

KONSTRUIEREN MIT TECHNISCHEN

KUNSTSTOFFEN

mit Übersichtstabellen





LICHARZ

HOCHTEMPERATUR-KUNSTSTOFFE

Vorsprung durch Konstruktionsteile aus Kunststoff

Polyvinylidenfluorid ist ein hochkristalliner, thermoplastischer Kunststoff mit guten mechanischen, thermischen und elektrischen Eigenschaften. Als Fluor-Kunststoff hat Polyvinylidenfluorid hervorragende chemische Beständigkeit, ohne jedoch die Nachteile der niedrigen mechanischen Werte bzw. schwierigen Bearbeitbarkeit der anderen Fluor-Kunststoffe zu teilen. Die von uns angebotenen Polyvinylidenfluorid-Fertigteile werden aus Polyvinylidenfluorid-Typen hoher Dichte im Extrusions- oder Pressverfahren hergestellt.

Haupteigenschaften:

- niedrige Dichte im Vergleich zu anderen Fluor-Kunststoffen,
- gute mechanische Festigkeit im Vergleich zu anderen Fluor-Kunststoffen,
- hohe Dauergebrauchstemperatur (+ 140 °C in Luft),
- praktisch keine Wasseraufnahme,
- gute Dimensionsstabilität,
- hohe chemische Beständigkeit,
- gute Hydrolysebeständigkeit,
- witterungsbeständig,
- strahlenbeständig,
- guter elektrischer Isolator,
- schwer entflammbar (UL 94 V 0),
- physiologisch unbedenklich,
- hohe Abriebfestigkeit.

Farben:

natur (weiß bis elfenbein).

Gleiteigenschaften

PVDF hat gute Gleiteigenschaften, ist verschleißfest und eignet sich gut für chemisch beanspruchte Gleitanwendungen bei gleichzeitiger Wärmeeinwirkung. Bei der konstruktiven Gestaltung ist jedoch der relativ hohe Wärmeausdehnungskoeffizient zu berücksichtigen.

Strahlenbeständigkeit/Witterungseinflüsse

PVDF ist sowohl gegen β -Strahlen und γ -Strahlen als auch gegen UV-Strahlen in Verbindung mit Luftsauerstoff beständig. Damit eignet sich PVDF hervorragend für den Einsatz im Bereich der Pharma- und Nuklearindustrie und unter Witterungseinflüssen.

Chemische Beständigkeit

PVDF ist gegen Säuren und Laugen, Salze und Salzlösungen, aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe, Alkohole und Aromate beständig. Gegen Ketone, Amine, rauchende Schwefelsäure und Salpetersäure sowie einige heiße Alkalien (konzentrationsabhängig) ist PVDF unbeständig. Dimethylformamid und Dimethylacetamid lösen PVDF.

Brandverhalten

PVDF ist auch ohne Additive in der höchsten Stufe als schwer entflammbar eingestuft. Nach Entfernung der Zündquelle ist PVDF selbstverlöschend. Der Sauerstoffindex (= zur Verbrennung benötigte Sauerstoffkonzentration) ist mit 78 % im Vergleich zu anderen Kunststoffen sehr hoch.

Einsatzbereiche:

- chemische und petrochemische Industrie,
- pharmazeutische Industrie,
- Textilindustrie,
- Papierindustrie,
- Lebensmittelindustrie.

Anwendungsbeispiele:

- Pumpenteile,
- Armaturen und Armaturenteile,
- Ventilkörper und Ventiltteile,
- Dichtungen,
- Gleitlager,
- Konstruktionsteile im Anlagen-/Apparatebau.

Bearbeitung

Neben der guten Schweißeignung lässt sich PVDF auf Werkzeugmaschinen spangebend bearbeiten. Nach entsprechender Oberflächenbehandlung kann PVDF mit einem speziellen Lösemittelkleber geklebt werden. Fluorpolymere zersetzen sich oberhalb einer Temperatur von ca. 360 °C unter Bildung hochagressiver und giftiger Flusssäure. Da bei der spanenden Bearbeitung Polymerstaub entstehen kann, ist darauf zu achten, dass im Entstehungs- und Arbeitsbereich nicht geraucht wird.

