

Werkstoffeigenschaften Elastomere und Kautschuke

Werkstoffkürzzeichen	Einheit	CR/NBR	NBR	NBR	SBR	
		Polychloropren-Nitrilkautschuk	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Styrol-Butadien-Kautschuk	
Angaben zu Inhaltsstoffen						
Halogenfrei		nein	k.A.	ja	k.A.	
Phosphorfrei		k.A.	k.A.	ja	k.A.	
Silikonfrei		k.A.	k.A.	ja	k.A.	
Thermische Eigenschaften						
UL-Prüfnummer		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Brennbarkeit		selbstverlöschend	k.A.	k.A.	k.A.	
Flammwidrigkeit		sehr gut	unbefriedigend	k.A.	unbefriedigend	
min. kurzzeitige Gebrauchstemperatur	[°C]	-40	-40	-35	-40	
min. Dauergebrauchstemperatur	[°C]	-20	-30	-30	-30	
max. Dauergebrauchstemperatur	[°C]	100	110	80	100	
max. kurzzeitige Gebrauchstemperatur	[°C]	130	130	100	110	
Mechanische Eigenschaften						
Härte	[Shore A]	30–90	70–80	70–80	30–90	
Zugfestigkeit	[N/mm²]	7–25	7–12	≥ 10	7–30	
Kerbzähigkeit		gut	gut	k.A.	gut	
Abriebwiderstand		sehr gut/gut	sehr gut/gut	k.A.	sehr gut/gut	
Gasdurchlässigkeit (Diffusion)		mittelmässig durchlässig	mittelmässig durchlässig	k.A.	gut durchlässig	
Elektrische Eigenschaften						
elek. Durchschlagsfestigkeit		mittelmässig	mittelmässig	schlecht	sehr gut	
Beständigkeiten						
Bewitterung		1–2	3	3	X	
UV-Beständigkeit		1–2	2	2	3	
Ozon		2	3–X	X	X	
Alterung		1–2	1	1	2–3	
Aceton		1	X	X	3	
Äthanol		1	1	1	1	
Ammoniak wasserfrei		2	1–2	1–2	2	
Benzol		X	3–X	X	X	
Benzin Normal/Super-DIN-Kraftstoff		3–X	2	2–3	X	
Bremsflüssigkeit		3	3	Z.e.	X	
Dampf		X	bis 100 °C	bis 80 °C	X	
Diesel DIN-Kraftstoff		3	1	1	X	
Erdöl		3	1	1–2	X	
Fäkalien (flüssig)		1	1	k.A.	1	
Heizöl		3	1	1	X	
Hydrauliköl (Mineralölbasis)		3	1	1	X	
Kalilauge		1	1	2	1	
Kerosin		3–X	2	2	X	
Kohlensäure		1	1	1	1	
Lacke		Z.e.	Z.e.	Z.e.	Z.e.	
Leim		1	1	1	2	
Luft, atmosphärisch, ölfrei		bis 90 °C	bis 90 °C	bis 80 °C	bis 70 °C	
Luft, ölhaltig		bis 90 °C	bis 100 °C	bis 80 °C	X	
Lösungsmittel für Lacke		Z.e.	Z.e.	Z.e.	Z.e.	
Meerwasser		1	1	1	3	
Methanol		1	1	1 (bis 20 °C)	2	
Mineralöl		2–3	1	1	X	
Natriumchlorid (wässrig)		1	1	1	1	
Öl (pflanzlich, ätherisch)		2	1	k.A.	3–X	
Petroleum		3	1	1	X	
Phosphorsäure (50 %)		1–2	2	X	2–3	
Salpetersäure (40 %)		X	X	X	X	
Salzsäure (38 %)		3	3	X	2–3	
Schwefelsäure (30 %)		2	2	3	2–3	

Die Angaben zur Beständigkeit bedeuten:

