

Modellierung einer Regelstrecke für einen Einachstraktor

Fachgebiet: Automobiltechnik: Fahrzeugelektrik und -elektronik

Betreuer: Peter Affolter

Experten: Philippe Burri, Roberto Martinbianco

Die Entwicklung von führerlosen Fahrzeugen ist in den letzten Jahren von unzähligen Unternehmen und Forschungsinstituten vorangetrieben worden. Während heute bereits die ersten Personenwagen für den Individualverkehr als Versuchsfahrzeuge auf Schweizer Strassen herumfahren, wird das enorme Potential nach und nach auch für die Landwirtschaft entdeckt. Nach wie vor müssen in der Landwirtschaft gefährliche und kraftraubende Tätigkeiten von Hand übernommen werden.

Um landwirtschaftliche Fahrzeuge erfolgreich zu automatisieren, braucht es profunde Kenntnisse über das regeltechnische Verhalten dieser Arbeitsgeräte. Insbesondere Einachstraktoren unterscheiden sich regeltechnisch wesentlich von den weit verbreiteten Zweiachstraktoren. Aus diesem Grund sollen die Fahreigenschaften dieser Geräte vertieft studiert und simuliert werden. Als Grundlage dazu muss das Verhalten der Spur- und Längsdynamik des Traktors möglichst genau bekannt sein, bevor das Gerät mittels Trajektorien-Folgereglers einem vorgegebenen Pfad folgen kann.

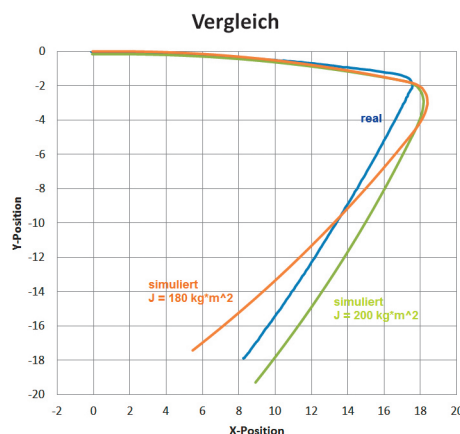
In dieser Arbeit wird eine Regelstrecke erarbeitet, simuliert und mit dem realen Verhalten des Fahrzeugs verglichen. Dabei muss ermittelt werden, welche Beschleunigungen und Geschwindigkeiten das Fahrzeug zu gegebenen Bedingungen aufweist und dies sowohl bei einer Geradeausfahrt, als auch bei einer Kurvenfahrt. Mit Hilfe dieser Information kann im Anschluss die genaue Position und Ausrichtung zu jedem Zeitpunkt der Fahrt bestimmt werden. Die Berechnungen, Modelle und Resultate sollen eine Basis für die Erstellung des Reglers (Rückführung) bilden.



Beispiel eines Einachstraktors

Um die Erstellung, Berechnung und Modellierung der Regelstrecke zu vereinfachen, erfolgt die Aufteilung in die drei Untermodelle. Dies sind namentlich das kinematische Modell, das dynamische Modell und schlussendlich das Antriebsmodell. Im untersuchten Beispiel treibt ein Benzinmotor eine Hydraulikpumpe an, welche entsprechend den Lenkbefehlen die erzeugte Leistung an die beiden Antriebsräder abgibt. An den Rädern liegt somit ein entsprechendes Drehmoment an. Das Verhalten der Aggregate wird dabei durch das Antriebsmodell beschrieben. Durch die Einwirkung von Antriebskräften, Widerstandskräften und Trägheitsmomenten werden entsprechende Geschwindigkeiten generiert, welche durch das dynamische Modell beschrieben werden. Um aus diesen Geschwindigkeiten eine entsprechende Position zu erhalten, benutzen wir das kinematische Modell.

Schlussendlich werden die errechneten und simulierten Daten mit einer entsprechenden Testfahrt in der Realität verglichen. Der Vergleich dieser Daten ermöglicht die entwickelten Modelle zu überprüfen und zu verbessern.



Gefahrte Strecke real und simuliert



Stefan Rentsch

+41 79 390 81 74