

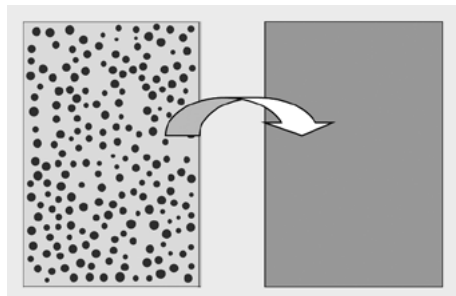
## Finite-Elemente-Simulation des Verformungsverhaltens von Moosgummibauteilen

Auftraggeber: Industrie

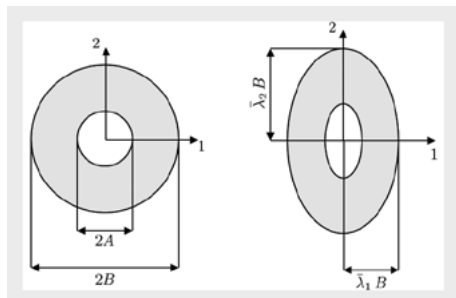
Laufzeit: 01.12.2010 - 31.05.2012

Moosgummi ist ein gemischtzellig getriebener Gummi-Werkstoff mit 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 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 Moosgummis, im Gegensatz zu konventionellen Werkstoffen, kaum geeignete Werkzeuge zur allgemeinen Materialcharakterisierung zur Verfügung. Sowohl die experimentelle Untersuchung mithilfe 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.

Im Rahmen dieses Projektes 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. Hierbei werden vor allem die mikromechanischen Eigenschaften des Moosgummis (wie z.B. offene/geschlossene Poren, Porenvolumen, -verteilung und -geometrie) bei der makroskopischen Antwort des Werkstoffs auf äußere Belastungszustände explizit berücksichtigt. Das Modell wird zudem in ein Finite-Elemente-Programm implementiert, so dass es für die FE-Simulation von komplexen Bauteilen genutzt werden kann.



*Die Idee der Homogenisierungsmethode beinhaltet ein „Verschmieren“ der Mikrostruktur zu einer homogenen Struktur im Bauteil, wobei jedoch die mikromechanischen Kennwerte am Materialpunkt berücksichtigt werden.*



*Schematische Darstellung der Verformung einer mit Gummi umschlossenen Pore im Materialpunkt.*