



## Leistungsfähige PTFE-Compounds erschließen neue Anwendungsgebiete

### Raffinierte Mischung

Neuentwicklungen im Bereich PTFE machen den Werkstoff für Konstrukteure und Entwickler immer attraktiver. Durch neue Füllstoffkombinationen und Verarbeitungsverfahren lassen sich immer neue Anwendungsgebiete erschließen. Vier Beispiele verdeutlichen diese Entwicklungen.

Standard PTFE hat einen außergewöhnlich breiten thermischen Anwendungsbereich, ist nahezu universell chemisch beständig sowie unempfindlich gegen Licht, Witterung und Wasserdampf. Es verfügt über beste Gleiteigenschaften, zeigt ein anti-adhäsives Verhalten, gute elektrische und dielektrische Eigenschaften und ist physiologisch unbedenklich.

Trotz der Vielfalt positiver Eigenschaften gibt es immer neue Problemstellungen. Der erste Schritt ist es, das PTFE zu modifizieren und dadurch das Eigenschaftsprofil zu verbessern. Ergänzend oder alternativ dazu werden spezielle PTFE-Mischungen hergestellt, um eine weitere Steigerung bei bestimmten Merkmalen zu erzielen. Der Hochleistungswerkstoff PTFE kommt in vielen Applikationen zum Einsatz. Durch seine herausragenden Eigenschaften ist er im Dichtungsbereich nicht mehr wegzudenken. Da man aber auch mit Standard-Füllstoffen wie Kohle, Glasfasern, Bronze oder Grafit oftmals an die Grenzen der Belastbarkeit stößt, muss man sich mit neuen Entwicklungen im Bereich der Verarbeitung und Füllstoffe den Anforderungen stellen. Anhand von vier Werkstoffbeispielen wird aufgezeigt, wie durch spezielle Werkstoffeigenschaften Anwendungsbereiche erweitert wurden.



Der Werkstoff PTFE sorgt mit neuen Füllstoffkombinationen für Furore

### Hohe Biegewechselfestigkeit

Eine geschätzte Eigenschaft von Polytetrafluorethylen ist die hohe Widerstandskraft gegen die Deformation der Struktur. Dadurch wurde PTFE zum bevorzugten Material für Membranen und Faltenbälge. Bestehende PTFE-Typen decken bereits ein breites Anwendungsspektrum ab, Mit dem PTFE-Material HS 22121 werden alle bisherigen Werte der Biegewechselfestigkeit übertroffen. Zusätzlich wurde der Kaltfluss weiter reduziert. Für lange Laufleistungen müssen die Teile immer dünnwandiger konstruiert werden. Umso wichtiger ist deshalb, dass der Werkstoff eine hohe Barrierewirkung in Bezug auf die Permeation besitzt. Weitere Materialvorteile sind:

**Der Autor:**  
Martin Schuster ist  
Leiter Operativer  
Vertrieb der  
ElringKlinger  
Kunststofftechnik GmbH  
in Bietigheim-Bissingen



- Glatte Oberflächen
- Geringe Porosität
- Verschweißbarkeit.

Folgender Anwendungsfall ist ein Faltenbalg für ein Getränkeabfüllventil. Er konnte nur mit dem modifizierten HS 22121 gelöst werden. Seine Merkmale sind:

- Druckstabil gegen 6 bar Innendruck
- Reinigungstemperatur 140 °C
- Hub 20 mm
- Biegewechselfestigkeit 10 Mio. Zyklen.

### Druckstabil und verschleißfest

Der Werkstoff wurde speziell für den Oil-Free Kompressorenbereich entwickelt. Bei trockenen Medien, unter Mangelschmierung und bei hohen Drücken kommt der PTFE-Compound HS 22111 zum Einsatz. Durch geeignete Füllstoffkombinationen konnte das Druckniveau bei Taumelkolbenkompressoren weiter gesteigert werden, ohne die Lebensdauer der Dichtelemente dabei zu reduzieren. Materialvorteile hierbei sind:

- Formstabilität
- Einsetzbar in feuchter und trockener Atmosphäre
- Verschleißfestigkeit
- Wirtschaftliche Lösung.

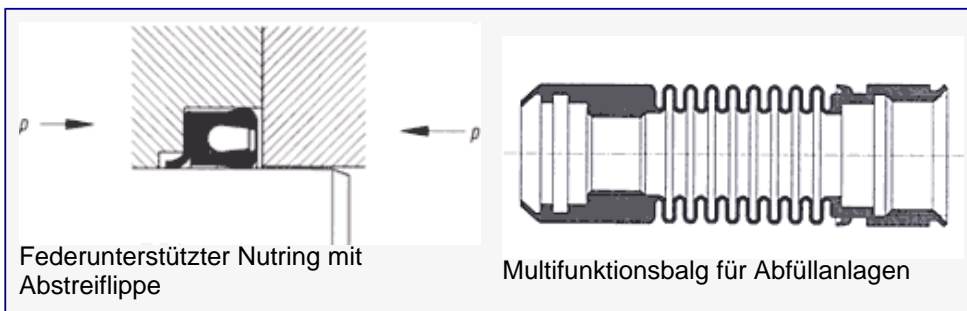
Der Anwendungsfall "Geformte Memory Manschette in einem einstufigen Taumelkolbenkompressor" zeigt die Anforderungen an das Dichtelement:

- Druckbelastung bis 20 bar
- Temperaturen bis 200 °C
- Lebensdauer 1000 Stunden
- Gegenauflfläche Aluminium hartcoatiert Rz < 4  $\mu$ m.

