

# Eigenschaften von Zahnrädern aus Polyketon (PK)

Verstärkt finden Sie in unserem Sortiment jetzt auch Antriebselemente, die im Spritzgussverfahren aus Polyketon (PK) gefertigt werden. Dieser hochbelastbare Kunststoff hat herausragende charakteristische Eigenschaften gegenüber den üblichen Werkstoffen (wie z. B. POM), welche für Verzahnungen aus Kunststoff standardmäßig verarbeitet werden.

## 1. Hohe dynamische Belastbarkeit

Durch die außergewöhnlich hohe Abriebfestigkeit und sehr gute tribologische Eigenschaften eignen sich Zahnräder aus Polyketon (PK) für bedeutend höhere Leistungsübertragung als Zahnräder aus den üblicherweise gebräuchlichen Zahnradwerkstoffen wie Tab. 1 sowie Abb. 1 und 2 eindrucksvoll zeigen.

	Einheit	PK/PK ohne Schmierung gepaart	POM/POM geschmiert gepaart	POM/PA6.6 geschmiert	POM TF/PA 6.6 geschmiert	PA 6.6/PA 6.6 ohne Schmierung gepaart	PA 6.6/PA 6.6 geschmiert gepaart
<b>Drehzahl</b>	U/min	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
<b>Drehmoment</b>	Nm	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
<b>Belastungsdauer</b>	min	91	58	53	72	25	61
<b>Bruchverhalten</b>	–	Schmelze an der Nabe	Zahnbruch Kopfabrieb	Schmelze an der Nabe	Schmelze an der Nabe	Zahnbruch Kopfabrieb	Schmelze an der Nabe

Tab. 1: Belastungsvergleich PK, POM, POM TF und PA 6.6.

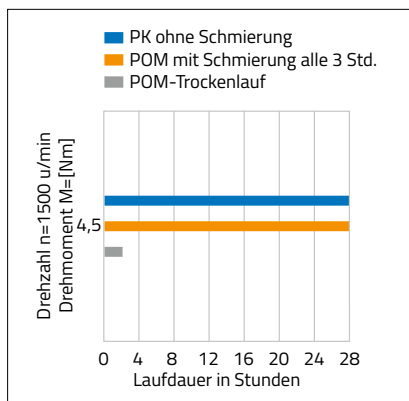


Abb. 1: Gegenüberstellung von POM und PK

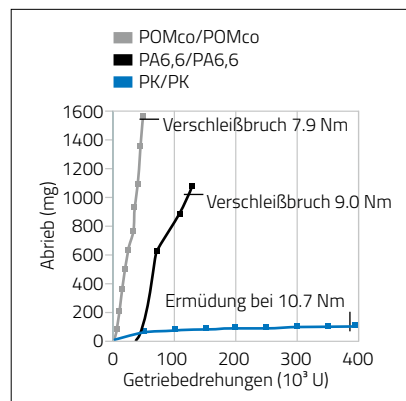


Abb. 2: Zahnrad-Vergleich Polymere  
Für 12 Zahnteilung, 10° Flankenwinkel,  
4.4 m/sec Flanken Geschwindigkeit, ohne Fett,  
Polymer Zahnräder

## 2. Mechanische Eigenschaften und Einfluss von Feuchtigkeit

Mit über 30 % zeigt spritzfrisches Polyketon (PK) die höchste Streckdehnung verglichen mit allen anderen teilkristallinen Polymeren wie in Abb. 3 dargestellt. Diese enorme Elastizität wird von Feuchtigkeit nahezu gar nicht beeinträchtigt, sodass Antriebselemente aus Polyketon (PK) aufgrund der geringen Wasseraufnahme des Thermoplasts auch bei Einsatz unter Wasser einwandfrei arbeiten.

## 3. Gute Barriereigenschaften und Hydrolysebeständigkeit

Polyketon (PK) zeigt außer den bereits genannten Eigenschaften eine hohe Barrierewirkung gegenüber vielen niedermolekularen Medien wie bsp. Sauerstoff oder Kraftstoff. Auch die Beständigkeit gegenüber Hydrolyse ist hervorragend. Eine Auflistung über die Beständigkeit von Polyketon (PK) gegenüber verschiedenster Medien entnehmen Sie bitte der Tabelle auf Seite 3.

Dieses besondere Eigenschaftsprofil ermöglicht somit eine Anwendung bei hohen mechanischen, chemischen und tribologischen Anforderungen in den unterschiedlichsten Einsatzgebieten.

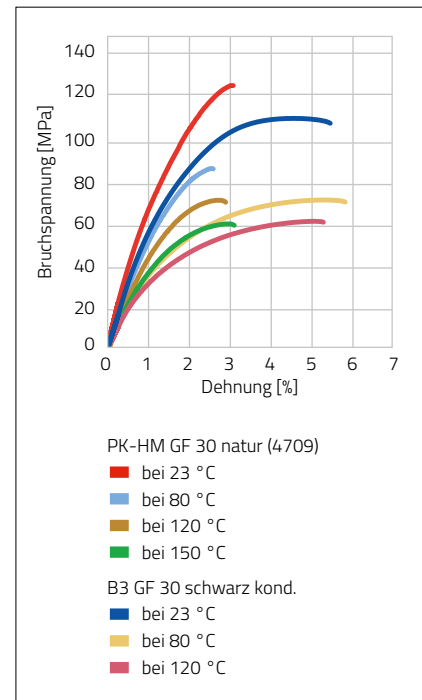


Abb. 3



Abb. 4: Verzahnungselemente aus Polyketon (PK)

## Medienbeständigkeit von Zahnrädern aus Polyketon (PK)

Die Angaben zur Chemikalienbeständigkeit sind subjektive Einstufungen, basierend auf Beständigkeitsuntersuchungen in Anlehnung an die Normen, ISO 175, ISO 11403-3, ISO 4599, ISO 4600, ISO 6252 etc.

