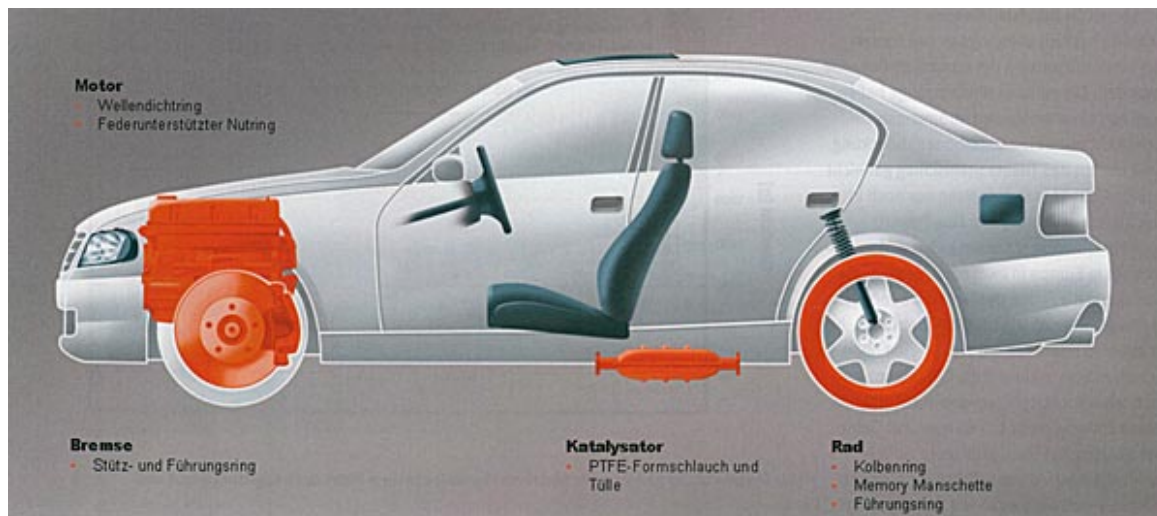


Wo andere Werkstoffe versagen



PTFE-Anwendungen im Automobilbau

Vielfältiger Einsatz von PTFE-Hochleistungskunststoff im Automobil

Als Innovation im Bereich PTFE gibt es seit Kurzem durch den neuen Werkstoff Moldflon die Möglichkeit, PTFE-Teile im Spritzgussverfahren herzustellen. Dies ist besonders bei hohen Stückzahlen eine wirtschaftliche interessante Alternative. Im Folgenden werden einige Anwendungsgebiete des Automotive-Sektors beschrieben.

Technologischer Fortschritt und steigende Anforderungen an die Bauteile erfordern immer häufiger den Einsatz des Hochleistungs-Kunststoffes PTFE (Polytetrafluorethylen). Eigenschaften wie ein breites Temperaturband von -50° bis $+280^{\circ}\text{C}$, die universelle chemische Beständigkeit sowie die extrem hohe Verschleißfestigkeit im Trockenlauf, bieten den Entwicklern erweiterte Lösungsmöglichkeiten und zusätzliche Sicherheit gegenüber anderen Kunststoffen wie Elastomeren. ElringKlinger bietet im Bereich PTFE mit dem neuen Werkstoff "Moldflon" die Möglichkeit, PTFE-Teile im Spritzgussverfahren herzustellen. Dies ist besonders bei hohen Stückzahlen eine wirtschaftliche interessante Alternative.

Benzin-Hochdruck-Direkteinspritzung

Motoren mit Benzin-Direkteinspritzung bilden das Luft-Kraftstoff-Gemisch direkt im Brennraum. Der Kraftstoff wird mittels HochdruckEinspritzventilen direkt hinein geleitet. Die Ergebnisse sind eine MotorLeistungssteigerung, ein reduzierter Kraftstoffverbrauch und geringere Emissionen. Bei neuen Benzin-DirekteinspritzSystemen werden mittels einer Hochdruckpumpe Kraftstoffdrücke bis zu 200 bar erzeugt, die dann direkt zu den Hochdruck-Einspritzventilen geleitet werden. Diese dosieren und zerstäuben den Kraftstoff in die Brennkammern. PTFEDichtungen finden Anwendung sowohl in den Hochdruckpumpen als auch in den Hochdruckeinspritzventilen und müssen nachfolgenden Anforderungen standhalten:

- hohe Verschleißfestigkeit aufgrund der extremen, axialen Kolbengeschwindigkeiten
- hohe Druckstabilität
- Kolbengeschwindigkeiten bis 3 m/s
- breites Temperatureinsatzgebiet von -40° bis $+150^{\circ}\text{C}$
- sehr gute Gleiteigenschaften, um Reibverluste zu vermeiden
- spezielle Dichtungsgeometrien, die die Medientrennung zwischen Kraftstoff und Motoröl ermöglichen
- chemische Beständigkeit gegen alle handelsüblichen Kraftstoffe und Motoröle.

Aufgrund dieser extremen Anforderungen kommen als Dichtungswerkstoffe nur sehr verschleißfeste, druck- und temperaturstabile Werkstoffe in Frage. PTFE als Basismaterial bietet die chemische Beständigkeit und die guten Gleiteigenschaften. Verschiedene Füllstoffkombinationen anorganischer und organischer Stoffe sorgen für die Verschleißfestigkeit und Druckstabilität.

Die Verwendung von PTFEDichtungen in verschiedenen geometrischen Varianten aus hochverschleißfesten PTFE-Compounds garantieren eine sichere Abdichtung über eine sehr lange Lebensdauer von bis zu 6000 Betriebsstunden.

