

## Was ist PTFE K15

# PTFE K15

PTFE + 15 % Kohle/Grafit (K15) – kohle-/grafitgefülltes PTFE-Compound

PTFE K15 ist ein mit 15 % Kohlenstoff/Grafit gefülltes PTFE (Polytetrafluorethylen). Der Füllstoff verbessert Verschleißfestigkeit, Kaltfluss und Reibverhalten gegenüber reinem PTFE spürbar und macht den Werkstoff zudem elektrisch leitfähiger, ohne die für PTFE typische, nahezu universelle Chemikalienbeständigkeit wesentlich einzuschränken. Damit ist K15 eine ausgewogene Zwischenstufe zwischen reinem PTFE und stärker gefüllten Kohle-/Grafit-Compounds wie K25.

### Einordnung und Grundcharakter

PTFE K15 besteht aus einer PTFE-Matrix mit 15 Gewichtsprozent Kohlenstoff- bzw. Grafit-Füllstoff. PTFE ist ein teilkristallines Fluorpolymer, das nicht schmelzfließend ist und daher – wie reines PTFE – nur spanend bearbeitet und nicht geschweißt wird. Der eingelagerte Kohle-/Grafitanteil verbessert die Druck- und Verschleißfestigkeit, senkt den Reibungskoeffizienten weiter ab und erhöht die elektrische Leitfähigkeit gegenüber dem sonst sehr gut isolierenden reinen PTFE. Die Farbe ist durchgehend schwarz.

### Wie PTFE K15 hergestellt und verarbeitet wird

PTFE K15 wird aus gepresstem und gesintertem Halbzeug (Platte, Rundstab, Buchse) spanend gefertigt – Drehen, Fräsen, Bohren und Sägen gelingen gut. Wie alle PTFE-Werkstoffe ist K15 nicht schmelzbar/schweißbar; beim Bearbeiten ist Überhitzung zu vermeiden (thermische Zersetzung ab ca. 260 °C). Da Kohle-/Grafitstaub elektrisch leitfähig ist, ist bei der Zerspanung auf eine konsequente Staubabsaugung zu achten, um Ablagerungen in elektrischen Anlagen zu vermeiden.

### Warum Kohle/Grafit? Verschleiß, Reibung, Leitfähigkeit

Reines PTFE ist chemisch und thermisch hervorragend, mechanisch jedoch weich, kriechnfällig und ein sehr guter elektrischer Isolator – in manchen Anwendungen unerwünscht, etwa wenn sich elektrostatische Ladung nicht unkontrolliert aufbauen darf. Der Kohle-/Grafitanteil von 15 % verbessert Druckfestigkeit, Verschleiß und Kriechverhalten spürbar, senkt den ohnehin niedrigen PTFE-Reibwert weiter ab (Grafit wirkt selbst als Trockenschmierstoff) und erhöht die elektrische Leitfähigkeit. Anders als Glasfaser greift Kohle/Grafit die Chemikalienbeständigkeit praktisch nicht an – auch die Beständigkeit gegen Flusssäure, die glasfasergefülltes PTFE einschränkt, bleibt bei K15 weitgehend erhalten. Zudem ist Kohle-/Grafitfüllstoff deutlich weniger abrasiv gegenüber weichen Gegenläufflächen (z. B. Bronze, Aluminium) als Glasfaser.

### Mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften

PTFE K15 erreicht eine Zugfestigkeit ab etwa 14 MPa bei einer Reißdehnung ab rund 115 % und einer Härte von 58–62 Shore D; die Dichte liegt bei rund 2,15 g/cm<sup>3</sup>. Der Werkstoff ist von -200 bis +260 °C einsetzbar, nicht brennbar (UL 94 V-0) und der Reibwert bleibt mit rund 0,15 sehr niedrig. Elektrisch ist K15 bei diesem Füllgrad noch eher schwach leitfähig bis isolierend (spezifischer Durchgangswiderstand im Bereich 10<sup>10</sup>–10<sup>11</sup> Ω·cm) – für sicher antistatische bzw. leitfähige Anwendungen ist meist der höher gefüllte K25 die zuverlässigere Wahl. Chemisch ist K15 nahezu universell beständig, einschließlich weitgehender Beständigkeit gegen Flusssäure; Grenzen bestehen bei Fluor und geschmolzenen Alkalimetallen.

