

Technische Informationen

Elastopal - ein kompaktes Polyurethan-Elastomer

Elastopal ist ein kompaktes Polyurethan-Elastomer aus Polyol und Isocyanat. Elastopal ist das für diese Werkstoffgruppe eingetragene Warenzeichen.

Lieferform:

Puralis liefert aus Elastopal Formteile, die zeichnungsgebunden überwiegend nach Kundenwunsch hergestellt werden. Ein Halbzeugsortiment aus Platten, Folien, Blöcken, Stäben und Rohrstücken wird aber auch in standardisierten Abmessungen geliefert.

Herstellungsverfahren:

Die Halbzeuge und Formteile werden im offenen, drucklosen Formenguß, im Verdrängerguß oder im Schleuderguß hergestellt. Sie können sehr klein sein - z.B. ein Paddel für den Papiertransport in Kopiergeräten mit nur wenigen Gramm Gewicht - aber auch sehr groß. So wiegt der größte bisher aus Elastopal hergestellte Hafenfender 980 kg.

Die Herstellung der Elastopal Formteile im Gießverfahren erlaubt es, metallische Befestigungs- und Verstärkungseinlagen zu umgießen. Sie sind dann festhaftend mit dem Formteil verbunden.

Bearbeitung:

Die im Formen- und Verdrängerguß hergestellten Elastopal-Formteile haben Fertigungstoleranzen entsprechend DIN 7715 M4. Engere Toleranzen können durch mechanisches Nacharbeiten mittels Drehen, Fräsen oder Bohren erreicht werden. Folien mit maßgenauen Dicken werden durch Spalten aus Platten oder Blöcken hergestellt. Puralis liefert die Elastopal Halbzeuge und Formteile in den Qualitäten

Elastopal EM
Elastopal EN
Elastopal ENG
Elastopal AM
Elastopal ANG

Chemischer Aufbau:

Elastopal EM und AM werden unter Verwendung von Diphenylmethandiisocyanat (MDI) Elastopal EN, Elastopal ENG und Elastopal ANG unter Verwendung von Naphtylendiisocyanat (NDI).

Die Werkstoffe haben Eigenschaften, die nur wenig voneinander abweichen. Elastopal EN hat lediglich eine höhere Wärmeformbeständigkeit, die dann erforderlich ist, wenn infolge ständiger dynamischer Beanspruchung die Bauteile durch die dissipierende Wärme erhitzt werden. So ist die Verwendung des - teureren - Elastopal EN z.B. bei Einlagen drehelastischer Kupplungen und bei Stoßdämpfern in Druckluftnaglern wegen der dann längeren Lebensdauer sinnvoll.

Der Werkstoff ENG besitzt Eigenschaften, die sich aus der Synergie der Qualitäten Elastopal EM und -EN ergeben. Elastopal EM, Elastopal EN und Elastopal ENG werden unter Einsatz von Polyester-Polyol hergestellt und Elastopal AM sowie Elastopal ANG unter Polyether-Polyols, das eine verbessertes Beständigkeit der Formteile bei Einsatz in feuchtwarmem Klima, aber auch ein günstigeres Tieftemperaturverhalten bewirkt.

Härten:

Elastopal EM, Elastopal EN und Elastopal ENG werden in Härten zwischen Shore 65 A und Shore 60 D verarbeitet. Bei Elastopal AM und Elastopal ANG reicht die Skala von Shore 85 A bis Shore 93 A. Elastopal wird ohne Zugabe von inerten Füllstoffen und Weichmachern, die sonst das Niveau der mechanischen Eigenschaften und die Langzeitelastizität nachteilig beeinflussen würden, verarbeitet.

Aussehen:

Die Elastopal-Typen haben je nach Härte ein transparentes bis milchiges Aussehen. Elastopal EN und Elastopal ENG sowie Elastopal ANG verfärben sich bei Tageslichteinwirkung bis dunkelbraun, ohne dabei die physikalisch / mechanischen Eigenschaften zu verändern. Elastopal EM ist auf Wunsch auch eingefärbt lieferbar.

Diese Druckschrift nennen Ihnen die wichtigsten anwendungstechnischen Eigenschaften der Elastopal Halbzeuge und Elastopal Formteile. Sie kann naturgemäß nicht erschöpfend sein, zumal die Entwicklung dieser Produkte noch nicht zum Abschluß gekommen ist.

