

Virtuelle Fahrzeuge der Zukunft

Hightech-Mobilität. Die Simulation von technisch innovativen Fahrzeugen erspart den Unternehmen hohe Entwicklungs- und Produktionskosten, die bisher mit Prototypen erforderlich waren. Hinzu kommen Vorteile einer höheren Qualität. **VON CHRISTINA BADEL**



Projekt „Virtual Cable Liner“: Mit neuen Simulationen wird die Systemdynamik im Voraus berechnet

Sieben Milliarden Menschen bevölkern die Erde, und der Bedarf der Menschheit an individueller Mobilität wächst. Entscheidend dabei ist vor allem die Frage: Mit welchen Fahrzeugen und Antriebskonzepten kann dieser Bedarf nachhaltig, effizient und umweltschonend erfüllt werden? Die Antworten sind bisher größtenteils noch ungeklärt. Das VIRTUAL VEHICLE Kompetenzzentrum in Graz will das ändern und gemeinsam mit der internationalen Fahrzeugindustrie nicht nur entscheidende Antworten, sondern

auch bestmögliche Lösungen liefern. Die Expertise des Forschungs- und Entwicklungszentrums umfasst neben der Simulation von zukünftigen Fahrzeugkonzepten für die Praxis insbesondere auch die effiziente Gesamtfahrzeugentwicklung – von reinen E-Fahrzeugen über Hybridlösungen bis hin zu Fahrzeugen mit leistungsfähigen und umweltschonenden Verbrennungsmotoren. **Internationales Netzwerk** Das hochkarätige internationale Netzwerk des VIRTUAL VEHICLE umfasst mittler-

weile 80 Industriepartner (u. a. Audi, AVL, Bosch, BMW, Daimler, Doppelmayr, Liebherr, Magna Steyr, MAN, Porsche, Siemens, Volkswagen) sowie neben dem wichtigsten wissenschaftlichen Partner TU Graz mehr als 25 universitäre Forschungsinstitute weltweit. Neueste Entwicklungen in der Simulationstechnik werden stets gemeinsam geplant und abgestimmt – so etwa beim „Computer Aided Engineering“ (CAE) oder bei der „rechnergestützten Entwicklung“, wo der Einsatz von Co-Simulation (Verbindung von verschie-

denen Simulationen) noch recht jung ist. Das VIRTUAL VEHICLE entwickelt dabei spezielle Software-Lösungen, darunter etwa die „Independent Co-Simulation“ (ICOS), bei der verschiedene gängige Simulationstools integriert, gekoppelt und vor allem synchronisiert werden. Auf diese Weise können deutliche Einsparungen in Bezug auf die Entwicklungszeit, aber auch hinsichtlich der Kosten realisiert werden. Besonders erfolgreich konnte ICOS beispielsweise bei der Optimierung der Lebensdauer von Batterien in in-

novativen Hybrid-Fahrzeugen eingesetzt werden. **Optimierte Sicherheit** In der Vergangenheit wurden unfallvermeidende Maßnahmen (aktive Sicherheit) und unfallfolgenmindernde Maßnahmen (passive Sicherheit) weitgehend getrennt betrachtet. Damit die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer weiter verbessert werden kann, sei jedoch eine gesamtgesellschaftliche Betrachtung aller Sicherheitsaspekte notwendig, ist Hermann Stefan, wissenschaftlicher Leiter des VIRTUAL VEHICLE, überzeugt. „Diese

