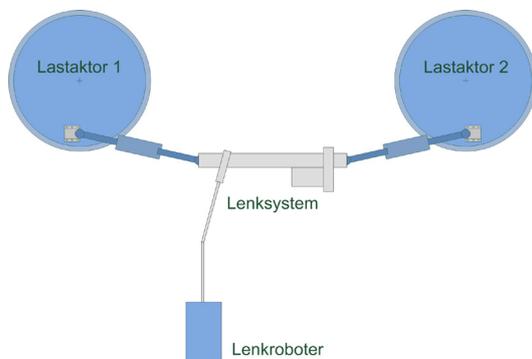


HiL-Prüfstand für Lenksysteme

Modellbildung, Identifikation und Regelung des Systems und Entwicklung einer grafischen Bediensoftware

Dynamische Prüfstände mit leistungsfähigen Aktoren ermöglichen die Verlagerung von Tests und Entwicklungsarbeit ins Labor. Frei definierbare und reproduzierbare Testbedingungen tragen zur Effizienzsteigerung bei. Damit diese Tests möglich werden, sind die Prüfstandsaktoren hochdynamisch zu Regeln.



Der Prüfstand ermöglicht realitätsnahe und reproduzierbare Tests von Lenksystemen

DMecS wurde mit der Aufgabe betraut für einen bestehenden 3-achsigen Lenkungsprüfstand eine solche Regelung zu erstellen und den effizienten Betrieb durch eine geeignete Software zu gewährleisten. Für dieses Ziel wurde der mechatronische Entwicklungsprozess vollständig durchlaufen.

Modellbildung und Parameteridentifikation

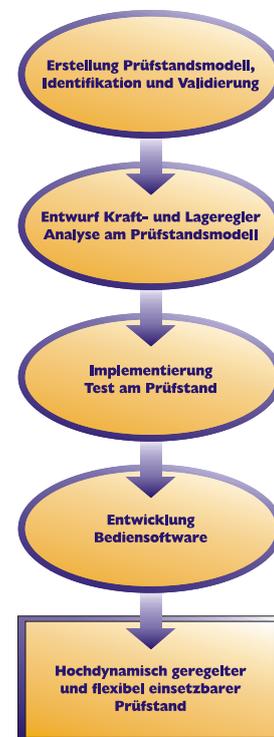
Zunächst wurden detaillierte Modelle für Prüfstandsmechanik sowie Aktorik und Sensorik in MATLAB/Simulink erstellt. Diese enthalten neben allen relevanten Nichtlinearitäten auch Effekte wie Totzeiten und Quantisierung der Messsignale. Für die Bedatung wurden Messungen am System durchgeführt und im Frequenz- und Zeitbereich ausgewertet. Der Einsatz

etablierter Optimierungsverfahren zur Parameteranpassung gewährleistet ein hohes Maß an Übereinstimmung von Simulation und Messung. Mit weiteren Messungen wurde das nichtlineare Simulationsmodell validiert.

Regelung

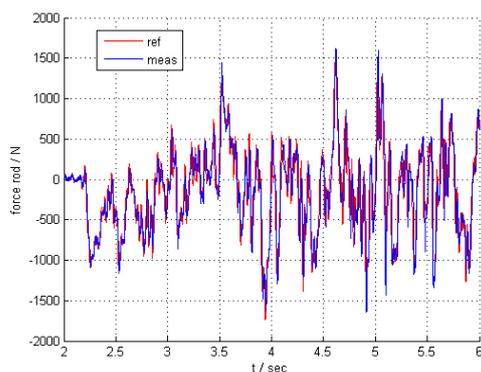
Für das volle Testspektrum werden verschiedene Kraft- und Lagereger für die Lastaktoren und den Lenkroboter benötigt. Implementiert wurden klassische und optimale beobachterbasierte Zustandsregelungen, ergänzt um Aufschaltung von Führungs- und Störgrößen. Weiterhin wurden Regler um nichtlineare Elemente erweitert, um gezielt Nichtlinearitäten der Regelstrecke entgegen zu wirken und so die gewünschte Regelgüte zu erzielen. Die Regler werden modellbasiert anhand zugeschnittener linearer Modelle entworfen und analysiert. Das validierte Simulationsmodell ermöglicht den Test der Regelung unter realistischen Bedingungen bereits vor der Implementierung.

