PA 2200

PA 2200 ist ein Pulver auf Basis von ungefülltem Polyamid 12.

Bitte beachten Sie, dass alle Angaben zu „PA 12" sich auf Polyamid 12 im Allgemeinen beziehen und als Orientierungswerte für lasergesinterte Bauteile aus PA 2200 zu verstehen sind. Ausschließlich die Angaben, die sich direkt auf „PA 2200" beziehen, sind an lasergesinterten Bauteilen getestet.

Diese Produktinformation gilt für die Produkte PA 2200 und PA 2200 CarbonReduced

Allgemeine Eigenschaften von PA 12

Eigenschaft	Meßmethode	Einheit	Wert
Wasseraufnahme	ISO 62 / DIN 53495		
100°C, Wasserlagerung		%	1,93
23°C, 96% RF		%	1,33
23°C, 50% RF		%	0,52

Eigenschaft	Meßmethode	Einheit	Wert
Thermischer Längenausdehnungs-koeffizient	ISO 11359 / DIN 53752-A	$x10^{-4}$/K	1,09
Spezifische Wärme	DIN 51005	J/gK	2,35

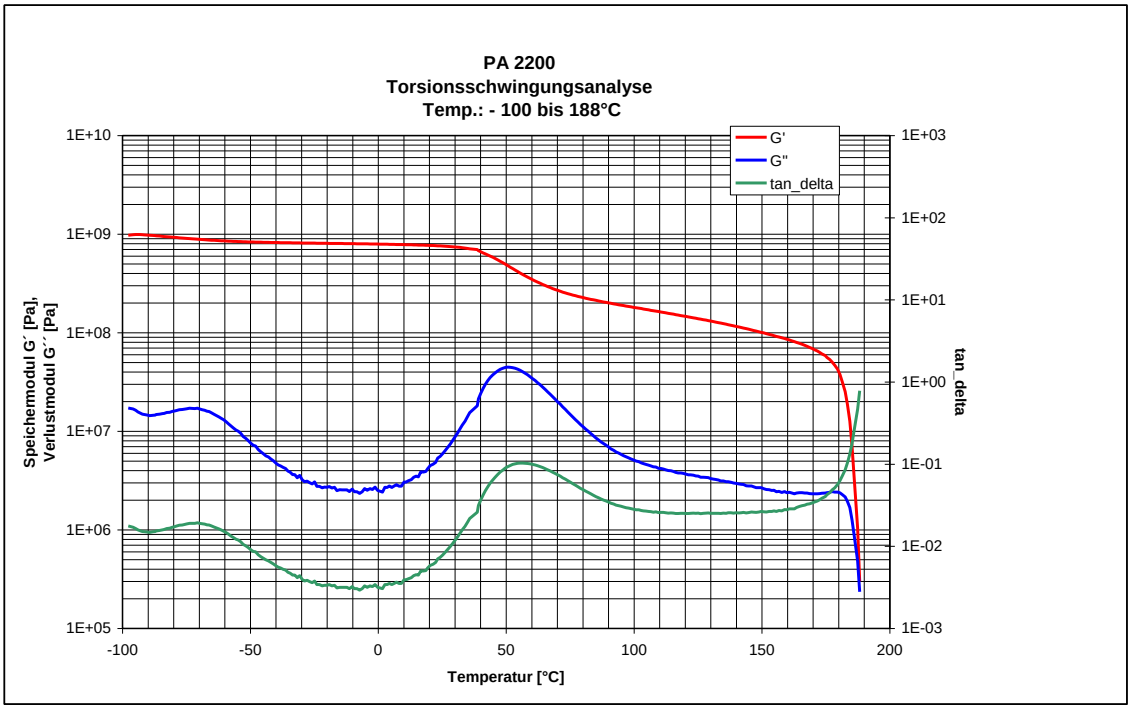
Thermische Eigenschaften von lasergesinterten Teilen aus PA 2200

Eigenschaft	Meßmethode	Einheit	Wert
Wärmeleitfähigkeit	DIN 52616		
senkrecht zu Sinterschichten		W/mK	0,144
parallel zu Sinterschichten		W/mK	0,127

EOS GmbH - Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling / München
Telefon: +49 (0)89 / 893 36-0
Telefax: +49 (0)89 / 893 36-285
Internet: www.eos.info

Temperaturabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften

Der Kurzzeit-Temperaturabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften von lasergesinterte Bauteilen aus PA 2200 können anhand des Verlaufes des Speicher- und Verlustmoduls sowie des Verlustfaktors als Funktion der Temperatur (ISO 537) bewertet werden.



