

Automobil Konstruktion

Fachwissen für Entwicklungsingenieure



Schwerpunkt

Antrieb + Antriebsstrang

Elektromobilität

Nicolaus Otto und Rudolf Diesel
im Gespräch über den BMW i3

Elektronik + Software

Steuergerätesoftware
im virtuellen Fahrversuch

CAD + Simulation

Multiphysics-Simulation für
Elektro- und Hybridfahrzeuge



26

ANTRIEB +
ANTRIEBSSTRANG



32

SERIE: ENTWICKLUNG
IM FAHRZEUGBAU



36

CAD + SIMULATION



48

FAHRWERK



Titelbild:

Das Unternehmen Mennekes betrachtet das Laden von Elektrofahrzeugen ganzheitlich. Das Portfolio reicht von einzelnen Komponenten über konfektionierte Ladekabel bis zu intelligenten Ladestationen. Seite 18 Foto: Mennekes

SCHWERPUNKT ANTRIEB + ANTRIEBSSTRANG

- 18 Ladelösungen für Elektrofahrzeuge: umfassendes Portfolio
- 20 Continental und Schaeffler präsentierten gemeinsamen Technologieträger Gasoline Technology Car
- 22 Auf Nutzfahrzeuganwendungen maßgeschneiderte Stahlkolben reduzieren Kraftstoffverbrauch
- 24 SKF kalkuliert Kers für Volvo-Serienfahrzeuge: Studie zeigt ermutigende Ergebnisse
- 26 Innovative Regelung für Ottomotoren mit direkter Einspritzung
- 28 Gestanzte Metalledichtungen mit geringem Verschleiß
- 29 Produkte

AUS DER FORSCHUNG

- 34 Elektroautos ohne Fahrer
- 35 Erdgasbetriebener Range Extender

ELEKTROMOBILITÄT

- 16 Die Motorenpioniere Nicolaus Otto und Rudolf Diesel im fiktiven Gespräch über den BMW i3

CAD + SIMULATION

- 36 Spezialisierte Software für die Gewichtsoptimierung
- 38 Multiphysics-Simulation für Elektro- und Hybridfahrzeuge
- 40 Nachhaltige Zusammenarbeit zwischen Konstruktion und Berechnung
- 42 Produkte

ELEKTRONIK + SOFTWARE

- 43 Abgestimmte Energiekettensysteme in Automobilen
- 44 Effiziente Validierung von Steuergerätesoftware im virtuellen Fahrversuch
- 46 Multifunktionales Terminal erleichtert die sichere Smartphone-Integration
- 47 Produkte