Die methodische Vorgehensweise stellt sicher, dass die Entwicklungsziele effizient erreicht werden



Implementierung

Die Regler werden auf einem leistungsfähigem dSPACE Prozessorboard mit zugehörigen I/O-Schnittstellenkarten implementiert. Das Echtzeitblockdiagramm ist modular aufgebaut. Es enthält neben den Reglern unter anderem Module für die Erzeugung der Anregungssignale, die Experimentsteuerung und eine Sicherheitsumgebung. Als Anregungssignale können verschiedene synthetische und gemessene Signale verwendet werden. Die Sicherheitsumgebung überwacht den Prüfstand und schaltet diesen in Notsituationen ab. Die gesamte Experimentsteuerung ist in einem Zustandsautomaten realisiert.



Die hohe Dynamik der Regelung erlaubt eine Vielzahl von Test, wie z.B. das Einprägen gemessener Spurstangenkräfte

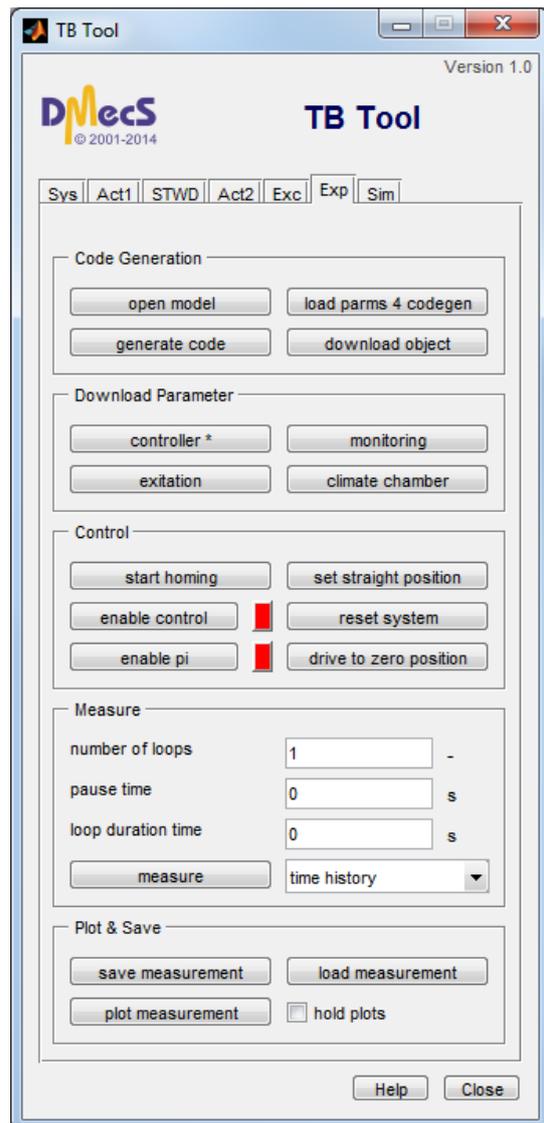
Bediensoftware

Entwurf und Analyse der verschiedenen Regler erfolgt komfortabel und reproduzierbar über eine grafische Oberfläche.

Um die Regler bei Bedarf an Varianten des zu testenden Lenksystems anzupassen, ist eine automatisierte Parameteridentifikation integriert worden.

Die Oberfläche ermöglicht zudem die Spezifikation von Experimenten, die am Prüfstand oder am Si-

mulationsmodell durchgeführt werden können. Eine effiziente Testdatenverwaltung und verschiedene Analyse- und Visualisierungsmöglichkeiten der Messergebnisse vervollständigen diese Test- und Entwicklungsumgebung.



Auf die etablierten Arbeitsprozesse des Kunden zugeschnittene Bediensoftware

DMecS

Development of Mechatronic Systems
GmbH & Co. KG
Gottfried-Hagen-Straße 24
D-51105 Köln

Tel: +49 (0)221 / 33 77 37 - 0
Fax: +49 (0)221 / 33 77 37 - 29
E-Mail: info@dmecs.de
Web: www.dmecs.de