

KONSTRUIEREN MIT TECHNISCHEN

KUNSTSTOFFEN

mit Übersichtstabellen





LICHARZ

STANDARD-KUNSTSTOFFE

Vorsprung durch Konstruktionsteile aus Kunststoff

Polyethylen (PE)

Polyethylen ist ein teilkristalliner, thermoplastischer Kunststoff mit hoher Zähigkeit und hoher chemischer Beständigkeit, aber im Vergleich zu anderen Kunststoffen sehr niedriger mechanischer Festigkeit und ist nicht bei höheren Temperaturen einsetzbar. Die einzelnen Polyethylene werden durch ihre molaren Massen (Molekulargewicht) unterschieden, die für die jeweiligen physikalischen Eigenschaften maßgeblich sind. Dies führt neben den auf alle Typen anwendbaren Eigenschaften zu typenspezifischen Eigenschaften.

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

Haupteigenschaften:

- niedrige Dichte im Vergleich zu anderen Werkstoffen (0,94 g/cm³),
- hohe Schlagzähigkeit, auch im niedrigen Temperaturbereich,
- minimale Wasseraufnahme (< 0,01 %),
- hervorragende chemische Beständigkeit,
- hohe Korrosionsbeständigkeit,
- antiadhäsiv,
- sehr guter elektrischer Isolator,
- hohe Schwingungsdämpfung,
- physiologisch unbedenklich (gilt nicht für Regenerat-Halbzeuge).

Farben:

PE-HD: natur, schwarz

PE-HMW: natur, grün

PE-UHMW: natur, grün, schwarz.

Andere Farben auf Anfrage möglich.

Gleiteigenschaften

PE-HD (PE 300; molare Masse ca. 200.000 g/mol) ist, bedingt durch seine relativ niedrige molare Masse, sehr gut schweißbar, aber nicht abriebfest und hat niedrige Festigkeitswerte. Dies führt zu einem hohen Gleitverschleiß, der den Einsatz bei Gleitanwendungen ausschließt.

PE-HMW (PE 500; molare Masse ca. 500.000 g/mol) hat aufgrund seiner höheren molaren Masse bessere Gleiteigenschaften und ist abriebfester als PE-HD. In Verbindung mit der guten Zähigkeit ist es für den Einsatz bei niedrig belasteten Bauteilen geeignet, die keinem hohen Gleitverschleiß unterliegen.

PE-UHMW (PE 1.000; molare Masse ca. 4.500.000 g/mol) verfügt, infolge seiner hohen molaren Masse, über eine sehr gute Verschleißfestigkeit, Biegefestigkeit und Schlagzähigkeit und ist stark geräuschkämpfend. Aufgrund seiner hervorragenden Gleiteigenschaften und niedrigem Gleitverschleiß bildet er den idealen Werkstoff für niedrig belastete Bauteile.

Die Werkstoffe PE-HMW und PE-UHMW sind auch als Regenerat erhältlich, wobei zu beachten ist, dass die jeweiligen physikalischen Eigenschaften leicht herabgesetzt sind.

Chemische Beständigkeit

Alle PE-Typen sind gegen Säuren, Laugen, Salze und Salzlösungen, Alkohole, Öle, Fette, Wachse und viele Lösemittel beständig. Aromate und halogenierte Kohlenwasserstoffe führen zur Quellung. Gegen stark oxidierende Medien (z. B. Salpetersäure, Chromsäure oder Halogene) sind alle PE-Typen nicht beständig und es besteht die Gefahr von Spannungsrissskorrosion.

Witterungseinflüsse

Generell sind alle PE-Typen nicht gegen UV-Strahlen beständig. Ausgenommen hiervon sind die schwarz eingefärbten Typen, die eine Beständigkeit gegen UV-Strahlen auch in Verbindung mit Luftsauerstoff aufweisen.

Brandverhalten

Alle PE-Typen sind als normal entflammbar eingestuft. Nach Entfernung der Zündquelle brennen sie unter Abtropfen weiter. Es werden jedoch außer Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Wasser nur geringe Mengen von Ruß und molekulare Anteile des Kunststoffes als Brandgas entwickelt. Der Sauerstoffindex (= zur Verbrennung benötigte Sauerstoffkonzentration) ist mit 18 % im Vergleich zu anderen Kunststoffen niedrig.

Einsatzbereiche:

PE-HD

- Galvanoindustrie,
- chemische Industrie,
- chemischer Apparatebau.