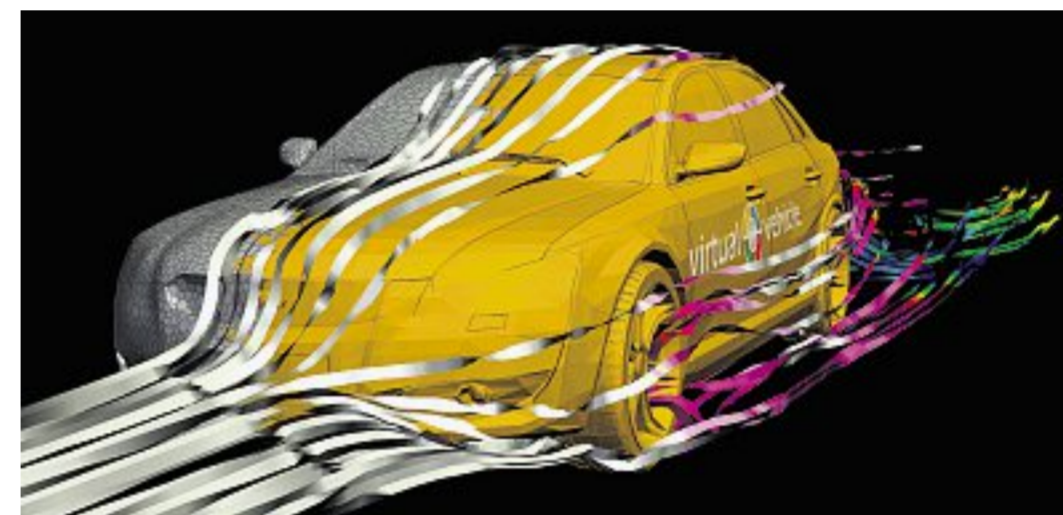
Sichtweise wird als integrierte Fahrzeugsicherheit bezeichnet. Die Entwicklung neuer Fahrzeugkonzepte geht bei uns Hand in Hand mit einer gezielten Verbesserung der integrierten Sicherheit“, so Steffan. Entscheidende Trends wie etwa der Leichtbau haben dabei zusätzlichen Einfluss auf die Sicherheit künftiger Fahrzeuge. Denn: Leichtbau bringt erhöhte Anforderungen mit sich, besonders hinsichtlich der richtigen Auswahl neuer

Materialien, der richtigen Simulation und der notwendigen Verbindungstechnologie. **Bahn-Bereich** Das Know-how von VIRTUAL VEHICLE in den verschiedenen Detailbereichen ermöglicht auch realitätsnahe Aussagen in der Simulation des Gesamtsystems Bahn. Essenziell sind dabei die Betrachtung von Fahrzeug, Fahrwerk, Fahrweg und das Zusammenwirken von Rad und Schiene. Dies macht Untersuchungen

möglich, die Verschleiß und Rollkontaktermüdung verbessern, die Sicherheit erhöhen oder Rollgeräusche reduzieren und so den Reisekomfort verbessern. Die Herausforderung dabei: Personenzüge werden zunehmend schneller, Güterzüge sind auch noch mit größerer Achslast unterwegs. Das führt dazu, dass Radreifen an Lokomotiven und Waggons sowie Schienen und Weichen stärker beansprucht werden. Steffan: „Es treten vermehrt Mikrorisse im

Nanobereich auf. Dadurch steigt der Wartungsaufwand oder das Unfallrisiko erhöht sich“. Eine Aufgabe der Grazer Entwickler ist es, solche und andere Belastungen vorherzusagen. Und Programme zu bauen, mit deren Hilfe überprüft werden kann, wie Schäden entstehen, wie sie wachsen und welches Material verwendet muss, um sie zu minimieren. Nicht zuletzt werden Radreifen und Schienenanlagen besser aufeinander abgestimmt.

Fahrzeuge der Zukunft erfordern eine effiziente Entwicklung: komfortable E-Autos und integrierte Sicherheitssysteme lassen sich durch Simulationen bestens umsetzen



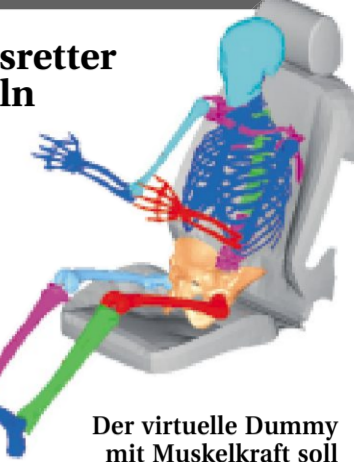
VIRTUAL VEHICLE (2)

Virtueller Lebensretter inklusive Muskeln

Ein herkömmlicher Crashtest-Dummy ist eine leblose Puppe ohne Reaktionsvermögen. Bei einem simulierten Unfall stellt sie folglich einen Passagier dar, der in seinem Verhalten deutlich eingeschränkt ist.

