

Entwicklung einer Schaummittelregelung für Brand-Einsätze in Löschfahrzeugen

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist, aufbauend auf einem bestehenden Schaummittel-Zumischsystem für Löschfahrzeuge, ein Konzept für eine präzisere Zumischraten-Regelung zu entwickeln. Dies wurde nötig, weil das verwendete Schaummittel die Umwelt stark belastet und deshalb der Hersteller die benötigte Zumischmenge für den gleichen Nutzen von 8 % auf 3 % reduziert hat. Die bestehende Zumischregelung soll nun auf die neuen Anforderungen angepasst werden und es wird eine Zusammenführung mehrerer Reglergeräte angestrebt.

Dazu wurde ein bestehendes Tanklöschfahrzeug (TLF) der Firma Rusterholz AG mit der bestehenden Zumischregelung untersucht. In Simulink/Simscape wurde ein Simulationsmodell der relevanten Teile des Systems aufgebaut. Durch ausführliche Messungen am Fahrzeug konnte das mathematische Modell validiert werden. Durch die Untersuchung des aktuellen Systems konnte zusätzlich Optimierungsbedarf bei einigen Komponenten der Schaummittelregelung festgestellt werden.

Um den Regler einzurichten, wurde überprüft, ob eine Entkopplung der geregelten Variablen *Schaummitteldruck* und *Schaummittelfluss* mittels Linearisierung und RGA-Matrizen möglich ist. Der Grad der Entkopplung des 2x2-MIMO-Systems lässt zu, zwei separat betrachtete SISO-Regler zu berücksichtigen. Zusätzlich wurde eine Gain-Scheduling-Implementierung des Reglers umgesetzt, weil das System nicht linear ist und der Regler über einen grossen physikalischen Bereich (7–11 bar Schaummitteldruck und 0,2–90 l/min Schaummitteldurchfluss) operieren muss. Signifikante Vorteile gegenüber einem konstanten Regler konnte erzielt und damit auch das Hauptziel der Bachelorarbeit erreicht werden.

Weiterführende Arbeiten sollten eine genauere Ausarbeitung des Simscape-Modells, nämlich eine Validierung über weitere Messungen anstreben und die Implementierung des Gain-Scheduling-Reglers auf dem TLF realisieren.

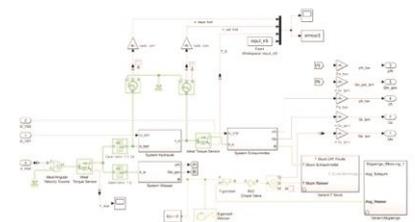


Diplomierende
François Fust
Sara Lehmann

Dozent
Walter Siegl



Messaufbau am Tanklöschfahrzeug
Rapperswil



Physikalisches Modell des
Zumischsystems des
Tanklöschfahrzeugs realisiert in der
Simulink/Simscape-Umgebung von
MATLAB.