

# DICHTUNGSLÖSUNGEN FÜR ANWENDUNGEN IN DER GETRÄNKEINDUSTRIE

FREUDENBERG  
SEALING TECHNOLOGIES

 **FREUDENBERG**  
INNOVATING TOGETHER

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>HERAUSFORDERUNGEN AN DICHTUNGEN IN DER GETRÄNKEINDUSTRIE</b>	<b>3</b>
<hr/>		
<b>2</b>	<b>70 EPDM 291 – HIGH-PERFORMANCE WERKSTOFF FÜR CIP-/SIP-PROZESSE</b>	<b>6</b>
<hr/>		
<b>3</b>	<b>FLUOROPRENE® XP – KEINE CHANCE FÜR AROMAVERSCHLEPPUNG IN ABFÜLLANLAGEN</b>	<b>8</b>
<hr/>		
<b>4</b>	<b>ALLES AUS EINER HAND – IHRE VORTEILE</b>	<b>12</b>
<hr/>		
<b>5</b>	<b>UNSERE DICHTUNGSLÖSUNGEN FÜR ANWENDUNGEN IN DER GETRÄNKEINDUSTRIE</b>	<b>13</b>
	Abfüllanlagen	
	Pumpen (Beispiel Membranpumpe)	
	Prozessventile (Beispiel Doppelsitzventil)	
	Mischer, Behälter und Tanks	
	Streckblasmaschinen	
	Sensoren	
	Wärmetauscher	
	Rohrverbindungssysteme	
	Separatoren	
	Dekanter	
	Homogenisatoren	
	Reinigungssysteme und CIP-/SIP-Anlagen	
	Dispensing Equipment	

# HERAUSFORDERUNGEN AN DICHTUNGEN IN DER GETRÄNKEINDUSTRIE



Aufgrund der Vielzahl an verschiedenen Anwendungen gibt es in der Getränkeindustrie zahlreiche Herausforderungen an Dichtungen, die es zu bewältigen gilt. Zum Beispiel spielt vor allem bei der Abfüllung von Getränken die Vermeidung von Aromatransfer eine wichtige Rolle. Außerdem müssen Dichtungen konform zu den relevanten industriespezifischen Normen sein und auch starken Temperaturschwankungen sowie aggressiven Medien standhalten. Für Anwendungen

in der Getränkeindustrie werden daher Dichtungslösungen benötigt, die zuverlässig Kontamination verhindern und bedenkenlos mit dem Produkt in Berührung kommen können. Einen Überblick über die unterschiedlichen Herausforderungen und Besonderheiten, die es für Anlagenbauer in der Getränkeindustrie zu bewältigen gilt, erhalten Sie in der folgenden Grafik.

# HERAUSFORDERUNGEN AN DICHTUNGEN IN DER GETRÄNKEINDUSTRIE

## CIP-/SIP-BESTÄNDIGKEIT

Die Dichtungsmaterialien müssen in Anwendungen in der Getränkeindustrie aggressiven Medien, wie CIP-/SIP-Reinigungsmitteln standhalten. Bei der Sterilisation mit heißem Dampf, die zusätzlich zu der Flüssigreinigung hinzu kommen kann, werden zum Teil Temperaturen von bis zu 145 °C erreicht. Auch das sollten Dichtungen ohne Funktionsverlust überstehen.

## HOHE DRÜCKE

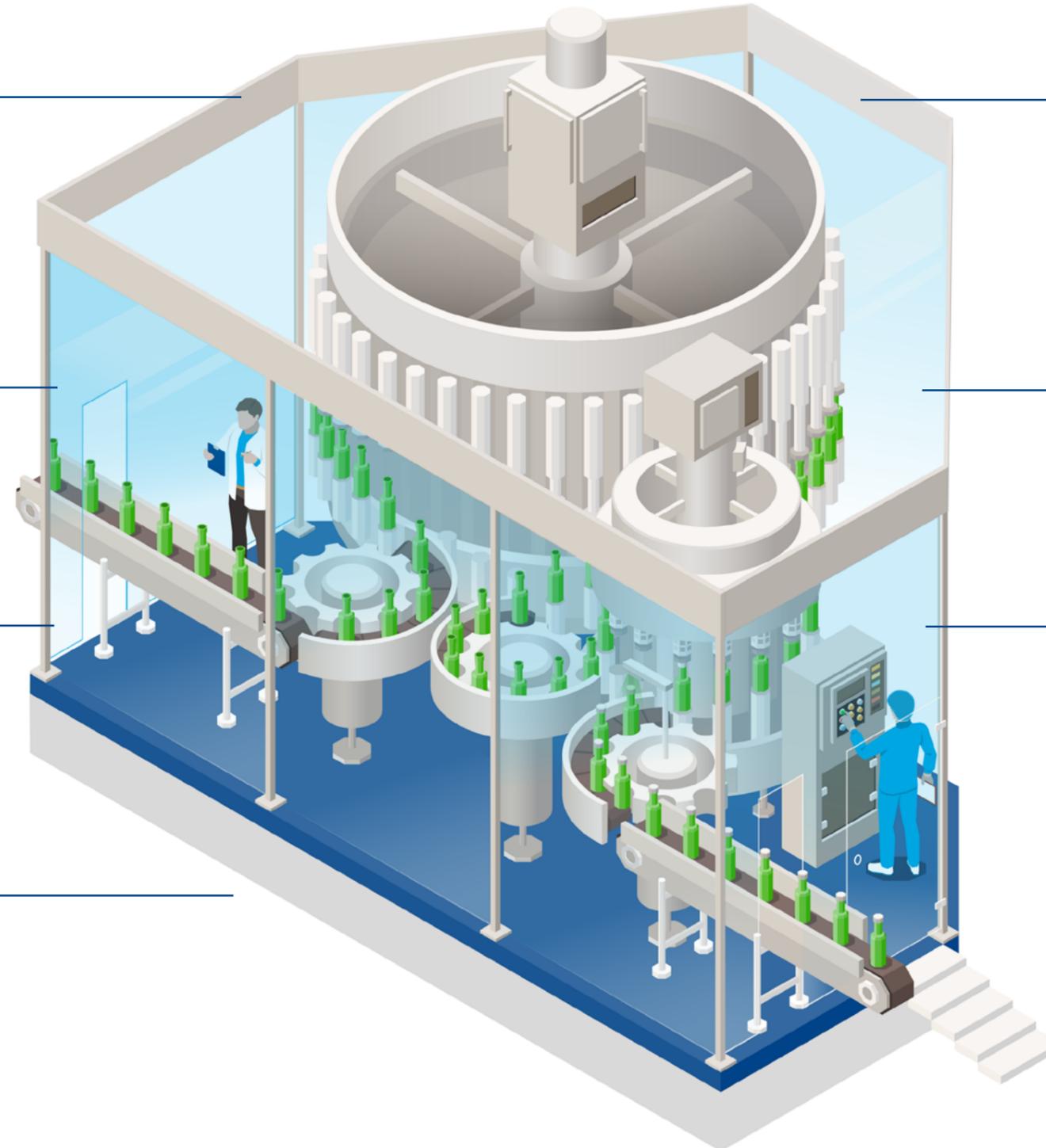
Bei der Abfüllung von Getränken können beispielsweise in Ventilen hohe Drücke entstehen, denen Dichtungen ausgesetzt sind und standhalten müssen.

## AGGRESSIVE MEDIEN

Dichtungen für Brauereien müssen beispielsweise neben aggressiven Reinigungsmedienkonzentraten (CIP-/SIP-Modul) und hohen Dampftemperaturen (Dampfanlagen) auch anderen Beanspruchungen, wie Salzbildung (Bierstein) und damit einem abrasiven Element im Medium standhalten. Bei der Abfüllung von Softdrinks können hingegen Aromastoffe den Dichtungswerkstoff negativ beeinträchtigen.

## HYGIENIC DESIGN

Die hohen Reinheits- und Hygienestandards erfordern eine gute Reinigbarkeit der Anlagen. Daher sollen Dichtungen gemäß Hygienic Design konstruiert sein, sodass Toträume verhindert werden und eine Kontamination des Produkts ausgeschlossen werden kann.



## AROMAVERSCHLEPPUNG

Gerade bei der Abfüllung von Softdrinks ist das Verhindern von Aromatransfer von einem Getränk zum anderen die größte Herausforderung. Dichtungen aus speziellen Hochleistungswerkstoffen können dies jedoch verhindern.

## ABRASIVE MEDIEN

Bierwürze, Zucker und andere abrasive Medien setzen Dichtungen in der Getränkeindustrie schwer zu. Die Werkstoffe für diese Anwendungen müssen also extrem abriebfest sein.

## KONFORMITÄTEN UND FREIGABEN

Dichtungen stehen oftmals im direkten Kontakt zum Prozessmedium. Daher müssen Werkstoffe für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie über sämtliche wichtige Zertifizierungen verfügen und relevante Normen erfüllen, wie beispielsweise FDA, EG (VO) 1935/2004, 2023/2006, 3-A® Sanitary Standards, NSF 51 sowie die für den chinesischen Markt geltenden Normen GB 4806 and GB 9685.

