

Vortragsangebot für das „3. Gemeinsame Kolloquium Konstruktionstechnik 2005“ am 16. und 17. Juni 2005 in Magdeburg

Titel des Vortrags:

Einsatz virtueller Versuchstechniken zur Entwicklung von Fahrwerksbauteilen in der Kraftfahrzeugtechnik

Autoren:

Dipl.-Ing. Michael Morr
Institut für Konstruktion, Universität Siegen
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
Tel.: 0271 / 740 2730
Fax.: 0271 / 740 2773
Mail: morr@ik.mb.uni-siegen.de

Prof. Dr.-Ing. Horst Idelberger
Institut für Konstruktion, Universität Siegen
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
Tel.: 0271 / 740 4614
Fax.: 0271 / 740 2773
Mail: idelberger@ik.mb.uni-siegen.de

Kurzfassung:

Aufgrund stetig wachsender Kundenansprüche bezüglich Sicherheit, Qualität und Komfort von Produkten, ergibt sich für die Fahrzeugindustrie die Notwendigkeit einer noch stärkeren Optimierung ihrer Entwicklungsprozesse. Das virtuelle Prototyping, als eine Maßnahme zur Erreichung dieses Ziels, verspricht kürzere Entwicklungszeiten, niedrigere Entwicklungskosten und ausgereifte Produkte, welche sich durch hohe Qualität und Funktionalität auszeichnen. Ein Teilgebiet des virtuellen Prototypings sind die virtuellen Versuchstechniken, die auf Methoden des „Design of Experiments“ basieren. Sie entwickeln sich auch gerade für sicherheitsrelevante Bauteile zu einem wesentlichen Bestandteil der Prototypenentwicklung.

Reale Versuchstechniken beinhalten in der Regel experimentelle Simulationsverfahren bzw. Messverfahren, für die eine Konstruktion zunächst ausgeführt sein, oder ein entsprechender Prototyp zur Verfügung stehen muß. Hiermit können z.B. Belastungs- und Beanspruchungsanalysen von Bauteilen im Betrieb durchgeführt werden. Diese Untersuchungen umfassen insbesondere die Identifikation der aus bestimmten Schwingungseinflüssen heraus resultierenden Belastungen und Beanspruchungen und deren Einfluß auf das Funktionsverhalten. Außerdem lassen sich Aussagen über Festigkeits-, Verformungs- und Nutzungsdauerverhalten einer Konstruktion treffen. Grundlage für diese Art der Bauteiluntersuchung ist die Aufbringung der im Betrieb gemessenen Belastungen auf entsprechend geeigneten Versuchsständen.

Virtuelle Versuchstechniken sind auf der Basis von numerischen Verfahren durchgeführte computergestützte Berechnungen und Simulationen, für die eine zu analysierende Konstruktion lediglich als ein, in seinen wesentlichen Eigenschaften computer-analytisch beschriebenes Strukturmodell, also z.B. als virtueller Prototyp, vorliegen muß.

Zur Abbildung eines realen Versuchsstandes als numerisches Simulationsmodell kommen verschiedene Simulationstechniken zum Einsatz. Für die Modellierung der Versuchsstandsmechanik wird beispielsweise die Mehrkörpersimulation (MKS) verwendet, während zur Untersuchung der Beanspruchungen im zu prüfenden Bauteil die Finite-Elemente-Methode (FEM) zum Einsatz kommt. Auch die Regelung des realen Versuchsstandes kann mit Hilfe von Software-Paketen, wie z.B. MATLAB/SIMULINK in der virtuellen Welt nachgebildet werden. Durch die Verknüpfung dieser einzelnen Komponenten entsteht ein virtueller Versuchsstand mit dessen Hilfe Konstruktionsvarianten als virtuelle Prototypen schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt im Entwicklungsprozeß beurteilt werden können.

Anhand des Beispiels eines mehrkanaligen Versuchsstandes für Pkw-Achsen werden sowohl die durchgehende Umsetzung eines virtuellen Versuchsstandes aufgezeigt als auch unterschiedliche Möglichkeiten der Anwendung virtueller Versuchstechniken aufgezeigt und deren Potential hinsichtlich der Verkürzung von Entwicklungszeiten und der weiteren Optimierung experimenteller Analysen diskutiert.

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass die experimentellen Simulationsverfahren zwar im Produktentwicklungsprozeß gegenüber den rechnerischen Verfahren zur virtuellen Entwicklung an Einfluß verlieren werden, für die endgültige Freigabe eines sicherheitsrelevanten Bauteiles im Sinne der Produkthaftung und zur Verifizierung von Simulationsergebnissen bleiben sie aber weiterhin unerlässlich.