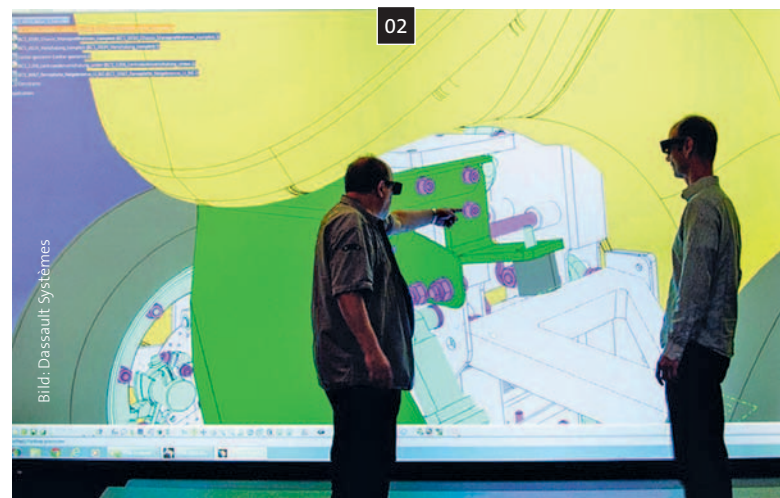
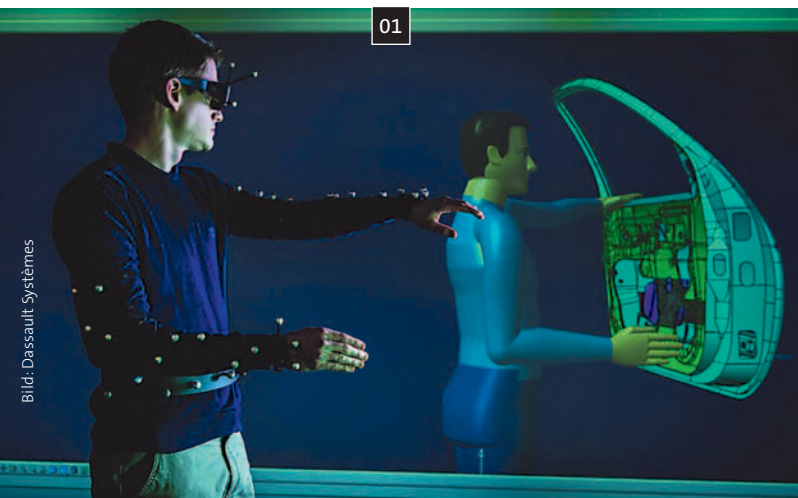


Exakt wissen statt schätzen

Überraschungen können Freude bereiten – während der Fahrzeugentwicklung allerdings auch kräftig ins Geld gehen. Um zu wissen statt zu schätzen, präzise auszuloten statt zu vermuten, stehen leistungsstarke Simulationstools bereit, die zuverlässig auch mit komplexen Fahrzeugkonzepten umgehen können. Aber Entwickler wollen mehr: mit 3D-Modellen komplette Fahrzeuge digital zusammenbauen.

TEXT: Andreas Beuthner



Aktuelle Trends, wie die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung von Fahrzeugkomponenten oder der Ruf nach Schadstoffreduktion und größerer Modellvielfalt setzen Entwicklungsabteilungen und Dienstleister unter Druck. In allen Phasen des modernen Fahrzeugbaus ist Wandel zu spüren. Eine wesentliche Einflussgröße im E-Fahrzeugbau ist beispielsweise die Batterie: „In der Elektrifizierung ist die Unterbringung und Integration der Batterie in die Karosseriestruktur eine entscheidende Aufgabe. Das dadurch stark veränderte Strukturverhalten des Fahrzeugs bezüglich Steifigkeit, NVH, also Noise, Vibration, Harshness sowie Crash muss durch die frühe Integration der Berechnung verifiziert und optimiert werden“, fordert Michael Hage, Fachbereichsleiter CAE, Entwicklung Karosserie und Interieur bei Entwicklungsspezialist Bertrandt Technologie.

