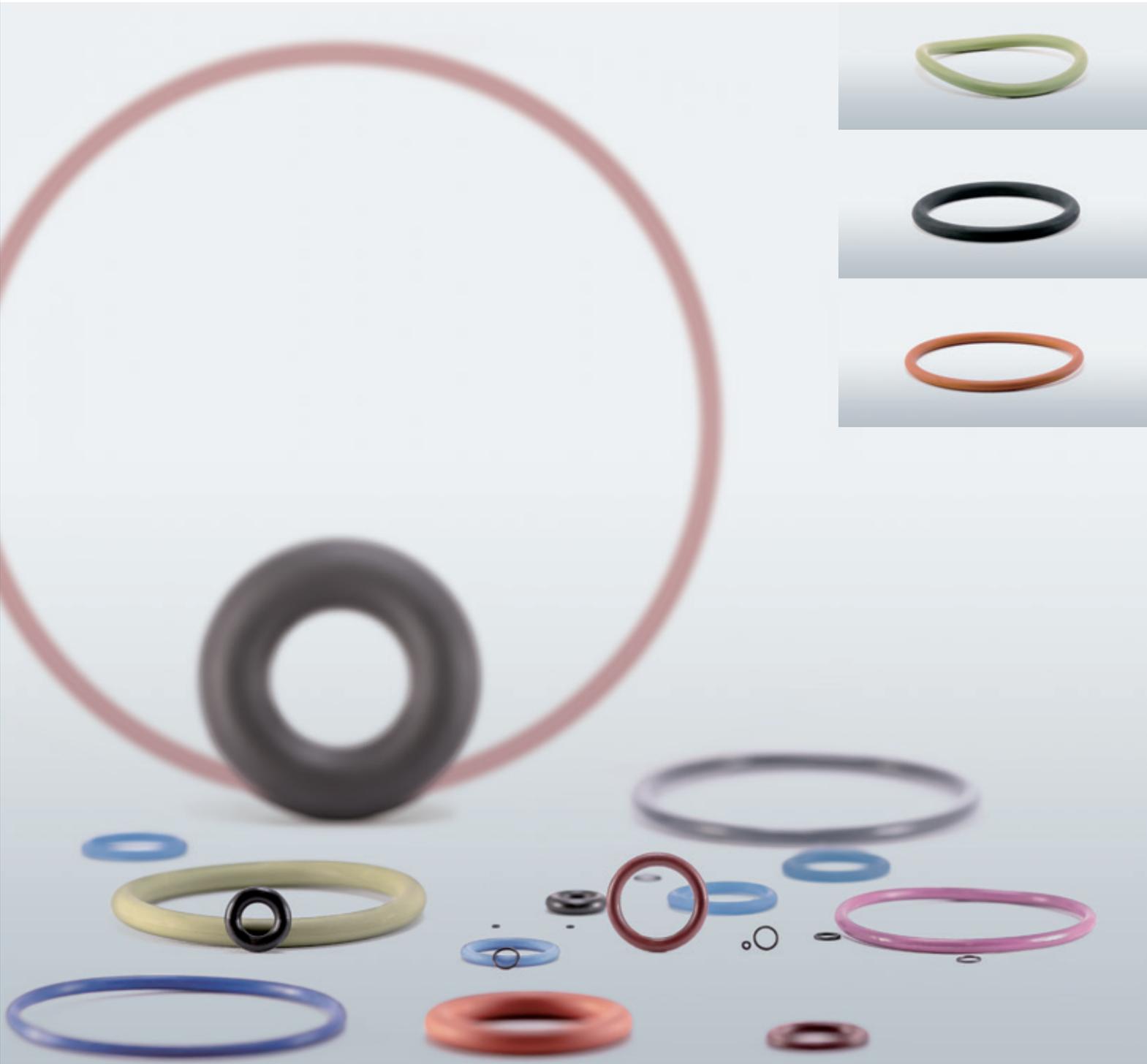


# O-Ringe und statische Dichtungsprofile



# Trygonal

## O-Ringe und statische Dichtungsprofile

- Wir sind Hersteller von Dichtungen und Kunststoffteilen
- Wir verstehen uns als Partner unserer Kunden
- Wir arbeiten unabhängig, ganzheitlich und lösungsorientiert
- Wir sind international vernetzt und weltweit tätig
- Unsere Firmenkultur ist so vielschichtig und spannend wie das Leben
- Wir schätzen die Individualität und die Fachkompetenz unserer Mitarbeiter
- Wir verpflichten uns zu einem fairen Umgang und halten was wir versprechen

Dies schafft ein innovatives Klima für unser dynamisches Team zur Realisierung Ihrer Geschäftsidee.

Wir sind eine international tätige Gruppe unabhängiger Dichtungshersteller und Kunststoffverarbeiter. In unserer Gruppe werden alle Arten von Dichtungen und Kunststoffformteile wie O-Ringe, Gummiformteile Gummimetallverbindungen, Schaumformteile, Halbzeuge und Maschinen zur spanenden Dichtungsproduktion hergestellt. Dazu kommen modernste Fertigungstechniken zum Einsatz.

Das am häufigsten zum Einsatz kommende Dichtungselement ist der O-Ring. Trygonal bietet eine große Auswahl an O-Ringen und statischen Dichtelementen. Jede O-Ring Größe ist in metrischer oder zölliger Abmessung erhältlich. Selbstverständlich auch in kundenspezifischen Größen. Die kleinsten Abmessungen beginnen bei Schnurstärken und Innendurchmessern von < 1 mm. Die größten am Stück gefertigten O-Ringe haben Schnurstärken von > 30 mm oder Durchmesser von > 3000 mm.

