



# Es fließt und kriecht nicht

**Verbesserte Dichtungseigenschaften und reduzierte Wartungskosten für Chemie-Anlagen durch ePTFE Dichtungen**

**Dipl.-Ing. (FH)  
Christian Wimmer,**  
Produktspezialist,  
W.L. Gore & Associates



In der chemischen Industrie sind Korrosion, ungeeignete Materialien und Dichtungsversagen ständige Themen. Abhilfe schafft hier der Einsatz der ePTFE Technologie von W. L. Gore & Associates.

Für die chemische Industrie besitzt Polytetrafluorethylen (PTFE) mehrere Vorteile: Es ist chemisch inert in einem Bereich von pH 0–14, so dass es in fast allen Anwendungen als Dichtungsmaterial genutzt werden kann. Es weist eine hohe Temperaturbeständigkeit von  $-268^{\circ}\text{C}$  bis  $+315^{\circ}\text{C}$  auf. Zudem altert es nicht, ist wetter- und UV-beständig sowie physiologisch unbedenklich. Daher lässt es sich bei verschiedenartigen Anwendungen einsetzen. Jedoch hat PTFE einen Nachteil: Es ist mechanisch instabil. Das bedeutet, es „fließt“ oder „kriecht“ unter Belastung. Dies führt zu einer nachlassenden Dichtigkeit der Flanschverbindung über die Betriebszeit.

Vor allem die Herstellung von Vinyl-, Ethyl- und Methylchlorid, aber auch von Chlor, HCl und PVC stellt eine große Herausforderung für PTFE dar. Bei Anwendungen wie Elektrolysezellen, Rohrleitungsflanschen, Rührwerksbehältern, Absorptionskolonnen oder Wärmetau-

schern werden als Flanschmaterial Titan, Stahl, GFK und PTFE ausgekleideter Stahl verwendet. Dabei kommen Drücke von bis zu 40 bar und Temperaturen von bis zu  $220^{\circ}\text{C}$  zum Einsatz.

Die bisher eingesetzten Dichtungsmaterialien wie Elastomere, Graphit Kammprofil-, oder Wellringdichtungen sowie gefülltes PTFE sind zwar funktionsfähig, weisen jedoch individuelle Probleme und Nachteile auf. Diese können sein: regelmäßig nötiges Nachziehen, mangelnde Alterungs- oder chemische Beständigkeit oder Schwierigkeiten beim Ausbau. Härtere herkömmliche Dichtungen führen bei Unregelmäßigkeiten an der Flanschoberfläche unter Umständen zu Leckage. Daher besteht Bedarf an Dichtungen, die eine längere Lebensdauer besitzen und den Flansch vollständig abdichten.

## **ePTFE als Lösung**

Bob Gore, Sohn des Gründers Bill Gore, der Firma W. L. Gore & Associates, hat entdeckt,

dass PTFE durch eine Kombination von Hitze und schneller Ausdehnung ein widerstandsfähiges, poröses Material bildet: expandiertes PTFE (ePTFE). Dieser Prozess verbessert deutlich die mechanischen Eigenschaften der Dichtungen, während alle positiven chemischen Eigenschaften des Ausgangsmaterials PTFE erhalten bleiben. Zusätzlich zur Beständigkeit gegenüber fast allen Medien und flexibler Verformbarkeit besitzt ePTFE eine höhere Zugfestigkeit und dadurch eine höhere Kriechbeständigkeit sowie mehr Kaltfluss-Widerstand unter hoher Belastung bei Druck und Temperatur. Des Weiteren ist ePTFE weicher und somit anpassungsfähiger. Damit wird es zum idealen Werkstoff, um industrielle Flansche abzudichten.

