



PTFE-Membranen



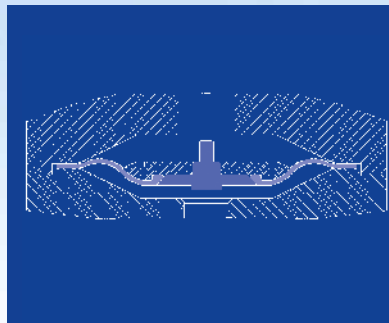
Membranen sind hermetische Dichtungen zwischen zwei Räumen mit in der Regel unterschiedlichen Medien und/oder unterschiedlichen Druckverhältnissen. Gegenüber Kolben- und Stangendichtungen ergeben sich keine Schlepplackagen an den Berührungsflächen. An die Toleranzen und Oberflächen der benachbarten Teile werden geringere Anforderungen gestellt.

Chemische Beständigkeit gegen aggressive Medien, Flexibilität und hohe Standzeit sind wesentliche Forderungen an den Werkstoff und die Gestaltung von Membranen. Zur Sicherstellung einer einwandfreien Funktion ist es unerlässlich, Gestaltung und Werkstoff-Auswahl der Membranen speziell auf die jeweiligen Anwendungsbedingungen abzustimmen.

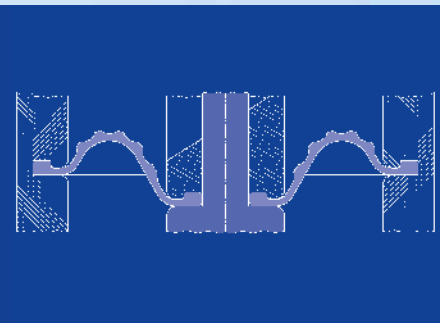
Vorteile

- Gute Biegewechselfestigkeit
- Nahezu universelle chemische Beständigkeit
- Sehr gute Sterilisierbarkeit
- Temperaturbeständig
–60 °C bis +200 °C
- FDA-konforme Werkstoffe
- Gestaltungsfreiheit
- Homogenes Gefüge

Anwendungen



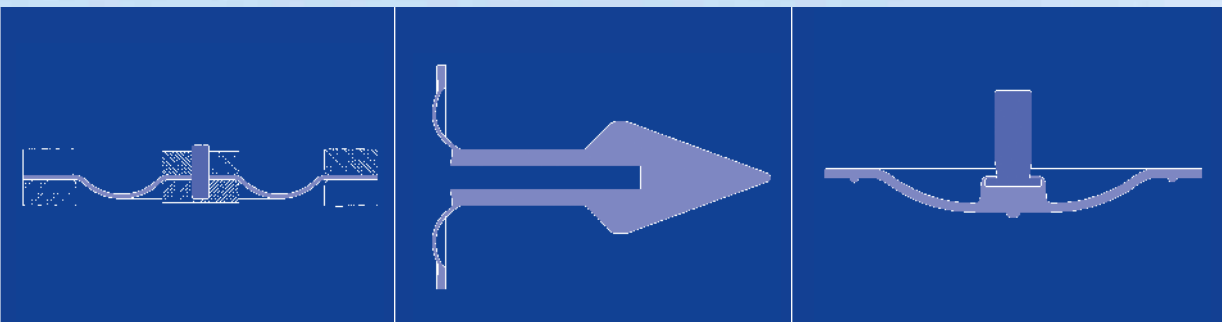
Membrane
mit Metallkern für Lackier-
pumpen.



Membrane
mit rückseitigen Rillen
für Sterilventile mit sehr
glatten Oberflächen.

Anwendungsgebiete

- Dosiergeräte für die Pharma- und Lebensmittelindustrie
- Pumpen für die chemische Industrie
- Pumpen für die Lackiertechnik
- Druckregler
- Pharmazeutische Ventile



Membrane
für Flüssigkeitspumpen in
der chemischen Industrie.

Kolben-Membrane
mit integriertem Dicht-
kegel in Abfüllanlagen.

