

# **VALIDATE – Eine virtuelle Forschungsplattform**

## **Optimierung von Fahrzeugsystemen hinsichtlich des Energieverbrauchs**

Dr.-Ing. **A. Carlsson**, IVK Universität Stuttgart, Stuttgart;  
Dr.-Ing. **G. Baumann**, FKFS, Stuttgart;  
Dipl.-Ing. **A. Schmidt**, IVK Universität Stuttgart, Stuttgart;  
Prof. Dr.-Ing. **H.-C. Reuss**, IVK Universität Stuttgart, Stuttgart;

### **Kurzfassung**

Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts wird eine neue Forschungsplattform für zukünftige Kraftfahrzeugtechnik an der Universität Stuttgart aufgebaut. Der Fokus der geplanten Forschungsthemen liegt dabei auf Systemen und Strategien im Kraftfahrzeug, die eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen bewirken. Solche Systeme können einerseits durch Steuerungs- und Regelungseingriffe den Antrieb oder das Bordnetz direkt beeinflussen. Andererseits können Fahrerinformations- und Fahrerassistenzsysteme auf die Fahrweise des Fahrers einwirken. Dabei werden insbesondere vorausschauende Systeme betrachtet, welche die Eigenschaften der vorausliegenden Strecke berücksichtigen. Im Rahmen des VALIDATE-Vorhabens wird der europaweit größte Fahrsimulator an einer Forschungseinrichtung aufgebaut, welcher ein Bewegungssystem mit acht Freiheitsgraden erhalten wird. Des Weiteren wird der Fahrsimulator zusammen mit einem Antriebsstrangprüfstand gekoppelt. Somit können reale Antriebs- und Elektronikkomponenten in die Simulation integriert werden. Dadurch können Erprobungen von alternativen Antrieben, von Assistenzsystemen und von Systemen zur Kraftstoffverbrauchssenkung innerhalb von realen und synthetischen Fahrzyklen durchgeführt werden.

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 13N9622 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

### **Abstract**

Within the framework of a research project funded by the German Federal Ministry for Education and Research (BMBF), a new research platform for future automotive technology is built up on the University of Stuttgart. The focus of the planned research activities is

systems and strategies for reducing fuel consumption and hence CO<sub>2</sub>-emissions of motor vehicles. Such systems could on the one hand through control interventions directly influence the power train or the on-board electric system of the vehicle. On the other hand, such systems could influence the driver's actions via driver information or driver assistance systems. In particular predictive systems which consider the characteristics of the upcoming road will be investigated. Within the VALIDATE project the largest driving simulator in Europe will be built. This driving simulator will have an electric motion system with 8 degrees of freedom. Furthermore, the driving simulator will be connected to and operated in parallel with a power train test bench. Hence real power train and electric components can be included in the simulation running the simulator. Consequently, alternative power trains, new driver assistance systems and various strategies for fuel consumption reduction can be tested over real and synthetic driving cycles.

## **1. Einleitung**

Es ist bereits aus mehreren Studien bekannt, dass der Verbrauch im realen Fahrbetrieb in hohem Maße von der Fahrweise abhängig ist. Demzufolge ist es sowohl für die umweltpolitischen Ziele als auch für die Kundenakzeptanz entscheidend, dass der tatsächliche Verbrauch nicht wesentlich vom angegebenen Normverbrauch abweicht. Fahrsimulatoren stellen eine kostengünstige, sichere und reproduzierbare Möglichkeit dar, um neuartige Systeme in einer virtuellen Umgebung, aber mit realen Fahrern zu erproben. Das Fahrzeugverhalten (Fahrdynamik, Antrieb, etc.) kann mit guter Näherung in Simulationsmodellen abgebildet werden, das Verhalten realer Fahrer – auf Grund der menschlichen Gegebenheiten – jedoch nicht. Der am IVK geplante Fahrsimulator bietet ein kraftvolles Bewegungssystem für die Nachbildung der Längs-, Quer- und Rotationskräfte, welche bei einer realen Fahrt auftreten. Hinzu kommen stereoskopische Rundumsicht, eine akustische Geräuscharstellung und eine realistische Haptik, d.h. Kraftrückwirkung an den Pedalen und am Lenkrad, um eine realistische Fahrzeug- und Fahrerumgebung sicherzustellen. Damit kann das Verhalten des (menschlichen) Fahrers und seine Reaktion auf verschiedene (Assistenz)-Systeme unter naturgetreuen, sicheren und reproduzierbaren Bedingungen genau untersucht werden.

## **2. Komponenten der Forschungsplattform**

Die neue Forschungsplattform für zukünftige Kraftfahrzeugtechnik, die zurzeit an der Universität Stuttgart aufgebaut wird, ermöglicht eine qualitative und quantitative Bewertung verschiedener elektronischer Kraftfahrzeugsysteme in einer teilweise oder vollständig