



Verleihung der Stifterpreise

Rektorat - Prof. Dr.-Ing. M. Kaufeld

Technik
Informatik & Medien

Hochschule Ulm

University of
Applied Sciences



VDI-Preis

Stifter:

**VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE
VDI - Donau-Iller-Gruppe**

Preisübergabe durch:

**Herrn Dipl.-Ing.
Thomas Grassmann (Mitglied d. Vorst.)**

Motivation der Auszeichnung:

**Überdurchschnittliche Abschluss-
arbeiten, die eine in sich geschlossene
Ingenieurleistung darstellen. Theorie
und Praxis sollen dabei gleichermaßen
berücksichtigt werden.**



Hochschule Ulm



M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Jakob Häckh

„Untersuchung und Optimierung der Steuerung von Prüfständen zur Streckensimulation von Pkw-Antriebssträngen unter realistischen Einsatzbedingungen“



- Studiengang: Angewandte Informatik
- Fakultät: Informatik
- Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Gramlich
 Prof. Dr. Ressel
- Ort: Hochschule Ulm

Aufgabenstellung und Motivation

Fahrzeugantriebe müssen im Hinblick auf Kraftstoffverbrauch, Lebensdauer und Fahrleistung möglichst unter realistischen Fahrzyklen erprobt werden, was bisher nur durch Fahrversuche im Straßenverkehr erreicht wird. Diese Fahrversuche mit realen Fahrzeugen im Straßenverkehr sind jedoch teuer, nur begrenzt reproduzierbar und risikoreich.

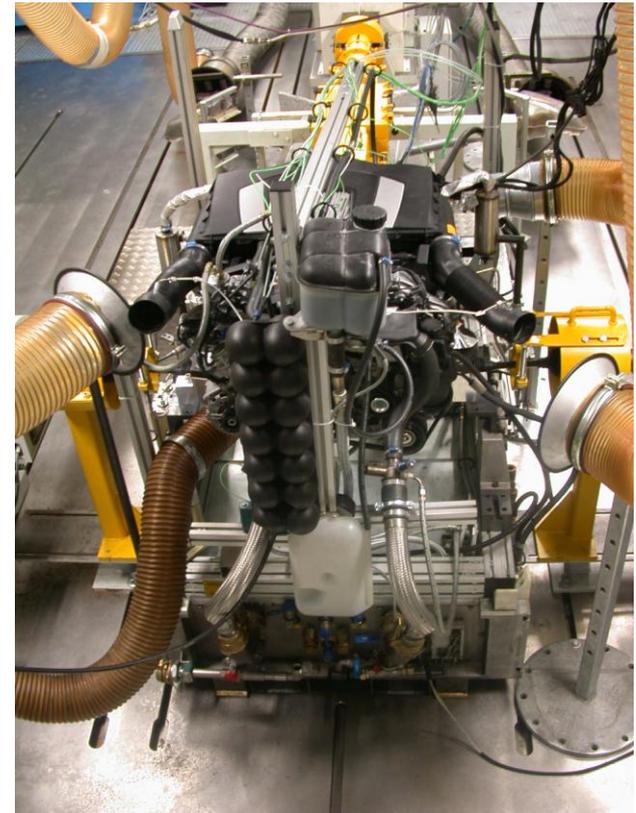


Ziel der Masterarbeit von Herrn Häckh war es, die Voraussetzungen zu schaffen, reale, gemessene Fahrzyklen auf einem Prüfstand in Echtzeit ausreichend genau nachzufahren, zu analysieren und zu optimieren.

Die Partner

Dazu stand Herrn Häckh ein Antriebsstrangprüfstand bei der **Daimler AG** zur Verfügung, der von der Simulationssoftware winEVA des **Steinbeis-Transferzentrums Neue Technologien in der Verkehrstechnik Ulm** gesteuert wird.

Umfangreiche Messdaten aus Straßenfahrversuchen, die auf dem Prüfstand nachgefahren werden sollten, standen ebenfalls zur Verfügung.