Polytetrafluorethylen (PTFE)

Polytetrafluorethylen ist ein hochkristalliner, thermoplastischer Kunststoff mit hervorragenden Gleiteigenschaften, antiadhäsiven Oberflächen, besten Isolationseigenschaften, einer fast universellen chemischen Beständigkeit und einem äußerst breiten Einsatztemperaturspektrum. Dem stehen jedoch niedrige mechanischen Festigkeiten und ein im Vergleich zu anderen Kunststoffen hohes spezifisches Gewicht gegenüber. Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften wird Polytetrafluorethylen als Compound mit den Füllstoffen Glasfaser, Kohle oder Bronze versehen. Die von uns angebotenen Polytetrafluorethylen-Fertigteile werden aus Polytetrafluorethylen-Typen hoher Dichte im Extrusions- oder Pressverfahren hergestellt.

Haupteigenschaften:

- hervorragende Gleiteigenschaften,
- höchste chemische Beständigkeit auch gegen Lösemittel (bei PTFE + Bronze eingeschränkt),
- hydrolysebeständig (bei PTFE + Bronze eingeschränkt),
- hohe Korrosionsbeständigkeit (bei PTFE + Bronze eingeschränkt),
- breites Temperatureinsatzspektrum (- 200 °C bis + 260 °C),
- witterungsbeständig,
- keine Aufnahme von Feuchtigkeit,
- physiologisch unbedenklich (nicht PTFE + Kohle/+ Bronze),
- guter elektrischer Isolator (nicht PTFE + Kohle/+ Bronze),
- guter thermischer Isolator (nicht PTFE + Kohle/+ Bronze),
- antiadhäsiv,
- kaum mit Flüssigkeit benetzbar,
- nicht brennbar.

Farben:

PTFE rein: weiß,

PTFE + Glas: hellgrau,

PTFE + Kohle: schwarz,

PTFE + Bronze: braun.

Gleiteigenschaften

PTFE hat hervorragende Gleiteigenschaften und verhindert aufgrund der eng beieinanderliegenden statischen und dynamischen Reibwerte den „Stick-Slip-Effekt“. Wegen seiner niedrigen mechanischen Festigkeit hat PTFE jedoch einen hohen Gleitverschleiß und die Neigung zum Kriechen (kalter Fluß). Damit eignet sich ungefülltes PTFE nur für Gleitanwendungen mit niedriger mechanischer Belastung. Die Belastbarkeit kann konstruktiv durch die Kammerung des Gleitelementes erhöht werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kammer vollständig geschlossen ist, damit der Gleitbelag nicht ausweichen („herausfließen“) kann.

PTFE + Glas besitzt durch den Füllstoff schlechtere Gleiteigenschaften als reines PTFE, ist aber mechanisch wesentlich höher belastbar. Der Gleitverschleiß und der Längenausdehnungskoeffizient nehmen bei gleichzeitiger Zunahme der Kriechfestigkeit und Dimensionsstabilität ab. Die im Werkstoff eingebetteten Glaspartikel erzeugen gegenüber reinem PTFE beim Gleitpartner einen höheren Verschleiß.

PTFE + Kohle besitzt ähnlich gute Gleiteigenschaften als reines PTFE, hat aber aufgrund seiner Füllstoffzugabe eine erheblich bessere mechanische Festigkeit. Wie beim Füllstoff Glas nimmt der Gleitverschleiß und Längenausdehnungskoeffizient bei gleichzeitiger Zunahme der Kriechfestigkeit und Dimensionsstabilität ab. Mit Kohle gefüllte Gleitelemente können problemlos für Anwendungen eingesetzt werden, die zeitweilig oder ständig mit Wasser umspült sind.