1 = sehr gute Beständigkeit

2 = gute Beständigkeit

● = verwendetes Material für Artikel

3 = mittlere/bedingte Beständigkeit

X = nicht beständig

k.A. = keine Angabe

Z.e. = genaue Zusammensetzung ermitteln

	SBR/NBR	MVQ	EPDM	FKM	TPE	PE	Centellen
	Styrol-Butadien-Kautschuk mit Nitril	Silikon-Kautschuk	Ethylen-Propylen-Kautschuk	Fluor-Kautschuk	Thermoplastische Elastomere	Polyethylen	
	k.A.	k.A.	k.A.	nein	ja	k.A.	k.A.
	k.A.	k.A.	k.A.	ja	ja	k.A.	k.A.
	k.A.	nein	k.A.	ja	ja	k.A.	k.A.
	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	unbefriedigend	unbefriedigend	k.A.	sehr gut	k.A.	k.A.	k.A.
	-40	-80	-60	-25	-40	-40	k.A.
	-30	-50	-50	-20	-30	-30	-200
	100	175	120	200	140	80	200
	110/120	230	130	220	k.A.	100	350
	50-60	20-80	25-90	65-75	61	15,7 (H10)	k.A.
	5-10	4-9	7-20	9-11	10	5	11
	gut	unbefriedigend	k.A.	mittelmässig	k.A.	k.A.	k.A.
	gut/ mittelmässig	mittelmässig	k.A.	gut	k.A.	k.A.	k.A.
	mittelmässig	sehr gut	sehr gut	undurchlässig	k.A.	k.A.	undurchlässig
	durchlässig	durchlässig	durchlässig				
	mittelmässig	sehr gut	gut	gut	k.A.	> 25 kV/mm	k.A.
	3	1	k.A.	1	k.A.	2	1
	2-3	1	k.A.	1	1 (bei schwarz)	k.A.	2
	3-X	1	2	1	keine Risse	k.A.	2
	2-3	1	k.A.	1	k.A.	k.A.	k.A.
	2-3	2	1	X	k.A.	2-3	2
	1-2	2	1	1	2	1	2
	1-2	2	1	X	k.A.	1	2
	X	X	X	2	k.A.	X	2
	X	X	X	1	k.A.	3	2
	3-X	X	X	Z.e.	3	2	k.A.
	3-X	X	bis 130 °C	bis 80 °C	k.A.	X	bis 175 °C
	X	3	X	1	k.A.	2	2
	X	3	X	1	k.A.	2	2
	1	1	1	Z.e. (1)	k.A.	1	1
	3-X	3	X	1	k.A.	2	2
	3-X	2	X	1	k.A.	3	2
	1-2	3	1	3	k.A.	1	k.A.
	3-X	3	X	1	k.A.	X	2
	1	1	1	1	k.A.	1	k.A.
	Z.e.	Z.e.	Z.e.	Z.e.	k.A.	Z.e.	k.A.
	2	1	3	1	k.A.	Z.e.	k.A.
	70 °C	bis 230 °C	bis 120 °C	bis 200 °C	k.A.	bis 90 °C	k.A.
	3-X/Z.e.	bis 150 °C	X	bis 200 °C	k.A.	bis 90 °C	k.A.
	3-X/Z.e.	Z.e.	Z.e.	Z.e.	k.A.	Z.e.	k.A.
	2	3	1	1	2	1	k.A.
	1-2	2	1	1-2	3	1	2
	3-X	3	X	1	k.A.	2	2
	1	1	1	1	k.A.	1	2
	3-X	2	2-3	Z.e.	k.A.	2-3	2
	3-X	X	X	1	k.A.	2-3	k.A.
	2-3	1	1	1	k.A.	1	2
	X	X	2	2	X	X	X
	3	X	1	1-2	2-3	1	3
	3	3	1	1	2	1	3

Diese Werte sind als Richtwerte anzusehen. Die Angaben basieren auf unserem derzeitigen Erkenntnisstand. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder konkreter Einsatzfälle kann daraus nicht abgeleitet werden. Für die konkrete Eignung des Produktes ist immer eine Prüfung des Fertigteils unter den spezifischen Einsatzbedingungen notwendig.

Nivelierelemente

Werkstoffkürzzeichen	Einheit	CR/NBR	NBR	NBR	SBR	
		Polychloropren-Nitrilkautschuk	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Styrol-Butadien-Kautschuk	
Seifenlösung		1	1	1	1	
Siliconöle und -fette		1	1	1	k.A.	
Terpentin (Öl)		X	1	3 (bis 60 °C)	X	
Transformator-Öl (Pyranole)		X	1	1	X	
Trinkwasser		2 (bis 70 °C)	1 (bis 100 °C)	1 (bis 100 °C)	1 (bis 70 °C)	
Waschlauge		2	1	1	1	
Zucker (wässrig)		1	1	1	1	

Die Angaben zur Beständigkeit bedeuten:

1 = sehr gute Beständigkeit

2 = gute Beständigkeit

● = verwendetes Material für Artikel

3 = mittlere/bedingte Beständigkeit

X = nicht beständig

k.A. = keine Angabe

Z.e. = genaue Zusammensetzung ermitteln

Erläuterungen zu den Werkstofftabellen

Die Tabellen sind eine Zusammenfassung von Richtwerten, die unverbindlich abgegeben werden. Die Angaben dienen als Arbeitshilfe und gestatten nur eine Vorauswahl. Sie beziehen sich auf unbelastete Teile. Die Aufzählung von Materialien erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; sie wurde weitgehend nach den Unterlagen der Rohstoff-Hersteller erarbeitet. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder konkreter Einzelfälle kann daraus nicht abgeleitet werden. Eine Garantie für die Verarbeitung der Rohmaterialien in unseren Produkten kann nicht übernommen werden. Für die konkrete Eignung ist immer eine Prüfung des Produkts unter den spezifischen Einsatzbedingungen und die qualifizierte Beratung durch Werkstofftechniker und Konstrukteure notwendig.

