

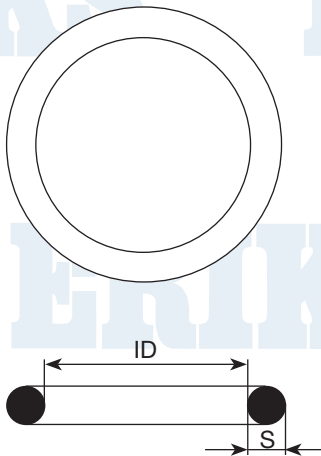
## 2. O-Ring Abdichtungsarten

O-Ringe sind bidirektionale Dichtungen, kreisförmig in der Form und dem Querschnitt. O-Ringe werden in der Regel aus elastomeren Materialien gefertigt, können allerdings auch aus anderen Materialien wie PTFE oder Metall hergestellt sein. Dieses Handbuch handelt ausschließlich über elastomere sowie nahtlos FEP- bzw. PFA-ummantelte elastomere O-Ringe. Ein O-Ring dichtet einen Spalt zwischen zwei zueinander gehörenden Flächen ab, indem dieser durch die Verformung des Dichtungsmaterials bei der Installation und dem einwirkenden Systemdruck abgesperrt wird. Besonders hohe Systemdrücke

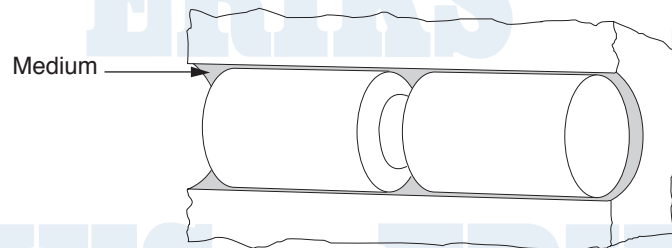
können zu einer Deformierung des O-Ringes in den Dichtspalt, bekannt als so genannte Extrusion, führen, welche wiederum zu einem Ausfall der Dichtung führt. Die Wahl eines härteren Compounds oder die Verwendung von Stützringen, die den O-Ring gegen den Dichtspalt absichern, können dieses Problem mindern.

ERIKS O-Ringe sind Präzisions-Dichtungskomponenten, die aus einer Vielzahl von elastomeren Compounds hergestellt werden. Wenn Sie einen

O-Ring für eine Bestellung spezifizieren, benötigen wir den O-Ring Innendurchmesser (ID), die O-Ring Schnurstärke (W) sowie den Compound (den elastomeren Werkstoff), aus dem der O-Ring gefertigt werden soll. Alle Dichtungsanwendungen können in zwei Kategorien aufgeteilt werden – jene, in der sich die Dichtung oder die abzudichtende Oberfläche bewegt und solche, in der die Dichtung feststehend ist.



ID = O-Ring Innendurchmesser  
W = O-Ring Schnurstärke



## 2. O-Ring Abdichtungsarten

Eine Dichtung, die sich mit Ausnahme von Pulsierungen aufgrund von zyklischen Drückbeaufschlagungen nicht bewegt, wird als eine so genannte statische Dichtung bezeichnet. Eine Dichtung die bewegt wird, als dynamische Dichtung. Dynamische Dichtungen werden darüber hinaus als wechselseitig (Dichtungen, die linearer Bewegung ausgesetzt sind) oder rotierend (Dichtungen mit festem Sitz, die rotierenden Bewegungen zum Beispiel einer Welle ausgesetzt sind) belasteten Dichtungen definiert.

O-Ringe können erfolgreich in statischen als auch dynamischen Anwendungen eingesetzt werden. Der elastomere O-Ring sollte dabei als eine nicht komprimierbare, viskose Flüssigkeit mit einer sehr hohen Oberflächenspannung betrachtet werden. Entweder durch mechanischen Druck des umschließenden Einbauraumes oder durch einen bedingt durch den vom abzudichtenden Medium aufgebauten und übertragenen Systemdrucks, fließt diese extrem viskose „Flüssigkeit“ (das Elastomer) in die Oberflächenunebenheiten und füllt so einen vorhandenen Zwischenraum oder baut eine Blockade gegenüber dem abzudichtenden Medium auf. Der O-Ring gleicht Toleranzen aus und erhält dank seines elastomeren Bestrebens in seine ursprüngliche Lage zurückzukehren, einen abgedichteten Zustand.

