrund der Anforderungen an die Bremse kann das Bremspedal mittels Pneumatik Zylinder erfolgen. Dabei sorgen Gasdruckfedern für die Sicherheit, welche das Fahrzeug bei einer Fehlfunktion, wie beispielsweise dem Ausfall von Druckluft oder der elektrischen Energie, abbremsen. Für eine feine Dosierbarkeit am Gaspedal wird ein Elektromotor mit einer Getriebeuntersetzung und einem Hebelarm verwendet.

Die Überwachung des Systems, das Einlesen von Soll-Werten, sowie das Ansteuern von Aktoren werden von einem Mikrocontroller ausgeführt, welcher auf einer eigens entwickelten Platine integriert ist.

Ergebnis

Das System ist so aufgebaut, dass es aufgrund der kompakten Bauweise und der Verstellbarkeit in allen Fahrzeugen mit Automatikgetriebe eingebaut werden kann. Auf der elektronischen Seite bietet die Einrichtung höchste Sicherheit, da bei einer Fehlfunktion der Motor stets ausgeschaltet und eine Vollbremsung eingeleitet wird. Anschliessend kann per PC die Ursache der Notbremsung ausgelesen werden.

Zahlreiche Fahrtests demonstrierten, dass das System bereit ist, um den ersten Crash Test durchzuführen.



Marcus Schlupe
marcus.schlupe@kns.ch



Rolf Schneider
schneiderolf@gmail.com



Brems- und Fahrpedalbetätigung bereit zum Einbau ins Fahrzeug



Pneumatik Bremszylinder mit Gasdruckfedern (1400 N)