# 70 EPDM 291 – HIGH-PERFORMANCE WERKSTOFF FÜR CIP-/SIP-PROZESSE

Die Reinigung von Anlagen im CIP-/SIP-Verfahren (Cleaning In Place/Sterilization In Place) ist in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie nicht mehr weg zu denken. Anlagen ohne vorherige Demontage im geschlossenen Reinigungsmittelkreislauf zu reinigen und zu sterilisieren spart Aufwand und somit Zeit und Geld. Aufgrund der hohen Reinheitsanforderungen muss man sich auf das Reinigungsverfahren verlassen können. Dies erfordert Komponenten, die in ihrer Geometrie kein Absetzen der Mikroorganismen in Toträumen zulassen und gleichzeitig der Reinigung und Sterilisation im CIP-/SIP-Verfahren gewachsen sind. Nicht jede Dichtung kommt hierfür in Frage.

CIP umfasst die vollautomatische Reinigung ohne Demontage der Anlage. Dabei werden Laugen und Säuren für die Entfernung von organischen und anorganischen Verunreinigungen verwendet. SIP bezeichnet die kalte Sterilisation mit Reinigern auf Peroxidbasis, Aktivchlorbasis oder mit heißem Dampf. Dichtungen, die in Anlagen mit CIP-/SIP-Prozessen zum Einsatz kommen, müssen diesen Bedingungen ohne Beschädigung zuverlässig Stand halten. Hierbei sind die Reinigungsmedien und der Reinigungsprozess an sich oft kritischer als die Produktmedien. Bei CIP-/SIP-Prozessen gibt es verschiedene Herausforderungen zu bewältigen. So können die zum Teil aggressiven Prozess- und Reinigungsmedien die Dichtungsmaterialien chemisch angreifen und so zu Verlust der mechanischen Eigenschaften führen. Zudem können die teils hohen Temperaturen während der Reinigungen zu einer beschleunigten Alterung der Dichtungen führen.

## Chemische Beständigkeit und Resistenz gegen Produktmedien vereint in einer Dichtung

Aufgrund der obigen Ausführungen wird klar, dass den CIP-/SIP-Prozessen besondere Beachtung zukommen muss. Als konkretes Beispiel sei hier die Sterilisation mit heißem Wasserdampf genannt, die bei Temperaturen bis zu 145 °C stattfinden kann. Auch das sollten die Dichtungen ohne Funktionsverlust überstehen. Zusätzlich müssen die Dichtungen auch den Lebensmittelprodukten widerstehen. Beispiele hierfür sind Bierwürze, fetthaltige Schokolade, Milchprodukte und verschiedene Getränke. Diesen Spagat können nicht alle Dichtungswerkstoffe leisten, denn die Produkte wirken gänzlich anders auf die Dichtungen als die Reinigungsmittel.

CIP-/SIP-Prozesse werden über spezielle CIP-/SIP-Module gesteuert, die an die eigentliche Prozessanlage angeschlossen sind. Die Reinigungsmedien in den CIP-/SIP-Modulen

liegen zum Teil als vorkonfektionierte Konzentrate vor. Daher liegt der Fokus für die Dichtungswerkstoffe in diesem Bereich auf der chemischen und weniger auf der thermischen Beständigkeit. Zusammen mit den verdünnten Reinigungsmitteln und den Produkten ergibt sich somit eine hohe Bandbreite an Herausforderungen, die die Dichtungsmaterialien zu stemmen haben.

## 70 EPDM 291 – Herausragende Eigenschaften in kritischen Einsatzmedien

Der Werkstoff 70 EPDM 291 von Freudenberg Sealing Technologies ist mit seinen herausragenden Eigenschaften in kritischen Medien die erste Wahl für eine Vielzahl von O-Ring-, Formteil- und Membran-Anwendungen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Dies zeigen auch die Ergebnisse der Benchmark-Studie in der 70 EPDM 291 mit zwei EPDM-Compounds von Wettbewerbern hinsichtlich ihrer Beständigkeiten in CIP-/SIP-Medien verglichen wurde (Abbildung 1).

Hier wird deutlich, dass 70 EPDM 291 eine sehr gute Beständigkeit gegenüber den CIP-/SIP-Medien und den dazugehörigen anspruchsvollen Bedingungen (z. B. in Dampf bis 180 °C) zeigt. Die Ergebniswerte bei Härte und Volumenänderung liegen in der Studie stets unter der kritischen Marke von ± 10 bzw. ± 10 % und hinsichtlich Zugfestigkeit und Bruchdehnung unter dem kritischen Wert von ± 30 %. Die EPDM-Werkstoffe der Wettbewerber überschreiten diese kritischen Marken an verschiedenen Stellen. Aufgrund der universellen Beständigkeit von 70 EPDM 291 gegenüber CIP-/SIP-Prozessen ist das Risiko für Dichtungsausfälle minimiert.

## 70 EPDM 291 – Zulassungen & Freigaben

Des Weiteren erfüllt 70 EPDM 291 sämtliche nationale und internationale gesetzliche Vorgaben und Konformitätsanforderungen, wie:

- EG (VO) 1935/2004
- FDA
- NSF 51
- 3-A® Sanitary Standards
- ADI free
- (Zusätzlich USP Class VI für die Pharmaindustrie)

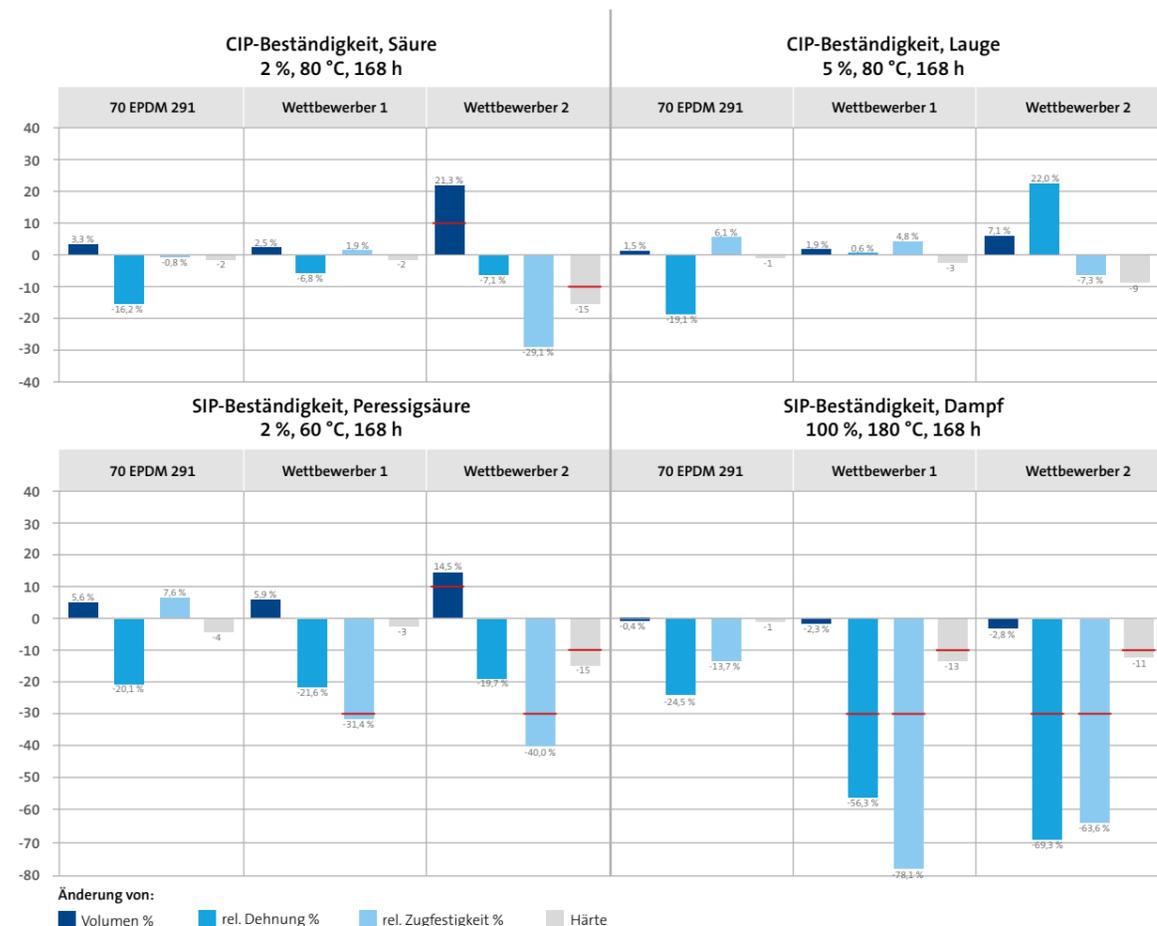


Abb. 1: CIP-/SIP-Beständigkeitstests – Benchmark 70 EPDM 291 im Vergleich zu zwei Wettbewerber-Werkstoffen

## FAZIT

Im Vergleich zu zwei Werkstoffen von Wettbewerbern überzeugt das bewährte 70 EPDM 291 von Freudenberg Sealing Technologies mit seiner sehr guten Beständigkeit in CIP-/SIP-Medien. Außerdem weist es eine sehr gute Beständigkeit in Wasser und Dampf bis 180 °C sowie ausgewogene mechanische Kennwerte, lange Lebensdauer, sehr hohe Abriebfestigkeit und ein ausgezeichnetes elastisches Verhalten auf. Für die Getränkeindustrie ist das schwarze EPDM somit aufgrund der Beständigkeit in wässrigen Medien von beispielsweise Brauereien und Mineralbrunnen geradezu prädestiniert. Lediglich im Kontakt mit sehr fetthaltigen Produkten sowie speziellen Aromen und Zitrus Säften kann Fluoroprene® XP besser geeignet sein (siehe nächstes Kapitel).