Form-Membrane
für Stellventile.



PTFE-Membranen werden in Dosiergeräten, in der Pharma- und Lebensmittelindustrie sowie in Pumpen der chemischen Industrie und Lackiertechnik eingesetzt.

Aufgrund der hervorragenden physikalischen und chemischen Eigenschaften werden PTFE-Membranen in immer mehr Bereichen verwendet. Der Hub der Membrane wird durch die Form und Gestaltung sowie durch die vorhandenen Wirkdurchmesser bestimmt.

Zur Minderung des Schadensrisikos hat sich die Sandwich-Membrantechnik (Prinzip der Doppelbarriere, Membrantechnik mit Bruchsensorik) durchgesetzt. Durch die damit mögliche Störungsfrüherkennung können Reparaturen geplant und Maßnahmen getroffen werden, die die Produktausfallzeiten wesentlich reduzieren. Außerdem kann die Verunreinigung der zu fördernden Medien vermieden werden.

Bei mehrlagigen Membranen sind im Vergleich zu einlagigen Membranen die Stellkräfte bei konstanter Materialdicke wesentlich geringer.

Neben geprägten Membranen kommen gedrehte Membranen ebenfalls verstärkt zum Einsatz. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber PTFE-/Elastomerverbund-Membranen liegt im homogenen Aufbau und in der Gestaltungsfreiheit.

Zur Erhöhung der Standzeiten werden speziell behandelte PTFE-Folien und Folien aus modifiziertem PTFE verwendet.

Informationen zu Werkstoffen mit guter Biegewechselfestigkeit und geringer Permeation finden Sie auf Seite 20 – 23.

Für Ihre Anfrage füllen Sie bitte den technischen Fragebogen am Ende des Kataloges aus.

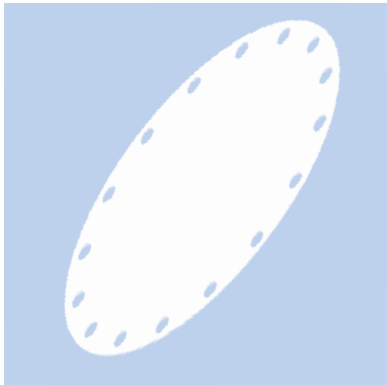
Ausführungen

Folien-Membranen

- Bei großen Stückzahlen
- Bei mittleren Anforderungen bzgl. Hub, Lebensdauer, Druck
- Höherer Anspruch an die Gestaltung der Einspannflächen

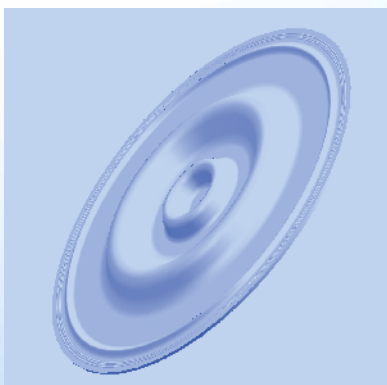
Flach-Membranen

- Nur bei sehr kleinen Hüben
- Geringste Werkzeug- und Herstellkosten
- Niedrige Bauhöhe



Membranen mit geprägter Kontur

- Hohes Leistungsvermögen
- Geringe Rückstellkräfte
- Mehrlagige Konstruktionen (für Leckageabführung, höhere Druckfestigkeit)



Gedrehte Membranen

- Bei höchsten Anforderungen an Hub, Lebensdauer, Druck ($H_{\max} \leq 0,30 \times \varnothing \text{ wirk}$)
- Bei vorgegebenen Einbauräumen

Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten

- Totraumfreie Gestaltung der Einspannstellen
- Leckageabführung bei mehrlagigen Konstruktionen
- Verstärkungsrillen, Wülste, Einstiche zur Vermeidung von Radialfalten
- Dichtelemente zum Verschließen von Öffnungen
- Kern-/Tellerkonstruktion für mechanische Anlenkung



Montage- und Konstruktionshinweise



In der Einspannzone wird die Membrane zwischen den Gehäuseflanschen unter ausreichendem Pressdruck (verschrauben, klemmen) befestigt. Die Membrane übernimmt hier die Funktion einer statischen Dichtung. Verformungsschäden durch zu hohe Einspann-Pressdrücke müssen durch Flanschschläge bzw. definierte Anzugsmomente vermieden werden. Je nach Membranwerkstoff und -dicke können zur Abdichtung zusätzlich Flach- oder Profildichtungen verwendet werden.

