



Pressemitteilung / Press Release

## Renault vermeidet unerwünschte Motorengeräusche und Vibrationen mithilfe von Maple

Wenn ein Motor zum Stillstand kommt, sind viele Bauteile am Prozess beteiligt. Die Komponenten können bei starker Drosselung der Drehzahl unerwünschten Lärm und Vibrationen erzeugen, was einen erhöhten Verschleiß zur Folge hat. Jean-Louis Ligier, Research and Development Manager bei Renault, und sein Team wurden damit beauftragt, diese negativen Begleiterscheinungen anhand eines 2,2 Liter, 4-Zylinder Turbo-Dieselmotor zu beseitigen. Sie waren der Meinung, dass Maple das effizienteste Programm ist, um den Motor zu modellieren und die Quelle des unerwünschten Lärms zu finden.

Ligier, Ph.D. in Mechanical Engineering, verwendet Maple seit über 20 Jahren. Er hat die Software bei mehreren angewandten Forschungsprojekten, wie der instationären thermischen Analyse in Getriebeelementen, der Motorreibungsoptimierung und der Vibrationsanalyse, verwendet. Bereits seit 12 Jahren untersucht er für Renault das thermische Verhalten und den Verschleiß von Motorkomponenten und wendet dabei neue Simulationismethoden für diese Themengebiete an. Mithilfe von Maple ist es ihm möglich, in kürzester Zeit Gleichungen zu erstellen, die das Verhalten der Motorkomponente sehr einfach und schnell wiedergeben.

„Im Vergleich zu anderen Produkten kann Maple Berechnungen in wenigen Stunden durchführen, wobei andere Software-Produkte oft Tage benötigen“, erklärt Ligier. „Die natürliche mathematische Schreibweise erlaubt mir, die Gleichungen so einzugeben, als ob ich sie von Hand aufschreiben würde. Die Tatsache, dass ich symbolische Berechnungen durchführen kann, erlaubt mir Optimierungen zu machen, die mit anderer Software praktisch unmöglich sind. Darüber hinaus sind die Ergebnisse äußerst genau.“

Wenn die Drehzahl eines Motors abnimmt, werden mehrere mechanische Resonanzen generiert. Werden diese Schwingungen im Motor übertragen, erzeugen die Bauelemente nicht nur Lärm, sondern beginnen auch, vorzeitig zu verschleifen. Das Ziel der Studie war die Ursachen der Vibrationen zu modellieren und zu verstehen. Das Modell des 4-Zylinder Motors aus der Laguna Serie von Renault bestand aus einem System von fünf Differentialgleichungen für die Kurbelwelle, einem Zwei-Massen-Schwungrad (dual mass flywheel, DMF) und dem gesamten Kraftübertragungsweg. Mit diesen Gleichungen konnte Ligier die Höhe der Vibrationen beim Abbremsen des Motors abschätzen. Nach Auswertung der Simulationsergebnisse wurde

offensichtlich, dass die Vibrationen in erster Linie vom Schwungrad verursacht wurden. Das Problem wurde durch eine einfache Lösung korrigiert, die darin bestand, die Luftzufuhr während des Abbremsvorgangs zu modifizieren.

Die Aufdeckung der genauen Ursache für das Problem führte zu einer wesentlichen Kostenersparnis für Renault, da das Problem mit nur einer geringfügigen Änderung am Motor behoben werden konnte. Durch die Analyse der Simulationsergebnisse reduzierte Ligier den Lärm um mehr als 30%.

Die Modellierung des Motors in Maple erlaubte ihm dabei die symbolischen Gleichungen zu analysieren, was zu einem tieferen Verständnis des Systems führte. Die numerischen Ergebnisse wurden ausgewertet und so der Entstehungsort der Vibrationen aufgedeckt. Durch die Verwendung von Maple war es möglich, das Modell an einem Tag zu erstellen. Das führte zu einer wesentlichen Zeitersparnis in Vergleich zu anderer Software, bei der diese Aufgabe über eine Woche in Anspruch nehmen kann. „Ich schätze die Software wegen ihrer einfachen Anwendung und ihrer Leistungsfähigkeit. Die Möglichkeit sowohl symbolische als auch numerische Berechnungen auszuführen, ist eine enorme Zeitersparnis für mich und erlaubt mir, bereits nach einem Tag Ergebnisse zu bekommen, statt wie bei anderer Software erst nach Wochen“, stellt Ligier abschließend fest.

### Über Scientific Computers GmbH

Scientific Computers ist seit über 40 Jahren im Markt tätig und hat sich auf den Vertrieb von Software spezialisiert. Es bestehen Partnerschaften zu führenden amerikanischen und kanadischen Softwareunternehmen. Als Anbieter ausschließlich von Software-Technologien und -Werkzeugen, die in ihrem Marktsegment zu den führenden Produkten zählen, hat sich Scientific Computers etabliert und ist ein kompetenter und zuverlässiger Partner für seine Kunden. Unsere Produkte finden ihren Einsatz in allen Industriezweigen, in denen leistungsfähige IT-Lösungen die Basis für innovative Produkte bilden. Der Schwerpunkt liegt auf den Branchen Automobilindustrie, Chemie, Luft- und Raumfahrt, Telekommunikation, Medizintechnik und Financial. Zu unserem Kundenkreis zählen Industriekonzerne, mittelständische Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen.

Mehr Informationen zu Maple finden Sie auch unter [www.scientific.de](http://www.scientific.de).