Gelungene Werkstoffkombination

Dem Kaltfluss die kalte Schulter gezeigt

PTFE wird im Bereich Armaturen gerne wegen seiner universellen chemischen Beständigkeit eingesetzt. Unter Druck, beispielsweise bei hoch belasteten Ventilsitzringen, neigt der Werkstoff jedoch zum Kaltfluss. ElringKlinger hat dieses Problem jetzt mit einem Compound aus Moldflon und PEEK in den Griff bekommen.

Die signifikanten Eigenschaften von PTFE wie hohe Temperaturbeständigkeit, universelle chemische Beständigkeit und geringe Reibung machen diesen Werkstoff ideal für den Einsatz in Armaturen und Prozessventilen. Typische Anwendungsbeispiele sind V-Ring-Packungen oder federunterstützte Nutringe, Führungsringe und -bänder, aber auch kundenspezifisch ausgelegte Konstruktionselemente wie Ventilmembranen und PTFE-Faltenbälge. Doch gerade bei Ventilsitzen, die einer hohen Flächenpressung ausgesetzt sind, kommt PTFE an seine Einsatzgrenzen. Anwendungstechnisch erfordern immer höher abzudichtende Mediendrücke eine höhere Flächenpressung zwischen Ventilsitz und Dichtelement. Um dem ausgeprägten Kaltfluss von reinem PTFE insbesondere unter höherer Temperatur zu begegnen, muss der Ventilsitz konstruktiv aufwendig gekammert werden. Alternativ werden PTFE-Compounds eingesetzt, die dann aber je nach Füllstoff die chemische Beständigkeit herabsetzen, abrasiv sind oder hinsichtlich der Dichtheit bzw. Permeation aufgrund eines inhomogeneren Gefüges entsprechende Nachteile aufweisen.

Bild 1: Das Moldflon-Peek-Compound MF40002 von Elring-Klinger bietet viele Möglichkeiten bei der Abdichtung hoch belasteter Ventilsitzringe

Alternativen zu PTFE

Um diesen Eigenschaften von PTFE-Compounds zu begegnen, werden bei entsprechenden Belastungen dieser Bauteile hochtemperaturbeständige, thermoplastische Werkstoffe in Betracht gezogen, die eine ähnliche chemische Beständigkeit aufweisen wie PTFE und gleichzeitig neben einem homogenen Gefüge über eine höhere Wärmeformbeständigkeit verfügen. Häufig fällt die Wahl auf den thermoplastisch verarbeitbaren Werkstoff Peek (Polyetheretherketon), der in puncto chemischer Beständigkeit oft ausreichend ist und hinsichtlich Kriechneigung, Permeation und Wärmeformbeständigkeit Vorteile bietet. Diese liegt bei reinem Peek etwa um den Faktor 3 höher als bei ungefülltem PTFE. Es liegt also nahe, für diese Anwendungen auf eine bestehende Kombination aus PTFE-Peek zurückzugreifen. Die mechanischen Eigenschaften werden bei diesem Compound verbessert. Da es sich in diesem Fall jedoch um einen Press-Sinter-Werkstoff handelt, ist das Werkstoffgefüge im Vergleich zu einem thermoplastisch verarbeitbaren Werkstoff relativ inhomogen, was sich in puncto Oberflächengüte und Permeation negativ auf die Dichtheit des Bauteils auswirken kann (Bild 2). Bei Verwendung von reinem PEEK als Werkstoff für Sitzringe ist zu beachten, dass die geringe Reißdehnung und der hohe E-Modul dieses Werkstoffes zu einem extrem harten und unflexiblen Bauteil führen. In der Folge kann ein spielbezogener Versatz von Dichtfläche und Bauteil zueinander nur schlecht kompensiert werden, was zu einer unzureichenden Dichtheit bzw. erhöhten Leckage führen kann. Für eine optimale Dichtwirkung müssen hier Oberflächen von sehr hoher Güte bereitgestellt werden. Gleichzeitig müssen die Form- und Lagetoleranzen der im Eingriff befindlichen Bauteile kleinstmöglich ausgeführt sein. Eine Anforderung, die in der

