

Rundschnüre in der Dichtungstechnik

Anwendungssicherheit dank robuster Dichtungsschnüre

Vollkommen plane und auf den Nanometer genau gefertigte Bauteile sind großindustriell nicht realisierbar. Die fertigungsbedingten Toleranzen, Unebenheiten und andere Materialfehler von Konstruktionsteilen aus Metallen oder harten Kunststoffen werden durch Dichtungen ausgeglichen. So kann der ungewollte Stofftransfer zwischen zwei Räumen verhindert werden.

Dichtungen gewährleisten den reibungslosen Betrieb von Maschinen und Anlagen, indem bspw. das Öl im Schmierkreislauf eines Motors gehalten wird. Zudem verhindern sie den Austritt gefährlicher Substanzen wie korrosiver Säuren oder gesundheitsgefährdender Lösungsmittel.

Man unterscheidet zwischen dynamischen Dichtungen wie Wellendichtringen, bei denen translatorische oder rotatorische Bewegung zwischen den Dichtstellen stattfindet, und statischen Dichtungen, zu denen neben O-Ringen auch Dichtungsprofile und Rundschnüre zählen.

Abdichtung mithilfe von Rundschnüren

Rundschnüre sind Stränge aus extrudierten Polymeren mit endlicher Länge. Sie weisen ähnlich eines aufgeschnittenen O-Rings einen kreisrunden Querschnitt auf und kommen in zahlreichen Anwendungsgebieten zum Einsatz. Die Halbezeuge werden vorwiegend als statische Dichtungen verwendet, z. B. zur Abdichtung von Rohrverbindungen, Armaturen und Pumpengehäusen oder im Behälter- und Containerbau. Aber auch im Pharma- und Lebensmittelbereich oder der Medizintechnik finden spezielle Dichtschnüre mit entsprechenden FDA- und BfR-Zulassungen, bspw. aus Silikon oder EPDM/PP, häufige Verwendung. Ausführungen für Hochtemperaturanwendungen, etwa für den Ofenbau, sind ebenfalls erhältlich.

Die Dichtwirkung kommt durch die Deformation des Querschnitts beim Einbau zustande. Aufgrund der Rückstellkraft der gummielastischen Werkstoffe dehnt sich die zuvor komprimierte Dichtungsschnur im Einbauraum wieder aus – soweit es die geometrischen Rahmenbedingungen zulassen – und gleicht so kleine Materialfehler und Fertigungstoleranzen dichtschließend aus. Für eine ideale Abdichtung sollte die Schnurstärke möglichst groß gewählt werden, wobei auf räumliche Einschränkungen zu achten ist, wie bspw. Breite und Höhe einer vorliegenden Nut.

Ferner sind bei der Auswahl einer geeigneten Rundschnurdichtung im Vorfeld u. a. folgende Punkte zu klären:

- Welcher Temperatur- und Druckbelastung ist die Dichtungsschnur ausgesetzt?
- Ist die Anwendung statischer oder dynamischer Natur?
- Wie sind die vorliegenden Spaltbreiten dimensioniert?
- Wie ist die Güte der Oberflächen der abzudichtenden Teile?



■ Abb. 1: Man unterscheidet zwischen dynamischen Dichtungen und statischen Dichtungen, wie z. B. die abgebildeten O-Ringe, Dichtungsprofile und Rundschnüre.

Beim Einbau der Rundschnur ist dann die sorgfältige Füllung der Nut und Verpressung von größter Wichtigkeit, auch darf die Dichtung dabei nicht beschädigt werden, etwa durch scharfkantige Montagewerkzeuge oder Unebenheit wie Kerben, Kratzer oder Grate im Einbauraum. Aus demselben Grund müssen auch alle Partikel wie z. B. Staub, Schmutz oder Metallreste gründlich entfernt

werden. Ein großer Vorteil von Dichtungsschnüren ist, dass sie bei Reparatureinsätzen vor Ort passend zugeschnitten und bei Bedarf auch zu Rundschnurringen stoßverklebt oder – abhängig vom Material – stoßvulkanisiert werden können. Dichtungsschnüre sind in unterschiedlichen Werkstoffen erhältlich, sowohl aus elastomerem Vollmaterial als auch aus Moosgummi.