---

### Werkstoffe

Wir verfügen über eine große Auswahl an verschiedenen Materialien, sowohl für Standard- als auch für Spezialanwendungen. Eine Auswahl unserer Materialien sind EPDM, FPM, NBR, HNBR, CR, MVQ, FVMQ, TFE, FFKM. Für spezielle Anwendungen fertigen wir auch O-Ringe aus UHMWPE, PTFE, PEEK, PUR, FEP-ummantelten oder metallischen Werkstoffen.

---

### Statische Dichtungsprofile

- Milchrohrverschraubungen
- Rechteckprofile
- Dachkantenprofile
- Doppeldachkantenprofile
- Stützringe

---

### Oberflächenbehandlung

O-Ringe können speziellen Oberflächenbehandlungen unterzogen werden: Labs-frei, halogeniert, molykottiert, talkumiert, PTFE beschichtet sowie andere Arten.

---

### Lieferstandards

Alle O-Ringe lieferbar nach DIN 3771, ISO 3601, AS 568 B, BS 1806, BS 4518 und anderen Standards

---

### Zulassungen

BAM, BfR, DVGW W 270, FDA, MIL, KTW, NSF, UL, USP, WRAS, 3-A Sanitary Standards

---

### Anwendungen

Automotive, Bau, Bergbau, Eisenbahn, Energieerzeugung (Kraftwerke, Solarenergie und Windkraft), Flugzeugbau, Halbleiter, Lebensmittel und Getränke, Maschinenbau, Medizintechnik, Mobilhydraulik, Oel und Gas, Papier, Pharma, Stahlwerke

## Lieferprogramm

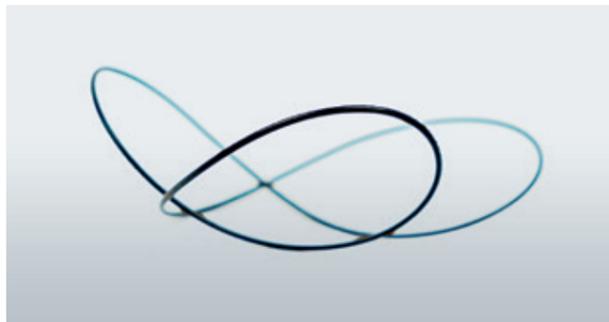


### Standard O-Ringe

Unsere O-Ringe werden in allen gängigen Gummiwerkstoffen, nach internationalen Normen, in metrischen und zölligen Abmessungen in Härtebereichen von 40 bis 95 Shore A bzw. IRHD hergestellt. Zusätzlich steht eine Vielzahl von Sonderwerkstoffen zur Verfügung.

#### Vorteil:

- Für aktuell 30 347 Abmessungen in 200 Schnurstärken stehen Werkzeuge zur Verfügung.



### Gedrehte O-Ringe

Für spezielle Dimensionen oder wenn die Anwendung ein spezielles Material verlangt, können O-Ringe auch gedreht werden. Gedrehte O-Ringe sind ab der Losgröße 1 bis zu mehreren tausend Stück, in den Abmessungen von  $\varnothing 10 \times 1,0$  mm bis  $\varnothing 1450 \times 25$  mm je nach Werkstoffgruppe lieferbar.

#### Vorteile:

- keine Formenkosten
- Ring kann in kürzester Zeit bereitgestellt werden

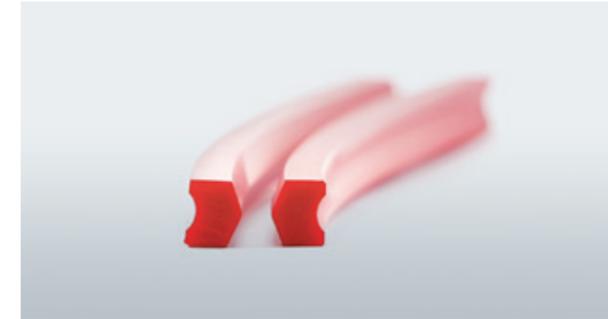


### FEP, PFA ummantelte O-Ringe

Ummantelte O-Ringe führen die positiven Eigenschaften des Mantels und des gummielastischen Kernes zusammen und sind somit für Anwendungen in der Chemie-, Lebensmittel- und Pharmaindustrie bestens geeignet.

#### Vorteile:

- niedriger Reibungskoeffizient und gute Gleiteigenschaften
- gegen viele organische und anorganische Chemikalien beständig
- hohe thermische Belastbarkeit
- FDA-zugelassen
- niedrige Dampfdurchlässigkeit
- niedriger Druckverformungsrest



### Alternativen zum O-Ring

Verschiedene Profilgeometrien können als Alternative zum O-Ring in gedrehter und gespritzter Form hergestellt werden.

#### Vorteile:

- Alternative Profile, welche keine Stützringe gegen Spaltextrusion benötigen
- Rechteckringe; statisch-, axial- und radial dichtend
- keine Verdrehung möglich



### Backup Ringe

Verschiedene Stützringgeometrien stehen in gedrehter, gespritzter, endloser sowie geschlitzter Qualität zur Verfügung.