Autor

Marko Voigt
Technischer Vertrieb Armaturen und Ventile, Elring Klinger

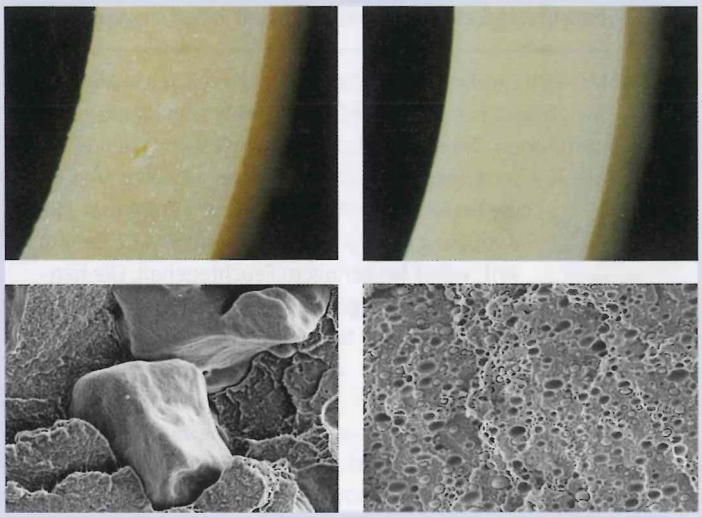

Bild 2: Vergleich der Gefüge-Morphologie eines PTFE-Peek-Compounds (links) und des Moldflon-Peek-Compounds MF40002 (rechts): Die homogenere Struktur des MF40002 ist deutlich sichtbar.

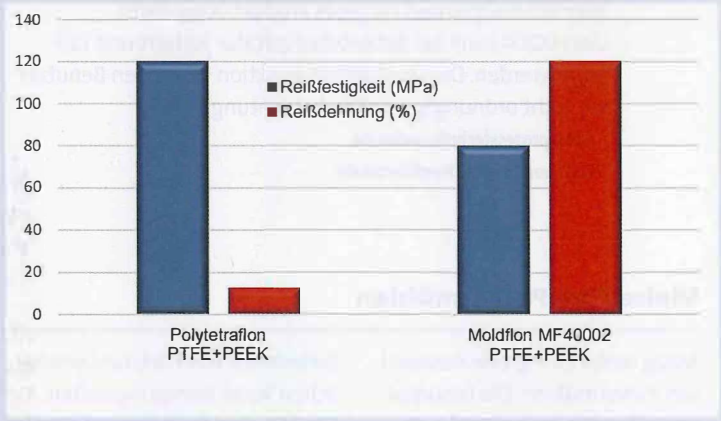

Bild 3: Reißfestigkeit und Reißdehnung im Vergleich: Moldflon MF40002 verfügt über eine 10-mal höhere Reißdehnung als das PTFE-Peek-Compound Polytetraflon

Praxis angesichts oft großer abzudeckender Temperaturbereiche und Bauteilabmessungen meist schwierig umzusetzen ist und gegebenenfalls zu einem signifikanten technischen und wirtschaftlichen Zusatzaufwand führen kann.

Geeignete Kombination gesucht

Gefordert ist ein Werkstoff für Ventilsitze, der die Vorteile von PTFE und PEEK – geringe Kriechneigung, chemische Beständigkeit, Temperaturfestigkeit, geringe Permeation und eine möglichst hohe Dehnung – in sich vereint. Was liegt also näher, als diese beiden Werkstoffe miteinander zu vereinen? Das Problem bei dieser Kombination eines thermoplastischen Werkstoffes mit einem Sinterwerkstoff ist das inhomogene Gefüge (Bild 2). Dies führt zu verschlechterten mechanischen Eigenschaften und Oberflächen. Erst die Kombination von PEEK mit thermoplastisch verarbeitbarem Moldflon-PTFE führt zu verbesserten Eigenschaften.

Mit dem Blend Moldflon MF40002 gelang es ElringKlinger einen speziellen Werkstoff zu entwickeln, der wärmeformbeständiger als PTFE ist, dabei aber eine wesentlich höhere Dehnung bzw. Flexibilität aufweist, als die des reinen PEEKs oder eines PTFE-PEEK-Compounds. Neben der nahezu um den Faktor 10 höheren Reißdehnung ist auch das Gefüge wesentlich homogener als bei einem PTFE-PEEK-Compound (Bild 3). Jahrelange positive Erfahrungen in Ventilanwendungen im Automobilbereich konnten so auf den Bereich der Prozessventile und Industriearmaturen übertragen werden. ElringKlinger ist heute in der Lage, einen großen Bereich von Nennweiten mit diesem Werkstoff abzudecken. Da Moldflon MF40002 sowohl spanend als auch thermoplastisch verarbeitbar ist, ist er für kleine Serien wie auch für große Stückzahlen wirtschaftlich und prozesssicher zu verwenden.

» **www.prozesstechnik-online.de**
Suchwort: cav0117elringklinger