Bei PTFE-Membranen kann die Abdichtung durch eine Verzahnung in den entsprechenden Bauteilen verbessert werden. D. h. die Verzahnung in Gehäuse oder Stützteilen wird in das PTFE gedrückt. Dies führt zur Optimierung der Dichtwirkung.

Zur mechanischen Anlenkung wird die Membrane i. d. R. zwischen Stütz- und Druckteller gespannt. Die einzelnen Bauteile werden miteinander verschraubt, vernietet oder ein- bzw. aufvulkanisiert. Bei der Gestaltung der Abstützung ist darauf zu achten, dass die Kontaktflächen zur Membrane gratfrei und mit ausreichend großen Übergangsradien versehen sind.

Generell gilt: $R \geq 4 \cdot s$
 R = Radius; s = Membrandicke

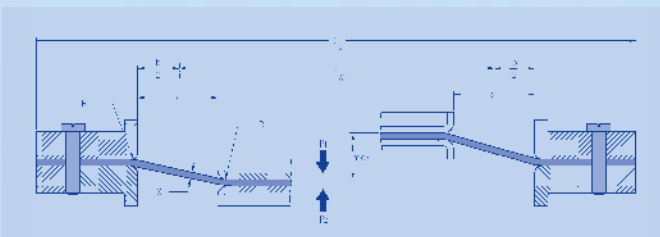
Zur Sicherstellung einer einwandfreien Funktion ist es unerlässlich, Gestaltung, Werkstoffauswahl und Abstützung/Einbau der Membranen speziell auf die jeweiligen Anwendungsbedingungen abzustimmen.

Wir bieten Ihnen deshalb gerne unsere Beratung an.

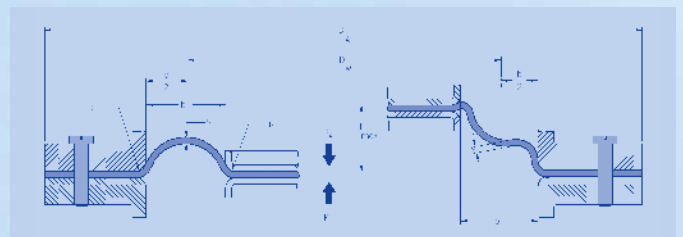
Bemaßungs-Legende für Konstruktionszeichnungen

- $D_A \varnothing$ außen
- $D_W \varnothing$ wirk
- b (radiale Sickenbreite)
- S (Membranstärke im Sickenbereich)
- P (Druck)
- H_{max} (maximaler Hub)
- R (Radien an den Übergangstellen)

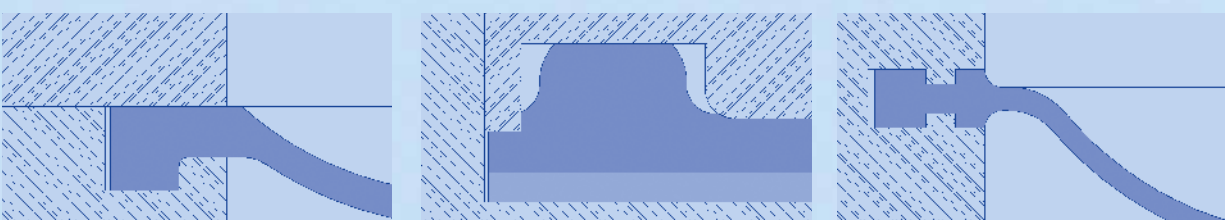
Flach-Membrane



Sicken-Form-Membrane



Weitere Einspannmöglichkeiten



Neue Werkstoffe und ihre Eigenschaften

Bisher musste man bei Anwendungen, die den Einsatz von modifiziertem PTFE erfordern, oft Einschränkungen hinsichtlich der Biegewechseleigenschaften in Kauf nehmen. ElringKlinger ist es nun gelungen, mit dem neuen Werkstoff HS 22121 ein Produkt auf den Markt zu bringen, das alle Vorteile von modifiziertem PTFE in sich vereinigt.