PE-HMW

- Lebensmittelindustrie,
- fleischverarbeitende Industrie,
- Sportstättenbau.

PE-UHMW

- Galvanoindustrie,
- allgemeiner Maschinenbau,
- Kohleaufbereitung
- Verpackungsindustrie,
- Fördertechnik,
- Papierindustrie,
- Elektroindustrie.

Anwendungsbeispiele:

PE-HD

- Konstruktionsteile im chemischen Anlagenbau,
- Armaturen,
- Einlegeböden,
- Stapelkästen.

PE-HMW

- Schneidtafelauflagen,
- Rührspaten,
- Wandverkleidungen in Kühlhäusern,
- Stoßbanden,
- Messerblöcke.

PE-UHMW

- Seilführungsrollen,
- Kettenumlenkräder und -ritzel,
- Zahnräder,
- Kettenführungen,
- Schieber,
- Saugleisten und -platten,
- Walzenrakel und Abstreifer,
- Schüttenauskleidungen für Bunker,
- Förderrinnenauskleidungen,
- Abriebschutzleisten.



Bearbeitung

Neben der guten Schweißbeignung von PE-HD und PE-HMW lassen sich alle PE-Typen auch 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.

Polypropylen (PP)

Polypropylen ist ein teilkristalliner, thermoplastischer Kunststoff mit einer hohen Steifigkeit und sehr guten chemischen Beständigkeit. Kennzeichnend für das Polypropylen ist eine CH_3 -Seitengruppe im Monomerbaustein, welcher während der Polymerisation in verschiedenen räumlichen Lagen angeordnet werden kann. Die unterschiedlichen räumlichen Anordnungen sind für die physikalischen Eigenschaften maßgebend und werden unterschieden nach:

- isotaktischer (regelmäßige, einseitige Anordnung im Makromolekül),
- syndiotaktischer (regelmäßige, doppelseitige Anordnung im Makromolekül),
- ataktischer (unregelmäßige, zufällige Anordnung im Makromolekül).

Anordnung

Weiterhin wird zwischen Homopolymeren und Copolymeren unterschieden, wobei die Copolymerisate zäher, aber mechanisch und chemisch weniger belastbar sind.

Da sich die physikalischen Eigenschaften maßgeblich mit Zunahme des isotaktischen Anteils am Polymer verbessern, ist für den technischen Einsatz das isotaktische Polypropylen-Homopolymer als erstrangig anzusehen. Die von uns angebotenen Polypropylen-Fertigteile werden aus Polypropylen-Typen hoher Dichte im Extrusions- oder Pressverfahren hergestellt.

Haupteigenschaften:

- niedrige Dichte im Vergleich zu anderen Werkstoffen ($0,91 \text{ g/cm}^3$),
- minimale Wasseraufnahme ($< 0,01 \%$),
- hervorragende chemische Beständigkeit auch gegen Lösemittel,
- hohe Korrosionsbeständigkeit,
- relativ hohe Oberflächenhärte,
- sehr guter elektrischer Isolator,
- physiologisch unbedenklich.

Farben:

natur (weiß), grau (\approx RAL 7032).

Andere Farben auf Anfrage möglich.

Gleiteigenschaften

PP-H unterliegt einem starken Gleitverschleiß und ist somit für den Einsatz bei Gleitanwendungen nicht geeignet.

Chemische Beständigkeit

PP-H ist gegen Säuren, Laugen, Salze und Salzlösungen, Alkohole, Öle, Fette, Wachse und viele Lösemittel beständig. Aromate und halogenierte Kohlenwasserstoffe führen zur Quellung. Gegen stark oxidierende Medien (z. B. Salpetersäure, Chromsäure oder Halogene) ist PP-H nicht beständig und es besteht die Gefahr von Spannungsrisskorrosion.

Brandverhalten

PP-H ist als normal entflammbar eingestuft. Nach Entfernung der Zündquelle brennt PP-H unter Abtropfen weiter. Es werden jedoch außer Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Wasser nur geringe Mengen Ruß und molekulare Anteile des Kunststoffs als Brandgas entwickelt. Der Sauerstoffindex (= zur Verbrennung benötigte Sauerstoffkonzentration) ist mit 18% im Vergleich zu anderen Kunststoffen niedrig.

