

Detektion und Vorhersage von Spannungszuständen an der Grenzfläche von Polymer-Metallhybridbauteilen

Bei Vorhandensein verschiedener Materialien in Hybridbauteilen entstehen während des Herstellungsprozesses des Eigenspannungen, die im Bauteil gespeichert werden und sich während der gesamten Lebensdauer mit Lasten in der Anwendung akkumulieren. Die resultierenden

Spannungszustände in der Kunststoffkomponente bis hin zur Grenzfläche bei Metall-Polymer-Hybriden sind daher eine große Herausforderung, die häufig zum Versagen von Baugruppen führen. Mit dem derzeitigen Stand der Technik ist eine Bewertung dieser Eigenspannungszustände nur bedingt möglich. Der Grund dafür ist die komplexe Entwicklung dieser Spannungszustände, die zeit- und temperaturabhängige Entwicklung, die fehlende effektive Implementierung von Materialmodellen sowie die fehlende Messtechnik.

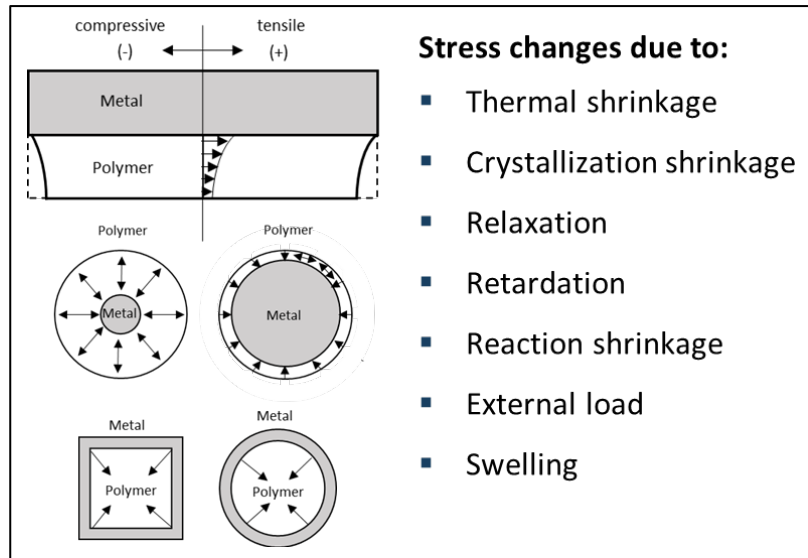


Figure 2 Residual stresses in polymer-metal hybrid components

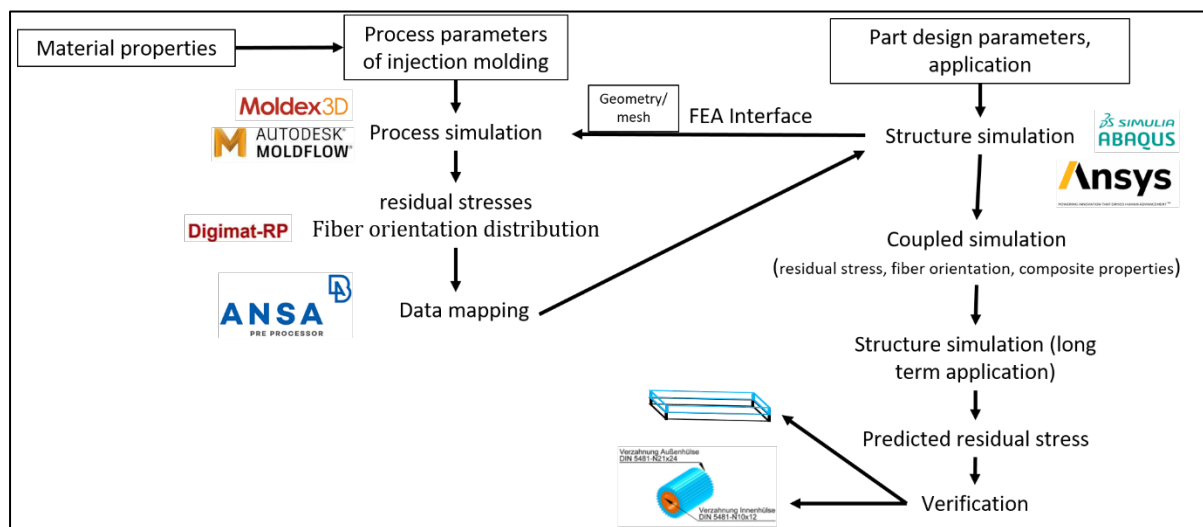


Figure 1 Workflow of residual stress prediction

Ziel dieses Literaturrechercheprojekts ist es daher, alle Methoden zur Messung von Eigenspannungen in Polymer-Metall-Hybridbauteilen von der Herstellung bis zur Lebensdauer

zu analysieren und anschließend eine optimale Methode zu finden, um diese durch einen Best-Practice-Ansatz zu simulieren.

Um die Eigenspannungsmessung und -vorhersage zu verstehen, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. In diesem Rahmen konzentrierte sich das LKT auf die Untersuchung verschiedener Messverfahren, während sich das IVW mit Vorhersagemethoden für Spannungszustände in spritzgegossenen Polymer-Metall-Hybridbauteilen mit Kurzfaserverstärkung beschäftigte. Es wird eine Kombination aus zerstörungsfreier Prüfung (In-situ-Messung) während des Spritzgießens und einer zerstörenden Prüfung während der Belastung vorgeschlagen, um die Akkumulation von Eigenspannungen vom Ursprung an zu verfolgen. Das Spannungsverhalten wird dann mit Hilfe mathematischer Modellierung von Eigenspannungen während des