#### Vorteil:

- Der Back-Up Ring verhindert das Einwandern des O-Ringes in den Dichtspalt.

## Bestimmung und Grobauslegung des O-Ringes

Die O-Ringe werden definiert durch den Innendurchmesser und die Schnurstärke.

Die Abmessung des O-Ringes ist im Falle einer Außenabdichtung ca. 1–6 % kleiner zu wählen. Der O-Ring wird somit leicht gedehnt eingebaut.

Die Abmessung des O-Ringes ist im Falle einer Innenabdichtung ca. 1–3 % größer zu wählen. Der O-Ring wird somit leicht gestaucht eingebaut.

### O-Ring Abmessungen

Wir bevorraten in unserem Lager mehr als 10 000 O-Ringwerkzeuge, die laufend erweitert werden. Naturgemäß liegen nicht für alle Normen und Größen entsprechende Werkzeuge vor. Materialabhängig ergeben sich bei gleichen Nenngrößen und unterschiedlichen Werkstoffen auch unterschiedliche O-Ring Fertigungstoleranzen.

Daher werden einsatzfall- und mengenbezogen neue Werkzeuge erstellt. Generell aber gilt, dass alle O-Ring-Größen in den erforderlichen Normen ab einer Shorehärte von 80 Shore A bis zu einem Durchmesser von 2000 mm in unserer O-Ring Speed-Fertigung hergestellt werden können.

### O-Ring Sondergrößen

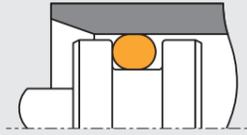
Kunden- und anwendungsfallbezogen werden auch O-Ring Sondergrößen – auf Wunsch in spezifischen Materialien – gefertigt.

### Internationale Normen

Alle O-Ringe sind lieferbar nach den Normen DIN 3771, ISO 3601, AS 568 B, BS 1806, JISB 2401, LJF R, MIL.

## Einsatzmöglichkeiten

### Kolbendichtung (statisch/dynamisch)

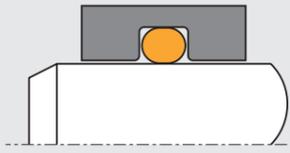


Beim Flansch-, Kolben- und Stangeneinsatz kommen je nach Druck zusätzlich Stützringe zum Einsatz.

### Form und Oberflächenabweichung

Die Norm DIN ISO 3601-3 definiert zulässige Form- und Oberflächenabweichungen von O-Ringen. Zulässige Fehlergrößen werden darin nach Sortenmerkmalen unterschieden.

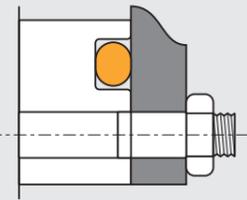
### Stangendichtung (statisch/dynamisch)



O-Ringe mit dem Sortenmerkmal N sind für allgemeine Anwendungen bestimmt und erfüllen die hohen Ansprüche an dynamische und statische Abdichtungen.

O-Ringe mit dem Sortenmerkmal S sind für Anwendungen bestimmt, die einen höheren Qualitätsstandard erfordern im Hinblick auf zulässige Abweichungen und Oberflächengüten.

### Flanschdichtung (statisch)

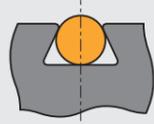


### O-Ring Alternativen, statische Dichtelemente

Anwendungsfallbezogen können sich bei O-Ringen auch Funktionsprobleme einstellen (Verdrehen, Druck, Extrusion, DVR, Leckage). Als Lösung bieten sich speziell für den Einsatzfall entwickelte Dichtungsprofile an:

- Rechteckringe; statisch-, axial- und radial dichtend
- X-Ringe; radial, dynamisch dichtend
- Dachkantenprofile; statisch-, axial- und radial bei höheren Drücken dichtend
- FEP ummantelte O-Ringe; bei hohen chemischen Materialbelastungen
- Metallringe; axial dichtend bei höchsten Systemdrücken

### Trapeznut (statisch)



### PTFE

Der PTFE O-Ring eignet sich nur für statische Anwendungen wie Flanschabdichtungen im chemischen Anlagenbau und ist die erste Wahl bei aggressiven Medien.

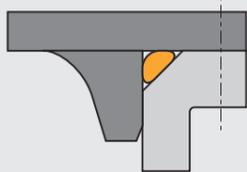
### TS35/TK35/TR35

Sofern ein O-Ring dynamisch eingesetzt werden soll, bieten sich bessere technische Alternativen wie zum Beispiel die TS35 an. Ein Profilring der sich nicht verdrillen lässt, kann über längere Zeitdauer verwendet werden.

### Metall + C-Ringe

Metall + C-Ringe werden bei höheren Temperaturen bis 980 °C sowie höheren Drücken bis 6800 bar eingesetzt.

### Dreiecknut (statisch)



## Fertigungsverfahren

Wir fertigen O-Ringe auf verschiedene Arten mit unterschiedlichen Vernetzern.

### Kompressionsverfahren

Beim Kompressionsverfahren wird ein Rohling in eine Form eingelegt, welche aus zwei Formhälften besteht und geschlossen wird. Dieses Verfahren eignet sich für kleinere bis mittlere Serien.