## K15 oder K25 – welcher Füllgrad?

Beide Compounds nutzen denselben Füllstoff, unterscheiden sich aber im Anteil und damit in den Eigenschaften:

- K15 (15 % Kohle/Grafit) – etwas höhere Reißdehnung und Zähigkeit, moderatere Verbesserung von Verschleiß und Kriechen, elektrisch nur schwach leitfähig
- K25 (25 % Kohle/Grafit, Standardtype) – maximale Verschleißfestigkeit und niedrigste Reibwerte, sicher elektrisch leitfähig/antistatisch, dafür etwas geringere Dehnung/Zähigkeit
- Für rein tribologische Anwendungen ohne Leitfähigkeitsanforderung ist K15 oft ausreichend; für ESD-/antistatische Anforderungen oder maximale Verschleißfestigkeit ist K25 die Standardwahl

## Wann PTFE K15 die richtige Wahl ist

PTFE K15 lohnt sich, wenn die Vorzüge von PTFE mit besserer Verschleißfestigkeit und etwas elektrischer Ableitfähigkeit kombiniert werden müssen, ohne auf möglichst hohe Zähigkeit zu verzichten – zum Beispiel:

- Gleitlager, Gleitleisten und Führungselemente mit moderater Verschleißbelastung
- Dichtungen und Kolbenringe, bei denen Kaltfluss reduziert werden soll
- Anwendungen mit leichter Anforderung an elektrische Ableitfähigkeit
- Chemisch beanspruchte Gleit- und Dichtteile mit Temperatur bis 260 °C, auch bei Flusssäure-Kontakt
- Bauteile, bei denen gegenüber Glasfaser-Compounds eine geringere Abrasivität zur Gegenlauffläche gefragt ist

## Wann PTFE K15 NICHT die richtige Wahl ist

Ebenso wichtig sind die Grenzen des Werkstoffs:

- Sicher definierte, niedrige elektrische Ableitwiderstände (ESD-Anforderungen) – hier ist K25 die zuverlässigere Wahl
- Maximale Verschleißfestigkeit unter hoher Dauerlast – dafür ist K25 besser geeignet
- Zweifelsfreier Lebensmittelkontakt ohne Nachweis (dann reines/FDA-PTFE)
- Kontakt mit Fluor oder geschmolzenen Alkalimetallen (Angriff)
- Fügen durch Schweißen – bei PTFE nicht möglich (nur spanend)

## Was kostet PTFE K15?

PTFE-Werkstoffe gehören zu den höherpreisigen technischen Kunststoffen; kohle-/grafitgefüllte Sorten wie K15 liegen im Bereich des reinen PTFE bzw. leicht darunter. Den Bauteilpreis bestimmen vor allem Halbzeugform und -abmessung, Materialausnutzung (Verschnitt), Bearbeitungsaufwand und Losgröße. Verbindliche Preise nennen wir gern auf Anfrage anhand Ihrer Zeichnung.

## Zerspanung bei Liedtke

PTFE K15 lässt sich gut spanend bearbeiten – Drehen, Fräsen, Bohren und Sägen gelingen sauber. Wegen des elektrisch leitfähigen Kohle-/Grafitstaubs sorgen wir konsequent für Staubabsaugung und vermeiden Ablagerungen im Maschinenbereich; Überhitzung wird durchgehend vermieden. So fertigen wir zuverlässig verschleißarme Gleit-, Dicht- und Funktionsteile – von der Einzelanfertigung bis zur Serienteilfertigung.