Spritzgießens in der Prozesssimulation abgebildet. Bei der Struktursimulation wird die Kriechbelastung für die Berechnung der Eigenspannung berücksichtigt. Ziel dieser gründlichen Untersuchung der Literatur war es, ein umfassendes Verständnis der Eigenspannungsanalyse, ihrer Arbeitsabläufe in den Simulationssoftwares sowie der Messtechniken, die die Berechnung der Eigenspannungen erleichtern, zu vermitteln.

Autor: **M. Sc. Esha**

Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe GmbH (IVW)

M. Sc. Hess Antonia

Universität Erlangen-Nürnberg LKT - Lehrstuhl für Kunststofftechnik

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)

Dr. Stefan Groß

T : 069/6603-1127

Das Projekt 1002 I der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über Eigenmittel finanziert.

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA (Forschungsvereinigung Antriebstechnik e. V.) ist das weltweit erfolgreichste und größte Forschungs- und Innovationsnetzwerk in der Antriebstechnik. Zusammen mit rund 200 Unternehmen und 100 Forschungsinstituten haben wir bisher weit über 2.000 Projekte realisiert.

Die Antriebstechnik voranzubringen – das ist das Ziel der FVA. Dazu bringen wir Industrie und Forschung zusammen. Dies zu moderieren, neues Wissen zu erforschen, Effizienz und Erkenntnisse zu schaffen – das macht uns zum Innovationsförderer unsere Branche.

Für unsere Mitglieder bedeutet das einen mehrfachen Return-on-Invest: Austausch und Kenntnistransfer in der FVA-Community, Mitgestaltung an der Forschung, Teilhabe an neuestem Wissen, Ausbildung von jungen Ingenieur*innen, passgenaue Weiterbildung, Reduzierung von F+E Kosten.

Das kommt unseren Mitgliedsunternehmen, dem Forschungsstandort Deutschland und allen Beteiligten Menschen zu Gute. Denn unsere vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschung ist etwas ganz Besonderes. Gemeinsam geht einfach mehr. Dafür bündeln wir Ressourcen, auch finanzielle, moderieren Kommunikation und Prozesse. Wir helfen, Ideen zu verwirklichen.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.