PTFE + Bronze hat von allen gefüllten PTFE-Typen die besten mechanischen Werte und eignet sich hervorragend für Gleitanwendungen. Der Füllstoff führt zum niedrigsten Gleitverschleiß aller PTFE-Typen. Zusätzlich wird gegenüber anderen Gleitwerkstoffen die Wärmeleitfähigkeit und damit die Abfuhr von entstehender Reibungswärme aus dem Gleitlager erheblich verbessert, was zu längerer Lebensdauer führt.

Witterungseinflüsse

Alle PTFE-Typen sind hervorragend beständig gegen UV-Strahlen, auch in Verbindung mit Luftsauerstoff. Oxidationserscheinungen oder Verfärbungen wurden nicht beobachtet.

Chemische Beständigkeit

Ungefülltes PTFE ist gegen fast alle Medien außer elementarem Fluor, Chlortrifluorid und geschmolzenen oder gelösten Alkalimetallen beständig. Halogenierte Kohlenwasserstoffe führen zu einem geringfügigen, reversiblen Quellen. Bei gefülltem PTFE ist aufgrund der Füllstoffe mit einer herabgesetzten chemischen Beständigkeit zu rechnen, wobei nicht das PTFE, sondern der Füllstoff den Reaktionspartner gegenüber dem Medium bildet. Generell kann man sagen, dass die mit Kohle gefüllten Typen nicht wesentlich unbeständiger als reines PTFE sind. Die mit Glas gefüllten Typen sind beständig gegen Säuren und Oxidatoren, aber unbeständiger gegen Alkalien. Die mit Bronze gefüllten Typen zeigen gegenüber reinem PTFE eine erheblich herabgesetzte chemische Beständigkeit. Vor Einsatz von gefüllten PTFE-Typen in chemisch belasteter Umgebung sollten diese in jedem Fall auf Beständigkeit gegen das jeweilige Medium getestet werden.

Brandverhalten

PTFE ist in der höchsten Stufe als schwer entflammbar eingestuft. Es brennt auch unter Hinzufügen einer Zündquelle nicht. Der Sauerstoffindex (= zur Verbrennung benötigte Sauerstoffkonzentration) ist mit 95 % einer der höchsten im Vergleich zu anderen Kunststoffen.

Einsatzbereiche:

- chemische Industrie,
- Maschinenbau,
- Feinwerktechnik,
- Elektroindustrie,
- Textilindustrie,
- Papierindustrie,
- Lebensmittelindustrie,
- Luft- und Raumfahrtindustrie,
- Hoch- und Brückenbau.

Anwendungsbeispiele:

- Gleitlager,
- Lagerbuchsen,
- Wellendichtungen,
- Kolbenringe,
- Ventildichtringe/-ringe,
- Isolatoren,
- Flachdichtungen,
- O-Ringe,
- Messbuchsen,
- Fadenführer,
- antiadhäsive Beläge.

Bearbeitung

PTFE ist nur mit Spezialverfahren unter größtem Aufwand schweißbar, lässt sich aber auf Werkzeugmaschinen spangebend bearbeiten. Die Halbzeuge können gebohrt, gefräst, gesägt, gehobelt und gedreht werden. Ebenso ist Gewindeschneiden oder das Einbringen von Gewindeeinsätzen möglich. Nach entsprechender Oberflächenbehandlung (Ätzen mit speziellen Ätzmitteln) kann PTFE geklebt werden.

Bis ca. 19 °C unterliegt PTFE einer Phasenumwandlung, welche üblicherweise mit einer Volumenvergrößerung um bis zu 1,2 % einhergeht. Dies hat zur Folge, dass Fertigteile, die bei 23 °C maßhaltig sind, bei Temperaturen unter 19 °C erhebliche Maßabweichungen aufweisen können. Bei der konstruktiven Gestaltung und Bemaßung von Teilen aus PTFE ist dies zu berücksichtigen. Bei der spanenden Bearbeitung ist darauf zu achten, dass bei eng tolerierten Teilen eine gute Wärmeabfuhr gewährleistet ist, da es sonst aufgrund der guten Isoliereigenschaften zu Wärmestau bzw. Wärmedehnung und infolgedessen nach Abkühlung zu Fertigteilen mit Maßabweichungen kommen kann.