### Trygonal «Speed-Service», die schnelle O-Ring Fertigung

Wenn es in der Fertigung oder Montage eilt, stellen wir O-Ringe (in kleineren Mengen) spanend (ab 80 Shore A) bis zu einem Durchmesser von 600 mm her, und liefern diese innerhalb von 24 Std. aus. Sollte dies nicht ausreichen, bekommt der Kunde den O-Ring auch per Sondertransport innerhalb weniger Stunden direkt ins Haus geliefert.

### Spritzgussverfahren

Beim Spritzgussverfahren wird das Material automatisch in das Werkzeug eingespritzt. Dieses Verfahren eignet sich für mittlere bis größere Serien.

### Stoßvulkanisierte Rundschnurringe

Sofern die mechanischen Anforderungen dies zulassen, können Rundschnurringe zu O-Ringen vulkanisiert werden. Es lässt sich auf diese Herstellart fast jegliche Größe in kürzester Zeit erstellen.

## Oberflächenbehandlung und Beschichtungen

Zur Verbesserung der Montage, automatischer Montierbarkeit, aus optischen, Reibungs- und Sauberkeitsgründen werden O-Ringe oberflächenbehandelt oder beschichtet.

### Labsfrei (Lackbenetzungsstörungsfreiheit – LA)

- Silikone und sonstige lackbenetzungsstörende Substanzen werden vollständig entfernt
- Die gereinigten Teile sind nach diesem Prozess sicher «labsfrei»
- Einsatz für alle Werkstoffe außer MVQ und MFQ
- O-Ringe die in Lackieranlagen montiert werden oder mit Lack in Berührung kommen, müssen «labsfrei» sein

### Dynamische Anwendung (DA)

- PTFE – schwarz oder grau
- Gut strukturierte Oberfläche
- Gegenauflflächen aus Metall

### Bedingte dynamische Anwendung (BA)

- PTFE – transparent (zweikomponentig)
- Geeignet für Gegenauflflächen aus Kunststoff
- Glatte Oberflächenstruktur

### Montagehilfe (MA)

- PTFE-FDA konform (einkomponentig)
- Reduzierung von Einpresskräften
- Oberflächenhaftung mäßig

### Montageerleichterung (ME)

- PTFE-ME (einkomponentig)
- Vereinzlung wird sichergestellt
- Automatische Verarbeitung

### Chemische Beständigkeit (CB)

- Beschichtung mit: Silikon, PTFE
- Verbesserung der chemischen Beständigkeit

### Fluorieren (FL)

- Es entsteht eine flexible, dünne und harte Aussenschicht, die den Reibungskoeffizienten stark senkt
- Es können nur NBR und EPDM Werkstoffe behandelt werden
- Durch diese Behandlung wird das Verkleben verhindert und die Vereinzlung erleichtert

# Werkstoffübersicht

Kurzbezeichnung	Chemische Bezeichnung	Zulassungen siehe Tabelle Zulassungen	Standardfarbe	Weitere Farben	minimale Einsatztemperatur °C	maximale Einsatztemperatur °C	Härte Shore A	Reißfestigkeit, unverstärkt	Reißfestigkeit, verstärkt	Bruchdehnung	Rückprallelastizität	Abriebwiderstand	Weiterreißfestigkeit	Elektrischer Durchgangswiderstand	Alkalienbeständigkeit	Alterungsbeständigkeit	Benzinbeständigkeit	Heisses Wasser	Ozonbeständigkeit	Öl- und Fettbeständigkeit	Säurebeständigkeit	Qualitäten				
																						Standard	Sonder	Hart, nicht elastisch	Farbwahl	Anzahl verschiedener Mischungen
<b>Elastomer-Compounds</b>																										
CR	Polychloropren-Elastomer	● schwarz	● schwarz	● grün ● rot ● beige ● blau ● grau	-35	+100	40-90	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	80-04		
EPDM/EPDM	Ethylen-Propylen-Dien-Elastomer	● schwarz	● schwarz	● grün ● rot ● beige ● blau ● grau	-40	+140	30-90	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	33	80-03		
FFKM	Perfluor-Elastomer	● schwarz	● schwarz	● beige ● weiss ● transparent	-55	+300	50-80	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	4	80-18		
FPM	Fluor-Elastomer	● schwarz	● schwarz	● grün ● rot ● braun ● beige ● blau ● gelb ● weiss	-30	+230	50-90	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	40	80-01		
HNBR	Hydriertes Acrylnitril-Elastomer	● schwarz	● schwarz	● grün ● braun	-40	+150	50-90	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	80-09		
IIR/CIIR	Butyl-Elastomer/Chlorbutyl-Elastomer	● schwarz	● schwarz	● grün ● braun	-50	+100	60-80	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	3	80-16		
MFQ	Flour-Silikon-Elastomer	● rot	● rot	● braun ● blau ● grau ● transparent	-40	+210	45-80	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	80-07		
MVQ	Silikon-Elastomer	● rot	● rot	● grün ● beige ● blau ● gelb ● weiss ● grau	-40	+230	30-80	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	51	80-06		
NBR	Nitril-Butadien-Elastomer	● schwarz	● schwarz	● grün ● rot ● blau ● gelb ● weiss ● grau	-40	+120	40-90	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	41	80-02		
NK	Natur-Kautschuk	● schwarz	● schwarz	● blau ● grau	-40	+80	40-90	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	4	80-08		
SBR	Styrol-Butadien-Elastomer	● schwarz	● schwarz	● blau ● grau	-40	+100	45-75	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	4	80-12		
TPU (AU/EU)	Polyurethan-Elastomer	●	●	● rot ● braun ● blau ● gelb ● transparent	-30	+110	60-95	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	18	80-13		
<b>Thermoplaste</b>																										
PEEK	Polyetherketone	●	●	● beige	-50	+260	-																6	80-63		
PTFE	Polytetrafluorethylen	●	●	● weiss	-200	+260	-																12	80-60		
TPE	Thermoplastische Elastomere	●	●	● weiss	-40	+140	30-80																10	80-20		
UHMWPE	Polyethylen	●	●	● weiss	-200	+80	-																5	80-66		
<b>Andere Materialien</b>																										
Metall	Metall	-	-		-250	+500	-																4	80-70/71/72		