Eine sachgemäße Auslegung einer Dichtung beginnt mit einer sorgfältigen Betrachtung der konkreten Anwendung. Die geeignete Härte des Materials wird zum Beispiel durch die Reibung und den Druck, welche die Dichtung ausgesetzt wird, sowie deren Querschnitt bestimmt. Weitere wichtige Schlüsselfaktoren sind der Temperaturbereich, die anliegenden Oberflächen und die in Kontakt mit der Dichtung kommenden Medien.

Dynamisch belastete O-Ringe können möglicherweise durch Abrieb gegenüber dem Zylinder oder der Kolbenwand ausfallen. Daher sollten die Kontaktflächen in Hinblick auf eine längere Lebensdauer der eingesetzten Dichtungen poliert werden. Das Bewegen von O-Ringen über Kammern, Bohrungen oder sonstigen Oberflächenunregelmäßigkeiten führt besonders unter Druck zu schnellen Beschädigungen.

Bei der Auslegung einer O-Ring Abdichtung stehen einem für gewöhnlich mehrere Standard O-Ring Schnurstärken zur Verfügung. Die Auswahl der geeignetsten Schnurstärke ist von der Anwendung abhängig. Bei wechselseitig beanspruchten Anwendungen ist die Auswahl automatisch eingeschränkt, da die gängigsten Nutempfehlungen die dynamische Beanspruchung berücksichtigen und von vorn herein nicht alle standardmäßigen O-Ring Abmessungen berücksichtigen. Bei den in den Empfehlungen genannten Kolben- oder Stangendurchmessern tendieren kleine O-Ring Schnurstärken bei Bewegung zur Verdrehung innerhalb der Nut. Dies führt zu einer Leckage und einem Ausfall der Dichtung. Die kleineren O-Ring Schnurstärken des jeweiligen O-Ring Innendurchmesserbereiches wurden daher in den Nutempfehlungen für wechselseitig beanspruchte Dichtungen ausgelassen.

Bei dynamischen Dichtungen sollte die größtmöglich verfügbare O-Ring Schnurstärke eingesetzt werden, um so die Stabilität des O-Ringes zu verbessern.

O-Ringe in wechselseitig beanspruchten Anwendungen müssen, um eine einwandfreie Dichtwirkung zu erzielen, radial zwischen dem O-Ring Nutgrund und der Zylinderwand verpresst werden. Diese Verpressung oder Quetschung kann dazu führen, dass sich der O-Ring unter bestimmten Bewegungen leicht in seiner Nut wälzt. Dieses Wälzen ist allerdings nicht für einen normalen Betrieb der Dichtung notwendig.

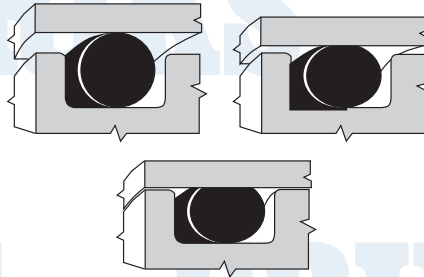
Die Form der O-Ring Nut ist unwesentlich, solange eine angemessene Verpressung des O-Rings erzielt wird.

Empfehlungen zur Nutauslegung können Sie den auf Seite 104 beginnenden Tabellen entnehmen. Die angegebene Nuttiefe bezieht sich dabei auf die tatsächliche Nuttiefe inklusive des vorhandenen Dichtspalts.