Es gibt verschiedene konkrete Anwendungsbeispiele, wie etwa die Nutzung der ePTFE Dichtungen bei Reaktoren in der Chlorindustrie bei einem Druck von 2 bar und einer Temperatur von über  $200^{\circ}\text{C}$ . Die bislang ge-



Abb.1: Das Gore Dichtungsband Serie 500 in zwei unterschiedlichen Breiten.

nutzten Kammprofil-Graphit-Dichtungen erforderten hohe Installationskosten und Montageaufwand. Vor dem Jahr 2003 waren mehrere Mitarbeiter an fünf Tagen mit dem Austausch einer Dichtung beschäftigt. Seit der Verfügbarkeit des Gore Dichtungsband Serie 500 erledigen diese Aufgabe nur noch drei Mitarbeiter an einem Tag. Dieses Dichtungsband ist auf einer Rolle erhältlich, wodurch der Nutzer eine Dichtung in wenigen Minuten passgenau auf einen Flansch aufbringen kann. Die Bandform kann unnötige Ausfallzeiten vermeiden, die beim Warten auf speziell produzierte Dichtungen und deren Anbringung „offsite“ entstehen. Ein Klebestreifen hält die Dichtung dabei sicher an ihrem Platz und sorgt damit für eine schnelle und sichere Installation.

### Weitere Einsatzbeispiele

Das Dichtungsband Serie 500 wird inzwischen auch an anderen Stellen des Reaktors sowohl an der Außenhülle als auch innen genutzt. Die bisherigen Kammprofil-Graphit-Dichtungen führten neben hohen Installationskosten und Montageaufwand hier auch zu einem Produktionsverlust durch Seitenströme an der Diffusor-Platte. Diese Probleme wurden nun beseitigt.

Das Gore Dichtungsband Serie 500 eignet sich auch bei rechteckigen Anwendungen wie am Beispiel von selbstgefertigten Dichtungen an NaOH- und Luftkühlern gezeigt wurde. In letzterem Fall wurden vor dem Jahr 2012 verschiedene Dichtungen bei 10 unterschiedlichen Luftkühlertypen mit jeweils anderen Betriebsbedingungen verwendet. Für jeden Typ und jede Größe waren Ersatzdichtungen aufzubewahren. Die sehr fragilen rechteckigen Dichtungen aus Graphit führten zudem zu einer erheblichen Korrosion an der Flanschoberfläche.

Nun wird nur noch ein standardisiertes Dichtungsband mit einer Breite und Dicke von 15 x 6 mm verwendet. Es passt für alle Luftkühlertypen und -größen, so dass nur noch ein Ersatzband vorrätig sein muss. Dabei altert es nicht oder wird durch eine lange Lagerhaltung beschädigt. Die Klebeleiste hat eine Haltbarkeit von zwei Jahren oder mehr und kann sogar danach im Notfall ersetzt werden mit anderen dünnen Haftfilmen wie etwa Sprühkleber. Es ist einfach zu installieren und vermeidet Korrosion an der Flanschoberfläche ohne dass maschinelle Nacharbeiten notwendig würden.

### Zahlreiche Vorteile

Im Vergleich zu anderen PTFE Dichtungen bieten die mechanischen Eigenschaften und die Mikrostruktur des Dichtungsbands Serie 500 eine größere Zuverlässigkeit und verbesserte Betriebsstandfestigkeit von dynamisch betriebenen, verschraubten Flanschverbindungen – sogar unter extremen Einsatzbedingungen. ePTFE Dichtungsänder ermöglichen nachweislich zahlreiche Verbesserungen für Wartungsmannschaften im Außendienst. Dazu gehören eine hohe Anpassungsfähigkeit für große Dichtheit sowie Widerstandsfähigkeit gegen Kriechen und Kaltfluss sowie gegen Druck- und Temperaturlastwechsel. Die Bänder ermöglichen sogar die Abdichtung von leicht beschädigten Flanschoberflächen. Dabei besitzen sie eine lange Lebensdauer mit hoher Zuverlässigkeit und müssen nicht nachgezogen oder gar ausgetauscht werden.

### Kontakt

W.L. Gore & Associates GmbH, Putzbrunn  
Tel.: +49 80 63 80 10 · [www.gore.de/series500](http://www.gore.de/series500)