Witterungseinflüsse

PP-H ist nicht gegen UV-Strahlen beständig. Unter Einwirkung von UV-Strahlen in Verbindung mit Luftsauerstoff wird die Oberfläche oxidiert und es treten Verfärbungen auf. Bei längerem Einwirken von UV-Strahlung kommt es zur irreparablen Schädigung und Zersetzung der Werkstoffoberfläche.

Einsatzbereiche:

- Galvanoindustrie,
- Chemische Industrie,
- Maschinenbau,
- Stanzwerke.

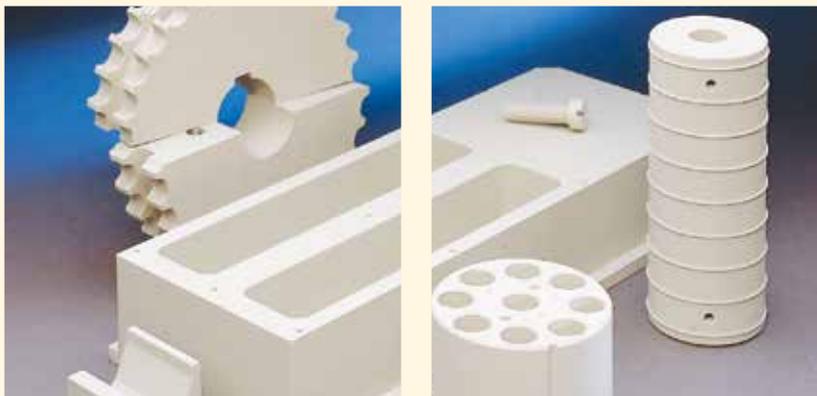
Anwendungsbeispiele:

- Pumpenteile,
- Konstruktionsteile im chemischen Apparatebau,
- Armaturen,
- Ventilkörper,
- Warengestelle für Galvanisierungsprozesse,
- Stanzplatten.

Bearbeitung

Neben der guten Schweißbeignung lässt sich PP-H auch 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.

Bei der spangebenden Bearbeitung ist darauf zu achten, dass die verwendeten Werkzeuge immer ausreichend scharf geschliffen sind. Stumpfe Werkzeuge haben eine übermäßige Erwärmung der Werkstoffoberfläche zur Folge, was zum „Schmieren“ und infolgedessen zu inakzeptablen Oberflächengüten führt.



Polyvinylchlorid (PVC)

Polyvinylchlorid-hart (PVC-U) ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff ohne Weichmacherzusätze mit einer hohen Härte und Steifigkeit. Der Werkstoff wird nach DIN 16 927 als normalschlagzäh eingestuft, liegt aber in seinen Zähigkeitswerten an der Grenze zur Einstufung als erhöht schlagzäh und birgt damit in dieser Hinsicht ein hohes Maß an Sicherheit bei der konstruktiven Auslegung von Bauteilen. Die von uns angebotenen Polyvinylchlorid-Fertigteile werden aus Polyvinylchlorid-Typen hoher Dichte im Extrusions- oder Pressverfahren hergestellt.

Haupteigenschaften:

- harte Oberfläche,
- hohe Steifigkeit,
- geringe Wasseraufnahme,
- hervorragende chemische Beständigkeit,
- schwer entflammbar (UL 94 V 0),
- leicht warmformbar,
- klebbar,
- gute spanende Bearbeitungsmöglichkeit.

Farben:

grau (≈ RAL 7011), schwarz, rot, transparent.
Andere Farben auf Anfrage möglich.

Gleiteigenschaften

PVC-U unterliegt einem starken Gleitverschleiß und ist somit nicht für den Einsatz bei Gleitanwendungen geeignet.

Witterungseinflüsse

PVC-U ist nicht gegen das Einwirken von UV-Strahlung beständig. In Verbindung mit dem Luftsauerstoff wird die Oberfläche oxidiert und es treten Verfärbungen auf. Bei langem Einwirken von UV-Strahlung und Luftsauerstoff kommt es zur irreparablen Schädigung und Zersetzung der Werkstoffoberfläche.

Lebensmittelrechtliche Eignung

PVC-U entspricht nicht den Anforderungen gemäß der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 sowie den Anforderungen des 21 CFR § 177.1500 der FDA und darf nicht zur Herstellung von Bedarfsgütern, die in direktem Kontakt mit Lebensmitteln stehen, verwendet werden.

