

Akzente setzen

Flüssigdichtungen in der Automobil- und Elektroindustrie

FLÜSSIGDICHTUNGEN – Nach der Formed-in-Place-Foam-Gasket-Technologie (FIPFG) appliziert, haben sich diese Dichtungen am Markt durchgesetzt. In den Anfängen ein Nischenprodukt, sind die Dichtsysteme aus der industriellen Fertigung heute nicht mehr wegzudenken. Neueste Materialentwicklungen bieten interessante Perspektiven.

Formed-in-Place-Foam-Gasket steht für an Ort und Stelle geschäumte Dichtungen. Diese bestehen nicht nur durch vorteilhafte Eigenschaften wie vollautomatische, maschinelle Fertigung und sicheres Funktionsverhalten, sondern auch durch den Preis. Zu den Hauptanwendungsgebieten von FIPFG-Materialien zählen die Automobil- und Elektroindustrie. Komplexe Anwendungen wie das Abdichten von Türmontageträgern, Elektrogewächshäusern oder Emballagedeckeln stellen hohe Anforderungen an die Dichtungen. Als innovative Lösung haben sich reaktive Gießharze erwiesen. Diese gehören zu den wichtigsten Industriekunststoffen. Die Experten verstehen darunter eine flüssig austragbare Reaktionsharzmasse, die durch Mischen und Homogenisieren eines Reaktionsharzes (A-Komponente) mit einem Reaktionsmittel (Härter, B-Komponente) sowie diversen chemisch nichtreaktiven (inerten) Zusatzstoffen (z.B. Weichmachern, Füllstoffen, Farbstoffen, Katalysatoren) zu einem Formstoff mit definierter Härte ausreagiert. Reaktive Gießharze werden häufig auf der Basis von Polyurethanen (PU) oder Silikonen formuliert. Liegen die Temperaturanfor-

derungen der Dichtungen bei Dauerbelastung unter 100 °C, kann ein PUR eingesetzt werden. Eine Dauerbelastung über +100 °C und hohe Chemikalien- sowie UV-Beständigkeit machen ein Silikon erforderlich. Wie entsteht daraus nun der fertige Dichtungsschaum? In der Regel erfolgt das Aufschäumen der Materialien nach zwei Verfahren: mechanisch oder durch chemische Reaktion. Bei der mechanischen Verarbeitung wird in die flüssige Reaktionsharzmasse ein gasförmiges Treibmittel homogen eingebracht. Als Produkt einer chemischen Reaktion entsteht ein Treibmittel – wie etwa CO₂ oder H₂ – ohne Einwirkung von außen. In jedem Fall erhält man jedoch ein zweiphasiges Gemisch, dessen Gasbläschen nach Abschluss der Reaktion im Formstoff eingeschlossen bleiben. Das so entstandene Material wird je nach Netzwerkdichte als Weichschaum oder zähelastischer Halbhartschaum bezeichnet. Als Basis für Dichtsysteme sind elastische Reaktionsharzmassen vor allem aufgrund

- ihres sehr breiten Eigenschaftsspektrums,
- der Härtung bei Raumtemperatur,
- der in-situ Verarbeitung (an Ort und Stelle) oder Formschaumverarbeitung beliebt.

Vor allem 2 K-PUR-Schaumdichtungen haben in der Automobil- und Elektroindustrie im Laufe der vergangenen 30 Jahre einen hohen Stellenwert erreicht. Sie überzeugen vor allem durch exzellente Abdichteigenschaften, Haftung auf vielen Untergründen und hohem Automatisierungsgrad in der



Bild 4: Auftrag auf steilen oder stark geneigten Auftragsflächen

industriellen Fertigung. Mit dem Begriff Dichtung wird häufig ein bestimmtes Bild assoziiert: ein separates Produkt, das auf die abzudichtende Fläche aufgelegt beziehungsweise montiert wird. Der Einsatz moderner Misch- und Dosieranlagen erlaubt heute eine passgenaue (in-situ) Applikation, ohne Abfall und mit einer geringen Ausschussquote. Dabei werden Dichtungen – oder vielmehr das zunächst flüssige oder pastöse Dichtmaterial – mithilfe eines präzisen Dreiachskoordinaten- oder Knickarmroboters aufgetragen. In der Regel wird bei den in-situ Dichtungen unterschieden zwischen kompakten Dichtungen sowie flüssigen und thixotropen Dichtungsschäumen (Bilder 1 bis 3).

Neue Werkstoffe – neue Einsatzbereiche

Neue Materialentwicklungen verstärken den Erfolg der FIPFG-Technologie vor allem in der Automobil- und Elektrobranche. Mit viel Kreativität entwickeln Experten Dichtungsschäume, die sogar „Kopfstände machen“.

