

Der Kreativität kaum Grenzen gesetzt

Großdimensionierte Systemlösungen aus PTFE

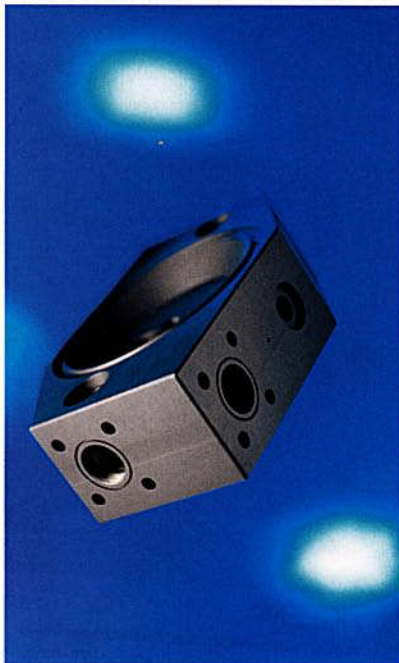
Dr. Michael Schlipf, Dipl.-Ing. Stefan Bock

In der chemischen Industrie sind die hergestellten und verwendeten Stoffe häufig aggressiv, giftig, entflammbar oder schädlich. Emissionen müssen deshalb strikt vermieden werden. Produkte, an die hohe Reinheitsansprüche gestellt werden, müssen vor Metall- und anderen Kontaminationen aus den Anlagenwerkstoffen geschützt werden. Die nachfolgend vorgestellten Komponenten und Systeme auf Basis von PTFE und modifiziertem PTFE sind nahezu universell einsetzbar, haben eine hohe Lebensdauer und schützen sowohl die Produkte als auch die Umwelt vor Kontamination.

Trotz ihrer vergleichsweise geringen mechanischen Festigkeit, ihres hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten und ihrer geringen Abriebfestigkeit gegenüber verschleißenden Medien werden Vollkunststoffsystemlösungen auf Basis von PTFE und modifiziertem PTFE vielfältig eingesetzt. Nahezu unbegrenzte Designoptionen, ermöglicht durch eine breite Plattform

an Verarbeitungstechnologien, sind eine wesentliche Triebfeder für deren expandierende Verwendung. Sie sind unempfindlich bei kleineren Beschädigungen, ermöglichen eine Gewichtersparnis des Gesamtsystems und dank ihrer intrinsisch guten Wärmedämmung auch häufig den Verzicht auf eine Isolation.

Müssen aggressive Medien gefördert werden, die selbst hoch legierte Edelstähle angreifen, bleiben oft nur wenige Alternativen. Vollkunststoffpumpen aus PTFE oder insbesondere modifiziertem PTFE haben den Vorteil, dass sie in Gegenwart nahezu aller Medien eingesetzt werden können. Hierdurch ergibt sich selbst in diesem Bereich eine gewisse Standardisierung und wirtschaftlichere Stückzahlen sind die Folge. Dabei werden neben Pumpenlaufrad und Dichteinsatz bei Kreiselpumpen die Spiralgehäuse aus dem Vollen gefräst. Die Produktionsverfahren für PTFE lassen mittlerweile Gehäusegrößen von 840 x 740 x 320 mm zu. Da schon der Rohling in seinen Abmessungen der Endgeometrie angepasst werden kann, lassen sich die Zerspanungsabfälle bei der Fertigung in Grenzen halten.



Komplexe Bauteilgeometrien lassen sich aus dem PTFE-Werkstoffrohling aus dem Vollen bearbeiten. Da schon der Rohling in seinen Abmessungen der Endgeometrie angepasst werden kann, halten sich die Zerspanungsabfälle in Grenzen.

Werden hohe Anforderungen an die Reinheit der Werkstoffe gestellt, sind Kunststoffpumpen die einzige Möglichkeit. Die Herstellung von PTFE erfolgt zwangsläufig unter reinen Bedingungen. Bei der Verarbeitung ist darauf zu achten, dass das Pulver nicht nachträglich verschmutzt wird. Bei der sich anschließenden spanabhebenden Fertigung erfolgt im Gegensatz zur thermoplastischen Verarbeitung kein weiterer Ioneneintrag.

Behälter in beliebiger Größe

Üblicherweise werden Vollkunststoffbehälter aus einem zweischichtigen System aufgebaut. Im medienberührten, inneren Teil wird eine dickwandige Fluorpolymer-schicht eingesetzt. Zur Gewährleistung der Festigkeit werden außen glas- oder kohlefaserverstärkte Kunststoffe eingesetzt. Das Verbundsystem ist dabei in der Lage, die Anforderungen hinsichtlich Wärmeausdehnung und Permeation zu erfüllen. Was die Größe, Funktion oder Gestaltung anbelangt, sind kaum Grenzen gesetzt. Das geringe Gewicht ist speziell bei Transportbehältern ein weiterer Vorteil, der gerne genutzt wird. Insbesondere in der Pharmaindustrie ist diese Bauweise die zwingende Voraussetzung für die Vermeidung auch des kleinsten Metallioneneintrags.

