

Automobil Konstruktion

Fachwissen für Entwicklungsingenieure



Schwerpunkt

Elektronik+ Software



Embedded World

Virtuelles Steuergerät: schneller ans Ziel

Fahrwerk

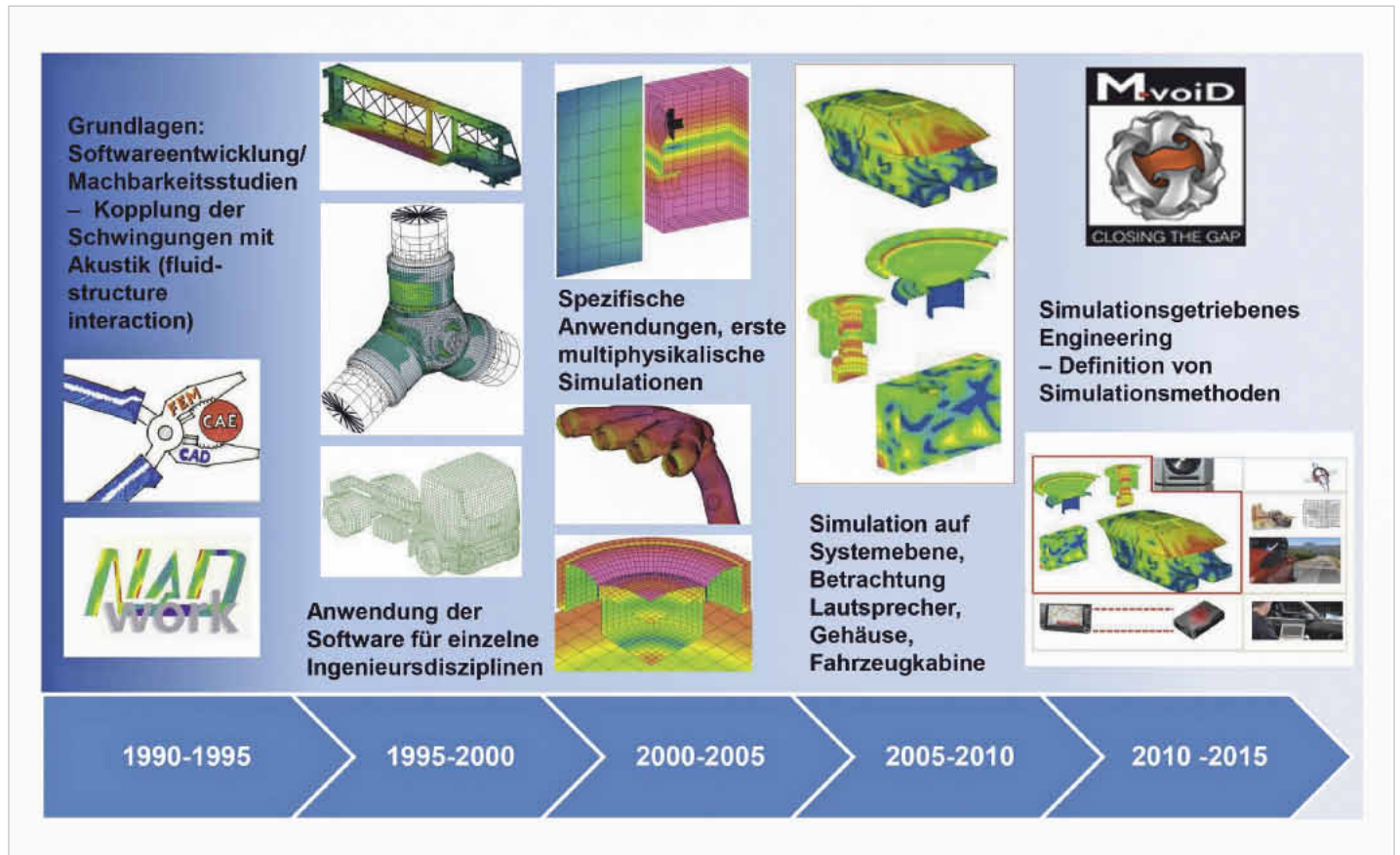
Vernetztes Fahren durch Elektrolenkung

Aus der Forschung

Fortschrittliche Sicherheitstechnologien

Vollständigkeit zählt

Der Weg von der Softwareentwicklung zur Prozessentwicklung in der Simulation



Zeitstrahl: Evolution von Audio-System-Simulationen

Heutige CAE-Software-Pakete haben ein hohes Maß an Funktionalität und einen hohen Reifegrad erreicht. Die Produktentwicklung ist ohne numerische Simulationen kaum vorstellbar. So stellt sich die Frage nach richtungsweisen Trends im Bereich der virtuellen Produktentwicklung.

