

Die chemische Verbindung von PCTFE



Das Polymer PCTFE ist härter und fester als PTFE und hat bessere mechanische Eigenschaften. Sein Kristallisationsvermögen kann durch Steuerung der Kühlung beim Schmelzverfahren verändert werden und die Nutzung dieser Eigenschaft ermöglicht die Schaffung verschiedenster Sorten mit zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten.

Bei hohem Kristallisationsgrad ist PCTFE dicht und weist eine hohe mechanische Festigkeit und Steifigkeit auf. Wird die PCTFE-Schmelze jedoch rasch abgekühlt (gequencht), so wird ein leichteres, transparentes und elastischeres Produkt erhalten. Gequenhtes PCTFE findet zahlreiche Anwendungen in der Tieftemperaturtechnik zur Handhabung flüssigen Sauerstoffs und Stickstoffs.

Auch Ventilsitze aus PCTFE kommen bei tiefsten Temperaturen häufig zum Einsatz.

Das nachstehende Spannungs-Dehnungs-Diagramm zeigt die Auswirkung des Kristallisationsgrads:

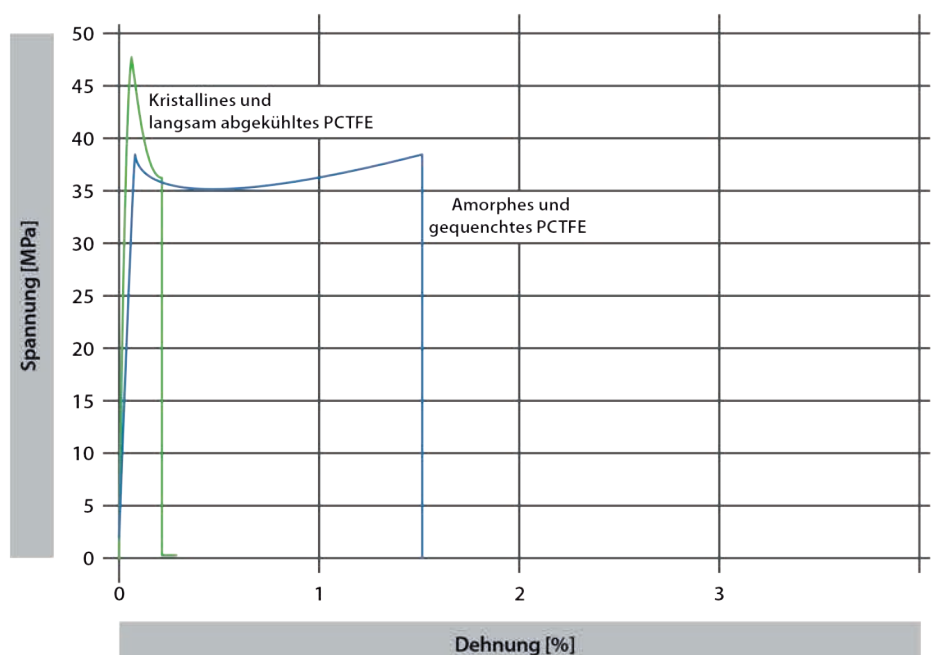


Abbildung: Auswirkung des Kristallisationsgrads auf die mechanischen Eigenschaften von PCTFE

ULRAPLAST GmbH

Am Anger 1
86825 Bad Wörishofen
+49 82 47 9975 630
email: info@ulraplast.de
www.ulraplast-gmbh.de



Obwohl die thermischen Eigenschaften des PCTFE weniger vorteilhaft sind als die von PFA und PTFE, wird es doch weitgehend wegen seiner mechanischen Eigenschaften verwendet. Insbesondere findet es dank seiner Härte als dichtes Verpackungsmaterial im Militärbereich und als Material für Sichtfenster für chemische Apparate dort Anwendungen, wo keine anderen Materialien eingesetzt werden können.

PCTFE wird oft in Ventilen, Dichtungen und O-Ringen und gelegentlich auch für elektrische Isolierungen verwendet. PCTFE nimmt kein Wasser auf, weshalb seine hohe Formstabilität und seine elektrischen Isolationseigenschaften auch durch starke Feuchtigkeit oder maritime Umgebung nicht beeinträchtigt werden, und es sich deshalb in solchen Fällen als gutes Alternativmaterial anbietet.

PCTFE kann durch herkömmliche technische Verfahren, wie Spritzgießen, Extrusion und Formpressen aus der Schmelze verarbeitet werden. Jedoch ist die Verarbeitung von PCTFE im Vergleich zu anderen Materialien weniger einfach, wofür sein ZST-Wert, sein Kristallisationsgrad und Eigenspannungen verantwortlich sind. Der ZST-Wert, die Zero Strength Time (Null-Spannungszeit), ist ein Maß für das Molekulargewicht des PCTFE. Bei den verschiedenen Verarbeitungstechniken kommt es normalerweise zu einem Absenken dieses Werts.

So führt Formpressen zu einem Erzeugnis mit höherem ZST als bei den durch Extrusion und Spritzgießen erhaltenen Produkten. Höhere ZST-Werte sind mit guten physikalischen Eigenschaften verbunden. Die Messung des ZST-Werts ist in der Norm ASTM D1430 beschrieben.

Der Kristallisationsgrad wirkt sich direkt auf die Eigenschaften des PCTFE aus und hängt im Allgemeinen vom ZST-Wert und der Abkühlgeschwindigkeit beim Schmelzverfahren ab.

Eigenspannungen entstehen hauptsächlich bei der Verarbeitung der Schmelze und werden durch die Art der Verarbeitung, das Vorliegen von Scherkräften und die Abkühlgeschwindigkeit beeinflusst. Allgemein entstehen beim Formpressen weniger Eigenspannungen als bei anderen Verfahren. Auch können Eigenspannungen durch eine Wärmebehandlung bei hohen Temperaturen gemindert werden.

Bei FC werden auf Grundlage eines besseren Verständnisses der rheologischen Eigenschaften des PCTFE Verfahren entwickelt und optimiert, um Produkte mit besten ZST-Werten, geringerer Eigenspannung, guter Bearbeitbarkeit auf Werkzeugmaschinen und langer Einsatzdauer zu erhalten.

PTFE und PCTFE unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre chemische Struktur. Beim PCTFE-Polymer wurde ein Fluor-Atom seiner Repetiereinheit durch ein Chlor-Atom ersetzt, was zu starken Änderungen seiner Eigenschaften und Anwendungen führt. Da Chlor-Atome größer als Fluor-Atome sind, wird die strukturelle Regelmäßigkeit gestört, was das Kristallisationsvermögen der Polymerketten beeinträchtigt, weshalb der Kristallisationsgrad im Vergleich zum PTFE abfällt. Durch die weniger regelmäßige Struktur und das geringere Kristallisationsvermögen wird der Schmelzpunkt gesenkt, wodurch das PCTFE in transparenten Folien hergestellt und vertrieben werden kann. Durch den Austausch eines Fluor- gegen ein Chlor-Atom wird nicht nur die Kristallisierung vermindert, sondern es kommt auch zu einer Verstärkung zwischenmolekularer Kräfte, wodurch ein härteres und festeres PCTFE-Polymer entsteht.

