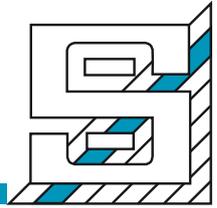


Vulkollan®



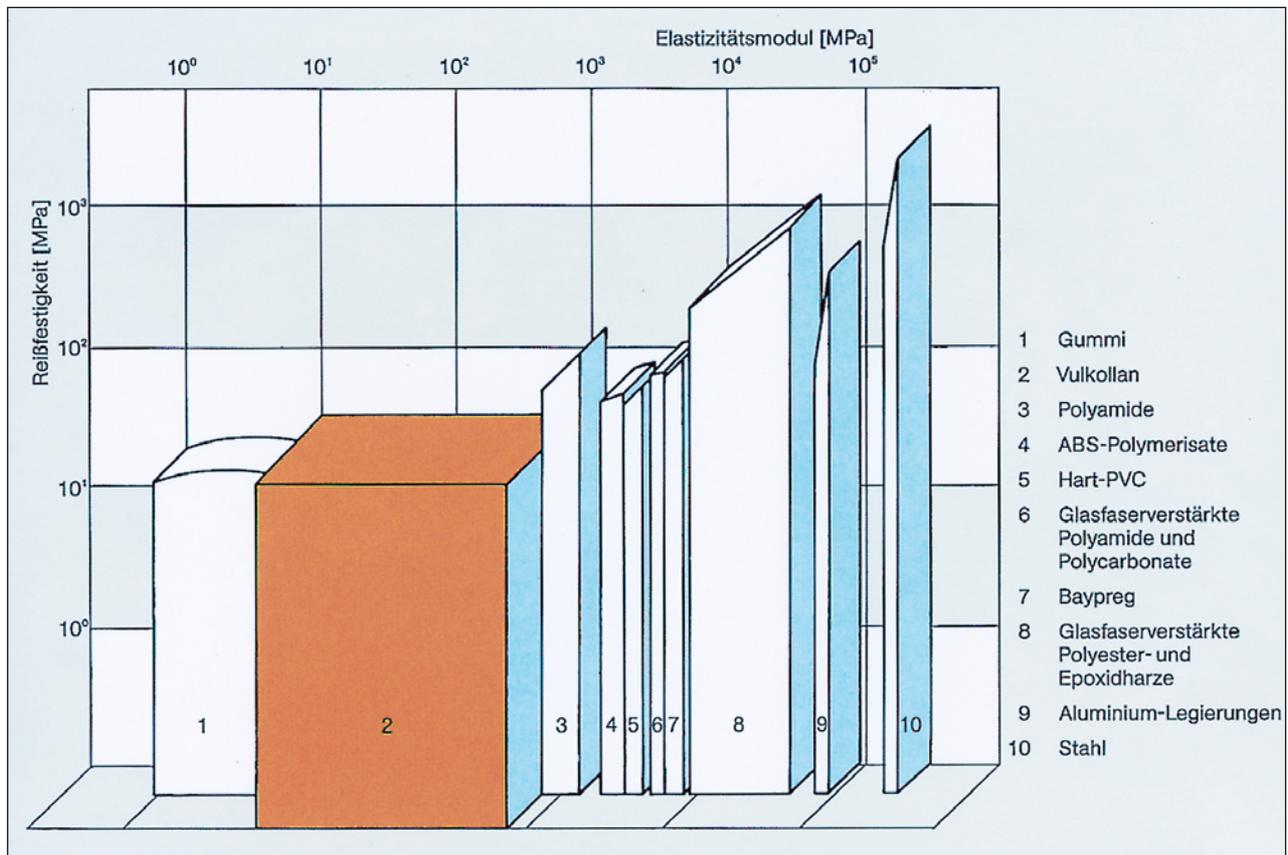
Der elastische Werkstoff für höchste dynamische Beanspruchung

P+S Polyurethan-Elastomere



**VULKOLLAN®**

**DAS HOCHLEISTUNGS-ELASTOMER**



Vulkollan® im Werkstoff-Vergleich

## Wesentliche Vorteile von Vulkollan® Großer Härtebereich

Der von Vulkollan® überbrückte Härtebereich wird in Shore A und Shore D gemessen. Er geht von ca. 60 bis 99 Shore A bzw. 20 bis 70 Shore D. Dieses bedeutet für die Praxis, daß mit Vulkollan® Härteinstellungen erreicht werden können, die auf der einen Seite gummielastisch sind, auf der anderen Seite die Steifigkeit thermoplastischer Werkstoffe, beispielsweise konditioniertes PA 6, erreichen.

