

Schäume simulieren, um optimale Schaumstoff-Bauteile zu entwickeln

Schäume sind ideale thermische oder akustische Dämmstoffe und ein guter Ersatz für schwere strukturelle sowie mechanische Systeme, wie etwa Verbundwerkstoffe. Sie sind daher nicht nur in Sitzen aller Art zu finden, sondern kommen auch als Stoßdämpfer oder für die Schall- und Wärmedämmung zum Einsatz. Mithilfe unserer Digitalen Zwillinge ermöglichen wir das vollständige Digitalisieren der Entwicklungs-, Konstruktions- und Fertigungsprozesse von Schaum-Komponenten – unter Berücksichtigung der lokalen Schaumeigenschaften.

Multiskalen-Simulationskette für Schaumstoff-Komponenten

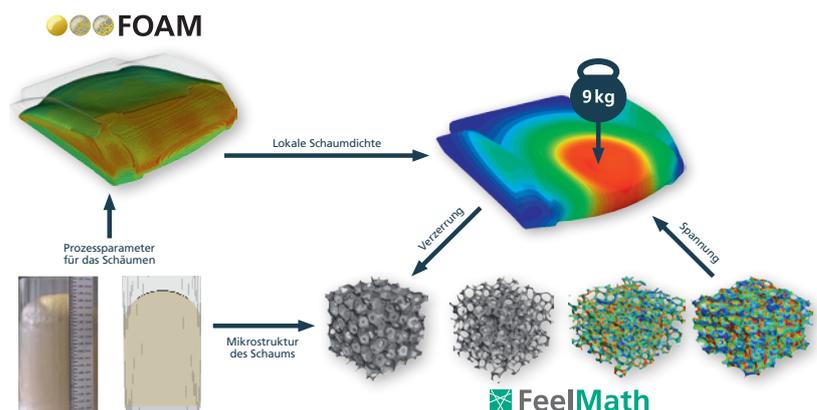
Der Digitale Zwilling für Schaumstoff-Komponenten beginnt mit der Simulation des Aufschäumprozesses mit unserer Software FOAM, um die lokale Dichte und Porengrößenverteilung des Schaumstoffbauteils zu bestimmen.

Auf der Grundlage der FOAM-Ergebnisse wird dann eine Schaumstoffdatenbank für verschiedene Dichten und Porengrößen dynamisch erstellt. Dieser Schritt stützt sich auf Mikrostruktursimulationen des Schaumes, die mit unserem Tool FeelMath durchgeführt werden.

»In einer auf dem Materialgesetz der Datenbank beruhenden Finite-Elemente-Simulation berücksichtigten wir die spezifischen Material- und Prozesseigenschaften des Schaums, um das Produkt optimal, belastungsgerecht ausulegen«, erklärt Dr. Konrad Steiner.

Belastungsgerechte Auslegung eines Fahrzeugsitzes

Beispielhaft wendeten wir diesen digitalen Zwilling für einen Kinderfahrzeugsitz an. Die Prozesssimulation mit FOAM liefert die lokale



Schaumdichte in einem Bereich zwischen 50 und 100 kg/m³.

In diesem Dichtebereich simulieren wir die mechanischen Mikrostrukturen, wobei sich die lokale Schaumstruktur mit zunehmender Dichte hin zu mehr geschlossenporigen Schäumen ändert. Die Mikrostruktursimulationen liefern die Datengrundlage zur Bestimmung dichteabhängiger Materialgesetze, die bei der Belastungssimulation Verwendung finden.

Der Vergleich mit einer herkömmlichen FE-Simulation zeigt, dass die Multiskalensimulation die Verschiebungen und Belastungen deutlich genauer vorhersagen kann.

Kontakt

Dr. Konrad Steiner
Abteilungsleiter »Strömungs- und Materialsimulation«
Telefon +49 631 31600-4342
konrad.steiner@itwm.fraunhofer.de