# FLUOROPRENE® XP – KEINE CHANCE FÜR AROMAVERSCHLEPPUNG IN ABFÜLLANLAGEN

Die Problematik des Aromatransfers von einer Charge auf die nächste kennen Getränkeabfüller nur zu gut. Die Folge sind Qualitätseinbußen. Es kann sogar passieren, dass Getränke unverkäuflich werden, sollten sie durch Aromen eines zuvor abgefüllten Getränks geschmacklich in Mitleidenschaft gezogen werden. Jedes aromatisierte Getränk auf einer eigenen Linie abzufüllen ist aus ökonomischer Sicht auch nicht die Lösung. Was nun?

Die Werkstoffexperten von Freudenberg Sealing Technologies haben sich dieser Herausforderung gestellt. In der Getränkeindustrie ist die Wahl des richtigen Dichtungsmaterials entscheidend um auszuschließen, dass in der Abfüllanlage eingesetzte Dichtungen zu einem Aromatransfer führen. Freudenberg Sealing Technologies entwickelte den Werkstoff Fluoroprene® XP, der perfekt auf die Anforderungen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie abgestimmt ist. Auch Testreihen zeigen, dass der Werkstoff ideal für den Einsatz in Abfüllanlagen ist, die Getränke mit intensiven Aromen verarbeiten.

In der Lebensmittel- und Getränkeindustrie werden eine Vielzahl von Aromen beispielsweise zur Herstellung von Softgetränken verwendet. Untersuchungen zeigen, dass Aromastoffe – unterschieden werden Aldehyde, Terpene, Ester und Ketone – aufgrund ihrer variierenden chemischen Zusammensetzung elastomere Materialien sehr unterschiedlich angreifen. Beim Aromatransfer, also dem Prozess, bei dem Aromastoffe zunächst in das Elastomer migrieren und bei einem Produktwechsel wieder abgegeben werden, sammeln sich die einzelnen Bestandteile des Aromastoffgemisches im Elastomer an, was zu einer Quellung führen kann. Oder sie führen zu einer Strukturveränderung, da die Vernetzungsbrücken der Elastomermatrix angegriffen werden, wodurch wiederum die Dichtfunktion beeinträchtigt werden kann. All das ist unerwünscht. Wichtig ist also die richtige Kombination von Dichtungswerkstoff und Aromastoff.

Aufgrund der Vielzahl der Aromen fällt es schwer eine pauschale Empfehlung für ein Dichtungsmaterial auszusprechen. Es benötigt daher oftmals eine individuelle Untersuchung des Einflusses der eingesetzten Aromen auf den Dichtungswerkstoff. Freudenberg Sealing Technologies kann jedoch auf der Basis jahrzehntelanger Erfahrung einige grundsätzliche Fragen zu Beständigkeiten von elastomeren Werkstoffen beantworten. Hierbei erweist sich der Werkstoff Fluoroprene® XP – wie im Folgenden gezeigt wird – vielfach als gute Lösung.

## Testreihen zeigen den Unterschied

Verschiedene Untersuchungen belegen, dass Dichtungswerkstoffe Aromen in deutlich unterschiedlichem Maß aufnehmen. Das ist ein entscheidender Punkt, denn einfach gesagt: Was gar nicht erst eindringt, kann später auch nicht austreten. EPDM und FKM gehören in der Lebensmittelindustrie zu den am weitesten verbreiteten elastomeren Werkstoffen. Aber Vorsicht – sie sind nicht pauschal für den Kontakt mit Aromen geeignet.

Die Vorzüge von FKM liegen in der hervorragenden Beständigkeit gegen aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe sowie Öle, Fette und Zitrusaromen. Das unpolare EPDM hingegen verträgt sich mit diesen Medien gar nicht, da es stark aufquillt. FKM wiederum ist nur bedingt gegen viele Reinigungsmedien beständig und eignet sich oft auch für die in Aromen vorkommenden Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren nicht. Hier kommt der Hochleistungswerkstoff Fluoroprene® XP von Freudenberg Sealing Technologies ins Spiel. Denn wer nicht auf teure Perfluorelastomere (FFKM) zurückgreifen will, die ohnehin nicht die Vorgaben der EG (VO) 1935/2004 erfüllen, sollte den Einsatz dieses Werkstoffs in Erwägung ziehen. Außerdem weist Fluoroprene® XP im Vergleich zu FKM eine deutlich bessere chemische Beständigkeit auf.

Abbildung 2 zeigt eine Beständigkeitsuntersuchung in reinem Orangenöl, sprich, wie sich Dichtungswerkstoffe gegenüber Terpen D-Limonen, dem Hauptbestandteil des Orangenaromas, verhalten. Hier ist deutlich zu sehen, dass EPDM wie auch Silikon (VMQ) bereits nach den ersten 24 Stunden mehr als 100 Prozent an Volumen zunehmen. Auch das Quellverhalten von HNBR übersteigt den tolerierbaren Wert. Eindeutig ist auch, dass sich Fluorkautschuke wie FKM und Fluoroprene® XP hingegen als sehr beständig erweisen und für die Anwendung in Terpenen bestens geeignet sind.

Fluoroprene® XP weist auch in Ester-, Aldehyd- und Ketonbasierten Aromakonzentraten wie „Fantasy Fruit Flavor“, „Himbeer Flavor“ und „Pfirsich Flavor“ mit Abstand die geringste Volumenquellung auf, wie in Abbildung 3 zu sehen ist. Hingegen reicht die chemische Beständigkeit von FKM hier nicht aus, da es quillt. Hier wird deutlich, dass sich Fluoroprene® XP aufgrund seiner geringen Quellwerte am besten für den Kontakt mit unterschiedlichen Aromagemischen eignet.

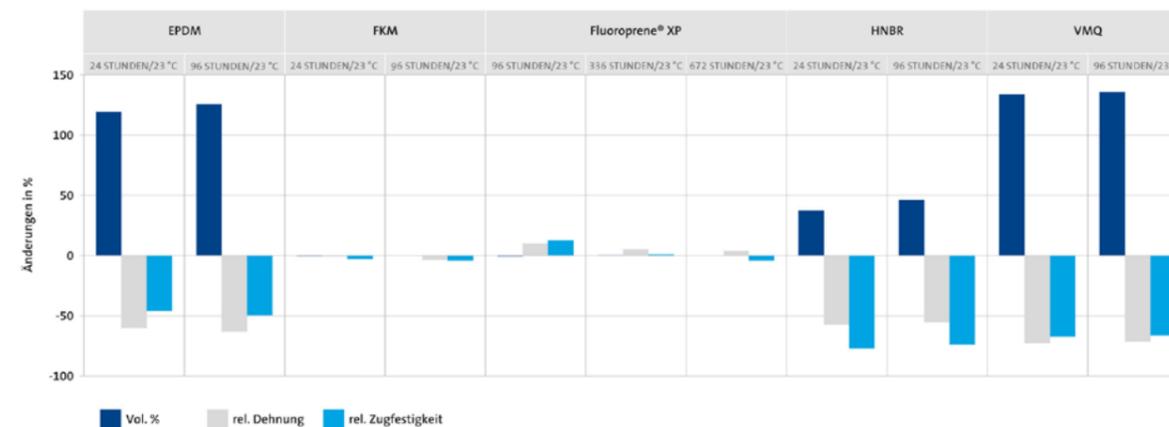


Abb. 2: Einlagerungsergebnisse von EPDM, FKM, Fluoroprene® XP, HNBR und VMQ in Orangenöl