## Hoher Temperaturbereich

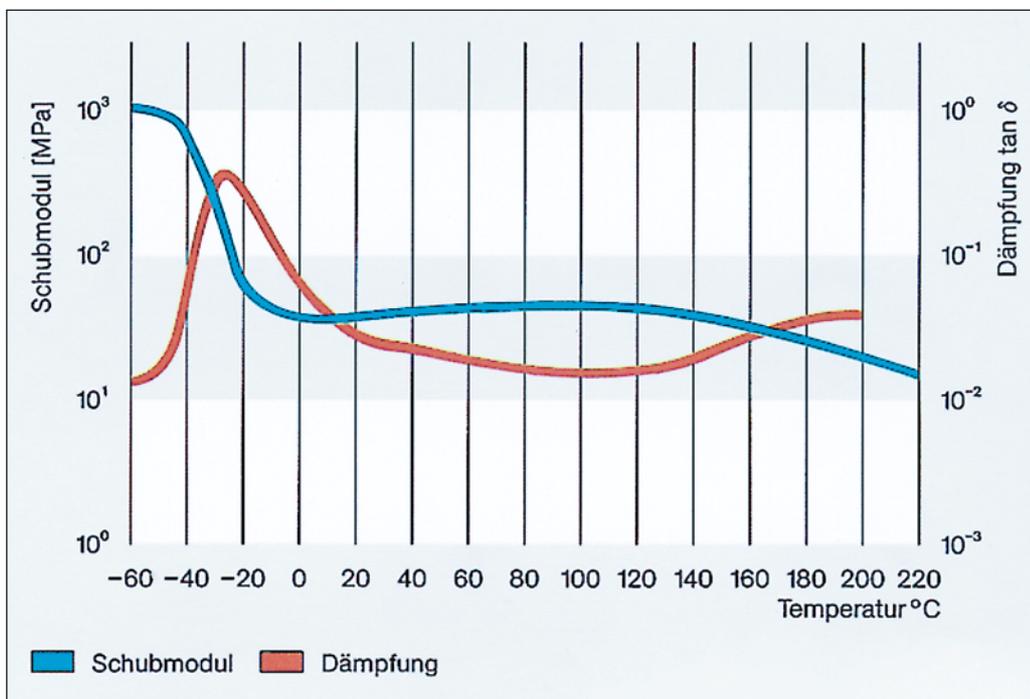
Vulkollan® ist zwischen  $-40\text{ °C}$  und  $+100\text{ °C}$  (kurzzeitig auch bis  $+130\text{ °C}$ ) anwendbar. Der Elastizitätsmodul und damit der Verformungswiderstand ist von  $-10\text{ °C}$  bis  $+100\text{ °C}$  nahezu konstant. Sehr gut kaltflexible Typen verlieren bei etwa  $-40\text{ °C}$  die Gummielastizität, ohne daß das Material jedoch spröde wird. In Abhängigkeit von Härte und Temperatureinfluß liegt der E-Modulbereich bei Vulkollan® zwischen ca. 10 und  $600\text{ N/mm}^2$ .

## Höchste Verschleißfestigkeit

Die Verschleißfestigkeit von Vulkollan® unter verschiedenen Beanspruchungsbedingungen ist besser als die der meisten anderen elastischen Werkstoffe. Bei sog. nassem Verschleiß, wenn also gegenüber dem Reibpartner ein Schmiermittel, z. B. Wasser, Öl oder eine andere Flüssigkeit vorhanden ist, kann Vulkollan® sogar verschleißfester sein als Stahl.

## Gute Schwingungsdämpfung

Vulkollan® ist ebenfalls als Konstruktionswerkstoff zur Dämpfung hochfrequenter Schwingungen in Fahrzeugen und Maschinen gut einsetzbar. Dämpfungselemente sollen dafür so dimensioniert werden, daß die durch Umwandlung von mechanischer Energie in Wärme auftretende Temperatur im inneren Teil ca.  $80\text{ °C}$  im Dauerbetrieb nicht überschreitet.