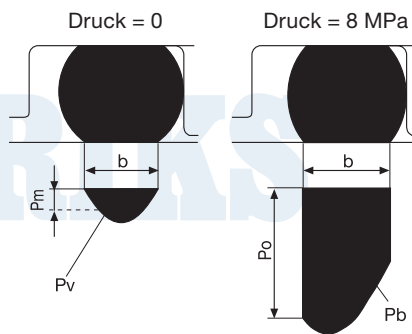
## 2. O-Ring Abdichtungsarten

Das Bestreben eines elastomeren O-Ringes, nach einer Deformierung seines Querschnitts in seine ursprüngliche Form zurückzugelangen, ist der Hauptgrund, warum ein O-Ring eine so hervorragende Dichtung ist. Die Verquetschung oder der Grad der Verpressung ist eine der wichtigsten Punkte bei der Auslegung einer O-Ring Abdichtung. Elastomere können so Toleranzen überbrücken und durch deren Rückstellvermögen eine Dichtwirkung beibehalten. O-Ringe mit einer kleineren Schnurstärke werden prozentual stärker Verpresst, um so die relativ zur Schnurstärke größeren Toleranzen der O-Ring Nut auszugleichen.



O-Ring Verformung

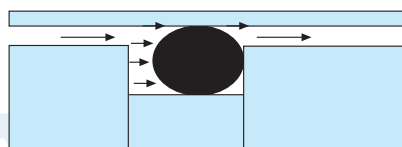
Für statische Anwendungen liegt die empfohlene Verpressung in der Regel zwischen 15 und 30 Prozent. In einigen Fällen können besonders kleine O-Ring Schnurstärken sogar nominal bis zu 30% verpresst werden.



O-Ring Abdichtungsprinzip

In Vakuum-Anwendungen kann die Verpressung noch höher sein. Eine Verpressung über 30% ruft eine zusätzliche Belastung des O-Ringes hervor, die zu einer frühen Alterung beitragen kann.

Für dynamische Anwendungen liegt die empfohlene Verpressung zwischen 8 und 16 Prozent. In Hinblick auf entstehende Reibung und damit einhergehenden Verschleiß sollte die Verpressung 20% nicht übersteigen.



Leckage

(Leckage ist durch die Permeabilität des Dichtungswerkstoffes und der Rauheit der Oberfläche möglich)

## 2. O-Ring Abdichtungsarten

### Bestimmung des Anwendungstyps einer Dichtung

Dichtungen können auf unterschiedliche Weise hinsichtlich deren Anwendungen klassifiziert werden. Eine geläufige Methode ist die Klassifizierung einer Dichtung nach der Art der Bewegung, die auf sie einwirkt. Die üblichsten Anwendungstypen werden in der rechten Grafik dargestellt.

### Dichtungsempfehlungen

- Erstellen Sie detaillierte Einbau- und Montageanweisungen der Dichtung. Besonders wenn Ihre Bauteile durch den Endkunden gewartet werden können. Wenn es angemessen oder erforderlich ist, können Sie den Gebrauch von OEM-Dichtungen vorschreiben.
- Innerhalb von Grenzen weisen größere Schnurstärken eine effektivere Dichtwirkung auf.
- Vermeiden Sie eine gleichzeitig axiale und radiale Abdichtungen mit nur einem O-Ring oder X-Ring.
- Benutzen Sie O-Ringe nicht als ein Lager, um eine Kraft aufzunehmen oder eine Welle zu zentrieren. Dies könnte zu einem Dichtungsversagen führen.

### Auswahl des Dichtungswerkstoffes

Bei der Auswahl des geeigneten Dichtungswerkstoffes sollte folgendes sorgfältig beachtet werden:

- Die primären Medien, die der einzusetzende O-Ring oder X-Ring abdichten soll.
- Andere Medien, denen die Dichtung ausgesetzt wird; zum Beispiel Reinigungs- oder Schmiermittel.
- Die Eignung des Werkstoffes hinsichtlich der maximalen und minimalen Betriebstemperaturen.
- Das eventuelle Vorhandensein abrasiver externer Fremdstoffe.
- Das Schmieren der Dichtung und der abzudichtenden Teile mit einem geeigneten Schmiermittel vor dem Einbau der Dichtung.
- Das Fixieren der Dichtung in der Nut – die Dichtung sollte sich nicht mit einem rotierenden und abzudichtenden Bauteil mitdrehen.
- Bei dem Einsatz eines Stützringes, die Erweiterung der Nutbreite um die maximale Stärke des Stützringes.
- Versuchen Sie nicht, mit stirnseitig abdichtenden O-Ringen um eckige Kanten abzudichten. Kanten sollten mindestens einen Radius haben, der dem vierfachen der O-Ring Schnurstärke entspricht.