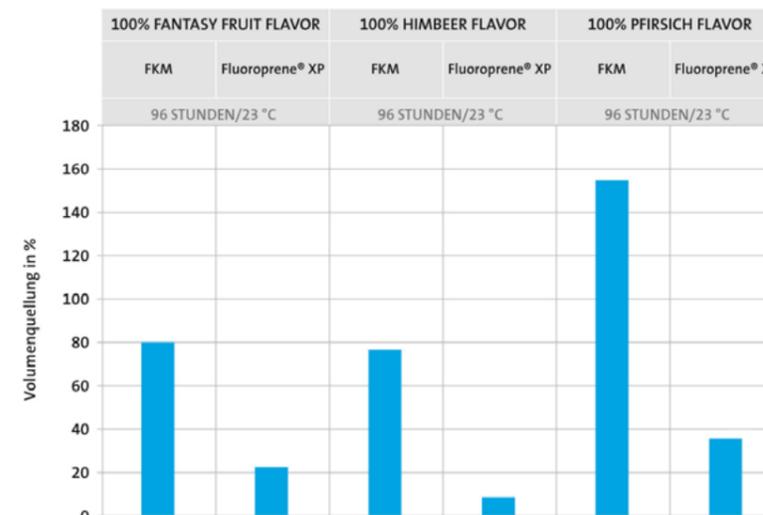


Abb. 3: Volumenquellung von FKM und Fluoroprene® XP in unterschiedlichen Aromakonzentraten

Ein weiterer Test untersucht die Migrationsprozesse in die Elastomermatrix hinein und aus ihr heraus. Hierfür wurden EPDM und Fluoroprene® XP in einem Aromagemisch mit bekannten Bestandteilen (vier Ester und drei Ketone) über 24 Stunden eingelagert, abgespült und mittels Gaschromatographie und daran gekoppelter Massenspektrometrie (GC/MS) analysiert (Abbildung 4). Die für EPDM ermittelten Werte direkt nach der Vorreinigung wurden zum besseren Vergleich als 100 Prozent angenommen. Danach wurden die Elastomerproben mit heißem Wasser bei 80 °C für 15 Minuten gewaschen und nochmals einer GC/MS-Analyse unterzogen. Hierbei konnte beispielsweise Ester nach dem Waschvorgang überhaupt nicht nachgewiesen werden. Ketone migrieren zwar in die Matrix von Fluoroprene® XP, werden jedoch schnell ausgewaschen. Durch die Waschung mit Wasser konnten 50 Prozent der aufgenommenen Ketone wieder aus Fluoroprene® XP herausgelöst werden. Deutlich wird hier ebenfalls, dass EPDM alle Aromastoffe aufnimmt und sie sehr unterschiedlich wieder abgibt. Diese Differenzen in der Migrationskinetik sind sowohl bei Estern als auch Ketonen zu verzeichnen. Somit konnte gezeigt werden, dass Fluoroprene® XP aufgrund seiner geringen Aufnahmefähigkeit von Aromen für Prozesse, in denen mehrere aromatisierte Getränke auf einer Linie abgefüllt werden, die beste Wahl ist.

### Fluoroprene® XP – der Universalwerkstoff

Der blaue Werkstoff Fluoroprene® XP gilt als Universalwerkstoff für die Lebensmittel-, Getränke- und Pharmaindustrie. Seine zahlreichen Vorteile überzeugen, denn er weist eine sehr gute Beständigkeit gegen Dampfsterilisationen, CIP-/SIP-Medien, wässrige Systeme, hohe Fettkonzentrationen sowie gegen die meisten Aromastoffe und Säuren auf (Abbildung 5). Der Temperatureinsatzbereich von Fluoroprene® XP für den statischen Einsatzfall liegt je nach Werkstoffausführung zwischen -15 °C und +200 °C. Zahlreiche Einlagerungsversuche über 168 Stunden belegen, dass der Werkstoff in unterschiedlichen Reinigern mit der vom Hersteller maximal empfohlenen Temperatur, Konzentration und Reinigungsdauer problemlos eingesetzt werden kann.

### Fluoroprene® XP – Zulassungen & Freigaben

Als Grundvoraussetzung für die Eignung für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie weist Fluoroprene® XP sämtliche national und international relevante Freigaben und Konformitäten auf, wie:

- EG (VO) 1935/2004
- FDA
- NSF 51
- 3-A® Sanitary Standards
- ADI free
- BNIC, gilt für 75 Fluoroprene® XP 40 und 41
- (Zusätzlich USP Class VI für die Pharmaindustrie)

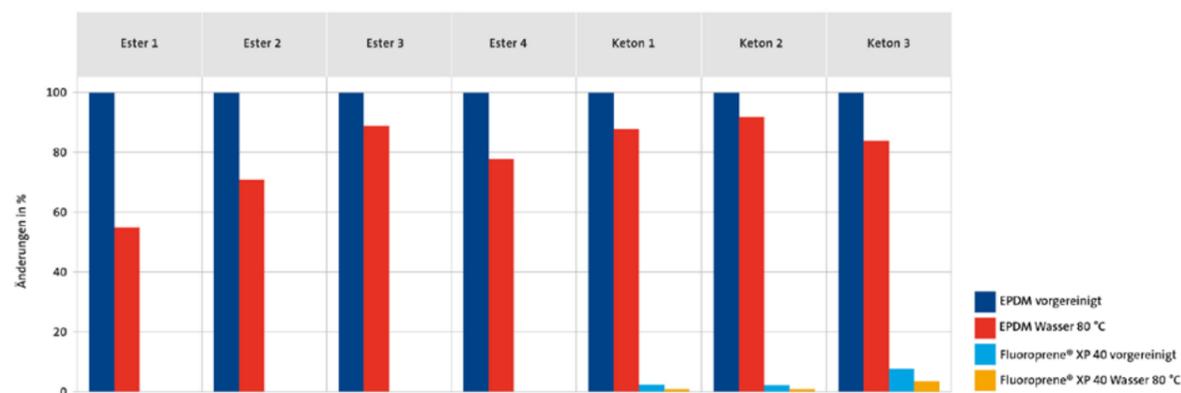


Abb. 4: Aromamigration in EPDM und Fluoroprene® XP

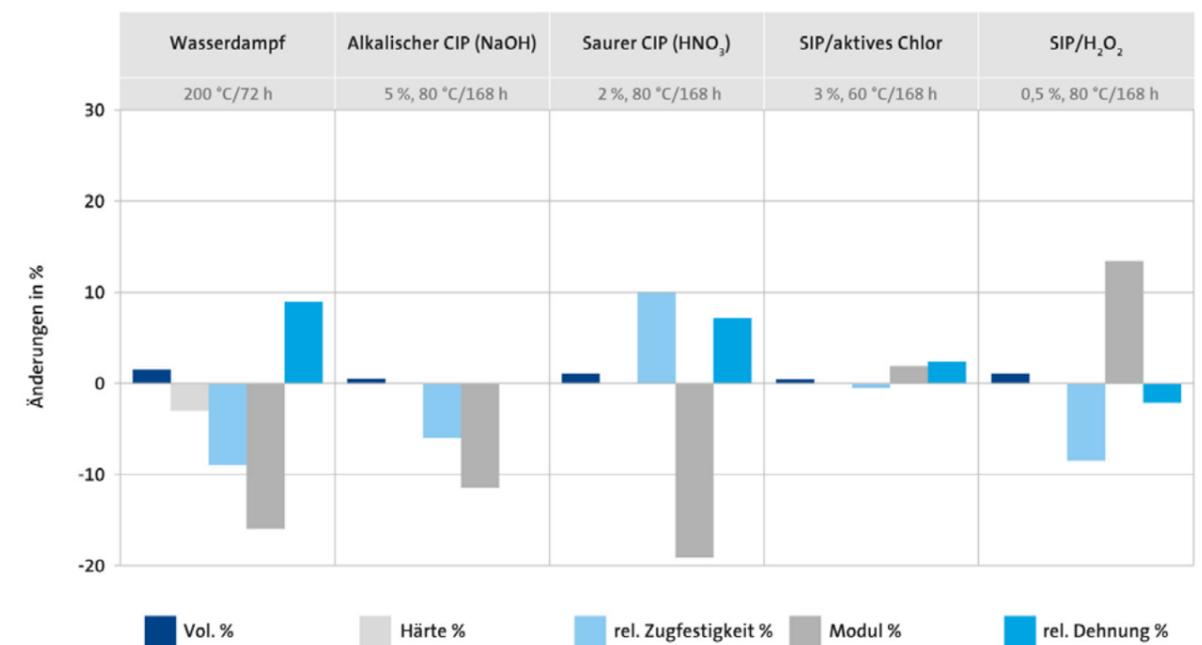


Abb. 5: Fluoroprene® XP in Reinigungsmedien

### FAZIT

Fluoroprene® XP minimiert aufgrund seiner chemischen Beschaffenheit unerwünschten Aromatransfer. Seine Aufnahme- und Abgabekapazität liegt teilweise um den Faktor 80 niedriger als bei EPDM-Werkstoffen. Letztere nehmen Aromen auf und geben sie gegebenenfalls an andere Produkte ab – vor allem bei einer nachfolgenden Abfüllung geschmacksneutraler Produkte erweist sich dies als höchst problematisch. Für Betriebe, in denen mehrere Getränkesorten abgefüllt werden, empfehlen sich in der Regel Dichtungen aus dem Werkstoff Fluoroprene® XP. Zahlreiche Betreiber bestätigen, dass der Aromatransfer dank dieses Werkstoffes bei den meisten Aromastoffen verringert wird. Kurz: Fluoroprene® XP ist eine sehr gute Lösung, um Aromatransfer in Getränkeabfüllanlagen zu minimieren.



