

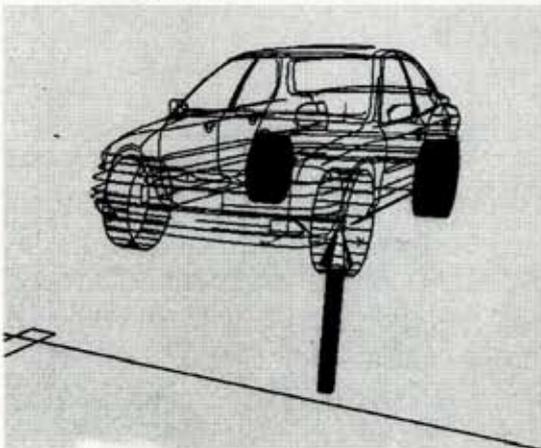
Neues von SIMPACK Automotive[®]

Viele Wünsche der Automobilindustrie an ein effizientes Simulationsprogramm sind mit der neuen Version 7.0 von SIMPACK in dem Modul SIMPACK-AUTOMOTIVE[®] bereits umgesetzt. Wir haben darüber in unserer letzten Ausgabe berichtet. Die neue Version wird nach der Sommerpause ausgeliefert. Die weiteren Entwicklungsschritte im Hinblick auf fahrzeugtechnische Anwendungen stellt folgender Artikel kurz dar.

Dr. Alex Eichberger, INTEC GmbH

Rechenzeiten

Konkurrenz belebt das Geschäft und kommt vor allem den Kunden zugute. Unsere Mitbewerber bemerken das in zunehmenden Maße und auch die SIMPACK-Entwicklung profitiert davon. Wie im folgenden Artikel berichtet, konnten wir die ohnehin schon effizienten Rechenzeiten durch gezielte Weiterentwicklung der Codeerstellung, der Strukturausnutzung und durch Optimierung der Numerik weiter senken. Die Nutzer der neuen Version 7 können sich bei der numerischen Zeitintegration über eine um den **Faktor 3 kürzere Rechenzeit** bei Gesamtfahrzeugsimulationen freuen.



Verwendet man die Zeitintegration bei symbolisch erstellten Gleichungen, ergibt sich eine weitere Verkürzung der Simulationszeiten. Insbesondere bei differential-algebraischen Gleichungen oder automatisierter Variantenrechnung ist der symbolische Code von Vorteil. Die Generierung der symbolischen Gleichungen konnten wir um den **Faktor 20 senken**.

Die dritte Variante schließlich ist die Erzeugung teillinearierter Gleichungen. Ein Modul das mit Version

7 komplett überarbeitet wurde und immer dort Anwendung findet, wo kleine kinematische Wege mit hochgradig nichtlinearen Kraftgesetzen auftreten. Solche Manöver findet man u.a. bei Fahrzeugen auf Hydropulsanlagen. Die Verwendung teillinearierter Gleichungen resultierte hier in einer weiteren Verkürzung der Rechenzeiten bis zu einem **Faktor 7**.

Getestet wurden die neuen Verfahren an realistischen Gesamtfahrzeug- und Fahrzeugteilmodellen mit über 200 Freiheitsgraden. Noch wichtiger als die kurzen Rechenzeiten waren und sind uns aber auch in Zukunft zwei Aspekte. Der Ingenieur muß sich darauf verlassen können, daß wenn der Solver durchrechnet, das Ergebnis im Rahmen der von ihm gewählten Toleranzen richtig ist. Zweitens soll der Integrator mit den Standardeinstellungen bereits das Erstmodell stabil rechnen. Ein zeitaufwendiges Tunen der Integratorparameter vor jedem Simulationslauf wäre insbesondere bei automatisierter Variantenrechnung inakzeptabel.

Bibliothek von Radaufhängungen

Die Entwickler von SIMPACK haben damit begonnen, eine Bibliothek von Radaufhängungen zu erstellen. Dem Ingenieur werden Templates vorgeschlagen, aus denen er effizient alle gängigen Typen von Radaufhängungen, wie z.B. aufgelöste Doppelquerlenkerachsen, erzeugen kann. Sämtliche Templates greifen auf SIMPACK Standardelemente zu und können beliebig ohne jede Einschränkung modifiziert und als neues Template abgelegt werden. Mit der Achsbibliothek ist die automatisierte Berechnung und Darstellung charakteristischer Beurteilungsgrößen wie z.B.

Vorspur und Sturz verknüpft. Daß die Templates voll parametrisiert aufgebaut sind, ist selbstverständlich.

Wir denken, daß schon während des Achsaufbaus schnelle Online-Analysen der Achse erforderlich sind. Was passiert mit dem Rest der Radaufhängung, wenn man einen Lenker um eine Achse dreht? Zu diesem Zweck werden wir den Kinematiksolver natürlich auch in den *Pre-Prozessor* für Radaufhängungen integrieren. Wir denken, daß wir Ende des Jahres eine erste Version vorstellen können.

Frequency Response Analysis

Die Frequency Response Analysis ist als direkte Methode im Frequenzbereich hauptsächlich von FE-Programmen und der Regelungstechnik bekannt. Man mißt an beliebigen Fahrzeugstellen die Antwort auf harmonische Anregungen gleicher Frequenz aber verschiedener Phasen und Amplituden von unterschiedlichen Anregungsstellen. Bei diesen Untersuchungen spielen die Strukturelastizitäten eine maßgebliche Rolle. Elastische Bauteile wie Fahrchemel und Karosserie können in SIMPACK schnell und mit hoher Ergebnisgüte („Terme zweiter Ordnung“) aus FE-Paketen übernommen werden.

So war die **Anregung von Fahrzeugherstellern**, diese Methode auch in SIMPACK zur Verfügung zu stellen eine logische Konsequenz. Ein langwieriges und fehlerhaftes Hin- und Herschaukeln zwischen FEM nach MKS und wieder zurück nach FEM wird damit hinfällig. Auch die zeitintensive indirekte Methode über den Zeitbereich erübrigt sich. Eine derartige Frequency Response Analysis wird im Herbst dieses Jahres in SIMPACK zur Verfügung stehen.