Fluorpolymere zersetzen sich oberhalb einer Temperatur von ca. 360 °C unter Bildung hochaggressiver und giftiger Flusssäure. Da bei der spanenden Bearbeitung Polymerstaub entstehen kann, ist darauf zu achten, dass im Entstehungs- und Arbeitsbereich nicht geraucht wird.

Polyetheretherketon (PEEK)

Polyetheretherketon ist ein teilkristalliner, thermoplastischer Kunststoff mit hervorragenden Gleiteigenschaften bei gleichzeitig sehr guten mechanischen Eigenschaften, auch unter thermischer Belastung, in Verbindung mit einer ausgezeichneten chemischen Beständigkeit. Die hohe Dauergebrauchstemperatur rundet das Profil dieses Hochleistungskunststoffes ab und macht ihn zu einem fast universell einsetzbaren Konstruktionswerkstoff für stark belastete Teile. Die von uns angebotenen Polyetheretherketon-Fertigteile werden aus Polyetheretherketon-Typen hoher Dichte im Extrusions- oder Pressverfahren hergestellt.

Haupteigenschaften:

- hohe Dauergebrauchstemperatur (+ 250 °C in Luft),
- hohe mechanische Festigkeit,
- hohe Steifigkeit,
- hohe Kriechfestigkeit auch bei hohen Temperaturen,
- gute Gleiteigenschaften,
- hohe Verschleißfestigkeit,
- hohe Dimensionsstabilität,
- hervorragende chemische Beständigkeit,
- hydrolysebeständig,
- guter elektrischer Isolator,
- strahlenbeständig,
- physiologisch unbedenklich,
- schwer entflammbar (UL 94 V 0).

Farben: natur (≈ RAL 7032), schwarz.

Gleiteigenschaften

PEEK verbindet auf ideale Weise gute Gleiteigenschaften mit einer hohen mechanischen Festigkeit und Temperaturstandfestigkeit sowie einer hervorragenden chemischen Beständigkeit. Es eignet sich aus diesem Grund gut für Gleitanwendungen. Für besonders hoch reib- und verschleißbeanspruchte Konstruktionsteile steht ein mit Kohlefaser, PTFE und Grafit modifizierter Typ zur Verfügung, der höchste Verschleißfestigkeit bei niedriger Reibungszahl und hohem pv-Grenzwert realisiert.

Strahlenbeständigkeit/Witterungseinflüsse

PEEK ist gegen Röntgen, β -Strahlen und γ -Strahlen beständig. Damit eignet sich PEEK hervorragend für den Einsatz im Bereich der Pharma- und Nuklearindustrie. Gegen UV-Strahlen in Verbindung mit Luftsauerstoff ist PEEK nicht beständig.

Chemische Beständigkeit

PEEK ist gegen nicht oxidierende Säuren, konzentrierte Laugen, Salzlösungen sowie Reinigungsmittel und Paraffinöle beständig. Gegen stark oxidierende Medien, wie z. B. konzentrierte Schwefel- und Salpetersäure sowie Fluorwasserstoff ist es unbeständig.

Brandverhalten

PEEK ist in der höchsten Stufe als schwer entflammbar eingestuft. Nach Entfernung der Zündquelle ist PEEK selbstverlöschend. Der Sauerstoffindex (= zur Verbrennung benötigte Sauerstoffkonzentration) liegt bei 35 %.

Einsatzbereiche:

- Chemische und petrochemische Industrie,
- Pharmazeutische Industrie,
- Lebensmittelindustrie,
- Nuklearindustrie,
- Luft- und Raumfahrtindustrie,
- Wehrtechnik.

Anwendungsbeispiele:

- Zahnräder,
- Gleitlager,
- Spulenkörper,
- Armaturen (z. B. Gehäuse für Heißwasserzähler),
- Ventile,
- Kolbenringe,
- Teile für Automotoren (z. B. Lagerkäfige).