Chemische Beständigkeit

PVC-U ist gegen Säuren, Laugen, Alkohole, Öle, Fette, aliphatische Kohlenwasserstoffe und Benzin beständig. Gegen Benzol, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Ketone und Ester ist PVC-U unbeständig. In Verbindung mit starken oxidierenden Medien (z. B. Salpetersäure oder Chromsäure) besteht die Gefahr von Spannungsrisskorrosion.

Brandverhalten

PVC ist auch ohne Additive in der höchsten Stufe als schwer entflammbar eingestuft. Nach Entfernung der Zündquelle ist PVC selbstverlöschend. Der Sauerstoffindex (= zur Verbrennung benötigte Sauerstoffkonzentration) ist mit 40 % im Vergleich zu anderen Kunststoffen sehr hoch.

Einsatzbereiche:

- Galvanoindustrie,
- Maschinenbau,
- Abfüllanlagenbereich,
- Fotoindustrie.

Anwendungsbeispiele:

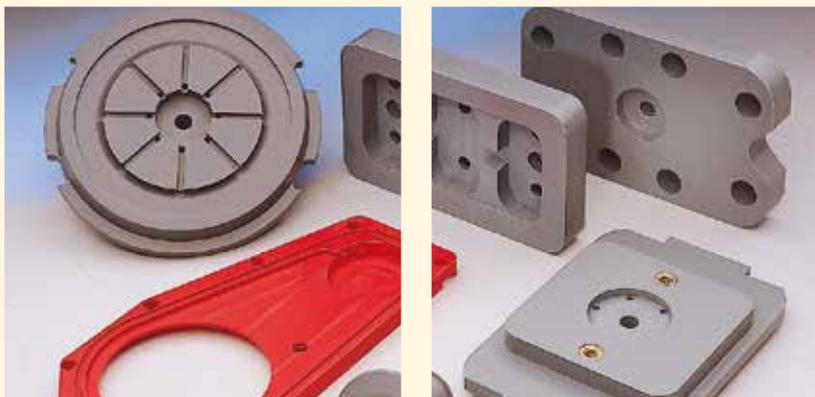
- Pumpenteile,
- Armaturen,
- Ventilkörper,
- Konstruktionsteile im chemischen Anlagenbau,
- Fördersterne,
- Maschinen- und Geräteabdeckungen.

Bearbeitung

Neben der guten Schweißbeignung und der Möglichkeit der Verbindung durch Kleben lässt sich PVC-U auch 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.

Bei der Bearbeitung ist unbedingt darauf zu achten, dass die verwendeten Werkzeuge immer ausreichend scharf geschliffen sind. Ist dies nicht der Fall, kann es aufgrund der an der stumpfen Werkzeugschneide auftretenden hohen Temperaturen zur Materialersetzung und dadurch, in Verbindung mit Luftfeuchtigkeit, zur Entstehung von geringen Mengen Salzsäure in Form von Aerosolen kommen.

Des Weiteren empfehlen wir für Konstruktionsteile aus PVC-U, die durch Schrauben befestigt werden, aufgrund seiner hart-spröden Eigenschaft Elastomer- oder Thermoplastunterlegscheiben. Die Verwendung solcher Scheiben vermindert die Gefahr der Übertragung von unzulässig hohen Spannungen durch das Anziehen der Schrauben und den dadurch am Bohrungsrand auftretenden Spannungsrissen.



Polycarbonat (PC)

Polycarbonat ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff mit hoher mechanischer Festigkeit und Steifigkeit sowie einer guten Kriechfestigkeit. Der Werkstoff ist aufgrund seiner amorphen Molekülstruktur lichtdurchlässig und transparent. Besonders hervorzuheben ist die exzellente Schlagzähigkeit in einem breiten Temperaturbereich, die selbst bei tiefen Temperaturen erhalten bleibt. Die Kombination aus Schlagzähigkeit und Transparenz macht Polycarbonat zum idealen Werkstoff für Sicht-/Schutzscheiben, Abdeckhauben und Sicherheitsverglasungen in den Bereichen Maschinenbau und Bauwirtschaft. Für den Verglasungsbereich sind spezielle Typen erhältlich, deren Schlagzähigkeit über Jahre auch unter Witterungseinflüssen annähernd unverändert bleibt. Diese modifizierten Typen gelten als praktisch unzerstörbar. Die von uns angebotenen Polycarbonat-Fertigteile werden aus Polycarbonat-Typen hoher Dichte im Extrusions- oder Pressverfahren hergestellt.