Ein Mensch hingegen sieht sehr oft die Gefahr auf sich zukommen und reagiert dementsprechend. Er lehnt sich nach hinten, weicht aus und versucht sich zu schützen. Das alles passiert in Bruchteilen von Sekunden vor dem Unfall, und wirkt sich natürlich auf die Tests und damit auch auf die Sicherheitssysteme im Fahrzeug aus.

VIRTUAL VEHICLE entwickelt nun gemeinsam mit dem Frank-Stronach-Institut für Fahrzeugsicherheit (VSI) an der TU Graz einen virtuellen Dummy mit menschlichen Zügen. Der wissenschaftliche Leiter Hermann Stefan liefert als Sicherheitsexperte die Grundlagen zu diesem ambitionierten



Der virtuelle Dummy mit Muskelkraft soll schon in fünf Jahren serienreif und Standard in der Unfallforschung sein

Forschungsprojekt: „Wir haben unseren Dummy virtuell, also am Computer, mit Muskeln ausgestattet und ihm menschliche Reaktionen beigebracht“. Das Ergebnis: „Mithilfe der Reaktionen des Dummies gewinnen wir neue Erkenntnisse, die sich letztlich auf die Sicherheitssysteme wie Airbag, Gurtstraffer etc. auswirken.“ Durch die Zusammenarbeit mit Partnern und Autoherstellern wird der Dummy optimal in die Entwicklungsarbeit implementiert.

„Mobilität – leistbar für Mensch, Industrie und Umwelt“

Interview. VIRTUAL VEHICLE liefert als Kompetenzzentrum verknüpfte Simulations-Lösungen für die Mobilität von morgen.



COURTESY

Dr. Jost Bernasch, Geschäftsführer des VIRTUAL VEHICLE: „Neue Fahrzeugkonzepte müssen sicher, effizient und leistungsfähig sein, und darüber hinaus dem individuellen Mobilitätsbedarf des Menschen entsprechen.“

KURIER: Was macht Ihr Kompetenzzentrum zur führenden Institution bei der Entwicklung von Simulationstechnologien in der Autoindustrie?
Jost Bernasch: Das Know-how des VIRTUAL VEHICLE reicht von der virtuellen Gesamtfahrzeugentwicklung, der übergreifenden Simulation, der funktionalen Prototypenprüfung bis hin zur Validierung von neuen Konzepten und Methoden. Besonders die tiefe Kompetenz am Grazer Forschungszentrum in Kernthemen wie beispielsweise Elektrifizierung, Energiemanagement, Hybridisierung, funktionalem Leichtbau oder integrierter Sicherheit in Kombination mit dem umfassenden Systemverständnis von Gesamtfahrzeugen stellt die Einzigartigkeit des VIRTUAL VEHICLE dar.

bringt für die Industrie steigende Kosten mit sich. Diese resultieren aus komplexer werdenden Fahrzeugen, aus der steigenden Anzahl der jährlichen Produktionsstarts neuer Modelle, aus höheren Ansprüchen der Konsumenten und der Gesetzgebung bei zugleich kürzeren Entwicklungszeiten. Besonders die hohe Anzahl an Fahrzeug-Hardware-Prototypen treibt die Entwicklungszeit und -kosten stark nach oben. **Die Vorteile von Simulationen sind umfassend. Welche sind Ihrer Ansicht nach die wichtigsten?** Der Einsatz von Simulationen bringt hier vor allem einen entscheidenden Kosten- und Zeitvorteil, setzt jedoch auch ein Verständnis des Gesamtfahrzeugs voraus. Das Verknüpfen aller notwendigen Simulationen hat sich als „Königsklasse“ der virtuellen Entwicklung herausgestellt, und ermöglicht es, teure Hardware-Prototypen zu reduzieren.