Bearbeitung

Neben seiner guten Schweißignung und Klebbarkeit lässt sich PEEK problemlos auf Werkzeugmaschinen spangebend bearbeiten. Die Halbzeuge können gebohrt, gefräst, gesägt, gehobelt und gedreht werden. Ebenso ist Gewindeschneiden oder das Einbringen von Gewindeeinsätzen möglich. Die Verwendung einer Kühl-Schmier-Emulsion ist in der Regel nicht notwendig.

Polysulfon ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff mit hoher mechanischer Festigkeit und Steifigkeit sowie einer für amorphe Kunststoffe bemerkenswert hohen Kriechfestigkeit über einen weiten Temperaturbereich und einer hohen Dauergebrauchstemperatur. Darüber hinaus ist Polysulfon aufgrund seiner amorphen Molekülstruktur lichtdurchlässig. Eine sehr gute Hydrolysebeständigkeit sowie sehr gute Dimensionsstabilität runden das Bild ab. Die von uns angebotenen Polysulfon-Fertigteile werden aus Polysulfon-Typen hoher Dichte im Extrusions- oder Pressverfahren hergestellt.

Haupteigenschaften:

- hohe Dauergebrauchstemperatur (+ 160 °C in Luft),
- sehr gute Hydrolysebeständigkeit (für wiederholte Dampfsterilisation geeignet),
- hohe Zähigkeit auch bei niedrigen Temperaturen,
- hohe Dimensionsstabilität,
- guter elektrischer Isolator,
- hohe mechanische Festigkeit,
- hohe Steifigkeit,
- hohe Kriechfestigkeit über einen weiten Temperaturbereich,
- gute Strahlenbeständigkeit,
- physiologisch unbedenklich,
- schwer entflammbar (UL 94 V 0).

Farbe:

natur (honiggelb, transluzent).

Gleiteigenschaften

PSU unterliegt einem starken Gleitverschleiß und ist somit für Gleitanwendungen nicht geeignet.

Strahlenbeständigkeit/Witterungseinflüsse

PSU ist gegen Röntgen, β -Strahlen, γ -Strahlen und Mikrowellen beständig. Damit eignet sich PSU hervorragend für den Einsatz im Bereich der Pharma-, Lebensmittel- und Nuklearindustrie. Gegen UV-Strahlen in Verbindung mit Luftsauerstoff ist PSU nicht beständig.

Chemische Beständigkeit

PSU ist gegen anorganische Säuren, Laugen und Salzlösungen sowie Reinigungsmittel und Paraffinöle beständig. Gegen Ketone, Ester, Chlorkohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe ist es unbeständig.

Brandverhalten

PSU ist in der höchsten Stufe als schwer entflammbar eingestuft. Nach Entfernung der Zündquelle ist PSU selbstverlöschend. Der Sauerstoffindex (= zur Verbrennung benötigte Sauerstoffkonzentration) liegt bei 30 %.

Einsatzbereiche:

- Elektrotechnik,
- Elektronik,
- Fahrzeugbau,
- Gerätebau,
- Luft- und Raumfahrtindustrie.

Anwendungsbeispiele:

- Spulenkörper,
- Schaugläser,
- Dichtungsringe,
- Gerätegehäuse,
- Isolatormuffen.

Bearbeitung

Neben seiner guten Schweißbeignung und Klebbarkeit lässt sich PSU problemlos auf Werkzeugmaschinen spangebend bearbeiten. Die Halbzeuge können gebohrt, gefräst, gesägt, gehobelt und gedreht werden. Ebenso ist Gewindeschneiden oder das Einbringen von Gewindeeinsätzen möglich. Die Verwendung einer Kühl-Schmier-Emulsion ist in der Regel nicht notwendig.

Polyetherimid (PEI)

Polyetherimid ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff mit hoher mechanischer Festigkeit und Steifigkeit sowie einer für amorphe Kunststoffe bemerkenswert hohen Kriechfestigkeit über einen weiten Temperaturbereich und einer hohen Dauergebrauchstemperatur. Darüber hinaus ist Polyetherimid aufgrund seiner amorphen Molekülstruktur lichtdurchlässig. Eine sehr gute Hydrolysebeständigkeit sowie sehr gute Dimensionsstabilität runden das Bild ab.

