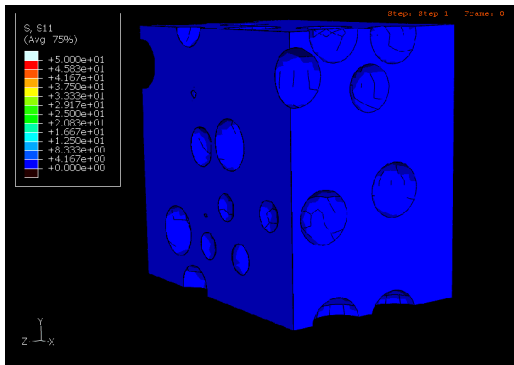


Finite-Elemente-Simulation des mechanischen Verhaltens von Moosgummibauteilen

Aufruf zu einem Gemeinschaftsprojekt

Problemstellung: Moosgummi ist ein gemischtzellig getriebener Gummi-Werkstoff von hoher Druckelastizität und gutem Rückstellvermögen. Es verbindet eine hohe Kompressibilität mit sehr guten Dämpfungseigenschaften und flexibler Verarbeitungsmöglichkeit. Aufgrund der genannten Eigenschaften werden verschiedenste Arten von Dichtungen aus Moosgummi hergestellt. Als Dichtungselement werden Moosgummi-Bauteile hohen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Aus dem Druckverhalten des Moosgummi-Profiles ergibt sich die Forderung nach weichen Profilen für leichte Schließdrücke und festeren Profilen für stärkere Drücke. Durch entsprechende Mischungen und Änderungen des spezifischen Gewichtes (Dichte) kann das Verhalten der Moosgummi-Bauteile dem Einsatzbereich angepasst werden. Um jedoch den Werkstoff an die gegebenen Anforderungen optimal anzupassen, ist eine umfassende Charakterisierung des Materials bezüglich der mechanischen Kennwerte unausweichlich. Allerdings stehen im Falle des



heterogenen Moosgummi, im Gegensatz zu konventionellen Werkstoffen, kaum geeignete Werkzeuge zur allgemeinen Materialcharakterisierung zur Verfügung. Sowohl die experimentelle Untersuchung mit Hilfe von üblichen Kraft-Verformungs-Tests, als auch die numerische Simulation des Materialverhaltens mittels der Finite-Elemente-Methode (FEM) ist auf gewöhnlichem Wege nicht möglich. Bezeichnend hierfür ist es, dass es bis heute noch kein allgemein gültiges Materialmodell für Moosgummi in kommerziellen Finite-Elemente-Programmen zur Verfügung steht.

Zielsetzung: Am Deutschen Institut für Kautschuktechnologie wird ein Materialmodell zur Beschreibung des mechanischen Verhaltens von Moosgummi entwickelt. Dieses Modell soll das äußerst komplexe Materialverhalten von Moosgummi unter beliebiger mechanischer Beanspruchung abbilden können. Hierzu wird ein Übergang einer mikromechanischen Betrachtung des Moosgummis mit Berücksichtigung der intrinsischen Eigenschaften (wie z.B. offene/geschlossene Poren, Porenvolumen, -verteilung und -geometrie), zur makroskopischen Antwort des Werkstoffs auf äußere Belastungszustände entwickelt. Im Folgenden sind die wesentlichen Schritte zum Erreichen des Projektziels aufgeführt:

- Als erstes wird eine mikromechanische Simulation der Moosgummistruktur unter einfachen Belastungen durchgeführt, um die Auswirkung der o.g. Porenkennzahlen auf das Gesamtsystem zu untersuchen.
- Der zweite Schritt besteht darin, die erlangten Informationen über die Mikrostruktur als Materialparameter an ein modular aufgebautes Makromodell zu übergeben, das letztendlich als Ausgangsmodell zur Berechnung der komplexen Bauteilgeometrien genutzt wird.
- Während der Umsetzung und zur endgültigen Verifizierung des Materialmodells werden experimentelle Untersuchungen an problemangepasste Probekörper und Bauteile realisiert und mit den Ergebnissen aus der Finite-Elemente-Simulation abgeglichen.

Wirtschaftlicher Nutzen: Eine präzisere und zugleich aufwandsoptimierte Vorhersage des Materialverhaltens durch Finite-Elemente-Analysen trägt einerseits zur Reduzierung von Entwicklungszeiten und -kosten bei, sie erlaubt andererseits eine optimierte Auslegung der Bauteile unter den komplexen Strukturanforderungen.

Ansprechpartner: Dr. D. Juhre, Tel.: 0511/84201-18, E-Mail: daniel.juhre@dikautschuk.de