Senkrecht oder über Kopf applizierbare Dichtungen

PUR-Materialien verfügen über ein vielfältiges Eigenschaftsspektrum – von flüssig bis hoch thixotrop. Besonders Schäume mit hoher Viskosität sind für die Anwender eine Herausforderung. Dank der Weiterentwicklung der Niederdruck-Verschäumungstechnologie können heute besonders zähflüs-



Bild 1: Kompakte Dichtungen, FIPFG – Nicht geschäumte in-situ Dichtungen entstehen durch Polymerisation ohne Volumenänderung

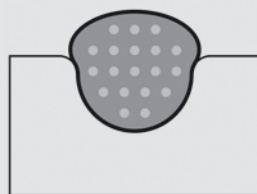


Bild 2: Flüssige Dichtungsschäume, FIPFG – Flüssige Dichtsysteme erfordern eine ausgeprägte Nut und eine ebene Auftragsfläche

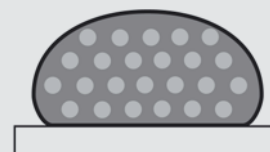


Bild 3: Thixotrope Dichtungsschäume, FIPFG – Hoch viskose Dichtsysteme sind bei Anwendungen mit und ohne Nut einsetzbar



Bild 5: Vorbehandlung mit Plasma für eine bessere Haftung der Dichtung auf Kunststoffen

sige Polyurethansysteme einfach appliziert werden – sogar über Kopf. Selbst bei steilen oder stark geneigten Auftragsflächen fließen Dichtungsschäume mit Viskositäten von 0,5-1 Million mPa*s nicht ab (Bild 4). Bedingung für den reibungslosen Auftrag sind exakt geformte Bauteile, die keinen Dimensionsschwankungen unterliegen.

Haftung auf praktisch allen Basismaterialien

PUR-Schaum besitzt bereits gute Haftungseigenschaften auf vielen Werkstoffen. Ausnahmen bilden unpolare Kunststoffe wie PE/PP, EPDM oder PS. Die Lösung bringt eine physikalische Vorbehandlung mit Plasma oder Beflammung (Bild 5). Plasma ist wegen der kälteren Flamme bei PE/PP und Kunststoffen vorzuziehen. Bei lackierten, adhäsiven Oberflächen (Antigriffilack) liefert die Beflammung das effektivste Ergebnis. Bei glatten Metalloberflächen (Edelstahl, Aluminium, verzinkt) empfehlen sich Silan- oder Harzhaftvermittler nach einer Entölung. Die Entölung kann auch über eine Beflammung erfolgen.

Extrem weiche Dichtung, geringe Verbauungskräfte

Eine weiche Dichtung war früher gleichbedeutend mit geringer Dichtigkeit und sehr hoher Wasseraufnahme. Der technische Fortschritt hat dafür gesorgt, dass sehr weiche Dichtungen, darstellbar mit 10-30 Shore 00, bei einer 50-prozentigen Komprimierung bis IP 65 sicher abdichten. Zu den Hauptanwendungen gehören Langfeldleuchten (Bild 6). Diese werden so optimal vor Wasserstrahlen geschützt. Nur so ist es möglich, die Kunststoffwanddicke (PC, ABS, PMMA, SAN) zu minimieren und somit Kosten zu sparen.

Flammschutz bei PUR-Dichtungsschäumen

Der Flammschutz (Bild 7) ist heute möglich bis UL 94 HF-1. Das heißt nach Wegzug der Flamme treten weder Weiterbrennen, noch

Tropfen auf. Voraussetzung dafür ist, dass der Schaum zu 80 % aus festen sowie flüssigen Flammschutzmitteln und nur noch zu 20 % aus eigentlichem Polyurethan besteht. Die dichtungstechnischen Eigenschaften und die Verarbeitung sind dadurch eingeschränkt. Aufgrund des hohen Luft-Sauerstoffanteils einer Schaumdichtung ist der Aufwand für Flammschutz wesentlich größer als bei ungeschäumten PUR-Harz-Produkten.

EMV-Schutz, elektrische Leitfähigkeit

Um PUR-Schäume elektrisch leitfähig zu machen, können Edelmetalle verwandt werden. Dies ist allerdings sehr kostspielig. Wesentlich günstigere Alternativen bilden eine dünne, elektrisch leitende Metallfolie oder ein metallisches Textilband, die auf eine Standard-PUR-Schaumdichtung aufgebracht werden (Bild 8).

Günstige Preise, automatische Verarbeitung

Flüssigdichtungen, FIP(F)G, werden in Zukunft noch an Bedeutung gewinnen – vor allem in Schlüsselbranchen wie der Automobil- und Elektroindustrie. Ausschlaggebend dafür sind der günstige Preis, die Prozesssichere vollautomatische maschinelle Verarbeitung, ein abgestimmtes Dichtungseigenschaftsprofil auf die jeweilige Anwendung, sowie ein gesichertes Funktionsverhalten der Dichtung. Über dreißig Jahre industrieller Einsatz der FIP(F)G-Technologie bilden die Grundlage für die Flüssigdichtungen von heute und morgen.

Rampf Giessharze GmbH & Co. KG
www.rampf-giessharze.de
 von Franz-Josef Giesen,
 Produktmanager
 Dichtungsschäume

ELEKTRONIK



Bild 6: Langfeldleuchten sind optimal vor Wasserstrahlen geschützt – mit weichen Dichtungen



Bild 7: Hoher Flammschutz ist beim Abdichten von Schaltschranktüren gefordert



Bild 8: EMV-Schutz für elektrische Gehäuse

FAKTEN FÜR KONSTRUKTEURE

- Lösungen für die unterschiedlichsten Einsatzbereiche durch die Auswahl der Werkstoffe
- Reaktionsharze härten bei Raumtemperatur
- 2 K-PUR-Schaumdichtungen haften auf vielen Untergründen
- Flammschutz und leitfähige Dichtungen realisierbar
- Breites Eigenschaftsspektrum

FAKTEN FÜR EINKÄUFER

- Einfach in automatisierte Fertigungsprozesse zu integrieren
- Attraktives Preisgefüge

FAKTEN FÜR QUALITÄTSMANAGER

- Hohe Prozesssicherheit
- Fehler durch falsche Montage entfallen