

Querdynamiksteuerung für eine Lern- und Forschungsplattform für automatisiertes Fahren

Studiengang : BSc in Automobiltechnik | Vertiefung : Fahrzeugbau
Betreuer : Prof. Peter Affolter

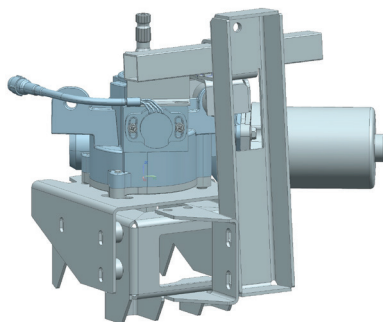
Im Auftrag des Instituts für Energie und Mobilität (IEM) wird an der Berner Fachhochschule unter dem Namen „sh@ttle“ eine Lern- und Forschungsplattform für automatisiertes Fahren entwickelt. Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Querdynamiksteuerung in das bestehende Fahrzeugsystem integriert. Bevor der Regler programmiert werden konnte, musste jedoch ein Halter entwickelt werden, der das Drehmoment des Aktors am Chassis des Versuchsträgers abstützen kann.

Mechanische Integration des Aktors

Das Lenkdrehmoment muss am Chassis des Versuchsträgers abgestützt werden können. Dabei darf auch bei maximalem Drehmoment des Aktors keine Überbeanspruchung des Chassis riskiert werden. Da der Versuchsträger über keine Lenkunterstützung verfügt, musste ein zusätzlicher Aktor in die Lenkspindel integriert werden. Die Platzverhältnisse im Bereich der Pedalerie lassen für die Position des Aktors kaum Spielraum. Ein Befestigungspunkt am Gehäuse des Aktors musste aus Platzgründen entfernt werden. Aufgrund der Dimensionierung der Quertraverse, die für die Abstützung zur Verfügung stand, waren weitere Abklärungen nötig, um eine Überbeanspruchung zu vermeiden.

Zur Beurteilung der Festigkeit der Quertraverse wurde mit einem vereinfachten Modell eine FEM-Analyse durchgeführt. Aufgrund der Resultate konnte eine Überbeanspruchung in besonderen Betriebssituationen nicht ausgeschlossen werden.

Zur Entlastung der oberen Befestigung wurde ein zusätzlicher Halter zur Befestigung an den Schrauben des Lenkgetriebes konstruiert. Die beiden Teile werden zusätzlich mittels einer vertikalen Traverse verbunden. Die Belastung der Quertraverse konnte so bedeutend reduziert werden.



CAD-Modell des Entwickelten Halters

Logische Integration des Aktors

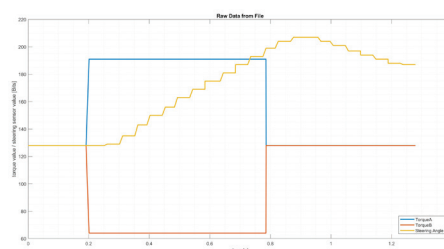
Für den automatisierten Betrieb wurde der Versuchsträger mit zwei zusätzlichen Rechnern ausgerüstet. Die Logic Control Unit (LCU) im Heck des Fahrzeugs wertet die Daten der verbauten Sensoren aus und berechnet daraus die Stellingriffe an den Aktoren des Fahrzeugs. Die Vehicle Control Unit (VCU) überwacht den Status der Aktoren und Bedienelemente des Fahrzeugs und unterbricht den autonomen Betrieb, falls ein Sicherheitsrisiko erkannt wird. Die Kommunikation zwischen den beiden Rechnern und den wichtigsten Aktoren erfolgt via CAN-Bus. Die Software der VCU wurde angepasst und erweitert, damit der Datenaustausch zwischen Aktor und LCU gewährleistet ist. Ausbleibende CAN-Nachrichten führen zum Abschalten des automatisierten Betriebs.

Programmierung des Reglers

Die Programme der LCU werden mittels Robot Operating System (ROS) koordiniert. Für ROS ist ein PID-Regler bereits als Paket erhältlich. Die Programmierung beschränkt sich somit auf die Parametrierung des verwendeten Pakets. Um die Reglerparameter zu ermitteln wurde ein eigenes Programm entwickelt, das einen Drehmomentsprung vorgibt und dabei die Daten des Lenkwinkelsensors aufzeichnet. Die erhaltenen Daten können danach in einem Matlab Programm ausgewertet und die Reglerparameter berechnet werden.



Adrian Joss
076 302 89 58
adijoss@windowslive.com



Aufgezeichnete Sprungantwort zur Bestimmung der Reglerparameter