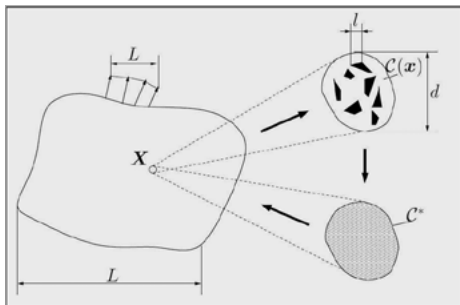


## Entwicklung eines Materialmodells zur thermo-mechanischen Beschreibung von thermoplastischen Elastomere

Auftraggeber: DKG

Laufzeit: 01.09.2011 - 31.08.2014

Thermoplastische Elastomere (TPE) vereinen die mechanischen Eigenschaften von vulkanisierten Elastomeren bei Raumtemperatur mit der Verarbeitbarkeit von thermoplastischen Kunststoffen. Die Fähigkeit der TPE, wiederholt aufschmelz- und verarbeitbar zu sein, liegt im Fehlen der bei Gummi vorliegenden chemischen Vernetzungsstellen begründet. Die elastomeren Eigenschaften erhält das Material entweder durch die bei Blockcopolymeren vorliegende kristallinen (harten) Segmente, die als physikalische Vernetzer wirken, und amorphen Weichsegmenten, oder durch Blenden einer thermoplastischen Matrix mit einem vernetzten oder unernetzten Kautschuk. Aus dem strukturellen Aufbau der TPE resultiert gegenüber dem Elastomer eine höhere mechanische Festigkeit und Verschleißfestigkeit sowie eine leichtere und wirtschaftlichere Verarbeitbarkeit und Rezyklierbarkeit. Nachteilig ist allerdings die geringere Wärmeformbeständigkeit und Rückstellfähigkeit. Die TPEs sind also kein „Nachfolgeprodukt“ für Elastomere, sondern dienen als Ergänzung, die die Verarbeitungsvorteile der Thermoplaste mit den Werkstoffeigenschaften der Elastomere verbindet. Die aus TPE hergestellten Formteile können lackiert werden und sind dadurch bunt einfärbbar. Außerdem lassen sich die Gebrauchseigenschaften über den Anteil von Hart- bzw. Weichsegmenten in weiten Grenzen einstellen. Dabei werden, abhängig von dem Polymertyp der Hartsegmente, TPE auf Amid-, Ester-, Olefin-, Styrol- oder Urethanbasis unterschieden. Ihre Einsatzgebiete sind entsprechend vielfältig: Stoßstangenhalterungen, Skistiefel, Folien, Walzen und Schläuche.



Prinzip der Homogenisierungsmethode auf verschiedenen Längenskalen

Um den Werkstoff an die gegebenen Anforderungen optimal anzupassen, ist eine umfassende Charakterisierung des Materials bezüglich der mechanischen Kennwerte von großer Bedeutung. Allerdings stehen im Falle der heterogenen TPEs, im Gegensatz zu konventionellen Werkstoffen, kaum geeignete Methoden zur allgemeinen Materialcharakterisierung zur Verfügung. Sowohl die experimentellen Untersuchungen als auch die Modellierung des Materialverhaltens unter veränderlichen mechanischen und thermischen Randbedingungen sind bisher noch nicht hinreichend realisiert worden. Bezeichnend hierfür ist es, dass es bis heute noch kein praxistaugliches Materialmodell für thermoplastische Elastomere in kommerziellen Finite-Elemente-Programmen zur Verfügung steht. In diesem Projekt soll ein neues Materialmodell für thermoplastische Elastomere entwickelt werden, das die charakteristischen Eigenschaften, wie inelastische, viskose und temperaturabhängige Effekte, realitätsnah abbilden kann. Dieses Modell soll als Grundlage für zukünftige Untersuchungen zum Strukturverhalten komplexer Bauteile aus TPE dienen.