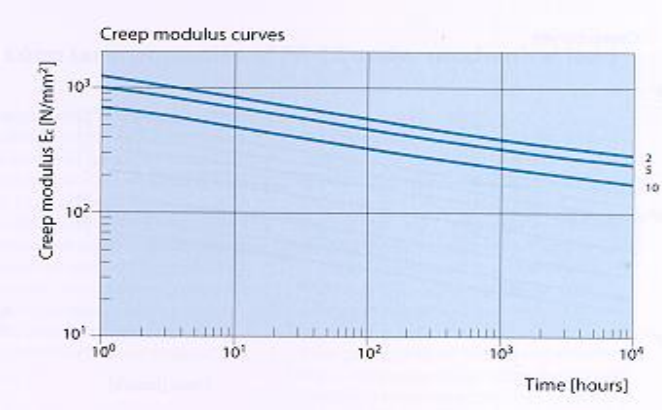
Generell weisen Teile aus PA 12 im Temperaturbereich von - 40°C bis + 80°C unter dauerhafter Belastung eine hohe mechanische Festigkeit und Elastizität auf. Kurzzeitige Temperaturbeanspruchungen ohne Belastung sind bis Temperaturen von 160°C möglich.

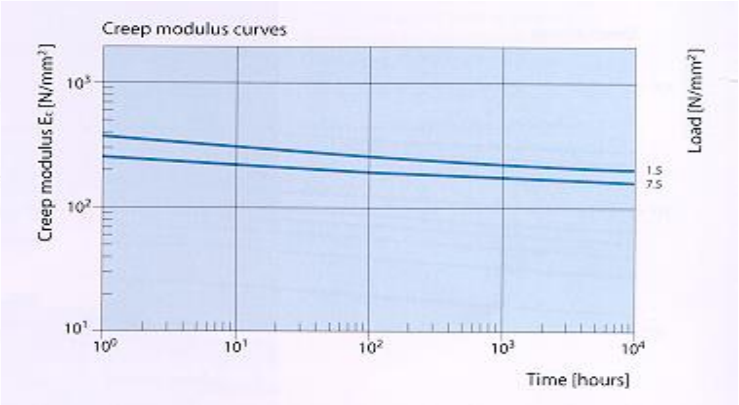
Langzeit-Eigenschaften unter mechanischer Belastung und Temperatur von PA 12

Kunststoffe weisen im Kurzzeitversuch eine höhere mechanische Festigkeit auf als bei langfristiger kontinuierlicher Beanspruchung (> 1000 h). Ursache dafür ist das Kriechverhalten der Kunststoffe, welches verstärkt bei höheren Temperaturen auftritt und sich in der Abnahme des Moduls (Kriechmodul) niederschlägt. Für die Bestimmung von zulässigen Dauerbelastungen sind somit die Festigkeitskennwerte aus dem einachsigen Zeitstand-Zugversuch bei verschiedenen Belastungen und Temperaturen (DIN 53444) ein erster Richtwert (für komplexe Belastungen Werte nicht eindeutig).

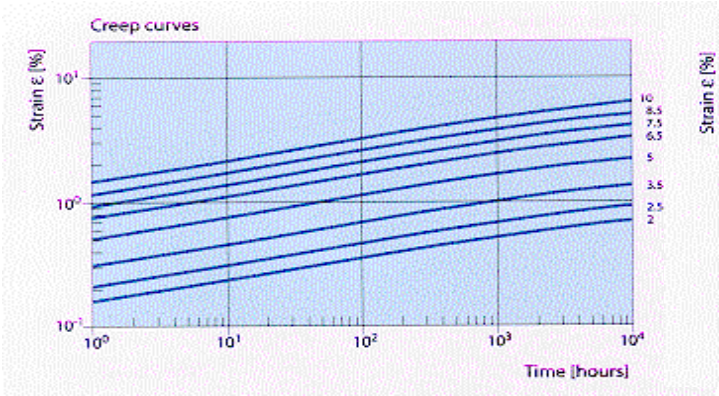
EOS GmbH - Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling / München