## Vorteile und Nachteile im Überblick

Eine ehrliche Abwägung – und wie sich die Nachteile in der Praxis abfedern lassen:

### Vorteile

- Höhere Verschleiß- und Druckfestigkeit als reines PTFE
- Geringeres Kriechen (Kaltfluss) unter Dauerlast
- Sehr niedriger Reibwert, selbstschmierend
- Elektrisch leitfähiger als reines PTFE, gute Wärmeableitung
- Nahezu universelle Chemikalienbeständigkeit inkl. Flusssäure erhalten

### Nachteile

- Geringere Dehnung/Zähigkeit als reines PTFE
- Elektrische Leitfähigkeit bei 15 % noch nicht sicher genug für ESD-Anforderungen
- Gefüllte Sorte – Lebensmittelkontakt nur mit Nachweis
- Nicht schmelz-/schweißbar (nur spanende Bearbeitung)
- Höherer Preis als Standardkunststoffe

Praxis-Tipp: PTFE K15 ist die richtige Wahl, wenn moderate Verschleißfestigkeit und etwas elektrische Ableitfähigkeit gefragt sind, ohne stark auf Zähigkeit zu verzichten. Zählt sicher definierte antistatische Leitfähigkeit oder maximale Verschleißfestigkeit, ist K25 die Standardwahl; für maximale Chemikalienbeständigkeit oder zweifelsfreien Lebensmittelkontakt bleibt reines PTFE die bessere Option.

### Typische Eigenschaften

- Höhere Verschleiß- und Druckfestigkeit als reines PTFE
- Geringeres Kriechen (Kaltfluss)
- -200 ... +260 °C, nicht brennbar (UL 94 V-0)
- Nahezu universelle Chemikalienbeständigkeit, auch Flusssäure
- Sehr niedriger Reibwert, selbstschmierend
- Elektrisch schwach leitfähig bis isolierend
- Farbe schwarz
- Nur spanend bearbeitbar (nicht schweißbar)

### Produktbeispiele

- Gleitlager und Gleitleisten
- Dichtungen und Kolbenringe
- Führungselemente und Laufringe
- Ventilsitze und -bauteile
- Chemisch beanspruchte Gleiteile
- Bauteile mit leichter Ableitfähigkeits-Anforderung

### Typische Industrien

- Dichtungstechnik
- Chemischer Apparate- und Anlagenbau
- Pumpen- und Ventiltechnik
- Kompressoren- und Antriebstechnik
- Maschinenbau (Gleitlager)
- Elektronik- und Halbleiterfertigung

|                              | Testverfahren | Einheit     | Wert          |
|------------------------------|---------------|-------------|---------------|
| <b>Mechanik / Tribologie</b> |               |             |               |
| Zugfestigkeit                | ISO 527       | MPa         | ≥ 14          |
| Reißdehnung                  | ISO 527       | %           | ≥ 115         |
| Härte                        | ISO 868       | Shore D     | 58–62         |
| Reibungskoeffizient          | DIN 53375     |             | ~ 0,15        |
| <b>Thermik</b>               |               |             |               |
| Einsatztemperatur            |               | °C          | -200 ... +260 |
| Wärmeleitfähigkeit           | DIN 52612     | W / (m * K) | ≈ 0,45        |

|                            | Testverfahren | Einheit             | Wert                                    |
|----------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------------------|
| Brennbarkeit               | UL 94         |                     | V-0                                     |
| <b>Allgemein</b>           |               |                     |                                         |
| Dichte                     | ISO 1183      | g / cm <sup>3</sup> | 2,15                                    |
| Spez. Durchgangswiderstand | IEC 60093     | Ω * cm              | ~ 10 <sup>10</sup> ... 10 <sup>11</sup> |
| Farbe                      |               |                     | schwarz                                 |

PTFE + 15 % Kohle/Grafit (K15) ist ein kohle-/grafitgefülltes PTFE-Compound. Die angegebenen Werte sind typische Kennwerte; sie dienen als Hilfe zur Materialauswahl und sind keine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften und können je nach Hersteller streuen. Die Lebensmittelkontakt-Eignung des gefüllten Compounds ist füllstoffabhängig und im Einzelfall zu bestätigen. PTFE darf nicht überhitzt werden (Zersetzung ab ca. 260 °C unter Freisetzung gesundheitsschädlicher Gase).

Liedtke  
Kunststofftechnik.de