Welche Sicherheitsmaßnahmen stehen hier im Mittelpunkt? Bei einem Unfall spielt es eine Rolle, wie sich Airbag und Gurt verhalten, wie sich der Innenraum eines Autos verformt und wie aktive Systeme funktionieren. Das perfekte Zusammenspiel all dieser Komponenten entscheidet nicht zuletzt darüber, wie schwer der Unfall ausfällt oder ob er sich nicht überhaupt vermeiden lässt. Wir machen jene Software, die es erlaubt, ein ganzes System zu simulieren. Damit kann man dann das reale Unfallgeschehen durchspielen. Der Hersteller kann die Software zudem so weit adaptieren, dass er ausprobieren kann, ob mit diesem oder jenem Sensor ein besseres oder kostengünstigeres Ergebnis zu erzielen ist. Diese Simulationen sind mit allem durchführbar, was für ein Fahrzeug wichtig ist: Komfort, Elektronik, Emissionen und auch mit den unterschiedlichen Materialien, die dabei verwendet werden.

Wohin geht heute der Trend im Automobilbereich? Das große Leuchtturmprojekt VECEPT (Vehicle with Cost-Efficient Power Train) unter der Leitung von AVL List, an welchem das VIRTUAL VEHICLE federführend mitarbeitet, untersucht die Marktakzeptanz und die Kundenzufriedenheit von „Plug-in Hybrids“, also von Fahrzeugen mit Hybridantrieb, deren Batterien zusätzlich über das Stromnetz extern geladen werden. Wir planen gemeinsam mit weiteren Projektpartnern den Aufbau von ein bis zwei Prototyp-Fahrzeugen. Das Grazer Forschungszentrum konzentriert sich dabei auf die technische Bewertung der Fahrzeuge, das Energiemanagement, den Komfort, die integrierte Sicherheit und den Flottentest. Die Ergebnisse sollen zeigen, inwiefern ein „Plug-in Hybrid“-Fahrzeug international wettbewerbsfähig sein kann – in Bezug auf Reichweite, Komfort und Sicherheit. Und trotzdem leistungsfähig bleibt.

„Simulationsexperten hoch im Kurs“

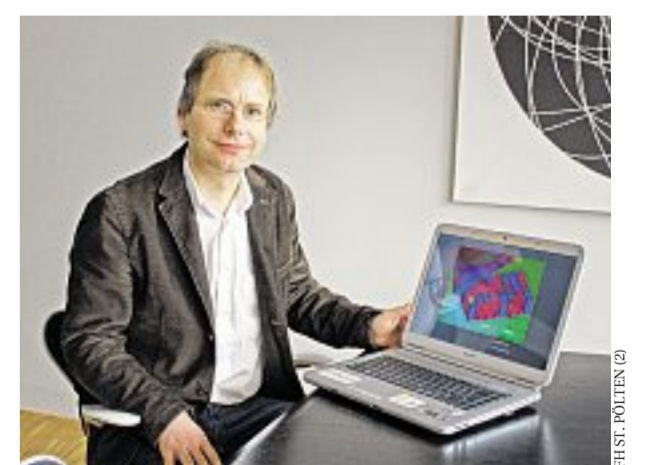
Forschung. Computersimulationen sind wie ein „virtuelles“ Labor. An der FH St. Pölten wird der Umgang sowie dessen Erforschung und Entwicklung auf höchstem Niveau gelehrt.

Was früher ausschließlich großen Forschungsinstitutionen vorbehalten war, ist heute dank leistungsfähiger Computer Betrieben aller Größenordnungen zugänglich. In vielen großen Industrieunternehmen ist der Einsatz der Simulationstechnologie schon lange ein wesent-

licher Faktor, um Produktionszeiten und Planungszeiten zu verkürzen, Prozesse zu optimieren und damit frühzeitig die Kosten möglichst günstig zu beeinflussen. Künftig wird die Simulationstechnologie auch für mittlere und kleinere Unternehmen unverzichtbar werden, wenn langfristige Unterneh-

mensziele und Marktanteilssicherung erreicht werden sollen. Industrial Simulation-Wissenschaftler sind bereits jetzt gefragte Experten und das Potenzial ist enorm. **Neue Standards** Die Fachhochschule St. Pölten trägt dieser Entwicklung mit einem Bachelor- und einem Masterstudiengang für Industrial Simulation Rechnung. Der Master-Studiengang wird von der FH St. Pölten, Thomas Schreff, beschreibt das Kompetenzzfeld