Die von uns angebotenen Polyetherimid-Fertigteile werden aus Polyetherimid-Typen hoher Dichte im Extrusions- oder Pressverfahren hergestellt.

Haupteigenschaften:

- hohe Dauergebrauchstemperatur (+ 170 °C in Luft),
- hohe mechanische Festigkeit,
- hohe Steifigkeit,
- hohe Kriechfestigkeit über einen weiten Temperaturbereich,
- hohe Dimensionsstabilität,
- sehr gute Hydrolysebeständigkeit (für wiederholte Dampfsterilisation geeignet),
- guter elektrischer Isolator,
- gute Strahlenbeständigkeit,
- physiologisch unbedenklich,
- schwer entflammbar (UL 94 V 0).

Farbe:

natur (amber, transluzent).

Gleiteigenschaften

PEI unterliegt einem starken Gleitverschleiß und ist somit für Gleitanwendungen nicht geeignet.

Strahlenbeständigkeit/Witterungseinflüsse

PEI ist sowohl gegen Röntgen, β -Strahlen und γ -Strahlen als auch gegen UV-Strahlen in Verbindung mit Luftsauerstoff beständig. Damit eignet sich PEI hervorragend für den Einsatz im Bereich der Pharma- und Nuklearindustrie und unter Witterungseinflüssen.

Chemische Beständigkeit

PEI sollte vor Einsatz bei Ketonen, aromatischen Kohlenwasserstoffen und halogenierten Kohlenwasserstoffen auf Beständigkeit getestet werden. Alkalische Reagenzien mit pH-Werten > 9 sollten gänzlich gemieden werden.

Brandverhalten

PEI ist auch ohne Additive in der höchsten Stufe als schwer entflammbar eingestuft. Nach Entfernung der Zündquelle ist PEI selbstverlöschend. Der Sauerstoffindex (= zur Verbrennung benötigte Sauerstoffkonzentration) ist mit 47 % im Vergleich zu anderen Kunststoffen sehr hoch.

Einsatzbereiche:

- Elektrotechnik,
- Elektronik,
- Fahrzeugbau,
- Gerätebau.

Anwendungsbeispiele:

- Spulenkörper,
- Schaugläser,
- Gerätegehäuse,
- Isolatorhüllen.

Deutschland: Licharz GmbH
Industriepark Nord | D-53567 Buchholz | Germany
Telefon: +49 (0) 2683 - 977 0 | Fax: +49 (0) 2683 - 977 111
Internet: www.licharz.com | E-Mail: info@licharz.com

Frankreich: Licharz eurl.
Z.I. de Leveau – Entrée G | F-38200 Vienne | France
Téléphone: +33 (0) 4 74 31 87 08 | Fax: +33 (0) 4 74 31 87 07
Internet: www.licharz.fr | e-mail: info@licharz.fr

England: Licharz Ltd
34 Lanchester Way | Royal Oak Industrial Estate | Daventry, NN11 8PH | Great Britain
Phone: +44 (0) 1327 877 500 | Fax: +44 (0) 1327 877 333
Internet: www.licharz.co.uk | email: sales@licharz.co.uk

USA: Timco Inc
2 Greentown Rd | Buchanan NY 10511 | USA
Phone: +1 914 - 736 0206 | Fax: +1 914 - 736 0395
Internet: www.timco-eng.com | Email: sales@timco-eng.com

LICHARZ GENAU IHRE LÖSUNG

Wir denken von Anfang an mit!

Wir beraten Sie beim Einsatz von Kunststoffen und entwickeln Ihr Bauteil mit Ihnen gemeinsam:

- Wir prüfen Einsatzbedingungen an Ihrer Maschine vor Ort,
- wir überprüfen Ihre Konstruktionszeichnung,
- wir empfehlen den Werkstoff und das Bearbeitungsverfahren,
- wir fertigen bei Bedarf einen Prototypen für Sie.

Schnell und wirtschaftlich erhalten Sie Ihr Produkt genau so, wie Sie es brauchen!