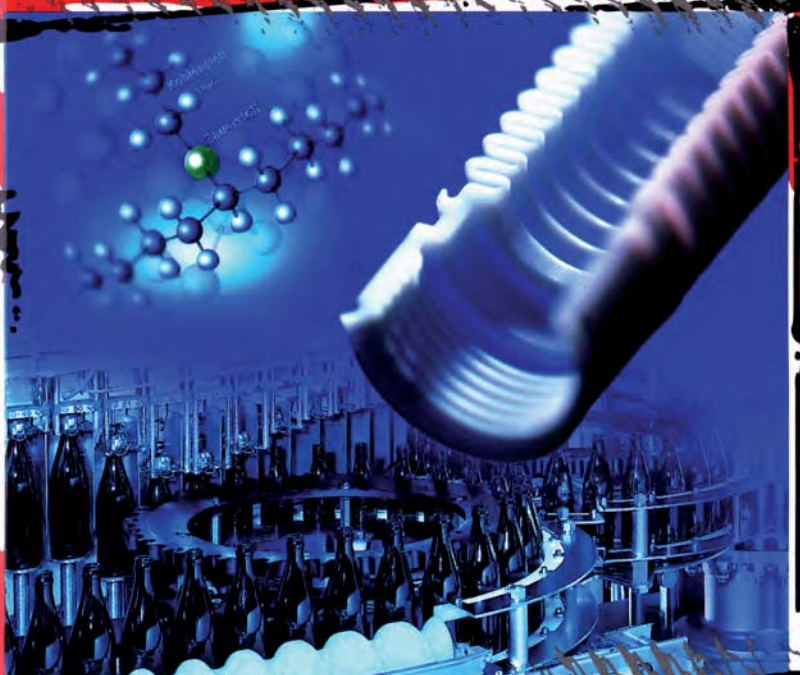


DIE BIBLIOTHEK DER TECHNIK

300

Konstruieren mit PTFE

Werkstoffe, Designkriterien, Verarbeitung, Systemlösungen



VERLAG
MODERNE
INDUSTRIE

ErlingKlinger Kunststofftechnik

Inhalt

Einleitung	4
PTFE-Werkstoffe und -Vorprodukte	4
Standard-PTFE	6
Modifiziertes PTFE	11
PTFE-Compounds	13
Thermoplastisch verarbeitbares PTFE	16
Herstellung und Aufbereitung von Suspensions- und Emulsions-PTFE	19
Vom Vorprodukt zum Produkt	23
Designkriterien	23
Standard-Verarbeitungsverfahren	29
PTFE-Spezialprodukte	33
Fallbeispiele aus der Praxis	40
Dichtungen für die Automobilindustrie	40
Sensortechnik für die Automobilindustrie	48
Membranen für die Pumpen- und Armaturenindustrie	53
Isolierdüsen für Hochspannungsschalter	56
Spezialprodukte für die Medizintechnik und Analytik	57
Reflektoren und Diffusoren für die optische Industrie	63
Walzen und Rollen für Hochleistungsdrucker	65
Großdimensionierte Wellendichtungen für Windkraftanlagen	67
Zulassungen und Richtlinien	70
Zulassungen für den Lebensmittelkontakt	70
Zulassungen für die Automobilindustrie	72
Zulassungen für den Kontakt mit Sauerstoff	73
Zulassungen für explosionsgefährdete Bereiche	75
Trends und Zukunftsperspektiven	78
Fachbegriffe und Abkürzungen	80
Tabellenanhang	82
Der Partner dieses Buches	83