Die Geburtsstunde der Anwendung von CAE-Methoden in der Fahrzeugkonzept-Entwicklung reicht in die frühen 90er-Jahre zurück. Damals noch unbekannt und neu, galt es, zu beweisen, welche Vorteile CAE-Methoden auch in der frühen Phase der Produktentwicklung (Konzeptfindung) bieten. Heute sind CAE-Methoden in den Arbeitsprozessen bei der Entwicklung von neuen Fahrzeugkonzepten der Automobilentwickler fest verankert. Sie bilden die Schlüsseltechnologie in der virtuellen Entwicklung von Fahrzeugen. Das ist inzwischen erwiesen. Decken jedoch moderne Engineering-Analyse-Tools alle wichtigen Anforderungen der Ingenieure für eine effiziente Entwicklung von Produkten ab?

Welchen Beitrag kann CAE leisten, um die Engineering-Effizienz noch weiter zu erhöhen? CAE bietet inzwischen ein breites Anwendungsgebiet mit einem hohen Level an Funk-

tionalitäten und einem hohen Reifegrad. Dies bestätigt die NAFEMS-Studie 2013 anschaulich. Befragt nach dem häufigsten Einsatz von CAE-Software im Produktzyklus nannte nahezu ein Drittel der Befragten die Konzept-Design-Phase. Der größte Nutzen des Einsatzes von Simulationssoftware wird eindeutig der Verbesserung von Produkten bzw. Komponenten zugesprochen, sowie, um Produktschwächen zu erkennen und Entwicklungszeiten zu verkürzen.

Wo es noch Schwächen gibt

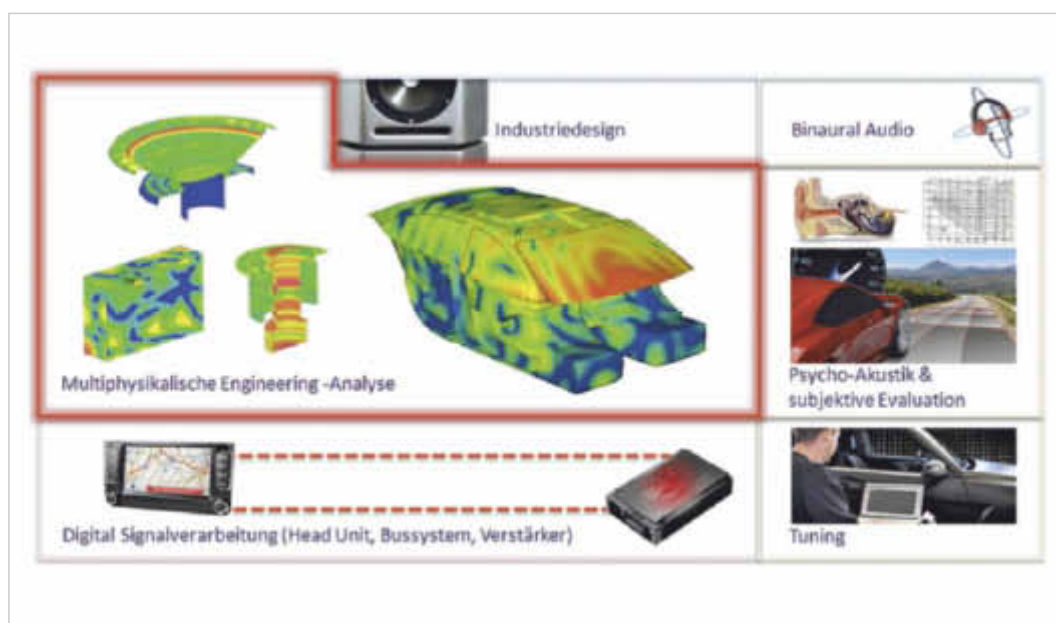
Mit Blick auf Einschränkungen in der Anwendung von Simulationssoftware wurden mit deutlichem Abstand fehlende Erfahrungen und Qualifikationen der Anwender und damit verbunden auch deren Schwierigkeiten, zuverlässiges Datenmaterial zu erhalten, genannt. Daneben wurde hoher Zeitdruck sowie mangelnde

