

Heutzutage werden LEDs in einer Vielzahl verschiedener Anwendung eingesetzt. Entsprechend gibt es unterschiedlichste Designs und Anwendungsprofile. Hieraus und aus den Herausforderungen des Wettbewerbs auf dem LED Markt ergeben sich Anforderungen an die LEDs welche sich nur schwer miteinander kombinieren lassen. Eine vielversprechende Möglichkeit dieses Problem anzugehen ist die Verwendung der Finiten Elemente Methode (FEM). Die Entwicklung der notwendigen Materialmodelle und deren Kopplung ist Ziel dieser Arbeit. Hierbei liegt der Fokus auf dem LED-Verguss. Er verbessert die Lichtauskopplung und schützt die sensiblen Komponenten (Chip, Bonddrähte). Heutzutage werden hierfür hauptsächlich Epoxide und Silikone genutzt. Neben den „normalen“ thermomechanischen Eigenschaften beider Materialien werden die kritischsten Umwelteinflüsse untersucht und in numerische Modelle umgesetzt. Aufgrund seiner Eigenschaften eignet sich Epoxid besonders für Outdoor-Anwendungen. Entsprechend wird sein viskoelastisches Verhalten, die Aushärtung sowie durch Feuchte induzierte Erweichung und Schwellung untersucht. Silikon wird wegen seinen Eigenschaften hauptsächlich in Hochleistungsanwendungen mit intensiven blauem Licht und hohen Temperaturen eingesetzt. Unter solchen Umständen kommt es zur Degradation des Silikons und der Grenzflächenhaftung. Die zeit- und temperaturabhängige Degradation führt zu Volumenverlust, Versprödung und verringerter thermischer Ausdehnung. Das blaue Licht führt zur Abnahme der Haftung zwischen Silikon und dem Gehäusematerial. Die entwickelten Materialmodelle werden abschließend genutzt um einige typische, mit dem Verguss in Zusammenhang stehende Fehlerbilder, zu simulieren. Die Simulationsergebnisse korrelieren mit den experimentellen Daten, womit die Effektivität der entwickelten Materialmodelle und Methoden gezeigt ist.