Hinweise zu den Beständigkeiten:

- 1 Sehr gute Beständigkeit: Material wird wahrscheinlich nicht durch das betreffende chemische Produkt zerstört.
 - 2 Gute Beständigkeit: Material wird vermutlich gute bis befriedigende Gebrauchsfähigkeit ergeben. Früher oder später kann es unter Einwirkung des betreffenden chemischen Produktes zerstört werden.
 - 3 Mittlere/bedingte Beständigkeit: Material wird voraussichtlich eine eingeschränkte Gebrauchsfähigkeit bei sporadischem Kontakt mit dem betreffenden chemischen Produkt ergeben. Dauernder Kontakt zerstört das Material.
- X Nicht beständig: Material kann für Einsatz nicht empfohlen werden.

Silikonfreiheit

Bei der Produktion unserer Kabelverschraubungen und Zubehör wird grundsätzlich kein Silikon verwendet. Ausgenommen sind ausschneidbare Dichtringe aus MVQ (Silikon-Kautschuk) und Kabelverschraubungen, die auf Kundenwunsch mit den zuvor angegebenen Dichtringen versehen sind. Eine absolut silikonfreie Ausführung können wir nicht zusagen, da durch Diffusion oder Kontaminierung mit silikonartigen Produkten in der Umgebung ein Restrisiko bleibt.

Witterungsbeständigkeit

Die Aussenwitterung ist eine Kombination von Chemikalienwirkungen (Sauerstoff, Wasser, Ozon, atmosphärische Verunreinigungen) mit gleichzeitigen Belastungen von Wärme und UV-Strahlung. Dieses Zusammenwirken beansprucht Kunststoffe in erheblichen Masse. Eine ungeeignete Materialauswahl kann in kurzer Zeit zur Zerstörung von Produkten führen.

Dauergebrauchstemperatur

Temperaturbelastbarkeit über Jahre. Innerhalb dieser Zeit ändern sich die physikalischen Eigenschaften des Werkstoffs infolge Wärmealterung in einem für technische Bauteile erfahrungsgemäss noch vertretbarem Mass.

	SBR/NBR	MVQ	EPDM	FKM	TPE	PE	Centellen
	Styrol-Butadien-Kautschuk mit Nitril	Silikon-Kautschuk	Ethylen-Propylen-Kautschuk	Fluor-Kautschuk	Thermoplastische Elastomere	Polyethylen	
	1	2	1	1	k.A.	1	k.A.
	1-2	1	1	1	k.A.	1	k.A.
	X	3	X	1	k.A.	3	2
	X	3	X	1	k.A.	3	2
	1 (bis 70 °C)	2	1 (bis 120 °C)	1 (bis 80 °C)	2	1	1
	1	2	1	k.A.	k.A.	1	k.A.
	1	1	1	1	k.A.	1	k.A.

Diese Werte sind als Richtwerte anzusehen. Die Angaben basieren auf unserem derzeitigen Erkenntnisstand. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder konkreter Einsatzfälle kann daraus nicht abgeleitet werden. Für die konkrete Eignung des Produktes ist immer eine Prüfung des Fertigteils unter den spezifischen Einsatzbedingungen notwendig.

Temperaturbereich

Dynamisch: Im angegebenen Temperaturbereich ist die Kabelverschraubung in der Lage einem Schlag zu widerstehen, dessen Energiewert jedoch nicht grösser sein darf als der äquivalente Wert der Kategorie der Schlageinwirkung gemäss der Klassifikation des Herstellers nach EN 50262.

Statisch: Im angegebenen Temperaturbereich dürfen an der ordnungsgemäss montierten Kabelverschraubung und ihrer vorschriftsmässig montierten Leitung keine weiteren Kräfte (Schlag, Zug, Druck usw.) wirken. Die Einschraubstelle (z.B. Gehäuse), die Kabelverschraubung und die eingeführte Leitung müssen sich in einer Ruhestellung befinden. Eine ortsfeste Kabelverlegung ist einzuhalten. Die Kabelverschraubung darf nicht nur als Einzelbauteil betrachtet werden, sondern der Anwender muss die Summe der herrschenden Umgebungsbedingungen an Einsatzort berücksichtigen.

Literaturquellen

Technische Merkblätter und Werkstoffrichtwerte von verschiedenen Rohstoffherstellern, Kunststoff-Kompendium, Franck, Vogel-Verlag, Kunststoffe-Polymerwerkstoffe, Krebs/Anvodont, Gummi-Kautschuk-Elastomere, Krebs.