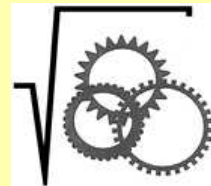


SOFA: Gekoppelte Simulation und Optimierung für robustes virtuelles Fahrzeugdesign

Martin Arnold⁴ Tanja Clees³ Markus Clemens² Michael Günther² Bernd Simeon⁵ Caren Tischendorf¹

www.mi.uni-koeln.de/SOFA



Mathematik und
Industrie
www.

mathematik-21.de

Universität zu Köln¹
(Verbundkoordinator)

Bergische Universität
Wuppertal²

Fraunhofer Institut
SCAI³

Martin-Luther-
Universität
Halle-Wittenberg⁴

TU Kaiserslautern⁵

Das Problem der Praxis

Kraftfahrzeugdesign

- zunehmenden Komplexität für bordeigende elektrische und elektronische Systeme
- wachsende Anforderungen auf der mechanischen Seite durch moderne Leichtbauwerkstoffe, veränderte Antriebskonzepte sowie hochgradig nichtlineare und adaptierbare Kopplungselemente

Beispiel hierfür sind

- der Ersatz hydraulischer Bremssysteme durch elektromechanische Komponenten (*brake-by-wire*)
- die Einführung rein elektronischer Radsteuerungen (*steer-by-wire*)
- der Übergang zu Antriebskonzepten einer übergangsweise hybriden oder auch reinen Elektromobilität
- auf Energieeinsparung abzielende Maßnahmen zur weiteren Gewichtsreduzierung, wodurch sich die Problematik der elektromagnetischen Verträglichkeit verschärft.

Modellbildung und Modelle

Multiphysik-PDAE-Systeme durch Kopplung von

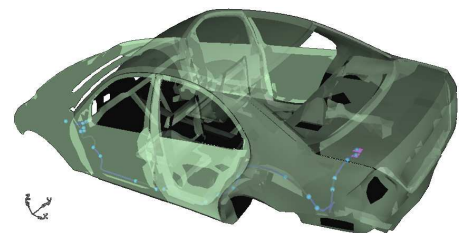
- Elektromagnetik (Kabelstränge) und Bordelektronik
- Elektromagnetik und Thermik
- Elektromagnetische Sensoren und Steuer-elektronik
- Mehrkörpersysteme und Fluidik
- Mehrkörpersysteme und Elastodynamik

Praxispartner

- Delphi Deutschland GmbH, Wuppertal
- Leopold Kostal GmbH & Co. KG, Lüdenscheid
- CST Simulationstechnik AG, Darmstadt
- SIMPACK AG, Gilching

Anwendungen und Produkte

Die hier angestrebten Methoden und Softwaretools dienen als Werkzeuge für eine effektive und robuste Simulation und Optimierung gekoppelter Multiphysikprobleme im Kraftfahrzeugdesign.



Kabelstrang in einem Fahrzeug-CAD-Modell

[Quelle: CST Simulationstechnik AG, Darmstadt]

Mathematische Behandlung

- Modellbildung mit gekoppelten PDE und DAE-Systemen
- stabilitätserhaltende Modellierung der Kopplung
- Co-Simulation (mit vorhandenen Simulationspaketen für die Teilmodelle)
- Monolithische Simulation (für robuste Simulation und Verifikation von Co-Simulationen)
- Untersuchung der Parametersensitivität
- robuste multikriterielle Optimierung

Gefördert vom
Bundesministerium für
Bildung und Forschung