RUBERG-Chargenmischer mit Kühl- und Heizmantel

- Intensive Schnellvermischung
- Zugabe von Flüssigkeiten, Aromen, Blockfetten usw.
- Chargen von 1 bis 40.000 Liter
- Ausführungen in allen Werkstoffen
- Sortenreine Restentleerung
- Mit Zubehör wie Entstaubung, Verwiegung und allen Dosier-, Befüll- und Abfuhrsystemen



GEBR. RUBERG
Maschinenfabrik

Gebr. Ruberg GmbH & Co. KG
D-33039 Nieheim
Telefon +49 52 74 - 9 85 10-0
www.g-ruberg.de

Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM)

Schwarz eingefärbte EPDM-Rundschnüre mit Shore-Härten A von 80° sind im Temperaturbereich von -25°C bis +120°C vielseitig einsetzbar. Aufgrund ihrer Inertheit gegenüber vielen Säuren, Laugen, Ozon, heißem Wasser und Dampf sowie anderen polaren Lösungsmitteln werden sie vor allem in der Prozesstechnik, im Anlagen- und Maschinenbau eingesetzt. Weiterhin weisen sie sehr gute Witterungs-, Ozon-, und Alterungsbeständigkeit auf und vertragen problemlos häufige Wechsel zwischen Kälte und Wärme. Dies gilt auch für Moosgummi-Dichtschnüre aus EPDM mit geschlossener Haut. Aufgrund ihrer geschäumten Struktur sind sie deutlich weicher als das Vollmaterial und besitzen eine Shore-Härte A von lediglich 20°.

EPDM/PP (als thermoplastisches Elastomer auf Olefinbasis, TPE-O)

Dichtschnüre aus diesem Elastomer-Thermoplast-Gemisch aus EPDM und Polypropylen (PP) liegen in zwei Ausführungen vor. Zum einen in technischer Qualität, schwarz eingefärbt, in Shore-Härte A 65°. Diese Gummidichtungen sind gegenüber vielen Säuren, Laugen, polaren Lösungsmitteln und Oxidationsmitteln beständig. Abstriche müssen gegenüber Mineralölen und Hydraulikflüssigkeiten gemacht werden.

Zum anderen in FDA- und BfR-konformer Lebensmittelqualität, in beige Farbton. Neben der Pharmatechnik, Medizintechnik und Lebensmitteltechnik kommen sie auch in der Biotechnologie, der Abfülltechnik sowie im Maschinenbau zum Einsatz.

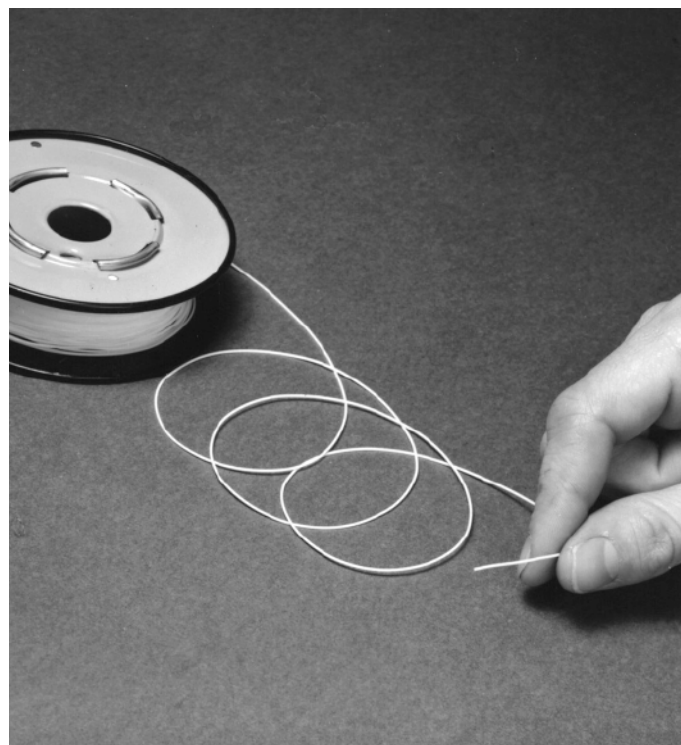
Silikon (VMQ)

Auch Silikonkautschuk kommt als Werkstoff für Dichtungen in der Chemietechnik, der Labortechnik und dem Maschinenbau zum Einsatz. Technische Qualitäten mit rotbrauner Färbung können in Temperaturbereichen von -60°C bis +220°C eingesetzt werden. Darüber hinaus werden auch Typen aus einem Spezial-Silikon-Compound

für Hochtemperaturanwendungen angeboten, die kurzfristig sogar bis +300°C belastet werden können. Beide Ausführungen sind verwitterungs- und alterungsbeständig, zudem weisen sie eine hohe chemische Beständigkeit gegenüber diversen synthetischen, pflanzlichen oder tierischen Ölen, Lösungsmitteln und Hydraulikflüssigkeiten auf.