Lambda-Sonden für Katalysatoren

Lambda-Sonden kommen als Messfühler in Abgas-Katalysatoren im Abgasstrang von

Otto-Motoren zum Einsatz. Diese Sonde liefert eine Aussage darüber, ob das Luft-Kraftstoffgemisch fetter (höherer Kraftstoffanteil) oder magerer (höherer Luftanteil) eingestellt werden muss. Somit kann die Verbrennung des Luft/Kraftstoffgemisches optimal geregelt werden. Bedingt durch die extrem hohen Temperaturen am Katalysator von bis zu 300°C werden hochtemperaturbeständige Kunststoffe als Kabelführungen und Schutzschläuche benötigt. PTFE bietet in dieser Anwendung ideale, vorteilhafte Voraussetzungen:

- Temperaturbeständigkeit bis 300 °C
- sehr gute chemische Beständigkeit gegen Abgas-Bestandteile, Motoröle und Kaltreiniger
- sehr gute elektrische Isolationseigenschaften
- hohe Formstabilität gegen Druck bei der PTFE-Tülle
- hohe Biegewechselfestigkeit bei den PTFEFormschläuchen.

Folgende Bauteile werden in dieser Anwendung eingesetzt: Die PTFE-Tülle dient zur Kabelführung und elektrischen Kabelisolation in der Lambdasonde. Sehr häufig werden formstabile PTFE/Glasfaser-Mischungen verwendet, da diese sehr gut isolieren und sehr druckstabil unter Temperaturbelastung sind. Die PTFE-Formschläuche dienen als Kabel-Knick-Schutz und als Dichtung gegenüber den äußeren Einflüssen wie Spritzwasser, Kaltreiniger, Motoröl. Die PTFE-Schläuche werden durch ein besonderes Blasformverfahren hergestellt. Als Rohling dient ein pastenextrudierter PTFE-Schlauch, welcher danach in besonderen Werkzeugen zu Formschläuchen geblasen wird.

Dichtungen für Luftfeder-Kompressor

Luftfederkompressoren werden für die Erzeugung der benötigten Druckluft für die Luftfederung beziehungsweise Niveauregulierung in Fahrzeugen eingesetzt. Die Luftfederung hat die Aufgabe, den Fahrkomfort zu erhöhen. Außerdem können die Fahrzeuge bei höheren Geschwindigkeiten ihr Niveau absenken, um eine bessere Straßenlage und somit mehr Sicherheit zu erreichen. Die Niveauregulierung sorgt speziell bei Kombis und leichten Nutzfahrzeugen für ein konstantes Niveau und somit für gleich bleibende Federwege auch bei hoher Zuladung. Dies verbessert das Fahrverhalten deutlich. Folgende Anforderungen werden an die Dichtelemente gestellt: " Temperaturbeständig von -40° bis +200°C " Verdichtungsdruck bis max. 22 bar " Lebensdauer bis 1000 h " Trockenlauf. Man unterscheidet zwischen Taumelkolben- und Hubkolbenkompressoren. Aufgrund der hohen Verdichtung sind die Dichtelemente bei beiden Systemen einer Temperatur bis zu 200 °C ausgesetzt. Dies stellt eine große Herausforderung an den Werkstoff, der eine hohe Temperatur in Verbindung mit einer hohen Druckbelastung erfährt. Aber auch bei -0 °C und in 4000 m Höhe muss der Kompressor innerhalb einer bestimmten Zeit einen vorgegebenen Druck zur Verfügung stellen. Falls die Zeit überschritten wird erfolgt eine Fehlermeldung im Fahrzeug. Dies führt zu einem ungeplanten Werkstattaufenthalt. Dank speziell auf die Anforderungen abgestimmter PTFE-Hochleistungswerkstoffe kann man heute diesen Anforderungen gerecht werden. Mit den auf dem Markt üblichen Standard PTFE-Compounds wäre dies nicht zu realisieren.

ABS/ESP Bremssysteme

In ABS/ESP-Bremssystemen werden Kolbenpumpen zur Erzeugung der Bremsfunktion eingesetzt. Zum Einsatz kommen hier Dicht- und Führungsringe, die sowohl den Pumpenkolben führen, als auch die Bremsflüssigkeit gegenüber der Atmosphäre abdichten müssen. Die Bauteile müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Druck bis max. 200 bar
- Temperatureinsatz von -40° bis +130 °C
- Medienbeständigkeit gegenüber handelsüblichen Bremsflüssigkeiten
- geringe Reibung.

Die Bremsfunktion in einem Fahrzeug ist eine lebenswichtige Funktion. Aus diesem Grund sind sämtliche PTFE-Bauteile in Bremssystemen Sicherheitsbauteile, die eine prozessfähige Produktion zwingend erfordern. Sämtliche relevanten Geometrie- und Werkstoffdaten werden dokumentiert. Aufgrund der Funktion der Pumpe sind sehr enge Toleranzen der PTFE-Bauteile notwendig. Diese gewährleisten eine konstante Reibung des Pumpenkolbens über den Temperaturbereich.



Langzeit-Verschleißprüfstand von Wellendichtringen

Die Autoren sind Klaus Hocker und Oliver Daub, beide Mitarbeiter der ElringKlinger Kunststofftechnik GmbH, Bietigheim-Bissingen

ElringKlinger Kunststofftechnik GmbH

Etzelstraße 10

D-74321 Bietigheim - Bissingen

Tel: +49-(0)7142-583-0

Fax: +49-(0)7142-583-200

Email: info@elringklinger-kunststoff.de