Auch beim Thema Leichtbau häufen sich die Fragen, die mit Bleistift und Taschenrechner nicht mehr zu beantworten sind: „Die besondere Herausforderung besteht darin, weiterentwickelte Materialien im Karosserieleichtbau berechnungsseitig abzubilden, andererseits die aktuelle und zukünftige Verbindungstechnologie zu beherrschen, um den Materialmix bereits in der simulativen Karosseriestruktur sicher anzuwenden“, betont Dr. Holger Müller, Technischer Niederlassungsleiter Bertrandt Technologie in Mönshheim. Aus Sicht der beiden Fachleute hat der Stellenwert der virtuellen Absicherung in den letzten Jahren in allen Entwicklungsbranchen stetig zuge-

(01)
Durchbruch für die künftige Entwicklung: Die Digitalisierung des Engineerings beschleunigt und verbessert die frühe Bewertung und die Fertigung von Innovationen.

(02)
Blick in die Zukunft: Mit Visualisierung lassen sich anspruchsvolle Konstruktionsaufgaben besser und schneller lösen.

nommen. Die Weiterentwicklung der Simulationstools sowie der Rechenleistungen öffnen den Weg zu kürzeren Entwicklungszeiten sowie Kosteneinsparungen im Engineering und Prototypenbau. „Die Simulation wird weiter an Bedeutung gewinnen und in allen Phasen im Entwicklungsprozess eine treibende Rolle übernehmen“, ist Hage überzeugt.

Wertschöpfung wandert ins Digitale

Das bestätigt auch Alexander Frederic Walser, Managing Director, Automotive Simulation Center Stuttgart (siehe Interview): „Die zukünftige Wertschöpfung verschiebt sich immer mehr in den digitalen Entwicklungsprozess, deshalb ist das Thema Simulation von höchster Bedeutung“, sagt Walser. Selbst mittelfristige Modellplanungen laufen in kürzeren Zeiträumen, die den Einsatz von Simulationen geradezu herausfordern: Werkstoffe mit erhöhter Leistungsfähigkeit führen zur Substitution klassischer Materialien, neue Verfahrenskombinationen verändern den Modellaufbau und die Lösungsmethoden samt Kostenrechnung. Das alles müssen unterschiedliche Fachabteilungen in technischer und betriebswirtschaftlicher Hinsicht innerhalb enger Zeitfenster auf den Punkt bringen. „Neue Systemtechnologien und Materialien erfordern neue Kennwerte, Methoden und Prozesse“, fasst Walser zusammen.

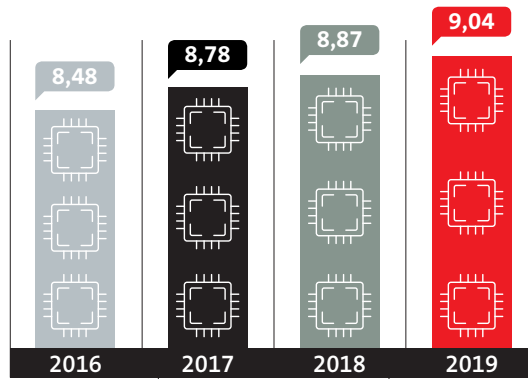
Entwickeln per Mausklick und Knopfdruck aber greift zu kurz. Aussagekräftige Simulationen erfordern qualifizierte und erfahrene Ingenieure im Simu-

lationsbereich sowie einen gut bestückten Baukasten an Simulationsmethoden und Werkzeugen, die sich schnell auf neue Randbedingungen einstellen lassen. Kompatible Schnittstellen und geeignete Datenaustauschformate fallen ebenso darunter, wie eine einfache Bedienoberfläche trotz der hohen Systemkomplexität der Fahrzeuge. Die Herausforderungen im Simulationsbereich sind multidimensional. Das betrifft den zeitlichen Ablauf des gesamten Entwicklungsprozesses, physikalische Disziplinen wie Mechanik, Strömung, Wärme oder Bereiche wie Karosseriebau, Elektronik und Softwareintegration.