Torsionsschwingungsversuch DIN 53 445 an Vulkollan® 92 Shore A

Wasser	0,35
ASTM-Öl I	0,1
ASTM-Öl II	0,4
ASTM-Öl III	5,3
Heizöl leicht	3,2
Trafo-Öl	0,7
Waschbenzin	6,1
Benzol	92
Toluol	72
Methylenchlorid	240
Tetrachlorkohlenstoff	85
Trichlorethylen	180
Methanol	8,5
Ethanol	9,5
Ethylacetat	51
Aceton	51

Gewichtsveränderung in % (bis zur Sättigung)  
bei 20 °C

Lagerzeit (Wochen)	0	2	7
ASTM-Öl I	100	+22	+39
ASTM-Öl II	100	+22	+16
ASTM-Öl III	100	+36	+29

Änderung der Reißfestigkeit in % nach Lagerung  
in ASTM-Öl bei 80 °C

## Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse

Vulkollan® ist Weichmacherefrei und deshalb beständig gegen Witterungseinflüsse sowie gegen Sauerstoff und Ozon. Es wird hydrolysestabilisiert hergestellt, so daß es auch in Verbindung von hoher Luftfeuchtigkeit mit großer Wärme einsetzbar ist.

## Chemikalienbeständigkeit

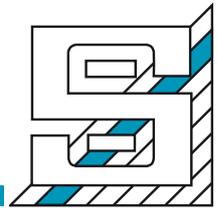
Vulkollan® enthält keine extrahierbaren Bestandteile, so daß es in Berührung mit Lösungsmitteln seine Zusammensetzung nicht verändert. In aliphatischen Verbindungen, wie Benzin, Schmieröl, technische Fette, ist die Quellung von Vulkollan® sehr gering. Die Volumenzunahme in aromatischen Lösungsmitteln ist zwar wesentlich größer, jedoch hat sich Vulkollan® unter derartigen Umgebungseinflüssen häufig besser bewährt als viele andere Werkstoffe.

## Beständigkeit gegen energiereiche Strahlen

Im Vergleich zu anderen Elastomeren weist Vulkollan® eine gute Beständigkeit gegen energiereiche Strahlen auf. Unterlagen über die bei der Bayer AG ermittelten Messungen können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

## Verarbeitung von Vulkollan®

Vulkollan® ist ein gießbares Polyurethan-Elastomer und wird in offene Formen gegossen. Das Verfahren eignet sich wirtschaftlich zur Herstellung größerer Konstruktionselemente oder auch für Artikel, die nur in kleineren Stückzahlen benötigt werden (geringere Werkzeugkosten gegenüber Spritzgießwerkzeugen).



## Anwendung von Vulkollan®

Besonders auch dort, wo höchste dynamische Beanspruchungen vorliegen, die von anderen Polyurethan-Elastomeren nicht erfüllt werden können, empfiehlt sich der Einsatz von Vulkollan®-Konstruktionselementen.

Die nachstehend aufgeführten Einsatzgebiete und Anwendungsfälle sind lediglich als Anregung für die Konstruktion mit Vulkollan® zu verstehen. Das Einsatzgebiet ist aufgrund der hervorragenden Werkstoffeigenschaften sehr groß:



## Vollreifen

Vollreifen aus Vulkollan® sind aufgrund ihrer hohen Einreiß- und Weiterreißfestigkeit weitgehend unempfindlich gegen Schnittverletzungen. Gegenüber Vollgummireifen sind sie bis zu dreimal höher belastbar. Bei empfindlichen Böden schätzt man die gegenüber Stahlrädern geringe Härte, die eine Verletzung der Böden ausschließt. Vulkollan®-Reifen haben einen geringen Rollwiderstand.

## Kupplungen

Elastische Kupplungselemente werden dynamisch hoch beansprucht. Sie müssen Stöße und Schwingungen dämpfen. Radiale und axiale Wellenverschiebungen führen zu Verschleißbeanspruchungen. Vulkollan® besitzt eine ausgezeichnete Verschleißfestigkeit. Es dämpft Stöße und Schwingungen. Auch harte Einstellungen haben noch eine hohe Elastizität. Bei Verwendung eines Vulkollan®-Typs mit hohem Elastizitäts-Modul können die Kupplungen kleiner und damit billiger und platzsparender gebaut werden.