● sehr gut ● gut ● mässig ● bedingt ● ungenügend

## Kundenservice, Konfektionierung Lagerung

Kundenservice, umfassende Beratung und technische Unterstützung stehen an erster Stelle. Von der Entwicklung über den Produktionsprozess, der gewünschten Konfektionierung setzen wir auf eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit unseren Kunden.

- Technische Beratung zur individuellen Problemlösung
- Prototypenanfertigung und Produktoptimierung
- auf Wunsch sind anwendungsbezogene Materialmischungen, Metallarten, Veredelungen (z. B. Oberflächenbehandlung) erhältlich
- nach Ihren Anforderungen und Zeichnungen
- ein umfangreiches Sortiment an Standardartikel steht immer abrufbereit

Die Lagerdauer der unterschiedlichen Werkstoffe ist abhängig von verschiedenen Randbedingungen (Referenz DIN 7716/DIN 9088).

Lagerbedingungen	
<b>Wärme</b>	Die Lagertemperatur liegt bei bevorzugten 5°-25°C; Kontakt mit direkter Sonneneinstrahlung ist zu verhindern.
<b>Feuchtigkeit</b>	Die Luftfeuchtigkeit sollte unter 70% liegen; extreme Bedingungen sollten vermieden werden.
<b>Licht</b>	Die Ringe sollten in abgedunkelten Räumen lagern und vor Tageslicht geschützt werden.
<b>Sauerstoff</b>	Die Ringe sollten luftdicht verpackt und somit vor Zugluft geschützt sein.
<b>Deformation</b>	Die Ringe sollen im entspannten Zustand gelagert werden.

Werkstoffe	Maximale Lagerdauer
AU, CIIR, EU, NK, SBR, TPU	5 Jahre
CR, HNBR, NBR	7 Jahre
EPDM, FFKM, FPM, MFQ, MVQ	10 Jahre
PEEK, PTFE, TPE, UHMWPE	10 Jahre
Metall	>10 Jahre

## Zulassungen / Konformitäten

Die Materialien und daraus gefertigte O-Ringe und Dichtungsprofile müssen einsatzfallbezogen hohe gesetzliche Anforderungen erfüllen. Spezielle Werkstoffmischungen wurden dafür entwickelt, fragen Sie uns an.

Typen	Erläuterung	Materialien															
		CR	EPDM/EPDM	FFKM	FPM	HNBR	IIR/CIIR	MFQ	MVQ	NBR	NK	SBR	TPU (AU/EU)	PEEK	PTFE	TPE	UHMWPE
ACS	Trinkwasser in Frankreich	●															
BfR	Konformität für Lebensmittel in Deutschland	●						●									
DIN EN 681-1	Wasserversorgung und Entwässerung	●															
DVGW DIN EN 549	Gaseinsätze								●	●							
DVGW W 270	Mikroorganismen im Trinkwasser	●															
EC 2002/72	Lebensmittel in EU																
FDA	Arznei und Lebensmittel in USA	●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●
KTW	Trinkwasser in Deutschland	●							●								
NSF 51	Lebensmittel in USA	●															
NSF 61	Trinkwasser in USA	●															
USP Class VI	US Pharmakopeia, USA	●	●														
WRAS	Trinkwasser in England	●															

# Kurzbeschreibungen Elastomer-Compounds

## Polychloropren-Elastomer (CR)

- Polychloropren ist ein ausgezeichnetes Universalelastomer mit einem attraktiven Gleichgewicht der Eigenschaften und wenigen praktischen Einschränkungen. Universal-Neoprentypen werden in zwei Gruppen eingeteilt: schwefelmodifizierte Typen und mercaptanmodifizierte Typen. Schwefelmodifizierte Neoprene haben eine erhöhte Reißfestigkeit und Elastizität, während mercaptanmodifizierte Neoprene eine bessere Beständigkeit gegen Hitze und Druckverformung aufweisen.
- Gute Eigenflammbeständigkeit; mäßige Öl- und Benzinbeständigkeit; ausgezeichnete Haftung auf Geweben und Metallen; sehr gute Witterungs-, Ozon- und natürliche Alterungsbeständigkeit; gute Abrieb- und Biegebruchbeständigkeit; sehr gute Alkali- und Säurebeständigkeit.
- Schlechte bis gute Beständigkeit gegen aromatische und sauerstoffhaltige Lösungsmittel; begrenzte Flexibilität bei niedrigen Temperaturen.