### Universell für viele Anwendungen

Grundsätzlich ist man aus technischer Sicht immer bestrebt, das Optimum hinsichtlich der Lebensdauer, Qualität und Funktion des Dichtelements zu erzielen. Um ein breiteres Anwendungsspektrum abdecken zu können, ist es notwendig, Werkstoffe zu entwickeln, die in allen Bereichen gute Ergebnisse erzielen. Von diesem Blickwinkel aus hat ElringKlinger den PTFE-Compound HS 21037 entwickelt. Die Hauptmerkmale sind:

- Sehr gute Verschleißfestigkeit im Trockenlauf
- Nicht abrasiv zur Gegenauflfläche
- Gutes Preis-Leistungsverhältnis.



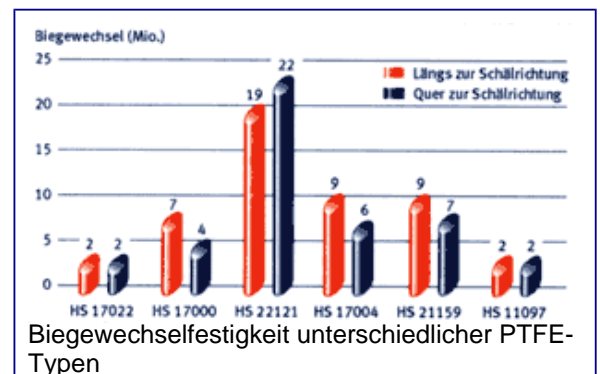
Dabei ist ein Werkstoff entstanden, der die Anforderungen sogar übertrifft. Der PTFE-Compound HS 21037 kommt heute in vielen Produkten zum Einsatz wie z. B.:

- Wellendichtungen
- Memory Manschetten
- Federunterstützten Nutringen
- Kolben- und Führungsringen.

Auch hier verdeutlicht das Anwendungsbeispiel – die PTFE-Wellendichtung für schnell laufende Zentrifugen in der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie zur Separation von Feststoffen aus Flüssigkeiten – dass der universelle Werkstoff den hohen Anforderungen standhält. Gekennzeichnet sind solche Anwendungen durch sehr hohe Wellenumfangsgeschwindigkeiten.

- Die Hauptanforderung dabei sind:
- hohe Verschleißfestigkeit im Trockenlauf
- Wellenumfangsgeschwindigkeit 35 m/s
- Medium Luft/Stickstoff
- Gehärtete Welle 58 HRC
- Geringe Reibwärmeentwicklung.

Zusätzlich zum Werkstoff wurde ein spezielles Design der PTFEDichtlippe entwickelt.



## Schlecht schmierende Medien

Bei dynamischen Dichtungen stößt man durch das Medium oft an die Belastungsgrenzen.

Es sind viele Labor- und Praxisversuche notwendig, bis die Ursachen der komplexen Verschleißmechanismen einer Dichtlippe ermittelt sind, und somit ein neuer Werkstoff entstehen kann. Durch die Kombination mehrerer Füllstoffe wird die Druckstabilität erhöht und die Verschleißfestigkeit bei schlecht schmierenden Medien maximiert.

Das Material wird speziell für federunterstützte Nutringe als Dichtung in Kolbenpumpen eingesetzt. Die Pumpen finden Anwendung in der Benzin-Hochdruckeinspritzung und in der Flüssigkeitschromatographie.

Folgende Betriebsdaten werden abgedeckt:

- Hubbewegungen bis zu 200 Hz
- Hübe bis zu 15 mm
- Temperaturen bis +150 °C
- Druckbelastungen bis 400 bar.

Jede Anwendung ist hinsichtlich der Betriebsbedingungen separat abzu prüfen. Durch gemeinsame Entwicklung können selbst schwierige Problemstellungen erfolgreich in die Praxis umgesetzt werden. Umso wichtiger ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Dichtungshersteller und Kunde.

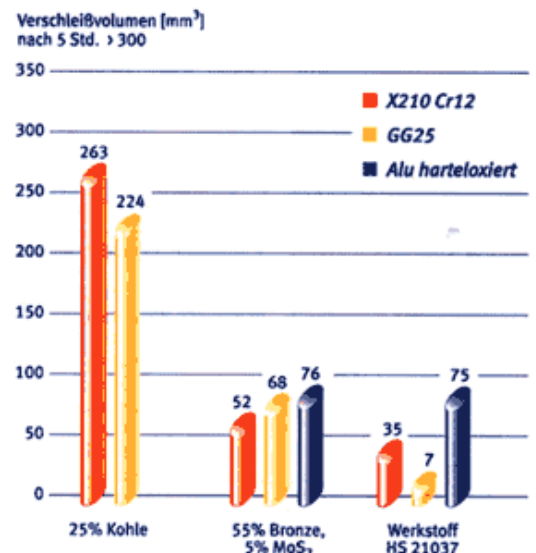
ElringKlinger Kunststofftechnik GmbH

Etzelstraße 10  
D-74321 Bietigheim - Bissingen

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

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

Email: [info@elringklinger-kunststoff.de](mailto:info@elringklinger-kunststoff.de)



Verschleiß unterschiedlicher PTFE-Compounds



Taumelkolben für Oil-Free Kompressoren