Unter Einbauten für Behälter und Reaktoren versteht man beispielsweise Ein- und Auslassvorrichtungen, Verdüsungssysteme, Rührer und Stromstörer. Bei Lösungen aus PTFE kommen zwei wesentliche Pluspunkte zum Tragen: Zum einen können verschiedenartigste Verarbeitungstechniken (insbesondere Verschweißen von modifiziertem PTFE) genutzt werden. Zum anderen kann der Werkstoff seine Widerstandsfähigkeit in Gegenwart der ablaufenden chemischen Reaktionen voll ausspielen. Das letztendlich auf den Werkstoff einwirkende Gesamttaggressivitätspotenzial stellt eine Überlagerungen von einzelnen Phänomenen dar: Nascierende Medien, wie sie in Chemiereaktoren auftreten, sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Werkstoffe häufig nicht berechenbar und nur vollfluorierte PTFE-Werkstoffe sind ausreichend widerstandsfähig.

Einbauten für Kolonnen

Für Destillationskolonnen eignen sich Voll-PTFE-Kolonnenböden wegen der außerordentlichen Korrosionsbeständigkeit. Hinzu kommen die vielfältigen Möglichkeiten zur Gestaltung der Dampfführungs- und Rückströmeinrichtung zur Erhöhung der theoretischen Bodenzahl und damit



Dichtungen bis zu einem Durchmesser von 3 m lassen sich spanabhebend aus einem Stück fertigen. Als Werkstoffe haben sich insbesondere Compounds auf Basis von modifiziertem PTFE bewährt.

zur Optimierung der Trennwirkung. Ergänzt wird der Aufbau der Böden noch durch maßgeschneiderte Füllkörper mit guter Schüttdruckbelastbarkeit und hoher spezifischer Oberfläche bei minimalem Gewicht.

Der optionale Einbau von hermetisch abgeschlossenen Verstärkungselementen ermöglicht zusätzlich das Überspannen von freitragenden Räumen bei größeren Kolonnendurchmessern. Insbesondere für das Aufbereiten von Reinstchemikalien, z. B. Flußsäure, haben sich Einbausysteme aus modifiziertem PTFE bewährt. Die dreidimensionalen Konturen von Kolonnenböden werden mittels spezieller Frästechnik insbesondere aus modifiziertem PTFE herausgearbeitet. Hermetisch abgeschlossen integrierte Verstärkungselemente erweitern den freitragenden überspannten Querschnitt noch zusätzlich. So gelingt es, den Vorgaben der Verfahreningenieure kompromisslos zu folgen.

Statische Dichtungen

Im chemischen Anlagenbau werden bevorzugt statische Dichtungen aus PTFE-Werkstoffen eingesetzt. Hierbei geht es meist darum, eine gute Anpassungsfähigkeit am Flansch und eine hohe Dichtigkeit mit guten Druckstandwerten zur Gewährleistung der Ausblassicherheit zu kombinieren. Diese zunächst widersprüchlichen Anforderungen

lassen sich durch verschiedene Systemlösungen erfüllen:

- **Compounds auf Basis von modifiziertem PTFE mit geringem Füllstoffgehalt:** Sie vereinigen die niedrigen Kaltflusswerte des modifizierten PTFE mit nur geringen Störfunktionen kleiner Füllstoffgehalte und sind deshalb bei guter Anpassungsfähigkeit besonders dicht.

- **Zweistofffüllendichtungen:** Die chemische Beständigkeit und die niedrige Permeation des modifizierten PTFE einerseits wird kombiniert mit einer vergleichsweise weichen Füllstoffeinlage.

Zu den hermetischen Dichtungen werden Faltenbälge und Membranen gezählt. Die Eigenschaft der extremen Biegewechselfestigkeit von ungefülltem PTFE führt, richtige Gestaltung vorausgesetzt, zu einer langen Lebensdauer der Bauteile. ElringKlinger Kunststofftechnik verfügt über ein modifiziertes PTFE, das alle bisherigen Kennwerte für die Biegewechselfestigkeit um den Faktor 3 bis 10 übertrifft. In Kombination mit den bekannten breiten Vorteilen von PTFE lassen sich hervorragende Lösungen erzielen. Eingesetzt werden diese Konstruktionselemente üblicherweise bei Pumpen, Ventilen, Regelorganen und vereinzelt auch bei Aktuatoren. Kompensatoren sind eigentlich quasi-statische Dichtungen mit nur geringen Bewegungen.

Halle 9.0, Stand H16

Online-Info
www.cav.de/0509441