

# POLYMERKERAMISCHE GEHÄUSE FÜR HOCH-TEMPERATUR-MIKROSYSTEME

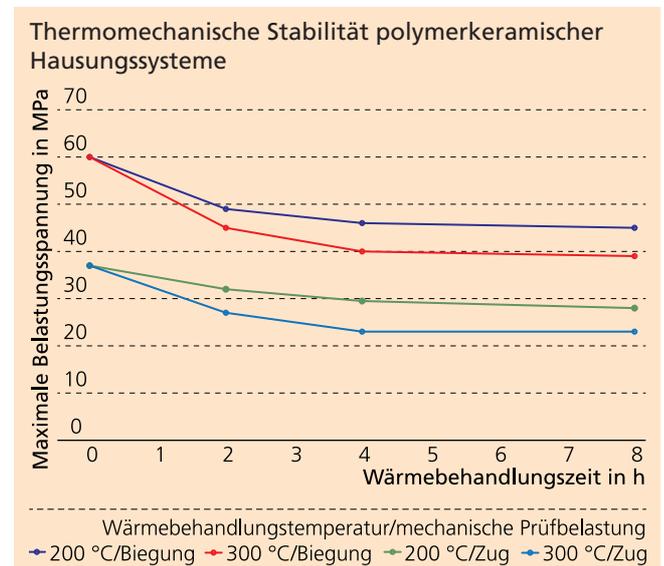
Dipl.-Chem. Ralph Schubert, Dipl.-Ing. (FH) Jeannette Kuhn, Markus Beyreuther

Moderne elektronische und mechatronische Systeme müssen immer raueren Umweltaforderungen bei gleichzeitig sinkenden Kosten genügen. So wird in vielen Bereichen der Technik, z. B. im Fahrzeugbau, der Energietechnik und der industriellen Messtechnik u. a. eine deutliche Erhöhung der zulässigen Betriebstemperaturen bis 300 °C angestrebt. Das erfordert neue Ansätze in der Material- und Technologieentwicklung für die Aufbau- und Verbindungstechnik der integrierten Systeme – mit einem Schwerpunkt bei der hermetischen Hausung.

Zum Aufbau thermisch stabiler, hermetischer Hausungen mikroelektronischer Systeme wurden die im Fraunhofer IKTS entwickelten polymerkeramischen Verbundwerkstoffe eingesetzt. Polymerkeramiken setzen sich aus keramischen Füllstoffen und einer Matrix aus siliziumorganischen Polymeren zusammen. Die Polymere lassen sich durch thermische Behandlung in keramikähnliche Strukturen umwandeln, was zu einer gesteigerten thermischen Stabilität der Polymerkeramiken führt.

Durch die Auswahl geeigneter Silikonharzsysteme und optimierter Füllstoffzusammensetzungen wurden zwei Kompositensysteme für eine zweistufige Hausungstechnologie entwickelt. Die erste Stufe umfasst die Verkapselung der mechanisch empfindlichen mikroelektronischen Komponente und Bonddrähte mit einem niedrigviskosen, kaltplastischen Vergussmaterial durch ein Tauchverfahren und die anschließende thermische Vernetzung. Im zweiten Verfahrensschritt wird ein mechanisch stabiles Gehäuse durch thermoplastisches Fügen und thermisches Vernetzen zweier Gehäuseschalen, bestehend aus einer hochgefüllten Polymerkeramik, erzeugt.

Untersuchungen zur thermomechanischen Belastbarkeit zeigen, dass die entwickelten polymerkeramischen Hausungsmaterialien zwar eine anfängliche Reduzierung der Biegebruch- und Zugfestigkeit bei thermischen Belastungen bis zu Temperaturen von 300 °C aufweisen, sich im Anschluss aber ausreichend große und zeitstabile Festigkeitswerte einstellen.



1 Primärverkapselung der mikroelektronischen Komponente durch polymerkeramischen Kaltverguss.

2 Hausung der verkapselten mikroelektronischen Komponente durch Warmpressen/Spritzgießen.