Rechenergebnisse über Nacht

Immer häufiger spielen kooperative Funktionen bei Handhabung und Datenhaltung eine Rolle, die das Engineering mit dem gesamten Herstellungsprozess verbinden. Im Idealfall können die Entwickler über Nacht das Simulationsmodell berechnen lassen und am nächsten Morgen im Team mit der Ergebnisauswertung beginnen. Das Automotive Simulation Center Stuttgart entwickelt gerade eine so genannte Green-CAX-Roadmap für wegweisende Aktivitäten und Projektvorhaben im Bereich der Simulationsmethoden. Dabei vereint CAX die Begriffe Computer Aided Design, Engineering und Manufacturing. Also alle virtuellen Methoden entlang der Wertschöpfungskette im Entwicklungsprozess der Automobilindustrie.

Mit einem festen Standbein in der Multiphysik-Simulation hat Dassault Systèmes, Anbieter für 3D-Design, 3D Digital Mock-Up und Product Lifecycle Management, die Zeichen der Zeit erkannt. Die 3D-Ex-



Prognose zur Entwicklung des weltweiten Marktvolumens von CAD/CAM-Software bis zum Jahr 2019 in Milliarden Dollar.

Quelle: Jon Peddie Research / Statista 2016



perience-Plattform unterstützt nach eigenen Angaben den kompletten Fahrzeugbau „von der frühen Konzeption bis zur späten Validierung.“ Dabei geht es nur im Ausnahmefall um die Betrachtung einer einzelnen physikalischen Größe. Vielmehr sollen spezifische Datenmodelle auch nichtlineare Effekte wie etwa Reibung und flexible Strukturen oder numerische Algorithmen und ihre Wechselwirkungen erfassen und visualisieren. „Die Technologien für neue Fahrzeuge machen immer komplexere Entwicklungsprozesse notwendig“, sagt Olivier Sappin, Vice President, Transportation & Mobility Industry, Dassault Systèmes, „um Risiken und Kosten bei der Einführung neuer Produkte zu senken ist eine skalierbare Software-Plattform notwendig.“ Mit der Übernahme des in Madrid ansässigen Unternehmens Next Limit Dynamics sieht sich Dassault Systèmes im Bereich Multiphysik-Simulation gut aufgestellt. Die Softwarelösungen von Next Limit Dynamics sind auf numerische Strömungssimulation (CFD) spezialisiert.

Andere Hersteller wie die französische ESI Group erweitern ebenfalls ihr Funktionsportfolio in Richtung Systemsimulation. Die auf Virtual Prototyping fokussierte Softwareschmiede hat sich die Dresdner ITI mit ihrem Standardprodukt SimulationX einverleibt mit dem Ziel, zwei grundlegende, bislang voneinander getrennte Etappen im Produktengineering zu koppeln: die Konzeptentwicklung anhand der realistischen Modellierung von ein- und zweidimensionalen Systemen und das domänenübergreifende virtuelle Prototyping in einer drei- und vierdimensionalen Umgebung. ■

“ Simulations-Tools kürzen Entwicklungszeiten und reduzieren Erprobungskosten.

Michael Hage,
 Fachbereichsleiter CAE, Entwicklung Karosserie und Interieur
 Bertrandt Technologie



Bild: Bertrandt/Andreas Koerner

“ Der Stellenwert der virtuellen Absicherung hat in den letzten Jahren durch die Weiterentwicklung der Simulations-Tools immens zugenommen.

Dr. Holger Müller, Technischer Niederlassungsleiter Bertrandt Technologie



Bild: Bertrandt/Andreas Koerner

“ Ein entscheidender Schritt ist, die Leistungsfähigkeit von komplexen Konstruktionen zu prognostizieren und zu verbessern.

Olivier Sappin,
 Dassault Systèmes



Bild: Dassault Systèmes

Interview mit Alexander F. Walser, Managing Director, Automotive Simulation Center Stuttgart e. V.

„... mit normalem Menschenverstand kaum greifbar“

Die Systemkomplexität künftiger Fahrzeuggenerationen wird ohne mächtige Simulationssysteme nicht handzuhaben sein. Deren Performance schlägt gleich mehrfach zu Buche, denn auch die zukünftige Wertschöpfung liegt im digitalen Entwicklungsprozess.

Entstehen durch aktuelle Entwicklungstrends wie Leichtbau und Elektrifizierung neue Impulse für die Simulationstechnik?