Simulation folgendermaßen: „Industrial Simulation ist ein ungemein vielfältiger Tätigkeitsbereich. Kompetenzen im Bereich Mathematik und IT werden zusammengeführt, um kreative Ideen, Intuitionen und Theorien für verschiedenste Industrien realitätsnah zu testen – ohne hohen Aufwand an Zeit und Geld.“ So ist es im Studiengang kürzlich gelungen, mit einem einzigen Computermodell das Verhalten magnetischer Materialien in völlig unterschiedlichen Anwendungen darzustellen.

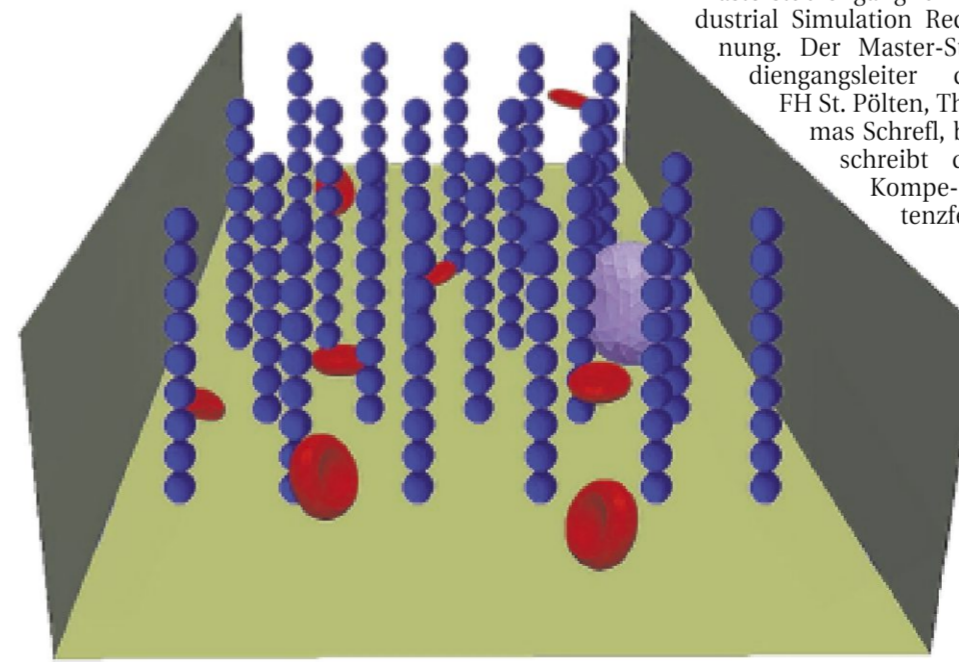


FH ST. PÖLTEN (2)

Internationaler Experte: Thomas Schreff, FH St. Pölten, lehrt auch an der Universität Sheffield, GB

der Medizin. Letztere dienen der Extraktion bestimmter Komponenten aus dem Blut mit dem Ziel, Krebszellen aus einer Blutprobe für diagnostische Zwecke zu isolieren. Bereits im Spätherbst präsentierte Prof. Schreff dieses zukunftsweisende Modell auf einer internationalen Konferenz der Fachwelt.

Perspektiven Ein abgeschlossenes Masterstudium der Industrial Simulation eröffnet zahlreiche Berufschancen in den verschiedensten Branchen, etwa als Entwickler im Bereich Materialwissenschaften und Nanotechnologie, Entwickler für mathematische, numerische Software, Simulationstechniker in der Biomedizin oder in den Bereichen der Bauelemententwicklung, Sensorik und moderner Schaltungstechnik. Die FH St. Pölten bietet eine praxisbezogene und qualifizierte Hochschulbildung, in denen anwendungsorientierte Forschungsprojekte entwickelt und umgesetzt werden.



Simulation eines Mikrofluidik-Chips für biomedizinische Anwendungen. Magnetische Teilchen (blau) bilden einen Filter für Krebszellen (hellblau). Rote Blutkörperchen (rot) können den Filter ungehindert passieren