Für die Pharma- oder Lebensmittelindustrie stehen Dichtungsschnüre in medizinischer Qualität zu Verfügung. Sie sind lebensmittelecht, vollkommen geschmacks- und geruchsfrei und enthalten keine extrahierbaren Bestandteile.

Moosgummi-Rundschnüre aus Silikon sind elastisch und mit einer Shore-Härte A von 15° sehr weich.



■ Abb. 2: Rundschnüre sind Stränge aus extrudierten Polymeren mit endlicher Länge.

Sie sind wie das Vollmaterial äußerst hitzebeständig und werden daher u.a. im Hochtemperaturbereich eingesetzt.

Thermoplastische Elastomere auf Styrolbasis (TPE-S)

In der Pharma- und Lebensmitteltechnik wird als Werkstoff für Dichtungen anstelle von Kautschuk häufig TPE-S eingesetzt. Aus diesem Material gefertigte Rundschnurdichtungen aus Vollmaterial

oder Moosgummi sind lebensmittelecht gemäß FDA und BfR.

Dichtungsschnüre aus TPE-S besitzen sehr gute elastische Eigenschaften und sind temperatur-, witterungs- und alterungsbeständig. Dank ihrer überdurchschnittlichen mechanischen Belastbarkeit können sie zudem ohne Bedenken im Anlagen- und Behälterbau eingesetzt werden.

Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR)

Für Rundschnüre im Bereich Standarddichtungen ist Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR) in Shore-Härten A von 50° und 70° der

Dichtschnüre aus Naturkautschuk (NR)

Dichtschnüre aus Naturkautschuk mit Shore-Härten A von 45° und 50° in beige oder rot sind für Anwendungen in einem Temperaturfenster von -40°C bis +80°C gedacht, bei denen es auf ein sehr gutes elastisches Verhalten bei gleichzeitig hoher Reißfestigkeit ankommt. Spezielle High-Pharm-Varianten erfüllen die Anforderungen der FDA- und BfR-Regularien und somit auch den Vorgaben der Europäischen Pharmacopoeia.

Chloropren-Kautschuk (CR)

Ähnlich wie Gummischnüre aus Naturkautschuk zeichnen sich Dichtungsschnüre aus Chloropren durch gute elastische Eigenschaften, gute Abriebfestigkeit und Beständigkeit gegenüber verdünnten Säuren und Laugen aus. Sie sind im Bereich von -25°C bis +90°C einsetzbar und weisen eine gute Alterungs-, Witterungs- und Ozonbeständigkeit auf. Aus Polychloropren gefertigte Dichtschnüre stehen auch in einer geschäumten Moosgummi-Variante mit geschlossener Haut zur Verfügung.

Polytetrafluorethylen (PTFE)

Rundschnurdichtungen aus ungesintertem PTFE eignen sich vor allem für das Abdichten von Armaturen und Pumpengehäusen, die Arbeitstemperatur liegt dabei im Bereich von -100°C bis +250°C. Das physiologisch unbedenkliche Material widersteht nahezu allen Chemikalien, versprödet, quillt oder verklebt nicht und vermag sich dank guter Formbarkeit auch unebenen Flächen anzupassen. Als Unterschied zu den zuvor beschriebenen Rundschnur-Typen ist hier hervorzuheben, dass ungesinterte PTFE-Dichtschnüre nicht gummielastisch sind und daher keine Rückstellkraft besitzen. Einmal deformiert, behalten sie also die Verformung bei, was die Wiederverwendbarkeit solcher Dichtungsschnüre stark einschränkt.

Fluorkautschuk (FKM / FPM)

FPM- bzw. FKM-Rundschnüre kommen bei hoher thermischer Belas-

tung und hohen Anforderungen an die chemische Beständigkeit zum Einsatz. Ihre Arbeitstemperatur liegt zwischen -20°C und $+200^{\circ}\text{C}$. Sie sind resistent gegenüber vielen Chemikalien wie Säuren, Laugen, Ozon, unpolaren – auch chlorierten – Lösungsmitteln sowie Kraftstoffen, Fetten und Mineralölen. Bei polaren Lösungsmitteln weist Fluorkautschuk jedoch Schwächen auf. Bei Moosgummi-Rundschnurdichtungen aus Fluorkautschuk sind die Gasdichtigkeit, Dauerelastizität und die lange Lebensdauer auch bei höchster Druckverformung hervorzuheben.