Vorteile

- Höhere Permeationsdichte
- Geringerer Kaltfluss
- Geringere Porosität
- Glattere Oberflächen
- Niedriger Stretch-Void-Index
- Verschweißbarkeit
- FDA-Konformität

Dabei werden zusätzlich noch die exzellenten Biegewechseleigenschaften von nicht-modifizierten Standard-PTFE-Typen signifikant übertroffen. Die Kombination dieser Eigenschaften war bisher nicht möglich.

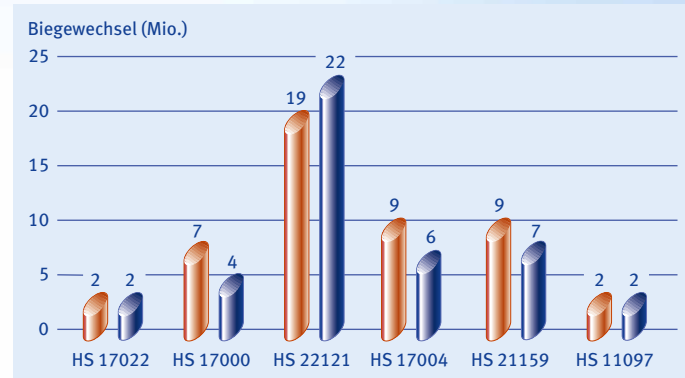
HS 22121 eignet sich in gleicher Weise für den Einsatz als Membrane oder Faltenbalg.

Neben der hohen Biegewechselbeständigkeit sorgt der reduzierte Kaltfluss des Werkstoffes dafür, dass die Membrane bzw. der Faltenbalg im Einspannbereich besser festgehalten wird; ein weiteres Plus in Bezug auf Dichtheit und Lebensdauer.

Die Ergebnisse zur Biegewechselprüfung wurden ermittelt, indem ein Prüfstab der Dicke 1 mm mit einer Frequenz von 4 Hz ohne Medienkontakt um jeweils 180° gebogen wurde.

Biegewechselprüfung 180° ⁽²⁾

SPI Probekörper 1 mm dick, Mittelwerte

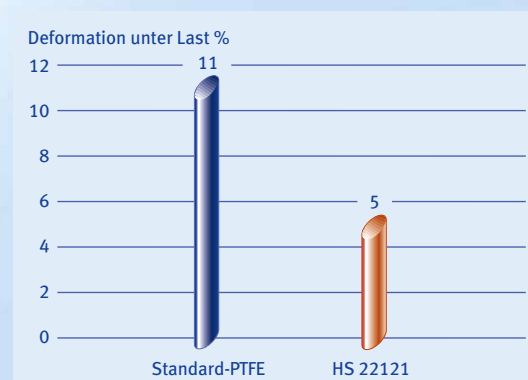


- Längs zur Schälrichtung
- Quer zur Schälrichtung

Der Werkstoff HS 22121 ist auch in antistatischer Einstellung speziell für den Einsatz in Kontakt mit Lösemitteln verfügbar.