# ALLES AUS EINER HAND – IHRE VORTEILE



## WERKSTOFFKOMPETENZ

- Fundierte Werkstoffkompetenz in Premium-Elastomeren und Kunststoffen
- Eigene Entwicklung und Herstellung von Hochleistungswerkstoffen mit sämtlichen relevanten Freigaben
- Eigenes akkreditiertes Prüflabor für Analysen



## AUSLEGUNGSKOMPETENZ

- Entwicklung und Berechnung auf Basis der Finite-Elemente-Methode (FEM)
- Eigener Prüfstand zur perfekten Abstimmung von Ventildichtungen auf den jeweiligen CIP-/SIP-Prozess
- Kundenspezifische Lösungen gemäß Hygienic Design



UNSER KNOW-HOW  
für Dichtungslösungen  
in der Getränkeindustrie

## FERTIGUNGSKOMPETENZ

- Weltweite eigene Produktionsstandorte
- Fertigung von Prototypen ohne Werkzeugkosten, kurzfristigen Bedarfen und Kleinserien aus original Freudenberg Werkstoffen durch den Freudenberg Xpress® Service



## BERATUNGS- UND SERVICEKOMPETENZ

- Fundierte Beratung bei der Werkstoffauswahl und der hygienischen Gestaltung von Dichtungslösungen
- Anwendungsberatung auf der Basis unzähliger Tests (CIP-/SIP-Datenbank) und der Zusammenarbeit mit Reinigungsmittelherstellern
- Schnelle Lieferfähigkeit durch weltweite Präsenz und umfangreiche Bevorratung
- Laser-Markierung
- Individuelle Verpackungskonzepte (Einzel- und Kitverpackung, kundenspezifische Verpackungsbeutel)



# UNSERE DICHTUNGSLÖSUNGEN FÜR ANWENDUNGEN IN DER GETRÄNKEINDUSTRIE



In der Getränkeindustrie gibt es viele verschiedene Anwendungen, die alle individuelle Anforderungen an Dichtungen haben. Freudenberg Sealing Technologies bietet passende und innovative Dichtungslösungen für Ihren individuellen Prozess. Vom kundenspezifischen Formteil bis zur standardisierten Clampdichtung – das Portfolio umfasst sämtliche

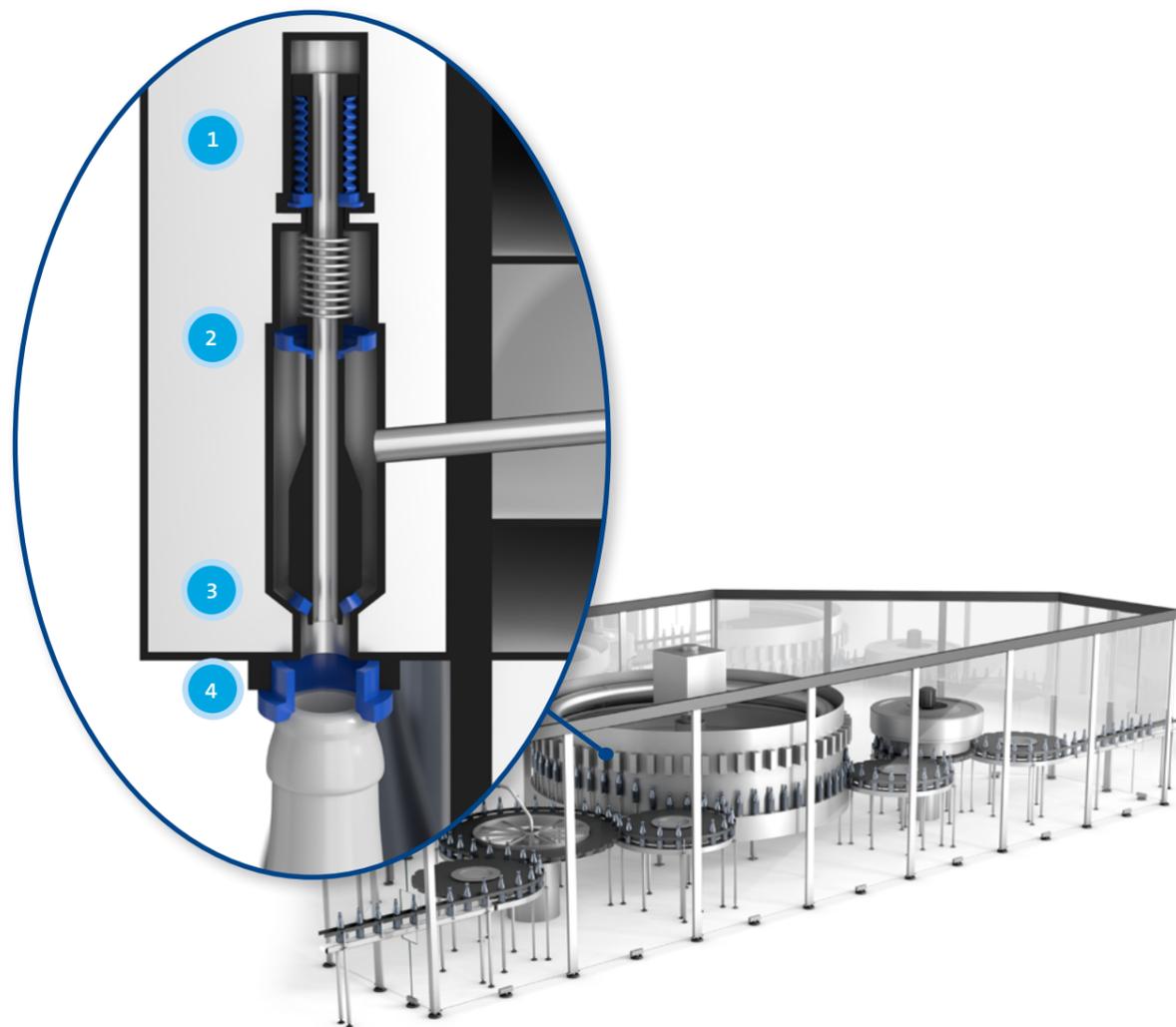
Dichtungsprodukte. Ventile, Mischer, Pumpen inklusive ihrer Verbindungsleitungen und viele weitere Anwendungen werden so hygienisch und sicher abgedichtet. Auf den folgenden Seiten erhalten Sie einen Überblick über unser Dichtungsportfolio für Anwendungen in der Getränkeindustrie.

# ABFÜLLANLAGEN

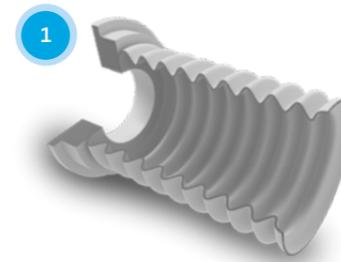
Die Anforderungen an Abfüllanlagen in der Getränkeindustrie sind sehr speziell und vielfältig. Angefangen bei den strengen Hygiene-Bedingungen bis hin zu hohen Präzisionsanforderungen. Freudenberg Sealing Technologies bietet unter anderem folgende spezielle Dichtungslösungen für Abfüllanlagen aus Premium-Werkstoffen:

- Faltenbälge
- Membranen
- Clampdichtungen
- Nutringe
- Abstreifer
- Kolbendichtungen
- O-Ringe
- Radialwellendichtungen (z. B. Simmerring®, Radimatic® HTS II)
- Kundenspezifische Produkte

## DICHTUNGSLÖSUNGEN FÜR ABFÜLLVENTILE



DICHTUNGSLÖSUNGEN IN DER ABFÜLLANLAGE HIER IN DER 3D-ANIMATION ANSCHAUEN!



### FALTENBÄLGE

Faltenbälge schützen die mechanischen Elemente im Innenraum der Abfülleinheit vor den umgebenden Medien. Sie sind in Bezug auf Material und Design auf die Bewegung, Dimension, Medien und Konformitätsanforderungen abgestimmt. Durch entsprechende Auslegung der Falten ist zusätzlich eine gute Reinigbarkeit gewährleistet. Um ein frühzeitiges Versagen der Faltenbälge zu verhindern muss bei der Materialauswahl außerdem die Biegefestigkeit beachtet und eine zu hohe Frequenz und Bewegung verhindert werden. Freudenberg Sealing Technologies bietet hierfür Faltenbälge aus geeigneten Elastomeren und PTFE-Werkstoffen.



### MEMBRANEN

Die in Abfülleinheiten eingebauten Membranen dienen der Abdichtung innerhalb des Abfüllventils. Da sie direkt mit dem Produktmedium in Kontakt kommen, müssen sie lebensmittelkonform sein, d. h. sie müssen den Anforderungen der industriespezifischen rechtlichen Regularien entsprechen. Membranen von Freudenberg Sealing Technologies können zugeschnitten auf Ihre individuellen Betriebsbedingungen entwickelt werden. Sie erfüllen die Hygiene- und rechtlichen Anforderungen für lebensmittelberührende Dichtungen und bieten eine lange Lebensdauer.