## Seilscheibenauskleidungen

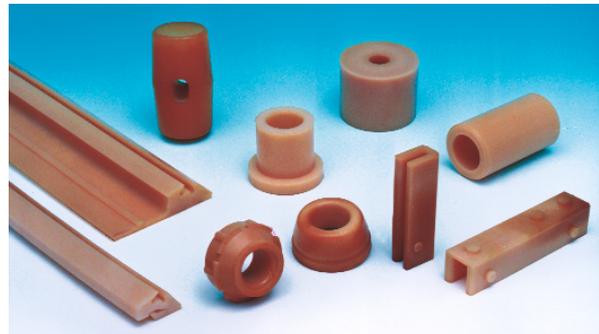
Verschleißringe für Seilführungsrollen an Seilbahnen werden mechanisch, klimatisch und durch Schmiermittel chemisch beansprucht. Vulkollan® eignet sich für diesen Einsatz besonders durch seine gute mechanische Belastbarkeit, sehr gute Verschleißfestigkeit und ausgezeichnete Witterungs- und Schmiermittelbeständigkeit.

## Pumpenteile

Vulkollan® wird auch für Pumpenteile eingesetzt, z. B. zur Ummantelung der Kolben in Drehkolbenpumpen für aggressive Fördermittel usw. Dabei kommt der Anwendung wieder die hervorragende Verschleißfestigkeit gerade auch bei nassem Verschleiß zugute.

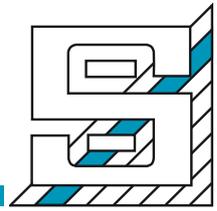
## Prägepolster für die Blechverarbeitung

Vulkollan®-Elemente werden für die Blechprägung sowie zum Konturprägen wie z. B. Nadellagerkäfigen eingesetzt aufgrund der Strukturfestigkeit sowie Formstabilität bei hoher spezifischer Flächenbelastung.



## Andrückwalzen und Rollen

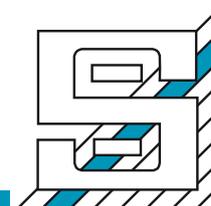
In papierverarbeitenden Maschinen werden Vulkollan®-ummantelte Andrückwalzen und Rollen, meistens in überschlifffener Ausführung, eingesetzt. Dabei kommt dem Vulkollan® eine große dynamische Belastbarkeit und hohe Flächenpressung zugute, die verhindern, daß die aufgegossenen Beläge sich vom Stahlkern lösen. Ebenso spielt die hervorragende Schnitffestigkeit sowie die gute Mitnahmefähigkeit überschlifffener Formteile (hoher Reibungskoeffizient) eine Rolle bei der Werkstoffauswahl.



## Elektrische Eigenschaften

Für einige Anwendungen sind die elektrischen Eigenschaften des Werkstoffs zu berücksichtigen. Die folgende Tabelle enthält Kennwerte einiger Standard Vulkollan®-Qualitäten

Elektrische Eigenschaften	Dimension	Prüfvorschrift	Prüfkörper	Shore Härte		
				84 A	89 A	45 D
Durchschlagsfestigkeit Ed (50 Hz, 0,5 kV/s) Probendicke 0,1 cm trocken 4 Tage 24 Stunden Wasserlagerung	kv/cm	IEC 243-2	95 mm ø	230 210 180	240 220 210	260 250 230
Oberflächenwiderstand R <sub>0</sub> trocken 4 Tage bei 80% rel. F. 24 Stunden Wasserlagerung	Ω	IEC 93,167	Normalstab	2·10 <sup>10</sup> 1·10 <sup>10</sup> 5·10 <sup>10</sup>	3·10 <sup>10</sup> 4·10 <sup>10</sup> 4·10 <sup>10</sup>	4·10 <sup>10</sup> 5·10 <sup>10</sup> 5·10 <sup>10</sup>
Widerstand zwischen Stöpseln R <sub>s</sub> trocken 4 Tage bei 80% rel. F. 24 Stunden Wasserlagerung	Ω	IEC 93,167	Normalstab	7·10 <sup>10</sup> 6·10 <sup>9</sup> 4·10 <sup>9</sup>	7·10 <sup>10</sup> 7·10 <sup>9</sup> 4·10 <sup>9</sup>	1·10 <sup>10</sup> 2·10 <sup>10</sup> 5·10 <sup>9</sup>
Spezifischer Durchgangswiderstand trocken 4 Tage bei 80% rel. F. 24 Stunden Wasserlagerung	Ω·cm	IEC 93,167	95 mm ø	6·10 <sup>10</sup> 2·10 <sup>9</sup> 2·10 <sup>9</sup>	3·10 <sup>10</sup> 8·10 <sup>9</sup> 5·10 <sup>9</sup>	4·10 <sup>10</sup> 1·10 <sup>10</sup> 1·10 <sup>9</sup>
Dielektrizitäts-Konstante r trocken bei 50 Hz bei 800 Hz bei 1 MHz		IEC	95 und 30 mm ø	8,5 7,7 7,1	7,4 7,2 6,5	6,7 6,7 6,2
Dielektrischer Verlustfaktor tan b trocken bei 50 Hz bei 800 Hz bei 1 MHz		IEC	95 und 30 mm ø	0,200 0,025 0,060	0,047 0,021 0,060	0,055 0,017 0,060
Kriechstromfestigkeit	Stufen- einteilung	IEC 112	20 x 15 mm	T4	T4	T4
Wasseraufnahme	mg nach 7 Tg.; 100 cm <sup>3</sup> Oberfläche		80 mm ø	53	59	40