/... 2 Technische Informationen

Elastopal - ein kompaktes Polyurethan-Elastomer

Eigenschaft	Prüfung nach	Einheit	Elastopal...	65A	70A	75A	80A	85A	90A	93A	60D	
Härte	DIN 53505	Shore A	EM	60-70		70-80		80-80		88-97	-	
			EN			70-80		80-90		88-97	-	
			ENG	60-70	70-80		75-85		85-98	90-98		
		Shore D	EM									55-65
			EN									55-65
			ENG									50-60
Rohdichte	DIN 53479	g/cm ³	EM	1,24		1,24		1,24		1,24	1,25	
			EN			1,26		1,26		1,26	1,26	
			ENG	1,23	1,23		1,25		1,25	1,25		
Zugfestigkeit	DIN 53504 Normstab S 2	N/mm ²	EM	25		40		40		40	35	
			EN			35		35		35	35	
			ENG	30	45		45		40	35		
Dehnung beim Bruch	DIN 53504 Normstab S 2	%	EM	450		500		500		500	300	
			EN			600		650		550	300	
			ENG	400	400		450		400	350		
Weiterreißwiderstand	DIN 53515 nach Graves	N/mm	EM	10		25		40		60	80	
			EN			30		50		60	85	
			ENG	20	20		25		50	120		
Abrieb	DIN 53516	mm ³	EM	70		45		50		55	65	
			EN			50		45		60	80	
			ENG	65	65		50		50	60		
Stoßelastizität	DIN 53512	%	EM			30		30		30	30	
			EN			55		50		45	30	
			ENG									
Druck-Verformungsrest	DIN 53517 25% / 20°C / 72 h	%	EM			20		20		30		
			EN			20		20		30		
			ENG	6	10		10		15			
			20% / 20°C / 72 h	EM	10		10		15		20	30
				EN			8		12		15	30
				ENG								
			25% / 70°C / 72 h	EM			30		30		35	
				EN			20		25		30	
				ENG	10	18		18		30		
			20% / 70°C / 72 h	EM	15		20		25		30	40
				EN			15		20		25	35
				ENG								

In den drei Tabellen sind getrennt für Elastopal EM, EN und ENG die wichtigsten Werkstoff-Kenndaten aufgeführt. Die Werte wurden nach festgelegten DIN-Prüfverfahren ermittelt, so daß sie auch den Vergleich mit anderen elastomeren Werkstoffen ermöglichen. In erster Linie bestimmt die Härte die physikalischen Eigenschaften des Materials. Sie wurde darum auch zur Benennung der jeweiligen Type herangezogen. So ist z.B. Elastopal EM 85 A das Polyurethan-Elastomer aus Polyester-Polyol und Diphenyl-methandiisocyanat mit der Shore-Härte 85 A.

Die mechanischen Eigenschaften:

Der geringe Unterschied im mechanischen Verhalten, der zwischen Elastopal EM, EN und ENG besteht, wird in den beiden Zugspannungs-Dehnungs-Diagrammen deutlich, wobei die Diagramme des Werkstoffes Elastopal ENG durch den Rohstoffsynergieeffekt den Verhaltensmerkmalen von Elastopal EN und EM gleichen.

/... 3 Technische Informationen

Elastopal - ein kompaktes Polyurethan-Elastomer

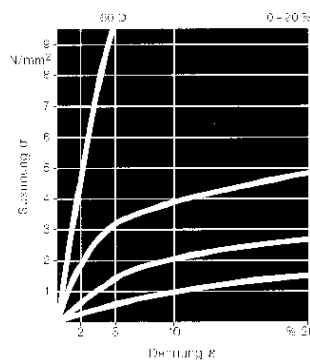
Beide Werkstoffe werden mit zunehmender Härte steifer, was auch für die Druckbeanspruchung gilt.

Bei einer Druckbeanspruchung der Elastopal Formteile wird deren elastisches Verhalten nicht nur von der Härte des Elastopal, sondern auch von den Abmessungen des Formteils beeinflusst. Bei gleicher Härte des Werkstoffs verhalten sich schlanke Formteile elastischer als gedrungene Formteile. Als ein Maß der Schlankheit ist der Formfaktor K eingeführt. Das Verhältnis der belasteten Fläche eines Körpers (auch Schattenfläche genannt) zur unbelasteten, frei verformbaren Fläche wird als Formfaktor **K** bezeichnet.

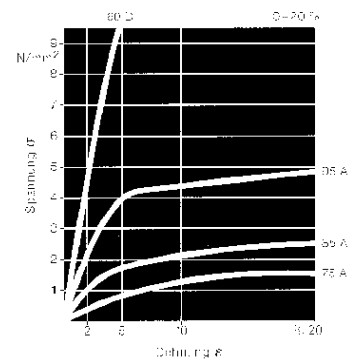
Das Verhalten bei hohen und tiefen Temperaturen:

Es ist ein charakteristisches Merkmal des Polyurethan-Elastomers Elastopal, auch bei tiefen Temperaturen verwendet werden zu können. Zwar wird Elastopal mit sinkenden Temperaturen steifer, es versprödet aber nicht. Bis zu -40 C zeigt Elastopal ein elastisches Verhalten, darunter ist es zäh-hart.

Mit steigender Temperatur wird Elastopal elastischer.