Der Autor: Dr. Alfred J. Svobodnik, Managing Director, Konzept-X GmbH, Karlsruhe

des Budget aufgeführt. Ein deutlich hoher Anteil an Anwendern wünscht sich auf sein Arbeitsgebiet zugeschnittene, spezifische Funktionalitäten und eine Verbesserung von Nutzerschnittstellen. Die Ergebnisse der NAFEMS-Studie lassen folglich veränderte Anforderungen an heutige Simulationsanwendungen erkennen. Lag der Schwerpunkt früher in der Simulation von einzelnen Komponenten, steht heute die Abbildung einer vollständig virtualisierten Entwicklungsumgebung im Fokus. Dabei ist es

in der mechanischen und akustischen Domäne des Lautsprecher-Simulationsmodells (elektro-magnetische, mechanische und akustische Domäne). Um ein ganzheitliches Simulationsmodell aufzuzeigen, ist zudem die Fahrzeugkabine in die Untersuchung mit einzubeziehen. Werden in weiteren Schritten die Disziplinen Industriedesign, digitale Signalverarbeitung, Binaural-Audio, Psycho-Akustik und Tuning berücksichtigt, entsteht eine vollständig virtualisierte Produkt-Entwicklungsumgebung. Klangeigenschaften sind nun virtu-

merischer Schemata miteinander verknüpft. Das Beispiel demonstriert zugleich, dass zunächst passende Simulations-Methoden im Engineeringprozess zu definieren sind. Der Fokus liegt folglich nicht in der Verbesserung der Software um Features und in einer weiteren Automatisierung. Das Hauptaugenmerk liegt eindeutig in der verstärkten Methodenentwicklung – wie kann ein bestimmtes Produkt simuliert werden, wie können existierende Tools effizient eingesetzt werden. Dazu ist ein umfassendes Verständnis über das System, invol-



Simulationsgetriebene virtuelle Produktentwicklung im Bereich Automotive Audio – Das M-voiD-Simulationsprozessmodell

Bilder: Konzept X

nicht ausreichend, die einzelnen Anwendungen auf Physik-Ebene miteinander zu verknüpfen, sondern es ist ebenso die Disziplinen-Ebene in die Simulation einzubeziehen. Der Ruf der Anwender nach spezifischen, individuellen Simulationsanwendungen, die verschiedene Disziplinen miteinander koppeln, ist daher die logische Konsequenz.

Beispiel: Lautsprecher

Denken wir in diesem Zusammenhang beispielsweise an einen Lautsprecher in einem Fahrzeug. Naturgemäß benötigen Lautsprecher ein Resonanzvolumen, um eine optimale Leistungsfähigkeit zu erzielen. Besonders im Automobilbau besitzen diese Gehäuse jedoch eine äußerst komplexe Geometrie. Der Lautsprecher verwendet beispielsweise Hohlräume der Fahrzeugstruktur als Resonanzvolumen. Diese komplexen Gehäuse erfordern eine Erweite-

ll mess- und beurteilbar und können am virtuellen Modell optimiert werden. Wie das Beispiel der Audio-Simulation zeigt, sind eine ganzheitliche Betrachtung aller Subsysteme und Disziplinen, ihre physikalischen Eigenschaften und Randbedingungen sowie die jeweilige Interaktion untereinander notwendig. Folglich handelt es sich nicht mehr „nur“ um elektro-akustische Problemstellungen, für die eine Lösung gesucht werden muss. Vielmehr geht es um eine multiphysikalische und multidisziplinäre Betrachtung.

Multidisziplinäre Betrachtung

Effektive Lösungen bietet beispielsweise das Prozessmodell M-voiD (Multidisciplinary virtually optimized industrial Design). M-voiD ist ein umfassendes Prozessmodell, das sämtliche elektro-mechanisch-akustischen Charakteristiken unter Zugrundelegung adäquater nu-

vierte Subsysteme und Randbedingungen sowie Kenntnisse der existierenden Simulationstools notwendig. Dieses Wissen trägt dazu bei, dass die simulationsgestützte Produktentwicklung die Simulations-Methoden effizient nutzen, um letztlich die Qualität und Einzigartigkeit der Produkte deutlich zu verbessern.

Konzept-X, Tel.: 0721 7540-7620, info@konzept-x.com