### KUNDENSPEZIFISCHE PRODUKTE

#### VENTILSITZDICHTUNGEN

Ventilsitzdichtungen bieten innerhalb des Abfüllventils eine totraum- und hinterwanderungsfreie Abdichtung der Prozessmedien. Da sie direkt mit dem abgefüllten Getränk in Kontakt kommen, müssen sie aus hochreinen Werkstoffen bestehen, die zusätzlich den rechtlichen Anforderungen, wie beispielsweise FDA und EG (VO) 1935/2004 entsprechen. Freudenberg Sealing Technologies bietet für diese Bedingungen speziell entwickelte Werkstoffvarianten, wie beispielsweise 75 Fluoroprene® XP 41. Der Werkstoff 75 EPDM 386 erfüllt zusätzlich sogar die chinesischen Richtlinien GB 9685 und GB 4806.



### ANPRESSDICHTUNGEN

Die Anpressdichtung dient dem Abdichten des Flaschenhalses während dem Befüllen. Hier kommen elastomere Werkstoffe, wie EPDM, Fluoroprene® XP oder HNBR zum Einsatz. Teilweise können die Anpressdichtungen auch aus Polyurethane gefertigt werden. Anpressdichtungen von Freudenberg Sealing Technologies zeichnen sich durch eine lange Lebensdauer, d.h. wenig Verschleiß, aus.

# PUMPEN

In Pumpen können Dichtungen direkten Kontakt mit dem Medium haben. Aufgrund der unterschiedlichsten Medien sind eine Vielzahl von Typen zu finden, wie zum Beispiel Membran-, Kreisel- oder Kolbenpumpen. Freudenberg Sealing Technologies bietet ein breites Portfolio an Dichtungslösungen für den Einsatz in Pumpen, wie zum Beispiel:

- Membranen
- O-Ringe und Nutringe
- Clampdichtungen
- Flachdichtungen
- Dachmanschetten
- Radialwellendichtungen

## DICHTUNGSLÖSUNGEN FÜR MEMBRANPUMPEN



1



### MEMBRANEN

In der Getränkeindustrie müssen die Werkstoffe den relevanten rechtlichen Regularien, wie z. B. FDA oder EG (VO) 1935/2004 entsprechen und verschiedenen Prozess- und Reinigungsmedien standhalten. Aufgrund einer hohen Anzahl an Pumpzyklen müssen die eingesetzten Membranen außerdem reibungsresistent sein, gute mechanische Eigenschaften und eine lange Lebensdauer aufweisen. Freudenberg Sealing Technologies bietet geeignete Lösungen aus PTFE oder elastomeren Premium-Werkstoffen, wie 70 EPDM 291, 70 EPDM 217937, 60 EPDM 217952, Fluoroprene® XP oder 75 HNBR 181070. Um Ihren Anforderungen optimal zu entsprechen, können Membranen auch kundenspezifisch nach Ihren individuellen Einsatzbedingungen entworfen und gefertigt werden.

2



### O-RINGE UND NUTRINGE

Sowohl O-Ringe als auch Nutringe werden eingesetzt, um den Bereich der Pumpe abzudichten, in dem die Membrane selbst sitzt. Während sich diese vor und zurück bewegt ist es wichtig, dass die Medien nicht aus dem Prozess austreten können. Freudenberg Sealing Technologies bietet die passende Lösung für jede Anforderung – von moderaten bis hin zu sehr anspruchsvollen Einsatzbedingungen inklusive verschiedener Produkt- und Reinigungsmedien. Für O-Ringe beinhaltet das Werkstoffportfolio beispielsweise das Hochleistungs-FFKM Simriz®.

3



### CLAMPDICHTUNGEN

Clampdichtungen dienen der Abdichtung von Verbindungen zwischen unterschiedlichen Komponenten der Membranpumpe. Vor allem in der Getränkeindustrie sind Clampdichtungen nach DIN 32676 die präferierte Variante. Freudenberg Sealing Technologies bietet eine Reihe an Hochleistungs-Werkstoffen für Clampdichtungen, wie z. B. 70 EPDM 291, 75 Fluoroprene® XP 41 oder 70 VMQ 117055.

4



### FLACHDICHTUNGEN

Als Alternative zu Clampdichtungen werden Flachdichtungen ebenfalls dazu genutzt, die Verbindungen zwischen unterschiedlichen Komponenten der Membranpumpe abzudichten. Das Portfolio von Freudenberg Sealing Technologies beinhaltet Flachdichtungen aus verschiedenen Materialien für Anwendungen in der Prozessindustrie.



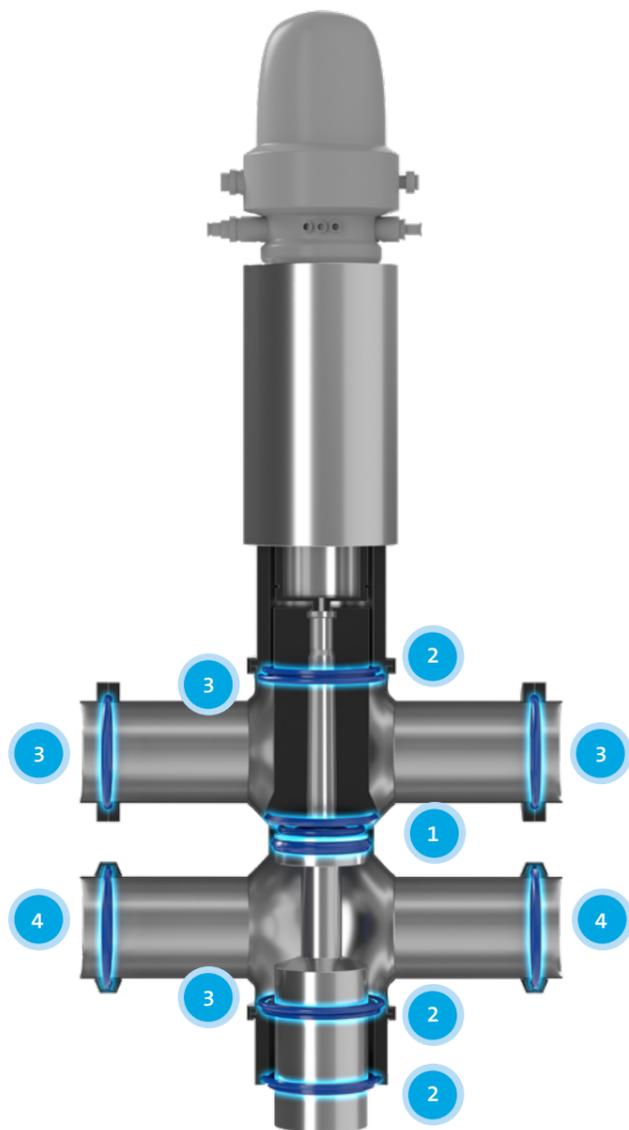
DICHTUNGSLÖSUNGEN IN DER MEMBRANPUMPE  
HIER IN DER 3D-ANIMATION ANSCHAUEN!

# PROZESSVENTILE

Für hygienisch anspruchsvolle Bereiche in Ventilen bietet Freudenberg Sealing Technologies Dichtungslösungen, die nach Hygienic Design Standards entworfen wurden. Sie gewährleisten höchste Sicherheit für alle Arten von Ventilen, wie Einsitz- und Doppelsitzventile, Membran- und Klappenventile:

- Kundenspezifische Produkte (z. B. Schaftdichtungen, Radialdichtungen, Axialdichtungen, Klappendichtungen, Stangendichtungen, Membranen)
- O-Ringe
- Clampdichtungen
- Kolbendichtungen

## DICHTUNGSLÖSUNGEN FÜR DOPPELSITZVENTILE



DICHTUNGSLÖSUNGEN IM DOPPELSITZVENTIL  
HIER IN DER 3D-ANIMATION ANSCHAUEN!

1



### KUNDENSPEZIFISCHE PRODUKTE

#### RADIALDICHTUNGEN UND AXIALDICHTUNGEN

Radialdichtungen bieten in Kombination mit Axialdichtungen eine optimale, tot-raum- und hinterwanderungsfreie Abdichtung der Prozessmedien. Freudenberg Sealing Technologies hat für die besonderen Anforderungen in der Getränkeindustrie eine patentierte Radialdichtung gemäß Hygienic Design entwickelt, die zudem verschleißfest und reibungsarm ist. Des Weiteren hat sie die anspruchsvollen Tests der EHEDG-Zertifizierung erfolgreich bestanden.