Die Angaben dienen nur als Grundlage für eine erste Beurteilung.

Reagenz	Bedingungen		Streckspannung Veränderung in %	Oberfläche Veränderung	Gewicht Veränderung in %	Volumen Veränderung in %
	Temperatur °C	Zeit				
Bleifreies Benzin	23	12 Monate	-	Leicht gelblich	0	0
	45	12 Monate	-	Leicht gelblich	1	3
Gasohol (bleifrei, 10 % Methanol)	23	12 Monate	-6	Leicht gelblich	1	0
	45	12 Monate	-8	Gelb	3	5
Gasohol M-85 (bleifrei, 15 % Methanol)	23	1 Monat	-	-	1	0
	23	12 Monate	-11	Leicht gelblich	5	3
Methanol	23	1 Monat	-5	-	2	1
	23	12 Monate	-11	-	2	3
Kerosin A	23	24 Monate	-	-	0	0
	45	12 Monate	-	-	1	2
MTBE	23	12 Monate	-	-	1	1
Motoröl 10W-40	23	24 Monate	-	Dunkelgelb	0	0
	120	6 Monate	+6	Schwarz	0	-1
Chassis Lube	23	24 Monate	-	Gelb	0	0
	120	6 Monate	-	Schwarz	-1	-1
Automatikgetriebeöl	23	24 Monate	-	Gelb	0	0
	45	12 Monate	+9	Leicht gelblich	0	0
Bremsflüssigkeit	23	24 Monate	-	Braun	0	0
	120	6 Monate	+10	Schwarz	5	5
Hydraulikflüssigkeit	23	24 Monate	-	-	0	0
	45	12 Monate	+11	-	0	0
Frostschutzmittel, 100 % Ethylenglycol	23	24 Monate	-	-	0	0
	120	3 Monate	-10	Dunkelbraun	5	4
Frostschutzmittel 50 %, Wasser 50 %	23	24 Monate	-	-	0	0
	45	12 Monate	+8	Gelb	1	1
Zinkchlorid 10 %	23	12 Monate	-4	Gelb	2	3
Calciumchlorid 30 %	23	12 Monate	-	-	0	0
Aceton	23	12 Monate	-	Leicht gelblich	5	2
	80	12 Monate	-	Dunkelgelb	5	5
Butylacetat	23	12 Monate	-	-	0	0
	80	12 Monate	+10	Dunkelgelb	2	2
Dichlorethan	23	12 Monate	-12	-	0	0
Dimethylformamid	23	12 Monate	-10	Leicht gelblich	2	0
	80	6 Monate	-80	Dunkelbraun	Proben quellen und lösen sich langsam auf	
Ethanol 95 %	23	12 Monate	-8	-	2	1
	65	12 Monate	-	Leicht gelblich	2	2
Heptan	23	12 Monate	-	-	0	0
	80	12 Monate	+21	Dunkelgelb	0	0
Methylethylketon	23	6 Monate	-4	-	2	2
Tetrachloroethylen	23	12 Monate	-8	-	1	0
	80	6 Monate	-73	Dunkelbraun	3	2
Trichlorethan	23	12 Monate	-	-	1	0
	80	12 Monate	-	Gelb	5	1
Toluol	23	12 Monate	-	-	1	0
	80	12 Monate	+10	Dunkelgelb	4	1
Xylol	23	6 Monate	-	-	0	0
Essigsäure 5 %	23	12 Monate	-	Leicht gelblich	3	1
	80	6 Monate	-70	Gelb	3	1

Reagenz	Bedingungen		Streckspannung Veränderung in %	Oberfläche Veränderung	Gewicht Veränderung in %	Volumen Veränderung in %
	Temperatur °C	Zeit				
Salzsäure 10 %	23	12 Monate	-	Dunkelgelb	2	0
	80	1 Monat	-	Dunkelgelb	2	0
Schwefelsäure 5 %	23	12 Monate	-	Leicht gelblich	1	0
	80	3 Monate	-70	Dunkelbraun	-1	-1
Schwefelsäure 40 %	23	12 Monate	-	Schwarz	0	0
	80	3 Monate	-72	Schwarz	-1	-1
Ammoniumhydroxid 10 %	23	12 Monate	-32	Schwarz	0	0
	80	6 Monate	+15	Schwarz	-5	-3
Natriumhydroxid 1 %	23	12 Monate	-	-	1	0
	80	3 Monate	+14	Schwarz	5	5
Natriumchlorid 10 %	23	12 Monate	-	-	0	0
	80	6 Monate	+21	Dunkelbraun	0	-1
Natriumhypochlorit 4,6 %	23	12 Monate	-	Dunkelbraun	-1	-1
	80	6 Monate	+6	Schwarz	-2	-1

Der geringe Verlust der Zugfestigkeit bei den Proben die Ethanol, Methanol oder Gemischen aus den beiden Stoffen ausgesetzt sind, resultiert aus der plastifizierenden Wirkung von Alkohol. Die Zugfestigkeit kann wiederhergestellt werden, indem man die Proben vor dem Testen trocknet.

Quelle: Shell