Kaltfluss-Vorteile ⁽²⁾

Messbedingungen: 15 N/mm², 100 Std. Druckbelastung, 24 Std. Entlastung, ergibt bleibende Deformation



Faltenbälge bzw. Membranen sollten für lange Laufleistung dünnwandig konstruiert werden. Umso wichtiger ist es deshalb, dass der verwendete Werkstoff über eine hohe Barrierewirkung in Bezug auf Permeation verfügt. Dies trifft für modifizierte PTFE-Werkstoffe zu und gilt sowohl für aggressive, gasförmige Chemikalien wie z. B. SO_2 , HCl oder Cl_2 als auch für Wasser. Letzteres stellt insbesondere bei hohen Temperaturen bzw. in der Dampfphase oder in Form wässriger aggressiver Chemikalien eine Herausforderung für Fluorpolymere dar.

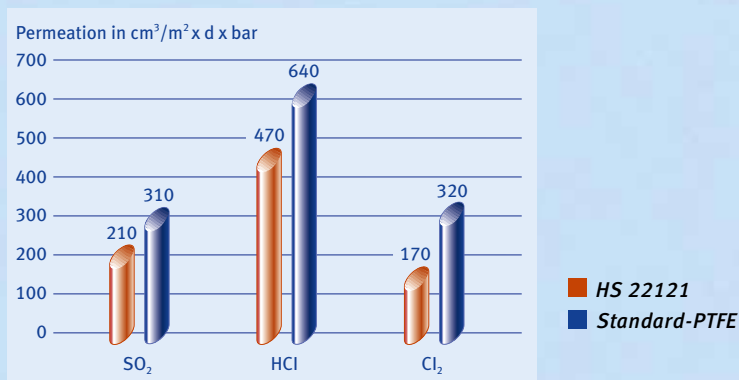
Weitere Informationen über Werkstoffe finden Sie in unserem Werkstoffprospekt.



Höhere Barrierewirkung von HS 22121

a) Aggressive Chemikalien⁽²⁾

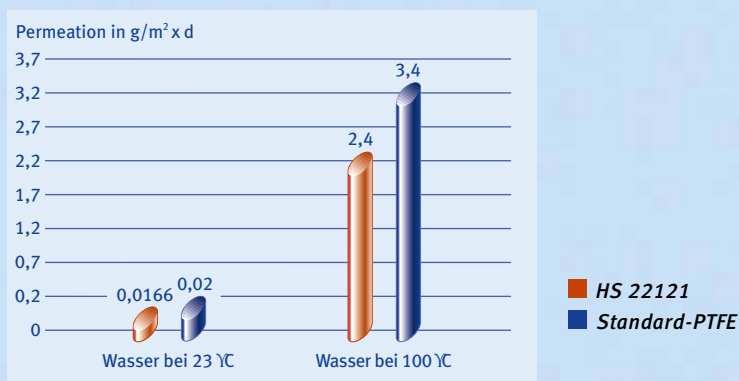
Messmethode: nach DIN 53380, Folienstärke: 1 mm



b) Wasser und Dampf⁽²⁾

Medium: Wasser, Messtemperatur: 23 °C bzw. 100 °C,

Folienstärke: 1 mm



Die gebräuchlichsten Füllstoffe und ihre Einflüsse auf die Werkstoffeigenschaften