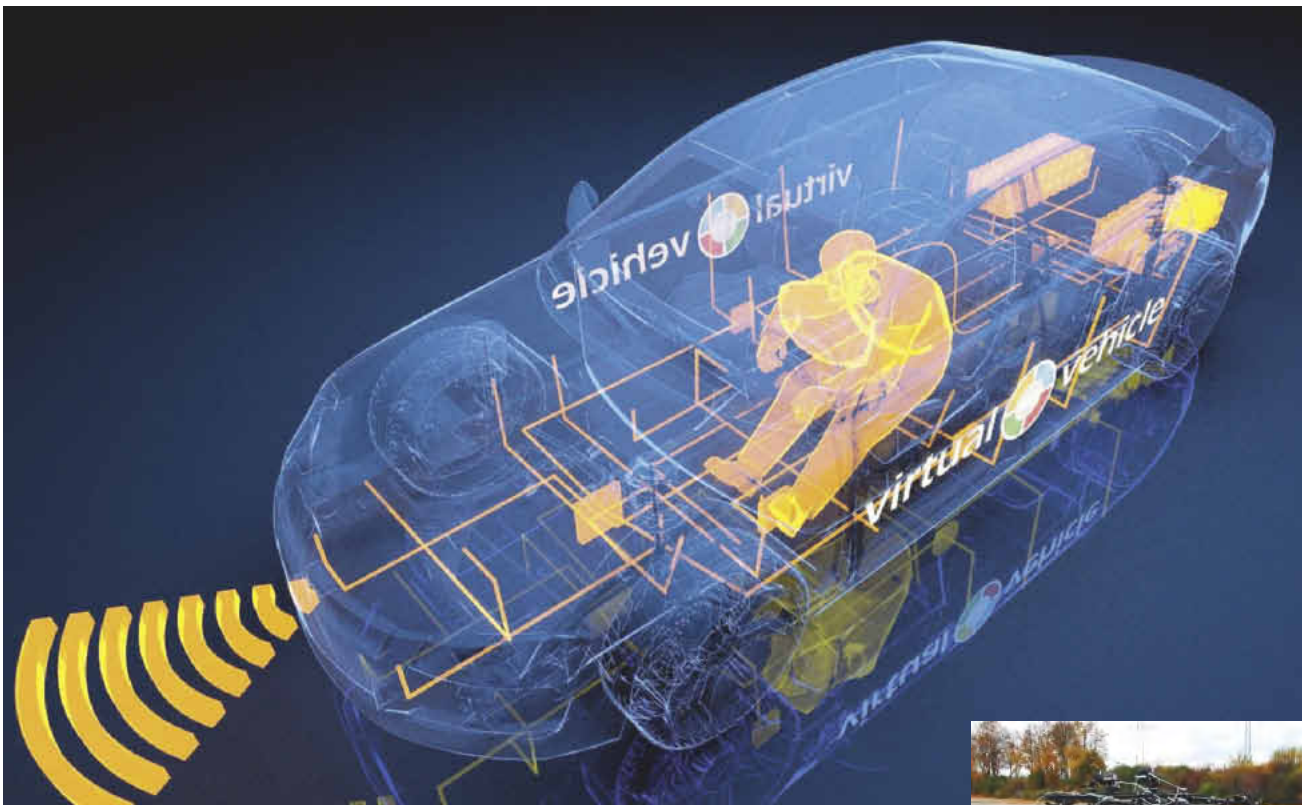
FAHRWERK

- 48 Schutzgas-Schweißanlage ermöglicht die effiziente Fertigung robuster Leiterrahmen für den VW Amarok
- 50 9-t-Achsaggregat mit innovativen Luftfederungskomponenten
- 51 Produkte

Die entscheidenden Sekunden vor dem Crash

Reaktives Mensch-Modell steigert Verkehrssicherheit und hilft dem Crash-Test-Dummy bei seiner Arbeit

Das österreichische Virtual Vehicle Research Center entwickelt mit Industriepartnern wie Audi, BMW, Daimler, Porsche und Volkswagen ein reaktives Mensch-Modell für Unfallszenarien. Damit lässt sich die Bewegung von Insassen unmittelbar vor Kollisionen deutlich genauer simulieren. Das numerische Simulationsmodell OM4IS bildet den menschlichen Körper mit seinen Muskeln virtuell nach und berücksichtigt besonders auch die Pre-Crash-Phase. In den Sekunden vor dem Aufprall gibt es nämlich eine große Vielfalt an möglichen Bewegungsreaktionen der Insassen. Hier versagen klassische Crash-Tests mit Dummies.



Der Crash-Test-Dummy bekommt einen virtuellen Partner: das reaktive Mensch-Modell

Bilder: Virtual Vehicle

Die Fahrzeugindustrie hat schon viel in die Entwicklung von Sicherheitssystemen investiert. Neben der laufenden Verbesserung von passiven Systemen wie Gurte, High-Tech-Sitze oder Airbags wird nun zunehmend auch an aktiven Systemen zur Gefahrenerkennung oder Bremsassistenten gearbeitet. Die Anzahl der Verkehrstoten konnte so schon deutlich gesenkt

werden. Trotzdem sterben noch 75 Menschen pro Tag auf Europas Straßen. 75 Menschen zu viel. Die Europäische Kommission hat sich zum Ziel gesetzt die Zahl an Todesopfern bis 2020 zumindest zu halbieren.

Um die Wirksamkeit passiver Sicherheitssysteme zu überprüfen, kamen bislang vor allem Crash-Tests zum Einsatz. In diversen Aufprall-



Ein Versuchsfahrzeug für Probandentests: Ein System zur Erfassung der Insassenkinematik ist auf dem Fahrzeug montiert

Der Autor: Patrick Galster, Journalist,
Preding/Österreich

versuchen werden dabei die Belastungen auf Insassen durch Dummies, dem Menschen nachgebaute und mit zahlreichen Sensoren bestückte Puppen, nachgestellt. Sehr wichtig ist aber bei Unfällen nicht nur die reine Crash-Phase, sondern auch die Pre-Crash-Phase.

Denn wenige Sekunden vor dem Aufprall versucht der Mensch sich durch Schutzbewegungen und Muskelaktivitäten auf den Unfall vorzubereiten. So kann sich die Position des Insassen beim Unfall stark von der Normal-situation unterscheiden. Das hat wiederum große Auswirkungen auf die Schutzfunktion von Sicherheitssystemen wie Airbag und Co. Faktoren wie diese konnten bislang mit Crash-Test-Dummies nicht erfasst werden. Simulationen helfen besonders auch bei der Entwicklung aktiver Sicherheitslösungen. Bei den passiven Systemen sind die Verbesserungsmöglichkeiten schon nahezu ausgeschöpft.