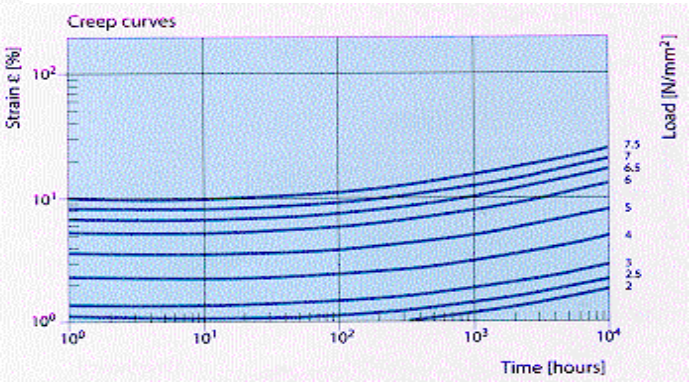
Kriechmodul-Kurven von PA 12 bei T = 23°/100°C





Zeitdehnlinien PA 12 bei T = 23°C/100°C





EOS GmbH - Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling / München

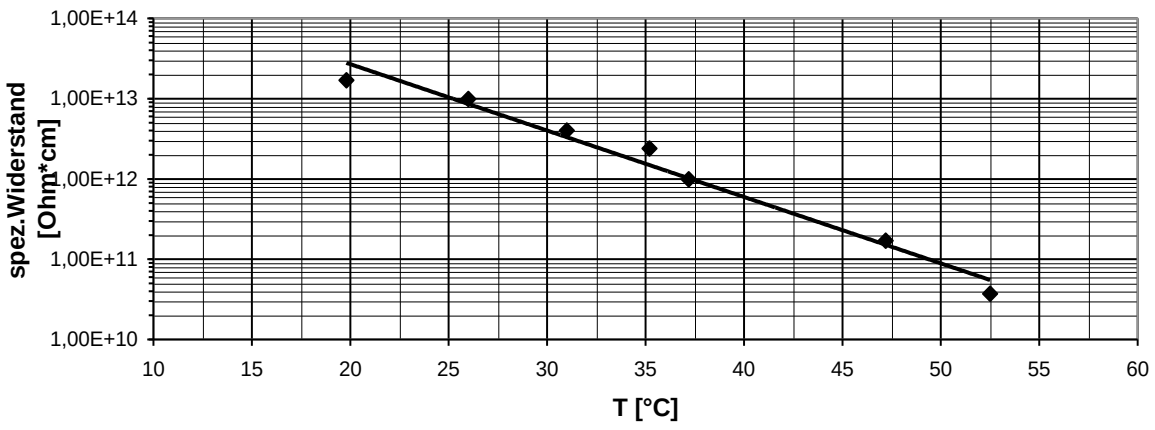
Elektrische Eigenschaften von PA 12

Eigenschaft	Meßmethode	Einheit	Wert
Spez. Durchgangswiderstand	DIN 53482 IEC-Publ. 93	Ω*cm	10^{13} –10^{15}
Oberflächenwiderstand	DIN 53482 IEC-Publ. 93	Ω	10^{13}
Dielektrizitätszahl (1 kHz)	DIN53483 IEC-Publ. 250	10^{2} Hz	3,8
Durchschlagfestigkeit	DIN 53481	KV/mm	92
Dielektrischer Verlustfaktor (1 kHz)	DIN 53483 IEC-Publ. 250	-	0,05 – 0,09

Die elektrischen Eigenschaften sind stark von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt abhängig (siehe Diagramm) Die aufgeführten Werte charakterisieren ungefülltes PA 12 bei folgender Konditionierung: Lagerung bei 23°C; 50% relative Luftfeuchte bis zur Sättigung.

Die vorstehenden Angaben beziehen sich auf die Charakterisierung des elektrischen Verhaltens des Materials und nicht eines Fertigteils. Die Angaben entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und Erfahrungen, Sie stellen keine Gewährleistung oder Zusicherung von Eigenschaften dar.