2



#### SCHAFTDICHTUNGEN

Die Designs unserer Schaftdichtungen sind speziell auf die jeweiligen kundenspezifischen Einsatzbedingungen und Aufgaben im Dichtsystem abgestimmt. Dabei erfüllen sie die hohen Erwartungen in Bezug auf Hygienic Design, problemlose Montage, Langlebigkeit, geringe Reibung und Temperaturbeständigkeit. Unsere beständigen Premiumwerkstoffe werden ebenfalls individuell auf die jeweilige Anwendung ausgewählt. Für besonders anspruchsvolle Anwendungen sorgt die Anbindung einer PTFE-Folie an das Elastomer für mehr Sicherheit und für eine höhere Chemikalienbeständigkeit.

3



#### O-RINGE

Speziell für die Anforderungen in der Prozessindustrie bietet Freudenberg Sealing Technologies O-Ringe für Aseptik-Flanschverbindungen nach DIN 11864 an. Die O-Ringe verbinden die Vorteile der leichten Montage mit der Totraumfreiheit der Dichtstelle ideal und schließen bündig mit dem Rohrdurchmesser ab. Besonders wichtig ist es hierbei, dass das Material der Dichtung auf die Prozessmedien abgestimmt ist. Des Weiteren bietet Freudenberg Sealing Technologies O-Ringe zur Gehäuseabdichtung in Premiumwerkstoffen. Diese sind in vielen Abmessungen verfügbar und können direkt ab Lager geliefert werden.

4



#### CLAMPDICHTUNGEN

Für die besonderen Anforderungen in der Getränkeindustrie bietet Freudenberg Sealing Technologies eine Reihe an Hochleistungswerkstoffen für Clampdichtungen, wie z. B. 70 EPDM 291, 75 Fluoroprene® XP 41 oder 70 VMQ 117055.

# MISCHER, BEHÄLTER UND TANKS

Mischer erfordern dynamische Dichtungen, die für den Kontakt mit Lebensmitteln und Prozessmedien geeignet sind. Behälter und Tanks bestehen aus vielen unterschiedlichen Produkten, die häufig über ein Tankbodenventil verfügen. Freudenberg Sealing Technologies bietet Ihnen hierfür folgende Dichtungslösungen:

- Radialwellendichtungen
- Führungsringe
- Flachdichtungen
- Deckel und Profildichtungen
- Clampdichtungen
- Hygienic Usit® Ringe
- Kundenspezifische Produkte (z. B. im Auslassventil: Schaftdichtungen, Radial- und Axialdichtungen, Klappen- und Stangendichtungen, Membranen)

## DICHTUNGSLÖSUNGEN FÜR MISCHER



DICHTUNGSLÖSUNGEN IM MISCHER HIER IN DER 3D-ANIMATION ANSCHAUEN!

1



### RADIALWELLENDICHTUNGEN

Freudenberg bietet verschiedene Radialwellendichtringe zur Abdichtung rotierender Wellen. Der Radimatic® HTS II ist eine Spezialentwicklung aus PTFE und bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der Getränkeindustrie. Branchenspezifische Entwicklungen hinsichtlich der Medienbeständigkeit sowie innovative Dichtlippendesigns für Totraumfreiheit gemäß Hygienic Design und Werkstoffvariationen machen die Freudenberg Radialwellendichtringe zur idealen Wahl.

2



### FÜHRUNGSRINGE

Die Führungsringe von Freudenberg Sealing Technologies bestehen beispielsweise aus dem Premiumwerkstoff PTFE Y005, zeigen eine einzigartig niedrige Extrusionsneigung und garantieren damit eine hohe Laufzeit. Führungsringe werden unter anderem für Kolben eingesetzt, um die Seitenkräfte in Maschinen auszugleichen.

3



### FLACHDICHTUNGEN

Für die besonderen Anforderungen in der Getränkeindustrie bietet Freudenberg Sealing Technologies höchst medienresistente Flachdichtungstypen. Die gestanzten oder geplotterten Flachdichtungen aus expandierten Materialien decken dank ihrer branchenspezifischen Freigaben alle Anwendungen der Getränkeindustrie ab.

4



### DECKELDICHTUNGEN UND PROFILDICHTUNGEN

Freudenberg Sealing Technologies bietet Dichtungen in verschiedenen Geometrien und Werkstoffen zur einfachen Abdichtung von Türen und Behälterdeckeln an. Wie zum Beispiel FEP-ummantelte oder elastomere O-Ringe, die über alle relevanten Freigaben verfügen und somit sicher mit dem Prozessmedium in Kontakt kommen können. Des Weiteren werden auch Profile aus Hochleistungswerkstoffen, wie EPDM, NBR, FKM, VMQ und seit neuestem auch aus Fluoroprene® XP angeboten. Diese sind nicht nur beständig gegenüber einer Vielzahl an Prozess- und Reinigungsmedien, sondern halten auch hohen Drücken und Temperaturschwankungen stand und bieten eine lange Lebenszeit.

## STRECKBLASMASCHINEN



Die Anforderungen an das Dichtungsmaterial sind nicht nur für den Abfüllprozess selbst sehr hoch. Aseptische Lösungen sind auch für Streckblasmaschinen erforderlich, mit denen beispielsweise PET-Flaschen für Fruchtsäfte, Wasser und Softdrinks hergestellt werden. Die PET-Flaschenrohlinge (Preforms) werden gereinigt, geheizt, gereckt und tiefgezogen. Dabei herrschen in der Formgebung an den Rohlingen konstant hohen Temperaturen von 95 °C – 120 °C, denen die Dichtung standhalten muss. Zudem erfordert die erreichbare hohe Fertigungsgeschwindigkeit Dichtungen aus angepassten und widerstandsfähigen Materialien. Freudenberg Sealing Technologies bietet hierfür Dichtungslösungen, wie zum Beispiel **O-Ringe, Clampdichtungen, Hochdruck-Nutringe aus PTFE**, oder auch **kundenspezifische Formteile** aus Werkstoffen mit sehr guten mechanischen und dynamischen Eigenschaften.

## SENSOREN



Sensoren werden häufig zur Überwachung der einzelnen Prozesse in Reaktoren oder Mischanlagen eingesetzt. Sie detektieren Medienzustände, wandeln zumeist physikalische Größen in elektrische Signale um und sind die Basis für steuerbare Prozesse. Erfasst werden beispielsweise Temperaturen, Drücke, Gewichte, Füllstände, Durchflüsse, pH-Werte oder auch Viskositäten. Der Dichtwerkstoff richtet sich nach der Aufgabe der Dichtung. Wenn die Dichtungen in der Nähe der Medien eingebaut werden, müssen sie bestimmte Vorschriften für den Einsatz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie erfüllen. Dazu gehören beispielsweise FDA und EG (VO) 1935/2004. Zudem muss das Dichtungsmaterial eine hohe chemische und thermische Beständigkeit aufweisen. Hohe Temperaturen können leicht auftreten und nicht selten werden aggressive Reinigungsmittel verwendet. Die mechanische Beanspruchung von Dichtungen in Sensoranwendungen ist hingegen gering. Eine gute Elastizität und Langlebigkeit der Dichtung sind jedoch wichtig. Freudenberg Sealing Technologies bietet ein breites Portfolio an Elastomeren für Sensoren. Werkstoffe wie 70 EPDM 291 und 75 Fluoroprene® XP 41 sind für **O-Ringe und kundenspezifische Formteile** in Sensoren geeignet. Des Weiteren bieten wir **Flachdichtungen** aus verschiedenen Werkstoffen.

## WÄRMETAUSCHER



In der Lebensmittel- und Getränkeindustrie wird nicht nur Wasser durch Wärmetauscher geführt, sondern auch Milch oder Reinigungsmittel. Um sichere Prozesse zu gewährleisten müssen alle Dichtungslösungen gegen diese Art von Medien beständig sein. Die Expertinnen und Experten bei Freudenberg Sealing Technologies beraten Sie gerne hinsichtlich **O-Ringen** und **kundenspezifischen Dichtungslösungen** sowie der Wahl des geeigneten Dichtungsmaterials.

## ROHRVERBINDUNGSSYSTEME



In der Getränkeindustrie bilden Rohrverbindungssysteme einen wesentlichen Bestandteil sämtlicher Anlagen. Als Verbindungsstücke werden hauptsächlich Flansche mit statischen Dichtungen eingesetzt. Hierfür bietet Freudenberg Sealing Technologies hochwertige Dichtungslösungen aus lebensmittelkonformen Werkstoffen, die eine optimale Prozesssicherheit gewährleisten. Das Portfolio reicht von **Clampdichtungen**, verfügbar in fünf verschiedenen Hochleistungswerkstoffen, über **Milchrohrverschraubungen**, **Flachdichtungen** und **O-Ringen gemäß DIN EN 11864** für aseptische Flansche bis hin zu **Hygienic Usit®-Ring**en. Alle Dichtungsmaterialien, wie EPDM und Fluoroprene® XP, sind beständig gegen Chemikalien, Reinigungsmittel, hohe Temperaturen und CIP-/SIP-Prozesse. Somit wird eine maximale Lebensdauer erreicht.