Haupteigenschaften:

- hervorragende Transparenz,
- hohe Zähigkeit auch bei niedrigen Temperaturen,
- hohe Dimensionsstabilität,
- guter elektrischer Isolator,
- hohe Steifigkeit,
- hohe Kriechfestigkeit über einen weiten Temperaturbereich,
- großer Temperatur-Einsatzbereich (-100 °C bis +120 °C),
- physiologisch unbedenklich,
- gut schweiß- und klebbar.

Farben:

natur (glasklar, transparent).

Einfärbungen auf Anfrage möglich.

Gleiteigenschaften

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

Witterungseinflüsse

Der PC-Standardtyp ist mit UV-Satbilisatoren ausgerüstet und gilt im Allgemeinen als UV-beständig. Dennoch können Produkte, die aus diesem Typ hergestellt wurden, nur für den Einsatz in geschlossenen Räumen verwendet werden. Unter dauerhaftem Einwirken von direkter, starker UV-Strahlung und anderen Witterungseinflüssen besteht die Gefahr, dass der Werkstoff versprödet. Folge davon können Spannungsrissbildung und Bruch sein. Daher empfehlen wir für Produkte, deren Einsatz im Außenbereich vorgesehen ist, einen mit einer speziellen UV-Schutzbeschichtung versehenen Typ zu verwenden. Dieser hat sich in Langzeitversuchen bewährt und gilt im Allgemeinen als UV-stabil und witterungsbeständig.

Chemische Beständigkeit

PC ist gegen mineralische Öle, schwache und verdünnte Säuren und aliphatische Kohlenwasserstoffe beständig. Gegen starke Säuren und Laugen, chlorierte und aromatische Kohlenwasserstoffe sowie Lösemittel ist es unbeständig. Zudem ist der Werkstoff nicht hydrolysebeständig.

Brandverhalten

PC ist ohne zugesetzte Brandschutzadditive als normal entflammbar eingestuft. Es stehen aber auch mit Brandschutzadditiven modifizierte Typen zur Verfügung, die nach UL-94 Testkriterien als schwer entflammbar klassifiziert werden. Sowohl der modifizierte als auch der nicht-modifizierte Typ sind nach Entfernung der Zündquelle selbstverlöschend. Der Sauerstoffindex (= zur Verbrennung benötigte Sauerstoffkonzentration) liegt bei 26 %.

Einsatzbereiche:

- Optik,
- Elektrotechnik/Elektronik,
- Medizintechnik,
- Fahrzeugbau,
- Maschinenbau
- Datentechnik,
- Bauwirtschaft.

Anwendungsbeispiele:

- Maschinenabdeckungen,
- Verglasungen,
- Lichtkuppeln,
- Gerätegehäuse,
- Schaugläser,
- feinmechanische Präzisionsteile,
- Isolatoren,
- Teile für die Medizintechnik.



Bearbeitung

Neben seiner guten Schweißbeignung und Klebbarkeit lässt sich PC 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 von Kühl-Schmier-Emulsionen und Schneidölen bei der Bearbeitung ist nicht zu empfehlen, da darin enthaltener Zusätze zur Spannungsrissbildung führen können. Eine Kühlung ist in der Regel jedoch auch nicht notwendig. Soll dennoch gekühlt werden, empfiehlt sich die Verwendung von Wasser oder ölfreie Druckluft.

Halbzeuge aus PC können durch verschiedene Verfahren umgeformt werden: Beispielsweise lassen sich Maschinenabdeckungen durch Biegen oder Abkanten (sowohl kalt als auch warm) in die erforderliche Form bringen. Lichtkuppeln, Schalen oder ähnliche Bauteile werden z. B. durch Vakuumtiefziehen, Positivformen oder Druckstreckformen hergestellt.

Im Vergleich zu anderen Thermoplasten ist PC gegenüber Spannungsrissbildung als empfindlicher einzustufen. Für Konstruktionsteile aus PC, die durch Schrauben befestigt werden sollen, empfehlen wir daher Elastomer- oder Thermoplastunterlegscheiben zu verwenden. Diese Scheiben vermindern die Gefahr der Übertragung von unzulässig hohen Druckspannungen, die durch das Anziehen der Schrauben entstehen können. So lassen sich am Bohrungsrand auftretende Spannungsrisse durch Überlastung weitgehend verhindern.

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!