## Ethylen-Propylen-Dien-Elastomer (EPM/EPDM)

- EPM und EPDM sind jeweils Co- und Ter-Polymere aus Ethylen, Propylen und einem dienhaltigen Monomer (Ter-Arbeitgeber), um durch die Vulkanisation zu erleichtern. Die Monomerverhältnisse werden variiert, um spezifische Eigenschaften und Eigenschaften zu erhalten. Aufgrund ihrer einzigartigen Kombination von Eigenschaften können sie in einer Vielzahl von Produkten eingesetzt werden.
- EPM-Elastomere weisen eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Ozon, Wasser und Dampf, Alkalien und Säuren, Salzlösungen und sauerstoffhaltige Lösungsmittel auf. EPM und EPDM haben eine sehr geringe Temperaturbeständigkeit und ausgezeichnete elektrische Eigenschaften.
- Schlechte Beständigkeit gegen Öl, Benzin und hydrierte Lösungsmittel.

## Perfluor-Elastomer (FFKM)

- Perfluorelastomere sind Produkte mit hohem Gebrauchswert.
- Die beste Kombination aus chemischer und hoher Temperaturbeständigkeit aller Elastomere. Die thermische Stabilität hängt vom Polymer und der Aushärtungschemie ab. Peroxidvernetzende Perfluorelastomere weisen eine ähnliche thermische Beständigkeit auf wie FKM, während proprietäre Härtungssysteme (wie Kalrez™) eine Temperaturbeständigkeit von bis zu 327 °C (620 °F) mit spezifischen Polymeren bieten.
- Die Leistung von Perfluorelastomeren ist bei niedrigeren Temperaturen begrenzt.

## Fluor-Elastomer (FPM)

- Es gibt unterschiedliche Arten von Fluor-Elastomeren, sie basieren auf Monomeren, die das Gerüst des Elastomers bilden. Es stehen drei Aushärtungssysteme zur Verfügung, die unterschiedliche Leistungsmerkmale aufweisen. Diese Eigenschaften definieren die Leistung des Produkts. Wenden Sie sich an Ihren Lieferanten, um festzustellen, welches Produkt und Aushärtungssystem für Ihren Prozess am besten geeignet ist.
- Hervorragende Beständigkeit gegen hohe Temperaturen; ausgezeichnete Beständigkeit gegen Öl, Benzin, Hydraulikflüssigkeiten und Kohlenwasserstofflösungen; sehr gute Dichtigkeit gegen Gase und Dämpfe; sehr gute Beständigkeit gegen Witterung, Sauerstoff, Ozon und Sonnenlicht; gute Flammschutzwirkung.
- Mittlere Reiß- und Schnittfestigkeit, sehr geringe Beständigkeit gegen sauerstoffhaltige Lösungsmittel.

## Hydriertes Acrylnitril-Elastomer (HNBR)

- Hydriertes Nitril (HNBR) ist eine Produktfamilie, die entwickelt wurde, um einige der Mängel von Nitrilen zu beseitigen. HNBR zeigt eine verbesserte chemische Beständigkeit, eine höhere Gebrauchstemperatur und eine niedrigere Sprödtemperatur als ungesättigtes Nitril. HNBR-Polymere werden mit Wasserstoff umgesetzt, um einen Teil der Ungesättigkeit von NBR zu hydrieren, um die chemische Kompatibilität mit bestimmten Medien wie Sauerstoff, Ozon und einigen Additivpaketen zu verbessern.
- Sehr gute Beständigkeit gegen Öl und Benzin; hervorragende Beständigkeit gegen Hydraulikflüssigkeiten auf Erdölbasis, großer Betriebstemperaturbereich, gute Beständigkeit gegen Kohlenwasserstofflösungen, sehr gute Beständigkeit gegen Alkalien und Lösungsmittel.
- Geringe Beständigkeit gegen Ozon, Sonnenlicht und natürliche Alterung, schlechte Beständigkeit gegen sauerstoffhaltige Lösungsmittel.

## Butyl-Elastomer (IIR)/Chlorbutyl-Elastomer (CIIR)

- Butyl ist im Gegensatz zu anderen synthetischen Elastomeren oder Naturkautschuk beständig gegen Ozon und korrosive Chemikalien. Butyl und Chlorbutyl verhalten sich wie Kunststoff, indem sie kriechen, kalt fließen und einen schlechten Druckverformungsrest haben. CIIR unterscheidet sich von IIR im Wesentlichen nur durch den besseren Druckverformungsrest.
- Hervorragende Gas- und Dampfdichtigkeit, sehr gute Beständigkeit gegen Hitze, Sauerstoff, Ozon und Sonnenlicht; hohe Energieaufnahme (Dämpfung); ausgezeichnete Beständigkeit gegen Alkalien und sauerstoffhaltige Lösungsmittel; gute Heißreißfestigkeit; hervorragende Beständigkeit gegen Wasser und Dampf.
- Hoher Druckverformungsrest; schlechte Beständigkeit gegen Öl-, Benzin- und Kohlenwasserstofflösungen; geringe Rückprallelastizität; schlechte Elastizität.

## Fluor-Silikon-Elastomer (MFQ)

- Fluorsilikonkautschuk (MFQ) weist neben den typischen Eigenschaften des normalen Silikonkautschuks (MVQ) eine noch wesentlich verbesserte Hitzebeständigkeit bei gleichzeitig sehr guter Kälteflexibilität auf.
- Exzellente Wetterbeständigkeit und hervorragende Resistenz gegen Ozon und UV-Strahlen, gute elektrische Eigenschaften.
- Fluorsilikon zeigen im Vergleich zu den Standard Silikon eine erheblich bessere chemische Beständigkeit in Kohlenwasserstoffen, aromatischen Mineralölen, Kraftstoffen und niedermolekularen aromatischen Kohlenwasserstoffen, wie z. B. Benzol oder Toluol.