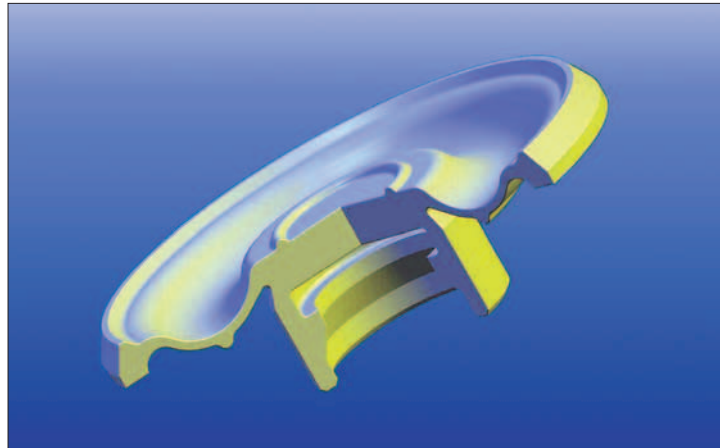


Abb. 35:
Formmembran
für Flaschenabfüll-
anlagen

... mit typischen Schwachstellen

mer-Verbundmembran eingesetzt. Die Entwicklung von Mehrschichtmembranen ist allerdings aufwändig. Aufgrund der Komplexität der Fertigung können Schwankungen der Membraneigenschaften auftreten, die zu vorzeitigem Ausfall der Bauteile führen. Weil spezielle Werkzeuge notwendig sind, sind solche Membranen auch teuer.

Spezielle Probleme treten bei der Abfüllung von Bier auf: Schaumrückstände bleiben an der Membran haften und kristallisieren aus. Dadurch kann die Membran verkleben. Dies führt sehr schnell zum Herausreißen von Elastomerteilen beim Schaltvorgang. Der Anwender wird aber auch noch mit anderen Schwachstellen konfrontiert: Aggressive Medien können den Elastomerrücken trotz einer PTFE-Auflage angreifen, weil diese Medien durch die meist dünne Folie diffundieren. Oft lösen sich die Schichten bereits im normalen Betrieb voneinander ab, wenn es aufgrund der unterschiedlichen Elastizitäts- (E-Moduln) und Schubmoduln (G-Moduln) der verwendeten Materialien zu inhomogenen Spannungsvertei-

lungen kommt, welche die Grenzschicht belasten. Diese Eigenart schränkt häufig die Lebensdauer einer Verbundmembran ein.

Für die Anwendung in der Lebensmittelindustrie ist deshalb die Verwendung einer reinen PTFE-Membran sinnvoll. Die mechanischen und antiadhäsiven Eigenschaften sind wesentlich besser und das Material besitzt eine FDA-Zulassung. Die extreme Widerstandskraft von PTFE gegen häufiges Verbiegen – dieses Verhalten hat PTFE zum bevorzugten Material für Membranen gemacht und ist von keinem anderen Thermoplasten bekannt – ist beim Einsatz als Füllventilmembran von großem Vorteil.

Mit dem optimierten PTFE-Werkstoff können alle geforderten Werte der Dauerfestigkeit erfüllt werden. So übertrifft dieses Material das Standard-PTFE in der Dauerfestigkeit um das Dreifache, das modifizierte PTFE sogar um das Zehnfache (Abb. 36). Die Vorteile des modifizierten PTFE, dazu gehören eine verringerte Permeation, ein reduzierter Kaltfluss und eine glatt zerspannbare Oberfläche, bleiben jedoch erhalten. Die optimale Geometrie der

Membranen aus reinem PTFE

Optimierte PTFE- Werkstoffe

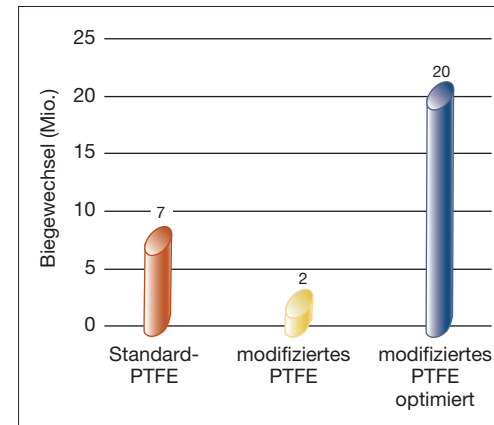


Abb. 36:
Biegewechselprüfung
verschiedener PTFE-
Qualitäten: Ein nach
SPI normiertes,
1 mm starkes Folien-
stück (Prüfkörper)
wird mit 4 Hz um
jeweils 90° in beide
Richtungen geknickt.
Bei einem vollständigen
Bruch der Knickstelle
stoppt die Prüf-
vorrichtung.