PTFE-Typ	Einfluss der Füllstoffe	Füllstoffanteil in Gewichts-%	Einsatzgrenzen
PTFE gefüllt mit Glasfasern	<ul style="list-style-type: none"> • höhere Druck- und Verschleißfestigkeit sowie bessere Wärmeleitfähigkeit • sehr gute chemische Beständigkeit • gute dielektrische Eigenschaften 	bis 40 %	beständig gegen organische Lösemittel, nicht alkalien- und säurebeständig
PTFE gefüllt mit Kohlefasern	<ul style="list-style-type: none"> • sehr geringe Deformation unter Last • gute Verschleißbeständigkeit, auch in Wasser • höhere Wärmeleitfähigkeit und geringere Wärmeausdehnung als Glasfasern • sehr gute chemische Beständigkeit 	bis 25 %	Kohlefasern sind chemisch inert
PTFE gefüllt mit Kohle	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Druckfestigkeit und Härte • gute Gleit- und Verschleißigenschaften • gute Wärmeleitfähigkeit • gute chemische Beständigkeit • niederer Durchgangs- und Oberflächenwiderstand • elektrisch leitend 	bis 35 %, auch in Kombination mit Grafit	Compound spröde, Füllstoff kann durch oxidierende Medien angegriffen werden
PTFE gefüllt mit Grafit	<ul style="list-style-type: none"> • guter Schmiereffekt • niederer Reibkoeffizient • keine statische Aufladung • gute Wärmeleitfähigkeit • sehr gute chemische Beständigkeit 	übliche Anteile bis 5 %, in Ausnahmefällen bis 15 %, auch in Kombination mit Glasfasern oder Kohle	hoher Abrieb bei harten Metallen, wird von stark oxidierenden Medien angegriffen
PTFE gefüllt mit Molybdändisulfid (MoS ₂)	<ul style="list-style-type: none"> • gute Gleit- und Verschleißigenschaften • gute Trockenlaufeigenschaften in Kombination mit Bronze 	bis 10 %, auch in Kombination mit Glasfasern oder Bronze	nicht beständig bei heißer konz. Schwefelsäure
PTFE gefüllt mit Bronze	<ul style="list-style-type: none"> • gute Gleit- und Verschleißigenschaften • geringer Kaltfluss • gute Wärmeleitfähigkeit • geringere chemische Beständigkeit • hohe Druckfestigkeit 	bis 60 %, auch in Kombination mit MoS ₂	Angriff durch Säuren und Wasser möglich
PTFE gefüllt mit organischen Füllstoffen (Hochleistungsthermoplasten)	<ul style="list-style-type: none"> • hervorragende Gleit- und Verschleißigenschaften • gute chemische Beständigkeit • z. T. hohe Druckstandfestigkeit • für weiche Gegenlaufpartner, z. B. Aluminium • nicht abrasiv wirkend 	bis 20 %, bei Kombination verschiedener Füllstoffe auch höher	abhängig vom jeweiligen Füllstoff

(1) Grenzwerte:

Die hier wiedergegebenen Informationen wurden aufgrund langjähriger Erfahrungen mit großer Sorgfalt zusammengetragen. Für die Angaben kann jedoch keine Garantie übernommen werden, da eine einwandfreie Funktion nur dann gewährleistet ist, wenn die besonderen Umstände jedes Einzelfalles berücksichtigt werden. Wir empfehlen Ihnen in jedem Fall eine Bemusterung und die Durchführung von Versuchen. Hierzu steht Ihnen auch unsere Entwicklungsabteilung mit Prüfständen zur Verfügung.

(2) Diagramme:

Die Angaben der Diagramme basieren auf von ElingKlinger ermittelten Vergleichswerten. Sie sind unter speziellen, definierten Bedingungen entstanden und nicht exakt auf andere Anwendungen übertragbar. Die Diagramme ermöglichen einen grundsätzlichen Vergleich unserer Bauarten und Werkstoffe.

Technischer Fragebogen
Membranen/Faltenbälge
Bitte ausfüllen und per Fax an:
+49 7142 583-200



1.1. Druckverhältnisse Membrane

Druck (bar): _____

Differenzdruck (bar): _____

1.2. Druckverhältnisse Faltenbälge

Druck innen (bar): _____

Druck außen (bar): _____

2. Betriebsbedingungen

Dauertemperatur (°C): _____

Spitztemperatur (°C): _____

Frequenz/Hubzahl: _____

Medium: _____

Hub (mm): _____

Fördervolumen der Membrane (cm³): _____

Geforderte Standzeit: _____

Anwendung: _____

3.1. Abmessung Membrane

Einspannmaß D (mm): _____

Befestigungsart: _____

3.2. Abmessung Faltenbälge

Innen-Ø (mm): _____

Außen-Ø (mm): _____

Länge min/max (mm): _____

4. Besondere Anforderungen/Bauart

5. Bedarf

einmalig (Stück): _____

monatlich (Stück): _____

jährlich (Stück): _____

Firma (Adresse)

Ansprechpartner

Telefon

Fax

E-Mail