## Silikon-Elastomer (MVQ)

- Die herausragendste Eigenschaft von Silikon ist seine Fähigkeit, gummiartige Eigenschaften durch extreme Temperaturen zu erhalten. Die Einsatztemperaturen liegen zwischen -55 °C und +200 °C. Silicone werden normalerweise in Anwendungen eingesetzt, die eine hohe Beständigkeit erfordern.
- Hervorragende Hitzebeständigkeit; ausgezeichnete Flexibilität bei niedrigen Temperaturen; niedriger Druckverformungsrest; sehr gute elektrische Isolierung; ausgezeichnete Beständigkeit gegen Witterung, Ozon, Sonnenlicht und Oxidation; hervorragende Farbstabilität.
- Schlechte Abriebfestigkeit, Reiß- und Weiterreißfestigkeit; geringe Zugfestigkeit; minderwertige Beständigkeit gegen Öl, Benzin und Lösungsmittel; schlechte Beständigkeit gegen Alkalien und Säuren.

## Nitril-Butadien-Elastomer (NBR)

- NBR sind Copolymere aus Butadien (BD) und Acrylnitril (ACN). Das Monomerverhältnis kann über einen weiten Bereich variiert werden. NBR mit höherem ACN bietet eine verbesserte Ölbeständigkeit, Kraftstoffbeständigkeit und Reißfestigkeit.
- Sehr gute Beständigkeit gegen Öl und Benzin; hervorragende Beständigkeit gegen Hydraulikflüssigkeiten auf Erdölbasis, großer Betriebstemperaturbereich, gute Beständigkeit gegen Kohlenwasserstofflösungen, sehr gute Beständigkeit gegen Alkalien und Lösungsmittel.
- Geringe Beständigkeit gegen Ozon, Sonnenlicht und natürliche Alterung, schlechte Beständigkeit gegen sauerstoffhaltige Lösungsmittel.

## Natur-Kautschuk (NK)

- Naturkautschuk (NK) ist ein hochpolymeres Isopren mit sehr guten physikalischen Eigenschaften, einer sehr hohen Zugfestigkeit, sehr guter Elastizität, sehr guten Tieftemperatureigenschaften, guter Abriebfestigkeit und hervorragenden dynamischen Eigenschaften. Diese Kombination wird kaum von synthetischen Elastomeren erreicht.
- Ohne eine entsprechende Zugabe von Schutzmitteln ist die Alterungs- und Ozonbeständigkeit jedoch nur gering. Eine Beständigkeit gegenüber Mineralölen und -fetten ist nicht vorhanden.
- Naturkautschuk wird trotz modernerer Synthesekautschuke immer noch für Motor-aufhängungen, Maschinenlager, Gummi-Metallverbindungen, Kupplungen, Dämpfungselemente und ähnlichen Bauteilen verwendet.

## Styrol-Butadien-Elastomer (SBR)

- SBR ist in den meisten Eigenschaften dem Naturkautschuk ähnlich und ist das kostengünstigste und volumenstärkste Elastomer auf dem Markt. Obwohl seine physikalischen Eigenschaften etwas schlechter sind als die von Naturkautschuk, ist SBR zäher und etwas widerstandsfähiger gegen Hitze und Knickrisse und kann in vielen Anwendungen leicht durch Naturkautschuk ersetzt werden. Mit Ausnahme von Silikon hat Butadien die niedrigste Glasübergangstemperatur aller handelsüblichen Elastomere und bietet eine ungewöhnlich gute Leistung bei Temperaturen bis zu -80 ° F.
- Sehr gute Elastizität, Zugfestigkeit, Abriebfestigkeit und Flexibilität bei niedrigen Temperaturen.
- Schlechte Beständigkeit gegen Ozon und Sonnenlicht; sehr geringe Beständigkeit gegen Öle, Benzin und Kohlenwasserstofflösungen.

## Polyurethan-Elastomer (TPU, AU/EU)

- Polyurethan zeichnet sich durch die Kombination von Härte mit Elastizität, hervorragender Abriebfestigkeit und hoher Reißfestigkeit aus. Es kann entweder Ether- oder Ester-basiert sein. Das Polymer auf Esterbasis ist überlegen in der Beständigkeit gegen Abrieb und Hitze; das Polymer auf Etherbasis hat eine bessere Flexibilität bei niedrigen Temperaturen. Polyurethane sind sowohl in flüssiger als auch in fester Form erhältlich. Polyurethane werden hauptsächlich in Anwendungen eingesetzt, die eine Kombination ihrer hervorragenden Eigenschaften erfordern: Zähigkeit, Reißfestigkeit und Abriebfestigkeit.
- Hervorragende Abrieb- und Reißfestigkeit; sehr hohe Zugfestigkeit bei guter Dehnung; ausgezeichnete Witterungs-, Ozon- und Sonnenbeständigkeit; gute Öl- und Benzinbeständigkeit; ausgezeichnete Haftung auf Textilien und Metallen.
- Schlechte Beständigkeit gegen Alkalien, Säuren und sauerstoffhaltige Lösungsmittel; schlechtere Beständigkeit gegen heißes Wasser.

# Kurzbeschreibungen Thermoplaste

## Polyetherketone (PEEK)

- Die variablen Anteile an Ether- (E) und Keton-/Carbonylgruppen (K) in den Polyaryletherketonen bestimmen im Wesentlichen die Eigenschaften dieser Polymere. So z.B. auch die Unterschiede zwischen Polyetherketon, PEK und Polyetheretherketon, PEEK. Sämtliche Polyaryletherketone sind ziemlich polar und von mittlerer Kristallinität.
- Polyetheretherketon verfügt über eine hohe mechanische Festigkeit, Steifigkeit und Härte. Es ist verschleißarm und das Reibverhalten ist hervorragend. Ferner zeichnet sich das Material durch eine hohe chemische Beständigkeit sowie energetische Strahlen aus.
- Die Materialien zeigen eine hohe Spannungsrissbeständigkeit, außer gegen Aceton; sind nur bedingt beständig gegen «hartes» UV-Licht. Oxidationsmittel greifen ebenfalls an und in Schwefelsäure besteht Löslichkeit.

## Polytetrafluorethylen (PTFE)

- Polytetrafluorethylen ist ein unverzweigtes, linear aufgebautes, teilkristallines Polymer aus Fluor und Kohlenstoff. PTFE gehört zur Klasse der Polyhalogenolefine, zu der auch PCTFE (Polychlorotrifluorethylen) gehört. Es gehört zu den Thermoplasten, obwohl es auch Eigenschaften aufweist, die eine eher für duroplastische Kunststoffe typische Verarbeitung bedingt.
- Fluorpolymere weisen sehr gute elektrische wie auch hervorragende chemische Eigenschaften auf. Andere physikalische Eigenschaften wie mechanische Festigkeit und Steifigkeit hängen vom Fluoranteil und dem weiteren Zusatz ab.
- Die Verschleißfestigkeit von PTFE ist mäßig, kann aber durch Füllstoffzusätze, wie Graphit- oder Bronzepulver, verbessert werden. Zudem neigt es zum Kriechen.

## Thermoplastische Elastomere (TPE)

- Thermoplastische Elastomere sind Kunststoffe, die sich bei Raumtemperatur vergleichbar den klassischen Elastomeren verhalten, sich jedoch unter Wärmezufuhr plastisch verformen lassen und somit ein thermoplastisches Verhalten zeigen.
- Die beiden wesentlichen Werkstoffeigenschaften sind der Druckverformungsrest und die Spannungsrelaxation.
- Gegenüber EPDM besitzen sie im Kurzzeitverhalten schlechtere Materialeigenschaften. Im Langzeitverhalten kehrt sich das Bild gegenüber EPDM allerdings um. TPE sind weniger thermisch und dynamisch belastbar sind als Standard-Elastomere.

## Polyethylen (UHMWPE)

- Polyethylen gehört zur Gruppe der Polyolefine und ist teilkristallin und unpolar. Es ist der mit Abstand am häufigsten verwendete Kunststoff.
- Polyethylene zeichnen sich aus durch gute Verschleiß- und Abriebfestigkeit, hohe Kerbschlagzähigkeit, hohe chemische Beständigkeit, kleiner Reibkoeffizient und fast keiner Wasseraufnahme. Sehr gute elektrische Isolatoren mit hoher Durchschlagfestigkeit und physiologisch unbedenklich. Zudem sind sie gut beständig gegen energiereiche Strahlung.
- Die mechanischen Eigenschaften sind im Vergleich zu anderen Kunststoffen nur mäßig.

---

**O-Ringe und statische Dichtungsprofile**


---

Dichtungen

Sonder- und Großdichtungslösungen

Dichtungswerkstoffe

Maschinen, Software und Tools

Gummiformteile und Membranen

Gummi-Metall- und Gummi-Kunststoff  
Verbindungsteile

Schwingungstechnik und Greiferschienen

Kunststoff Dreh- und Frästeile  
sowie 3D-Druckteile

Form- und Schaumteile

---

**Deutschland**


---

**Trygonal Group GmbH**

Neue Heimat 22  
D-74343 Sachsenheim-Ochsenbach

Telefon: +49 (0) 7046-9610-0  
Telefax: +49 (0) 7046-9610-33  
info@trygonal.com

---

**Schweiz**


---

**Trygonal Schweiz AG**

Joweid Zentrum 2  
CH-8630 Rüti ZH

Telefon: +41 (0) 55 212 45 00  
rueti@trygonal.com

---

**Österreich**


---

**Trygonal GmbH**

Industriering 5  
A-9020 Klagenfurt

Telefon: +43 (0) 463/310095  
klagenfurt@trygonal.com

---

**Spanien**


---

**Trygonal Iberia SL**

Polígono Borda Berri, nº 13 Módulo C4  
E-20140 Andoain (Gipuzkoa)

Telefon: +34 (0) 943 303 900  
iberia@trygonal.com

**Trygonal****Kunststoffinnovationen GmbH**

Tragösser Straße 53  
A-8600 Bruck an der Mur

Telefon: +43 (0) 3862 27722-0  
office@trygonal.com

---

**Frankreich**


---

**Technische Beratung & Verkauf**

Telefon: +33 (0) 6 44 39 61 80  
france@trygonal.com

**Trygonal ATYP SERVICE**

Beethoven Straße 1  
A-2231 Strasshof

Telefon: +43 (0) 2287/22235  
atyp@atyp.com

Ihr Kontakt

[www.trygonal.com](http://www.trygonal.com)