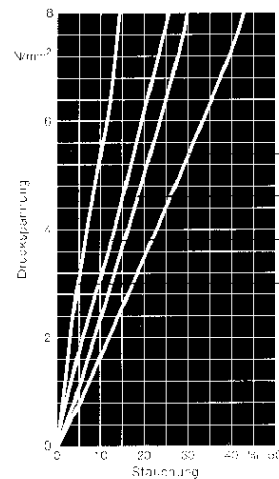


△ Zugspannungs-Dehnungs-Verhalten von Elastopal EM.

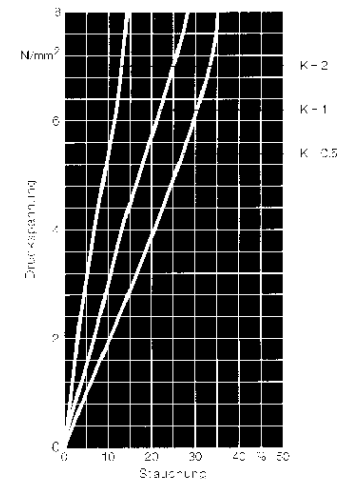


△ Zugspannungs-Dehnungs-Verhalten von Elastopal EN.

Temperatureinsatzgrenzen für Elastopal:



△ Druckspannungs-Stauchungs-Verhalten zylindrischer Probekörper mit dem Formfaktor $K = 1$ in Abhängigkeit von der Elastopal Härte.



△ Druckspannungs Stauchungs-Verhalten zylindrischer Probekörper aus Elastopal EM 85A in Abhängigkeit vom Formfaktor K der Probekörper.

	Zulässige Umgebungstemperatur bei ständiger Belastung	Zulässige Umgebungstemperatur bei kurzzeitiger Belastung
Elastopal EM	von - 40 C bis + 70 C	bis 100 C
Elastopal EN	von - 40 C bis + 80 C	bis 110 C
Elastopal ENG	von - 40 C bis + 80 C	bis 110 C
Elastopal AM	von - 40 C bis + 70 C	bis 100 C

/... 4 Technische Informationen

Elastopal - ein kompaktes Polyurethan-Elastomer

Für Elastopal gilt jedoch generell, dass bei dauernder dynamischer Belastung geringere als die genannten Temperaturen zulässig sind. Das Material dämpft einen Teil der eingebrachten dynamischen Belastung durch die Umwandlung in Wärme. Das führt zu einer Eigenerwärmung der Elastopal Formteile, durch die dann die oben genannten Temperaturgrenzen nicht überschritten werden sollen.

Chemikalienbeständigkeit von Elastopal		
	während der Einwirkung bei Raumtemperatur	nach kurzzeitiger Einwirkung bei Raumtemperatur
Säuren und Laugen - konzentriert - verdünnt (<3%)	zerstört Volumenquellung <20% geringer Verlust an Festigkeit	zerstört ursprüngliches Volumen ursprüngliche Festigkeit
gesättigte Kohlenwasserstoffe - Rohöl - Dieseldieselkraftstoff - Ottokraftstoff	Volumenquellung <20% geringer Verlust an Festigkeit	ursprüngliches Volumen ursprüngliche Festigkeit
aromatische Kohlenwasserstoffe - Superkraftstoff - Benzol - Toluol - Xylol	Volumenquellung >20% deutlicher Verlust an Festigkeit	ursprüngliches Volumen geringer Verlust an Festigkeit
Schmieröle und Schmierfette - ASTM-Prüföl 1,2,3	Volumenquellung <20% geringer Verlust an Festigkeit	ursprüngliches Volumen ursprüngliche Festigkeit
Alkohole - Methanol - Ethanol	Volumenquellung <20% deutlicher Verlust an Festigkeit	ursprüngliches Volumen geringer Verlust an Festigkeit

Im Gegensatz zu anderen Kunststoffen ist das Polyurethan-Elastomer Elastopal beständig gegen Ozon und UV-Strahlung. Ein Beleg dafür sind die Elastopal Schiffs- und Hafenfender. Selbst nach jahrelanger Freibewitterung im Seeklima wurde bei ihnen kein Abfall der Gebrauchseigenschaften festgestellt.

Die Beständigkeit von Elastopal gegen Chemikalien hängt in einem starken Maße von der Dauer des Kontakts, der herrschenden Temperatur sowie der Konzentration der jeweiligen Chemikalie ab. Insofern können in der Tabelle nur einige allgemeine Hinweise gegeben werden.

Für andere hier nicht aufgeführte Chemikalien können wir auf vorhandene Beständigkeitsprüfungen zurückgreifen. Für noch nicht geprüfte Chemikalien, aber auch für abweichende Bedingungen der Kontamination, können im Bedarfsfall entsprechende Prüfungen durchgeführt werden. Das gilt auch für die hier genannten Chemikalien und Kraftstoffe, wenn sie nicht in reiner Form, sondern in Mischungen und ggf. mit Additiven versetzt in Kontakt mit Elastopal kommen sollen.