Moosgummi versus Zellkautschuk

Moosgummi und Zellkautschuk aus Natur- oder Synthese-Kautschuken unterscheiden sich in ihrer Materialstruktur jedoch grundlegend. Moosgummi besitzt eine gemischt-zellige Struktur mit überwiegend offenen Zellen. Durch eine dichte und elastische Außenhaut ist es



© RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

■ **Abb. 3:** Sie weisen einen kreisrunden Querschnitt auf und dienen z. B. zur Abdichtung von Rohrverbindungen, Armaturen und Pumpengehäusen.

besser vor Fremdeinwirkungen geschützt als Zellkautschuk, bei beschädigter Oberfläche können sich Moosgummidichtungen jedoch mit Flüssigkeit vollsaugen.

Zellkautschuk hat dagegen keine Außenhaut, aber geschlossene Zellen, weshalb er wasser- und luftdicht ist. Aus beiden Materialien werden neben Dichtungsschnüren

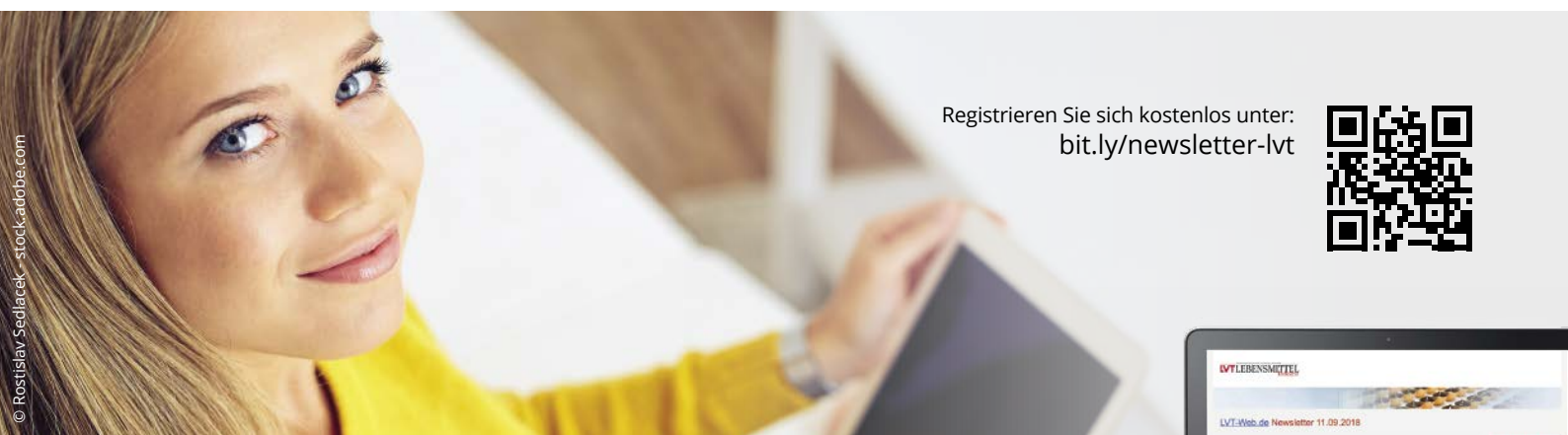
auch verschiedene Profile, Formteile oder Platten für den Fenster- und Türenbau, die Lüftungstechnik oder den Akustikbereich gefertigt.

Die Reichelt Chemietechnik als europaweit bekannter Fachpartner im Bereich Labor- und Dichtungstechnik, hält eine große Auswahl hochqualitativer Rundschnüre aus Moosgummi oder elastomerem Vollmaterial permanent auf Lager. Die Dichtschnüre sind in einer großen Bandbreite unterschiedlicher Werkstoffe, Shore-Härten und Dimensionen erhältlich.

Kontakt:

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

Heidelberg
Hardy Borghoff
Tel.: +49 6221/3125-12
hborghoff@rct-online.de
www.rct-online.de



Registrieren Sie sich kostenlos unter:
bit.ly/newsletter-lvt



Bleiben Sie informiert mit dem...

LVT LEBENSMITTEL Industrie Newsletter

Erhalten Sie alle relevanten Informationen aus der Lebensmittel-, Getränke-, Verpackungs- und Zulieferindustrie. Lesen Sie aktuelle Branchennews, Applikationen, sowie Fakten über neue Produkte und Branchenevents.



www.LVT-WEB.de
Das Onlineportal für die
Lebensmittelindustrie

Ansprechpartner:

Stefan Schwartze
Tel.: +49 (0) 6201 606 491
stefan.schwartze@wiley.com

Marion Schulz
Tel.: +49 (0) 6201 606 565
marion.schulz@wiley.com

Thorsten Kritzer
Tel.: +49 (0) 6201 606 730
thorsten.kritzer@wiley.com

WILEY