## Vulkollan®-kompaktes Polyurethan-Elastomer

Vulkollan® ist das älteste und bekannteste Polyurethan-Elastomer. Es wurde bereits 1937 von der Bayer AG zur Herstellung von Konstruktionselementen mit besonderen Werkstoffeigenschaften entwickelt und erzielte nach entsprechenden Modifikationen 1953 seinen wirtschaftlichen Durchbruch.

Heute sind es eine kleine Anzahl ausgewählter Firmen, die Vulkollan® verarbeiten und die von der Bayer AG, Leverkusen, autorisiert sind, das Warenzeichen „Vulkollan®“ zu verwenden.

Chemisch gesehen ist Vulkollan® ein Polyadditionsprodukt aus dem Polyester „Vulkollan®“, dem Naphtylen-1,5-Diisocyanat „Desmodur 15“ und Vernetzern sowie speziellen Zusatzstoffen, die beispielsweise die Hydrolysebeständigkeit bewirken.

## Überzeugende Eigenschaften

Massives, glykolvernetztes Vulkollan wird vorwiegend im Härtebereich von ca. 80 Shore A bis 45 Shore D hergestellt. Darüber hinaus sind weichere und härtere Sondereinstellungen möglich. Die folgenden Tabellen und Diagramme geben einen Überblick über die Eigenschaften der Vulkollan®-Typen, die in der Praxis am häufigsten verwendet werden. Die genannten Daten stammen aus Einzelmessungen und können deshalb nur als Richtgrößen gelten. Die Messungen wurden an Vulkollan® auf Basis des Polyesterpolyols Vulkollan® 2001 K durchgeführt.

Shore Härte	DIN 53 505	A/D	84/32	89/36	92/40	95/45
Dichte	DIN 53 479	Mg/m <sup>3</sup>	1,26	1,26	1,26	1,26
Spannung bei 100% Dehnung	DIN 53 504	MPa	4,8	6,6	9,0	11,1
Spannung bei 300% Dehnung	DIN 53 504	MPa	7,9	10,2	13,1	15,0
Reißfestigkeit	DIN 53 504	MPa	45,8	47,2	45,0	37,9
Reißdehnung	DIN 53 504	%	654	679	658	632
Rückprallelastizität	DIN 53 512	%	60	60	59	57
Abrieb	DIN 53 516	mm <sup>3</sup>	32	32	34	37
Taber (S 42/0,5 kp)	DIN 53 754	mg	3,5	4,0	6,1	7,5
Taber (H 18/1,0 kp)	ASTM 1044-76	mg	11	14	13	10
Weiterreißwiderstand	DIN 53 515	kN/m	33	42	58	65
Weiterreißwiderstand	DIN 53 507	kN/m	33	44	59	50
Weiterreißwiderstand	ASTM D 624-73 (C)	kN/m	66	118	137	157
Druckverformungsrest 23 °C/70 h	DIN 53 517	%	10	11	12	13
Druckverformungsrest 70 °C/24 h	DIN 53 517	%	20	20	21	22
Druckverformungsrest 23 °C/70 h	ASTM 395-78 (B)	%	9	12	12	13
Druckverformungsrest 70 °C/24 h	ASTM 395-78 (B)	%	15	16	17	18

Mechanische Eigenschaften von glykolvernetztem Vulkollan®