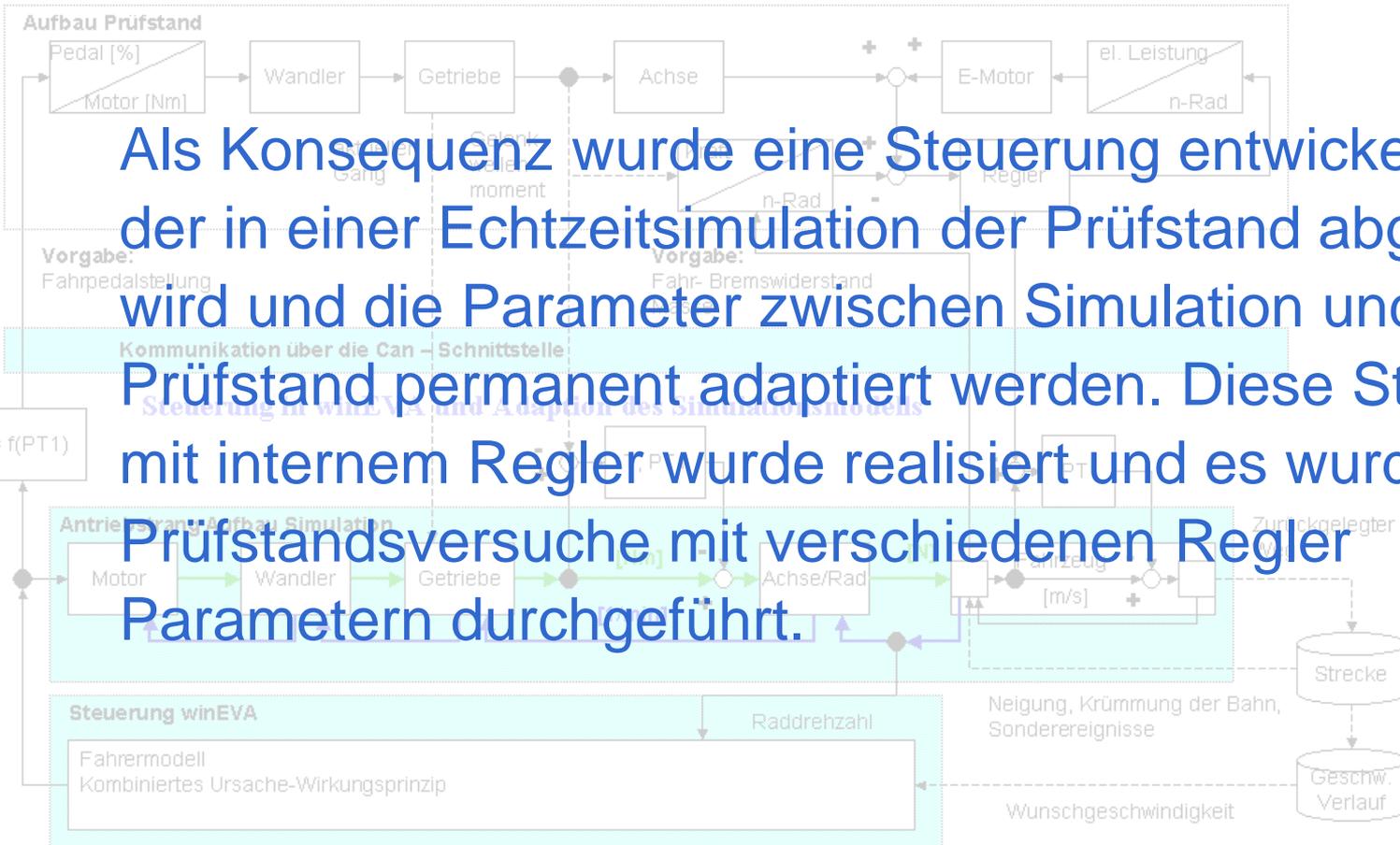
Vorgehensweise

Basierend auf den Methoden der Regelungstechnik werden zunächst die Eigenschaften folgender elementarer Regelsysteme im Hinblick auf den Prüfstand diskutiert. einfache Regler, Regler mit Vorsteuerung, Regler mit Vorsteuerung und Störgrößenaufschaltung, IMC (Internal Model Control) –Regler.

Die von Herrn Häckh durchgeführten Prüfstandsversuche zeigten, dass auf Grund des Verhältnisses von Anstiegszeit und Totzeit des Gelenkwellendrehmomentes bei Vorgabe eines Einheitssprungs bzw. Rampe des Gaspedals ein herkömmlicher Regler nicht geeignet ist.

Lösung

Prüfstand



Als Konsequenz wurde eine Steuerung entwickelt, bei der in einer Echtzeitsimulation der Prüfstand abgebildet wird und die Parameter zwischen Simulation und Prüfstand permanent adaptiert werden. Diese Steuerung mit internem Regler wurde realisiert und es wurden Prüfstandsversuche mit verschiedenen Regler Parametern durchgeführt.

Beurteilung der Eignung

Ein Vergleich folgender Kenngrößen aus dem Fahrversuch mit den Ergebnissen am Prüfstand zeigte, dass eine gute Übereinstimmung erreicht werden konnte.

- Lastkollektive von Motor und Getriebe,
- Gangverweildauer und Gang-Ziel-Matrix
- äquivalente Steigung und äquivalente Volllaststrecke zur Beurteilung der Kollektivschärfe
- Rainflowmatrix und daraus resultierend Lebensdauer von Komponenten

Und Nun ?

Auf Grund dieser Erkenntnisse kann erstmals eine Prüfstandsansteuerung mit guter Genauigkeit auf der Basis von gemessenen Fahrzyklen realisiert werden.

Diese Ergebnisse werden zusammen mit der Daimler AG demnächst auf einer Tagung für Fahrzeugtechnik bzw. Simulationstechnik vorgestellt.