Temperaturabhängigkeit des spezifischen Durchgangswiderstandes von Polyamid 12



Brandverhalten von PA 12 (ohne zusätzlichem Flammschutzmittel)

Eigenschaft	Meßmethode	Einheit	Wert
	IEC 60707 *		
	ISO 1210	Klasse (1,6 mm)	HB
Brennbarkeit	UL 94*	Klasse (1,6 mm)	HB (horizontaler Brand-versuch)

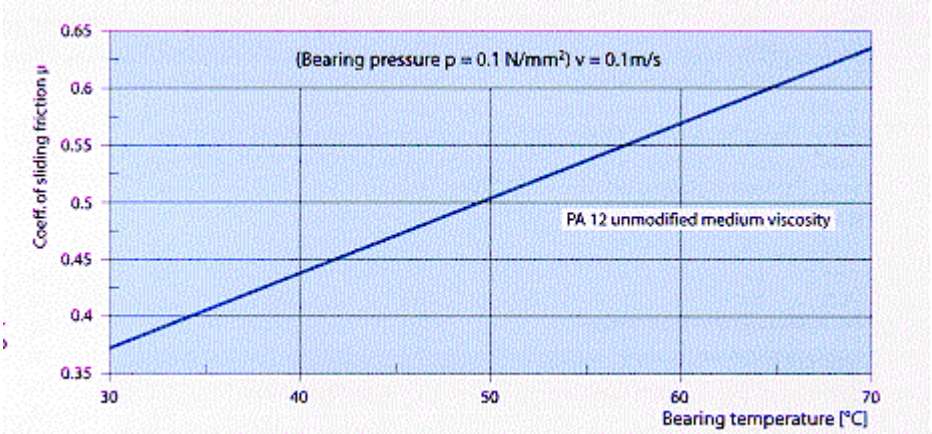
*) Brandprüfverfahren für die Zulassung im Elektrosektor

Die Angaben entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und Erfahrungen, sie stellen keine Gewährleistung oder Zusicherung von Eigenschaften dar.

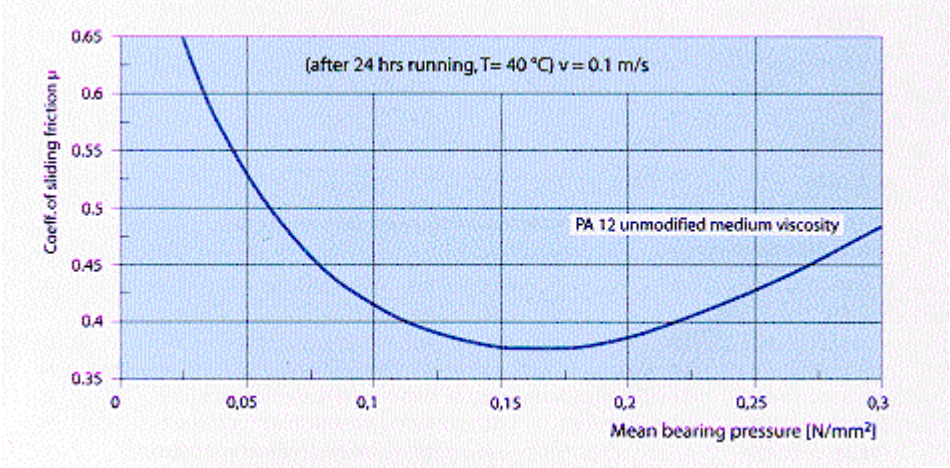
EOS GmbH - Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling / München

Reibungsverhalten, Abrieb- und Verschleißfestigkeit von PA 12

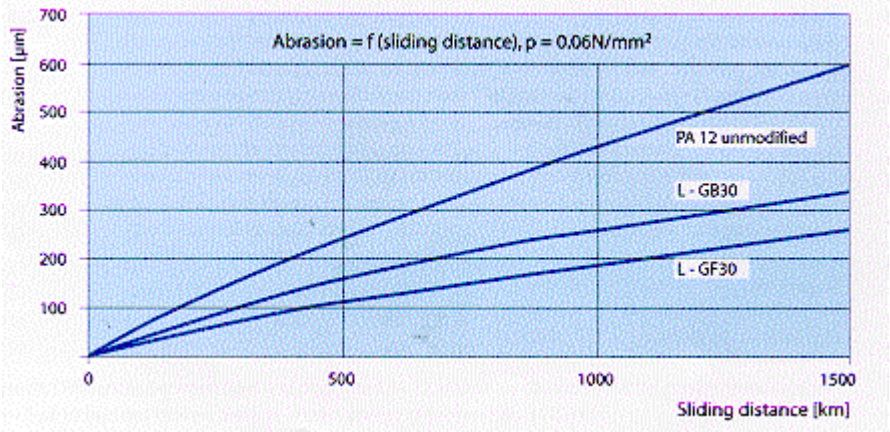
Polyamid 12 zeichnet sich durch einen niedrigen Reibungskoeffizienten und sehr gute Abriebbeständigkeit aus.



