



VERGUSSPROZESSSIMULATION VON ELEKTRO- NISCHEN BAUTEILEN

1+2 Vergussmasse Front-
position: Experiment und
Simulation

Durch Vergießen werden elektronische Bauteile durch partikelverstärkte Polyurethanharze komplett umschlossen, um ihre Zuverlässigkeit zu sichern. Im Projekt SOVEB (Simulationsgestützte Optimierung des Vergussprozesses elektronischer Bauteile) simulieren wir diesen Prozess mit unserer Software FLUID, damit Unternehmen ihre Produktionsschritte optimieren können.

Die rasante Entwicklung der Mikroelektronik hat dazu geführt, dass aus isolierten elektronischen Komponenten zunehmend hochintegrierte Bauteilsysteme werden. Daraus resultiert u. a. eine hohe Wärmeabgabe während des Betriebs. Aber auch Anforderungen wie Langzeitstabilität und Funktionssicherheit steigen mit der Komplexität. Ein Beispiel: LEDs sind empfindliche, elektronische Komponenten und benötigen zusätzlichen Schutz gegen Beschädigung etc.

Partikelverstärkte Harze zum Schutz von elektronischen Geräten

Polyurethanharz sind ein typisches Beispiel für Vergussmassen zur kompletten Umschließung von Elektronikbauteilen. Sie schützen empfindliche elektronische Komponenten nicht nur vor Stößen, Vibrationen, Feuchtigkeit, sondern auch vor Überhitzung der Komponenten. Die Vergussmassen erreichen ihre hohe Wärmeleitfähigkeit durch die Hinzugabe von Partikeln. Diese unterscheiden sich in Form, Größe und Füllmaterialbeladung. Die resultierende Vergussmasse aus partikelverstärkten Polyurethanharzen bildet eine extrem hochviskose Suspension, die für Simulationen sehr anspruchsvoll ist.

Entwicklung optimaler Simulationswerkzeuge für industrielle Anwendungen

Um die Dynamik solcher Suspensionen korrekt zu beschreiben, verwenden wir Strömungsmodelle und eine angepasste numerische Diskretisierung. Nach der Parameteridentifikation der Viskositätsparameter führen wir mit unserer Software FLUID numerische Studien durch, um die richtige Materialverteilung bei der Formfüllung vorherzusagen. Durch die Simulationsstudien im Vorfeld, optimieren wir Bahn und Dynamik der Einfülldüse wie auch das Werkzeugdesign.

Unsere Ergebnisse (siehe Abbildung) zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen, die das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM durchgeführt hat. Das entwickelte Simulationswerkzeug steht somit der Industrie sowohl für Auslegungs- und Optimierungsstudien zur Verfügung, aber auch als Softwaretool, um die Zusammensetzung der Vergussmassen und ihre effiziente industrielle Verarbeitung im Voraus zu berechnen.