Numerisches Simulationsmodell für integrale Sicherheit

Mit der numerischen Simulation menschlicher Bewegungen in der Pre-Crash-Phase ist eine realitätsnahe, virtuelle Auslegung integraler Sicherheitssysteme möglich, die bereits vor dem Aufprall eingreifen kann. So kann die Unfallschwere deutlich vermindert oder der Unfall sogar ganz vermieden werden. Bremsassistenten erkennen beispielsweise mithilfe von Kamera-Systemen die Gefahr noch vor dem Fahrer. Um solch neue, integrale Sicherheitssysteme entwickeln zu können, sind genaue Modelle über das Verhalten des Menschen bei Brems- und Lenkmanövern in Notsituationen entscheidend.

Das Virtual Vehicle hat das Mensch-Modell entwickelt, um solche reaktiven und intuitiven Bewegungen in numerischen Simulationen abzubilden. Mit dieser Entwicklung können Fahrzeughersteller wie auch Zulieferer die Bewegungen von Insassen in Unfallszenarien besser verstehen und die neuen Erkenntnisse bei der Entwicklung der Sicherheitssysteme einfließen lassen.

Die große Herausforderung bei dem Projekt ist, in nur einem numerischen Modell zwei sehr unterschiedliche physikalische Bereiche zu erfassen. Einerseits die „sanfte“ Phase vor dem Crash und andererseits den „harten“ eigentlichen Aufprall mit sehr hohen Belastungen. Einige Sekunden vor dem Aufprall wirken je nach den Reibungseigenschaften der Reifen und Bremssystemen noch relativ geringe Kräfte auf die Insassen, die noch viele Reaktionsmöglichkeiten des Menschen erlauben. Beim

Crash hingegen treten sehr hohe Beschleunigungen in nur rund 100 ms auf, was wiederum eine ideale Abstimmung der Wechselwirkung zwischen Gurt, Airbag und dem Fahrzeug-Interieur erfordert.

Reale Tests für realistische Simulationen

Um eine möglichst realitätsnahe und repräsentative Datenbasis zur Parametrierung des Simulationsmodells zu schaffen, kamen beim Projekt völlig neue Fahrzeugversuche zum Einsatz. Anstatt einfacher Schlittenversuche wurde das kinematische Verhalten (Erfassung der Bewegungen) von 60 Probanden direkt bei verschiedenen Notbrems-, Spurwechsel- und kombinierten Manövern im Fahrzeug bestimmt um wirklich realitätsnahe Ergebnisse zu erzielen. Die Fahrzeugkinematik, die Insassenkinematik und die dabei auftretenden Muskelaktivitäten wurden während der Manöver exakt vermessen und aufgezeichnet.

Mit dem reaktiven Mensch-Modell OM4IS bekommt die Fahrzeugindustrie bei der Entwicklung und Auslegung integraler Sicherheitssysteme eine wichtige Unterstützung, um beispielsweise Notbremsassistenten weiterzuentwickeln oder die Airbag-Auslösung genau auf bestimmte Crash-Situationen anzupassen. Aktuell befindet sich das neue Simulationsmodell in der Weiterentwicklungs- und Testphase gemeinsam mit dem Partnership for Dummy Technology and Biomechanics, welche die Kooperationsplattform der deutschen Automobilhersteller Audi, BMW, Daimler, Porsche und Volkswagen darstellt. Zugleich kann das System wesentliche Antworten auf aktuelle Fragen bei der Entwicklung hoch-automatisierter oder autonomer Fahrsysteme bieten. Wie stark darf etwa in Notsituationen gebremst oder ausgewichen werden, ohne die Passagiere zu gefährden? Das neue Simulationsmodell ist nicht nur eine wertvolle Ergänzung um das Insassenverhalten vor einer Kollision zu simulieren und prognostizieren, sondern kann auch aufwendige und teure Crash-Test-Versuche ersetzen.

Das reaktive Mensch-Modell des Virtual Vehicle wird deutlich dazu beitragen, die Sicherheit auf den Straßen weiter zu erhöhen. Damit rückt auch das ambitionierte Ziel der EU näher, die Zahl an Verkehrstoten bis zum Jahr 2020 zu halbieren.

*Kompetenzzentrum – Das virtuelle Fahrzeug
Forschungsgesellschaft mbH
Tel.: +43 316 873 9001
office@v2c2.at*



Sind Sie auf der Suche nach einer geeigneten Befestigung?

Wir sind Ihr Spezialist!

Wir sind auf Befestigungen aus Kunststoff, Metall und Federstahl spezialisiert und beliefern weltweit die Zulieferer der Automobilindustrie.

Besuchen Sie uns einfach unter:

www.ims-verbindingstechnik.com



IMS

Verbindungstechnik

Robert-Bosch-Straße 5

74632 Neuenstein

Telefon: 0049 (0)7942 9131-0

Fax: 0049 (0)7942 9131-52

E-Mail: info@ims-verbindingstechnik.com