Mehr denn je. Vorsichtig könnte man es so ausdrücken: Der bisherige Entwicklungsprozess war eine Evolution, indem nachfolgende Generationen immer einen Tick besser waren als ihre Vorgänger. Das bestehende Konzept wurde an ausgewählten Stellen optimiert. Die Elektromobilität steht mehr für eine Revolution. Sie bietet umfangreiche Möglichkeiten, bestehende Konzepte über Bord zu werfen und nach neuen Ausschau zu halten. Die durch die Elektrifizierung wegfallenden Systemkomponenten eröffnen zum Beispiel den Raum für neue Leichtbaukonzepte. Hier können Form-, Topologie- oder Sizing-Optimierungen einen wertvollen Beitrag leisten. Neue Fragestellungen durch die Elektrifizierung sind beispielsweise schwingungs- oder vibrationsanfällige Leichtbaustrukturen, deren Geräuschentwicklung nicht mehr von der Geräuschkulisse des Verbrennungsmotors übertönt werden. Diesen neu auftretenden Phänomenen muss mit Ansätzen aus den Bereichen Noise, Vibration & Harshness (NVH) oder der Aeroakustik begegnet werden. Simulationen bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Konzepte parallel und mit verlässlichen Vorhersagen zu untersuchen. Der Vorteil liegt in der Kosten- und Zeitersparnis gegenüber dem konventionellen Prototypenbau.

Geht der Trend stärker in Richtung Systemsimulation, Stichwort Digital Mock-up?

Waren Fahrzeuge in der Vergangenheit mechanische Gegenstände, so werden sie in Zukunft eine Art intelligenten Computer darstellen, dessen Systemkomplexität mit normalem Menschen-



Bild: Automotive Simulation Center Stuttgart

„*Simulationen sind Schlüsseltechnologien auf dem Weg zu elektrifizierten und automatisierten Fahrzeugen.*“

Alexander Frederic Walser, ASC Stuttgart

verstand kaum greifbar sein wird. Es lässt sich daraus wohl leicht ableiten, dass eine Systemsimulation unabdingbar ist für die zukünftige Produktentwicklung. Bislang waren Simulationen problemorientierte Insellösungen, heutzutage gilt es disziplinen- und unternehmensübergreifend Simulations- und Datenprozesse umzusetzen. Dies zieht sich auf fachlicher Ebene vom ersten digitalen Designentwurf über Konstruktion und Berechnung, Fertigungs- und Produktionsanlagensimulation bis hin zur Advanced Life Cycle Simulation.

Worin liegen die großen Herausforderungen für Simulationstechniken?

Seit dem ersten Einsatz von virtuellen Simulationstechniken im Entwicklungsprozess großer deutscher Unternehmen in den 1980er Jahren, konnten sich diese dort zu einem unverzichtbaren Werkzeug etablieren. Bei der heutigen Qualität der Entwicklungswerkzeuge hat sich die numerische Simulation als gleichberechtigter Partner zum Versuch etabliert. Die Nachfrage erhält im Rahmen von Industrie 4.0 einen zusätzlichen Schub. Fehlende Simulationsmethoden und -prozesse sowie das Wissen darüber stellen eine Barriere für Innovationen dar.

Gelegentlich ist auch die Rede von „grüner Simulation“ – welche Einflüsse haben die Veränderungen in der Automotive-Branche für die Simulationssysteme?

Der Punkt „grüne Simulation“ kann von verschiedenen Seiten aus betrachtet werden. Das stärkste Argument ist wohl die Tatsache, dass mithilfe von Simulation umweltfreundliche Fahrzeuge in kürzester Zeit entwickelt werden können. Dabei steht die Ressourcenschonung, das beginnt schon bei der Einsparung an Prototypen, als auch der gesenkte Energieverbrauch, der reduzierte Schadstoffausstoß und Lärminderung im Vordergrund. Auch für das Thema autonomes Fahren benötigt man umfangreiche Systemsimulationen. Die Vielzahl an Assistenzsystemen, deren Wechselwirkungen, Funktionsweise und Funktionsbereiche in Kombination mit vielfältigen Szenarien eine überwältigende Testmatrix aufspannen, lässt sich alleine mit realen Erprobungsfahrten nicht mehr abtesten. Simulationen sind somit Schlüsseltechnologien auf dem Weg zu elektrifizierten und automatisierten Fahrzeugen. (beu) ■