## SEPARATOREN



Ein Separator ist eine vertikal angeordnete Zentrifuge. Er kommt beim Trennen und Klären von Flüssigkeiten zum Einsatz, die mithilfe der Zentrifugalkraft separiert werden. Separationstechnologien sind gerade in der Getränke-, Brau- und Molkereiindustrie von entscheidender Bedeutung. Die Zentrifugalseparation wird zum Beispiel zur Trennung von Milch in Magermilch und Rahm oder zur Abtrennung von Partikeln aus Säften verwendet. In der Brauindustrie spielen Separatoren vor allem für die Bierklärung eine entscheidende Rolle. Dichtungen in Separatoren müssen aufgrund der Zentrifugalkraft hohe dynamische Belastungen aushalten können. Wir bieten Ihnen spezielle Dichtungslösungen, wie **Vierkantringe**, **PA 12-Ringe**, **O-Ringe** und **Membranen**, aber auch **PTFE-Radialwellendichtungen**, wie den **Simmerring® HTS II 9539 VL** und den **Simmerring® B2PT**, die aggressiven Medien, hohen Druckbelastungen und Produktmedien standhalten können.

## DEKANTER



Beim Dekanter handelt es sich um horizontal gelagerte Zentrifugen mit einer zylindrisch-konischen Vollmanteltrommel, in die das Schleudergut über ein Einlaufrohr in die Trommel geleitet wird. In der Trommel werden die Feststoffteilchen dann durch die Zentrifugalkraft an der Trommelwand sedimentiert. In der Trommel befindet sich außerdem eine rotierende Förderschnecke, die das Prozessmedium (bspw. Trauben oder Oliven) durch den Verdichtungseffekt auspresst und den Feststoff von der Klärzone über die Trockenzone zu den Austrittsöffnungen transportiert. Aufgrund von drei axial ineinanderlaufenden und sich drehenden Systemen, spielt die Lagerabdichtung im Dekanter eine entscheidende Rolle. Auch für diese Herausforderung bieten wir Ihnen statische und dynamische Dichtungslösungen, wie beispielsweise **Simmerringe®** für die Dekantergetriebe, **Flachdichtungen** zur Abdichtung von Haube zum Gestell sowie **O-Ringe** aus 70 EPDM 291 oder 75 NBR 430.

## HOMOGENISATOREN



In der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sind Homogenisatoren ein essenzieller Bestandteil vieler Herstellungsprozesse, da durch sie eine verbesserte Endqualität des Produkts ermöglicht werden kann. Beispielsweise kann durch sie das Aufrahmen und Sedimentieren in Milchprodukten verhindert werden. Sie werden aber auch eingesetzt um die Viskosität, den Geschmack und die Textur von Sahne oder Fruchtsaftgetränken zu verbessern oder das Mundgefühl von Sojagetränken zu optimieren. Durch das Homogenisieren von Produkten, wie zum Beispiel Milch, kann außerdem die Haltbarkeit verlängert werden. Freudenberg Sealing Technologies bietet für die speziellen Herausforderungen in Homogenisatoren **Stangendichtungen**, **Dachmanschettensätze**, **Nutringe** aus Polyurethan und EPDM sowie **O-Ringe** aus Polyurethan, EPDM, NBR, Fluoroprene<sup>®</sup> XP oder FFKM, außerdem **Führungsringe und Back-Up Ringe** aus PTFE oder PEEK sowie **Faltenbälge** aus NBR oder CR.

## REINIGUNGSSYSTEME UND CIP-/SIP-ANLAGEN



Reinigungssysteme, wie CIP-/SIP-Anlagen, stellen einerseits sicher, dass die Produktmedien nicht mit Reinigungsmitteln in Kontakt kommen. Außerdem wird eine Kontamination mit vorherigen Produktchargen verhindert. Dies geschieht über eine komplexe Verteilung der CIP-/SIP-Medien im Inneren der Maschine durch Rohrsysteme, zumeist via Doppelsitzventile, auch Klappenventile, Pumpen und Sensoren. Hier müssen Dichtungen zum Einsatz kommen, die sehr gute Beständigkeiten gegenüber hohen Temperaturen und CIP-/SIP-Medien aufweisen. Freudenberg Sealing Technologies bietet ihnen hierfür unter anderem **O-Ringe**, **Formteile** und **Sitzdichtungen** aus EPDM und FKM.

## DISPENSING EQUIPMENT



### ZAPFANLAGEN

Der Bierausschank beginnt am sogenannten "Keg". Das ist ein kleines Fass, das speziell zum industriellen Befüllen und der keimfreien Lagerung von Getränken entwickelt wurde. Das Keg wird für den Gebrauch vorbereitet, indem eine Keg-Kupplung montiert wird, die es ermöglicht, dass Gas unter Druck in das Keg eintritt und Bier aus dem Keg fließt. Der Bierfluss wird durch ein nachgeschaltetes Ventil an der Zapfstelle gesteuert. Die statische und dynamische Abdichtung wird durch **Standarddichtungen** und **O-Ringe** aus 70 EPDM 291 erreicht. Alle Dichtungen müssen hygienisch sein und aus Werkstoffen bestehen, die der FDA und der EG (VO) 1935/2004 entsprechen und nach NSF 51 zertifiziert sind.



### SODA-BRUNNEN

Ein Soda-Brunnen ist ein freistehendes Gerät, das kohlenstoffhaltige Erfrischungsgetränke, so genannte "Fountain Drinks", ausgibt. Soda-Brunnen findet man in Lebensmittelgeschäften, Restaurants oder an Verkaufsständen, wie sie in Kinos zu finden sind. Der Sodabrunnen mischt konzentrierten Sirup, Kohlendioxid und gekühltes Wasser, um ein Erfrischungsgetränk mit einer Temperatur von ca. 3 °C auszugeben. Statische Verbindungen werden mit **O-Ringen** oder **kundenspezifischen Dichtungen** abgedichtet, die in der Regel aus 70 EPDM 291 oder 75 Fluoroprene® XP 41 für hoch konzentrierte Sirupe bestehen. Die dynamische Abdichtung erfolgt mit **kundenspezifisch geformten Dichtungen** aus 70 EPDM 291 oder 70 FKM 727, das im Gegensatz zu Standard-FKM auch bei den Ausgabemperaturen der Getränke flexibel bleibt. Alle Dichtungen in einem Soda-Brunnen müssen hygienisch, sprich tottraumfrei abdichten.



### FROZEN BEVERAGE DISPENSERS

Ein Spender für gefrorene Getränke ist eine weitere Variante eines Sodabrunnens, bei dem das bereits gemischte Getränk in einen Behälter fließt, der auf einer Temperatur von etwa  $-4\text{ °C}$  gehalten wird. Das Produkt gefriert an der Seite des Behälters und wird dann abgekratzt, um kleine Eiskristalle zu bilden. Statische Verbindungen werden mit **O-Ringen** aus 70 EPDM 291 abgedichtet. Die dynamische Abdichtung erfolgt mit speziell geformten Dichtungen aus 70 EPDM 291 oder 70 FKM 727. Alle Dichtungen müssen hygienisch sein und aus einem Material bestehen, das der FDA und der EG (VO) 1935/2004 entspricht und nach NSF 51 zertifiziert ist.



### BARGUNS

Ein Bargun-System funktioniert wie ein Sodabrunnen, ist aber für die Verwendung durch einen Barkeeper in einer Bar konzipiert. Ein Großteil der Funktionen (Kühlung, Verhältnisregelung usw.) wird unter der Bar ausgeführt. Von dort aus fließen die Flüssigkeiten durch einen flexiblen Schlauch zur Zapfpistole selbst, wo der Barkeeper das gewünschte Produkt über daumenbetätigte Tasten ausgibt. Die statischen Verbindungen werden mit **O-Ringen** aus 70 EPDM 291 abgedichtet. Die dynamische Abdichtung erfolgt entweder mit O-Ringen aus 70 EPDM 291 oder sogar mit **kundenspezifischen Dichtungen** aus 70 FKM 727. Alle Dichtungen müssen auch in dieser Anwendung hygienisch sein und aus Materialien bestehen, die der FDA und der EG (VO) 1935/2004 entsprechen und nach NSF 51 zertifiziert sind.

**Freudenberg**

**Freudenberg FST GmbH**

Freudenberg Process Seals GmbH & Co. KG

Lorscher Straße 13

69469 Weinheim, Germany

**Service Kontakt**

Telefon: +49 (0) 6201 960 7700

E-Mail: [fps@fst.com](mailto:fps@fst.com)

<https://foodandbeverage.fst.com/de/>

2022



Visit us at WeChat.



Visit us at LinkedIn:  
[www.linkedin.com/company/fst](http://www.linkedin.com/company/fst)



Visit us at Twitter:  
[www.twitter.com/freudenberg\\_fst](http://www.twitter.com/freudenberg_fst)



Visit us at YouTube:  
[www.youtube.com/freudenbergsealing](http://www.youtube.com/freudenbergsealing)



Visit us at Xing:  
[www.xing.com/company/fst](http://www.xing.com/company/fst)