



Das reine Umspritzen der Elektroden und Messfühler ist dabei unter den Bedingungen der Automobilindustrie häufig nicht ausreichend dicht. Ergänzend werden chemisch vernetzende Massen eingesetzt. Die richtige Auswahl dieser Produkte ist für die Zuverlässigkeit von Sensoren von großer Bedeutung. Dies gilt insbesondere für solche, die unter schwierigen Umgebungsbedingungen betrieben werden, wie sie beispielsweise bei Sensoren zur Überwachung des Ölzustands oder -drucks vorherrschen.

Speziell für derartige Anwendungen wurden in einem aufwändigen Projekt Vergussmassen auf der Basis säureanhydridvernetzender Epoxide entwickelt, die hervorragend beständig gegenüber hohen Temperaturen und aggressiven Medien sind und angepasste mechanische Eigenschaften aufweisen. Sie unterscheiden sich damit deutlich von bisher eingesetzten Systemen.

#### **Technische Grenzen bisheriger Dichtsysteme**

Grundsätzlich härten Polymere unter dem Einfluss höherer Temperaturen nach. Das bedeutet, dass nicht abreagierte Seitengruppen bei höheren Temperaturen an Beweglichkeit gewinnen und miteinander reagieren können. Bedingt durch den daraus folgenden höheren Vernetzungsgrad steigen mechanische Kennwerte wie Zugfestigkeit, E-Modul und Glasübergangstemperatur an. Das Material wird härter. Gleichzeitig können bei Temperaturen von 150 °C durch oxidativen Angriff Ketten zerstört werden, was zu einem Verlust der inneren Kohäsion des Polymers führt. Das Material versprödet.

Ein anderer unerwünschter Effekt ist das Eindiffundieren aggressiver Medien in die Polymere und das dadurch bedingte Quellen des Materials, das meist mit einem Abfall mechanischer Kennwerte verbunden ist. Speziell Öle, die eine hohe chemische Ähnlichkeit zu Polymeren aufweisen, können in höheren Mengen eingelagert werden. Unter ungünstigen Voraussetzungen kann das aufgenommene Öl das Polymer anlösen oder chemische Bindungen zerstören. Diffundiert Öl entlang der Grenzschicht zum Substrat ein, kann es zum Ablösen des Vergusses durch Abbau der adhäsiven Bindungen kommen.

Bei Kombination beider negativer Einflussfaktoren – Temperatur und Medien – wie z.B. in einer Ölwanne potenzieren sich die beschriebenen Effekte dadurch, dass die Viskosität von Ölen bei höheren Temperaturen deutlich absinkt und sie so noch einfacher in das polymere Netzwerk eindringen können. Da auch die Öle einem thermooxidativen Angriff unterliegen, entstehen viele aggressive Alterungsprodukte im Öl, die das Polymer zusätzlich schädigen. In der Summe kommt es deshalb zu starken Eigenschaftsveränderungen der Polymere.

Spätestens in Verbindung mit mechanischen Belastungen, wie sie durch Vibrationen oder Thermal Mismatch (Entstehung von mechanischen Spannungen im innigen Verbund von Materialien mit unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten bei Temperaturschwankungen) auftreten, kommt es bei ungeeigneten Vergussmaterialien zu Undichtigkeiten. Der Sensor fällt aus und führt zu Qualitätsmängeln am Auto.