Gleitreibzahl in Abhängigkeit von Lagertemperatur (Lubrimeter-Test nach A.Bartel)



Gleitreibzahl in Abhängigkeit vom mittleren Flächendruck (Lubrimeter nach A.Bartel)



Gleitverschleiß als Funktion der Gleitstrecke
L-GB30 – Glaskugeln
L-GF30- Glasfasern

EOS GmbH - Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling / München

Abriebwerte von Sinter-Prüfkörpern nach Taber

Werkstoff	Meßmethode	Einheit	Wert
PA 2200	DIN 53754	mg/2000 U	34
PA 3200 GF	DIN 53754	mg/2000 U	30

Chemische Beständigkeit von PA 12

\+ = beständig - = unbeständig ⊕ = praktisch beständig
O = bedingt beständig ⊗ = wenig beständig

Prüfdauer		6 Monate	4 Wochen
Medium	**Konzentration**	**20°C**	**60°C**
Aceton	100	+	+
Akkusäure	10	⊗	-
Ameisensäure		+	O
Ammoniak, wäßrige Lösung	Konz.	+	+
Anilin	100	⊕	
Apfelsaft		+	+
Asphalt		+	+
Bariumsalze		+	+
Benzin		+	+
Benzol	100	+	O
Bier		+	
Bremsflüssigkeit		+	+
Butan, gasförmig	100	+	+
Butan, flüssig	100	+	
Butter		+	

EOS GmbH - Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling / München

Prüfdauer		6 Monate	4 Wochen
Medium	**Konzentration**	**20°C**	**60°C**
Chromsäure	10	-	-
Cyclohexanon	100	+	O
Dibutylphtalat (Vestinol®C)		+	+
Diethylether (Kp 35°C)	100	⊕	
Dioctylphtalat (Vestinol ®AH)		+	+
Dixan®Lauge	gebrauchsfertig	+	+
Essigsäure	10	+	⊗
Ethylacetat		+	⊕
Ethylalkohol, unvergällt	100	+	⊕
Fisch		+	
Flußsäure	40	⊗	-
Frostschutzmittel		+	+
Geschirrspülmittel		+	+
Glycerin	100	+	+
Glykol	100	+	+
Heizöle		+	+
Kaffee, trinkfertig		+	
Kalilauge	50	+	+
Kaliumchlorat, wäßrige Lösung	Kalt gesättigt (7,3)	⊕	O
Kaliumpermanganat, wäß-rige Lösung	Kalt gesättigt (6,4)	⊗	-
Leinöl		+	+

EOS GmbH - Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling / München

Prüfdauer		6 Monate	4 Wochen
Medium	**Konzentration**	**20°C**	**60°C**
Methanol	100	+	⊕
Milch		+	+
Milchsäure, wäßrige Lösung	10	⊕	O
Natriumchlorid / Kochsalz, wäßrige Lösung	Kalt gesättigt	+	+
Natriumhypochlorid, wäßrige Lösung	5	⊕	⊗
Natronlauge	50	+	+
Ozon (0,5 ppm)		O	
Paraffin.	100	+	+
Persil®Lauge	gebrauchsfertig	+	+
Petroleum	100	+	+
Propan, gasförmig	100	+	+
Pyridin	100	+	
Rum	40	+	+
Salpetersäure	10	-	-
Salzsäure	10	-	-
Schmierseife		+	+
Schwefel	100	+	+
Schwefelsäure	10	⊕	⊗
Seewasser		+	+
Silikonöle		+	+
Speiseöl, tierisch + pflanzlich		+	+

EOS GmbH - Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling / München

Prüfdauer		6 Monate	4 Wochen
Medium	**Konzentration**	**20°C**	**60°C**
Toluol	100	+	⊗
Tomatensaft		+	+
Trichlorethylen	100	O	⊗
Wasser	100	+	+
Wasserstoffperoxid, wäßrige Lösung	30	+	
Whisky	40	+	
Xylol	100	+	O
Zitronensäure, wäßrige Lösung	Kalt gesättigt	+	O
Zitronensaft		+	+
Zuckerlösung	jede	+	+

EOS GmbH - Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling / München