

## WERKSTOFFE und ihre Eigenschaften

### **NBR**

*(Acrylnitril-Butadien-Kautschuk)*  
-30°C bis 100°C

Ein Synthesekautschuk mit hervorragender Beständigkeit gegen Kraftstoffe, Öle, Hydrauliköle, Schmierfette sowie sonstige aliphatische Kohlenwasserstoffe. Gute physikalische Eigenschaften wie hohe Abrieb- und Standfestigkeit neben guter Temperaturbeständigkeit lassen einen weiten Anwendungsbereich zu.

### **EPDM**

*(Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk)*  
- 40°C bis 140°C (vernetzungsabhängig)

EPDM weist eine sehr gute Ozon-, Alterungs- und Witterungsbeständigkeit auf. Daher findet es hauptsächlich seinen Einsatz in freier Bewitterung und wo gute Heißwasser- und Dampfbeständigkeit gefordert wird. Die Kältebeständigkeit ist verglichen mit anderen Synthesekautschuktypen gut. EPDM ist stark quellend in aliphatischen, aromatischen und chlorierten Kohlenwasserstoffen.

### **FPM**

*(Florkautschuk)*  
-20°C bis 200°C

Ein Elastomer mit sehr guter Beständigkeit gegen die Einwirkung von Mineralölen, aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen sowie Chlorkohlenwasserstoffen, konzentrierten und verdünnten Säuren und schwachen Laugen. Hohe mechanische Werte und die ebenfalls sehr geringe Gasdurchlässigkeit sowie eine hervorragende Alterungsbeständigkeit, verbunden mit einem sehr guten Druckverformungsrest, lassen Fluorelastomere nahezu als Universalwerkstoff erscheinen.

### **MVQ (Silikon-Kautschuk)**

-50°C bis 200°C

Silikon besitzt eine sehr gute Temperaturbeständigkeit. Obwohl die Ölbeständigkeit des Silikonkautschuks ungefähr an die von NBR heranreicht, werden die guten physikalisch und mechanischen Eigenschaften nicht erreicht. Auch ist MVQ nicht für den Dauereinsatz in Heißwasser oder Dampf geeignet.

### **CR**

*(Chloropren-Kautschuk)*  
- 40°C bis 110°C

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften sind ähnlich denen von NBR. Jedoch ist CR alterungsbeständig bei Bewitterung und in Ozon, Kältemitteln, Säuren und Laugen.

### **HNBR**

*(Hydrierter Nitril-Kautschuk)*  
-30°C bis 150°C

Wird aus NBR-Polymerisaten durch Voll- oder Teilhydrierung der doppelbindungshaltigen Butadienanteile erhalten. Dadurch steigt bei peroxidischer Vernetzung die Hitze- und Oxidationsstabilität. Hohe mechanische Festigkeit, verbesserte Abriebbeständigkeit sowie ein niedriger Druckverformungsrest zeichnen das Elastomer aus. Die Medien-beständigkeit ist vergleichbar mit NBR bei erhöhter Dampfbeständigkeit.

### **AU**

*(Polyesterurethan-Kautschuk)*  
-30°C bis 100°C

Gliedert sich in Polyesterurethan (AU) und Polyätherurethan (EU). EU Kautschuke besitzen eine größere Hydrolysebeständigkeit. Polyurethanwerkstoffe zeichnen sich durch eine besonders hohe mechanische Leistungsfähigkeit und sehr gute Ozon- und Alterungsbeständigkeit aus. Auch die mechanischen Werte wie Flexibilität, Zerreiß- und Abriebfestigkeit, sehr gute Rückprallelastizität sowie eine hohe Gasdichtigkeit sind positiv zu erwähnen. Daher ist der Werkstoff für kleinbauende Hydraulikdichtelemente besonders geeignet. Die Kraftstoffbeständigkeit und die Beständigkeit gegenüber technisch gebräuchlichen Ölen ist sehr gut.

### **PTFE**

*(Polytetrafluoräthylen)*  
-200°C bis 260°C

PTFE ist von nahezu allen Chemikalien unangreifbar. Ausnahmen sind Alkalimetalle, elementares heißes Fluor. Halogenhaltige Verbindungen bewirken eine reversible Quellung bzw. Durchwandern aufgrund der chemischen Verwandtschaft des PTFE, ohne es zu schädigen. Die Gleiteigenschaften von PTFE sind die besten aller Kunststoffe. Statischer und dynamischer Reibungskoeffizient sind gleich, was das Material zu einem stick-slip freien Gleitwerkstoff macht. Es ist absolut witterungs- und UV-beständig. Selbstextreme klimatische Bedingungen verändern die Eigenschaften von PTFE nicht. Es ist physiologisch unbedenklich, d.h. körpereigene Substanzen verursachen bei Kontakt mit dem Werkstoff keine Reaktionen. Wichtige Eigenschaften dieses Kunststoffes wie Druckfestigkeit, Abriebverhalten Leitfähigkeit u.a. können durch Zumischen entsprechender Füllstoffe gezielt optimiert werden.

**FVMQ***(Floursilikonkautschuk)**-55°C bis 200°C*

Floursilikon weist eine wesentlich verbesserte Beständigkeit gegenüber Ölen, Kraftstoffen und Lösungsmitteln als MVQ auf. Dies gilt vor allem für aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe und Alkohole. Einsatzgebiete sind bei hohen Anforderungen, über einen weiten Temperaturbereich, bei gleichzeitiger Einwirkung aggressiver Medien gegeben. Typische Anwendungen sind Dichtungen in automobilen Kraftstoffsystemen, der Luft- und Raumfahrt sowie in der chemischen Industrie.

**FEPM***0°C bis 200°C*

FEPM ist ein relativ junges peroxidisch vernetztes TFE Elastomer. Es besitzt eine hohe Beständigkeit gegenüber einer Vielzahl spezifischer Medien und Chemikalien wie z.B. Heißwasser, Wasserdampf, Säuren, Laugen, Ammoniak, Bleichmittel, saure Gase (H<sub>2</sub>S) und Öle sowie Amine, insbesondere Medien mit aminhaltigen Additiven und Korrosionsinhibitoren, legierte Motoren- und Getriebeölen, Bremsflüssigkeiten und oxidierte Medien.

**FPM Extrem***-20°C bis 230°C*

Ein modifiziertes FPM, welches weitere Anwendungsgebiete hinsichtlich erhöhter Beständigkeit gegen aromatische Amine, starke Laugen, polare Lösungsmittel, Getriebschmierstoffe, Ketone und aliphatische bzw. aromatische Kohlenwasserstoffe erschließt. Eine günstige Alternative zu Perfluorelastomeren.

**FFPM***(Perfluorkautschuk)**-20°C bis 300°C*

Perfluorelastomere erreichen die nahezu universelle Chemikalien- und Temperaturbeständigkeit von PTFE, zusätzlich zu den Eigenschaften von Elastomeren. Der Einsatz dieses extrem teuren Werkstoffes ist nur in Einzelfällen wirtschaftlich.

**ACM***(Acrylat-Kautschuk)**-30°C bis 150°C*

Acrylat-Kautschuk zeichnet sich durch eine ausgezeichnete Hitze- und Heißölbeständigkeit aus. ACM ist resistent gegen Motoröle mit modernen Additiven, Getriebeöle, Schmierfette usw. und verfügt über eine hohe Oxidations-, Alterungs- und Ozonbeständigkeit. Bei rotierenden und alternierenden Einsatzfällen ist die erhöhte Friktion gegenüber FPM Werkstoffen zu beachten.

**SBR***(Styrolbutadienkautschuk)**-40°C bis 90°C*

Werkstoffe aus SBR (Polymerisat aus Butadien und Styrol) werden bevorzugt in der KFZ-Hydraulik eingesetzt (Bremsen, Lenkung, Kupplung). SBR zeichnet sich durch gute Beständigkeit in anorganischen und organischen Säuren und Basen, Bremsflüssigkeiten auf Glykolbasis, Wasser und Alkohol aus. Aufgrund starker Quellung nicht geeignet in Mineralölen, Fetten, Kraftstoffen und aliphatischen, aromatischen und chlorierten Kohlenwasserstoffen.

**CSM***(Chlorsulfoniertes Polyethylen)**-20°C bis 130°C*

CSM überzeugt mit hoher Alterungs- und Ozonbeständigkeit, sowie einer guten Beständigkeit gegenüber Säuren und Laugen. Gute mechanische und physikalische Eigenschaften zeichnen CSM aus. Die Quellbeständigkeit bei aliphatischen Kohlenwasserstoffen und Fetten ist mittelmäßig sowie stark quellend in aromatischen und chlorierten Kohlenwasserstoffen und Estern.

**IIR***(Isobuten-Isopren-Kautschuk)**-40°C bis 140°C*

Butyl besitzt eine sehr geringe Gasdurchlässigkeit, eine hohe Alterungsbeständigkeit und gute elektrische Eigenschaften. Eine sehr gute Beständigkeit gegenüber tierischen und pflanzlichen Ölen und Fetten zeichnen diesen Werkstoff aus. Butyl ist nicht geeignet für den Einsatz in Mineralölen und Fetten, Benzin und aliphatischen sowie aromatischen und chlorierten Kohlenwasserstoffen.

**NR***(Naturkautschuk)**-45°C bis 90°C*

Naturkautschuk ist ein hochelastisches Material mit sehr guten physikalischen Eigenschaften, her vorragender mechanischer Festigkeit und sehr guten Tieftemperatur-eigenschaften. Naturkautschuk wird trotz modernerer Synthesekautschuke immer noch für Motoraufhängungen, Maschinenlager, Gummi-Metallverbindungen und ähnlichem verwendet.