HENDERKOTT & RÖCKER KG

Siegesstraße 122 • 42287 Wuppertal-Barmen

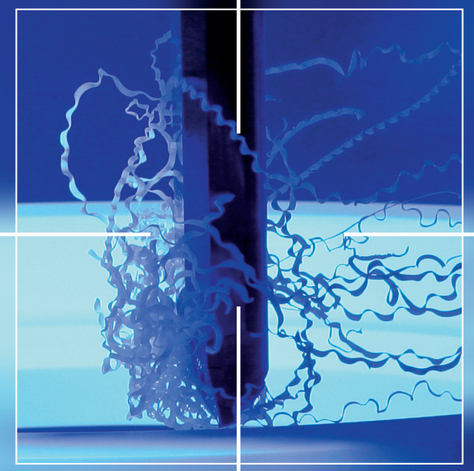
Phone: +49 (0) 2 02–25 76-0
Fax: +49 (0) 2 02–25 76–125

E-Mail: contact@henderkott-roecker.de
Internet: www.henderkott-roecker.de

AIDA 99900002 - 09/15

Konzept & Realisation: STYLESELECTOR GmbH · www.styleselector.de

Lieferprogramm



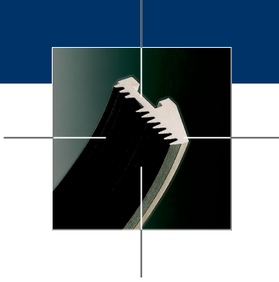
Focus on details

HENDERKOTT & RÖCKER KG

KUNSTSTOFFTECHNIK

Inhalt

Inhaltsverzeichnis	Seite 02
Vorwort	Seite 03
Bauteile aus Kunststoff	Seite 04
Fertigungsmöglichkeiten	Seite 05
Halbzeuge aus Kunststoff	Seite 06
Materialübersicht	Seite 07
Polyolefine	Seite 08
Polyvinylchlorid	Seite 10
Acrylglas	Seite 10
Styrolkunststoffe	Seite 11
Polyamide	Seite 12
Polyacetale	Seite 15
Thermoplastische Polyester	Seite 16
Fluorkunststoffe	Seite 17
Polyphenylensulfid	Seite 18
Polyaryletherketone	Seite 19
Schichtpressstoffe	Seite 20
Lebensmittelkompatibilität	Seite 22
Abbildungsverzeichnis	Seite 23
Technische Daten als Einleger	Seite 23



Vorwort

Henderkott & Röcker ist ein deutschlandweit bekannter Hersteller und Distributor von hochwertigen technischen Kunststoffprodukten.

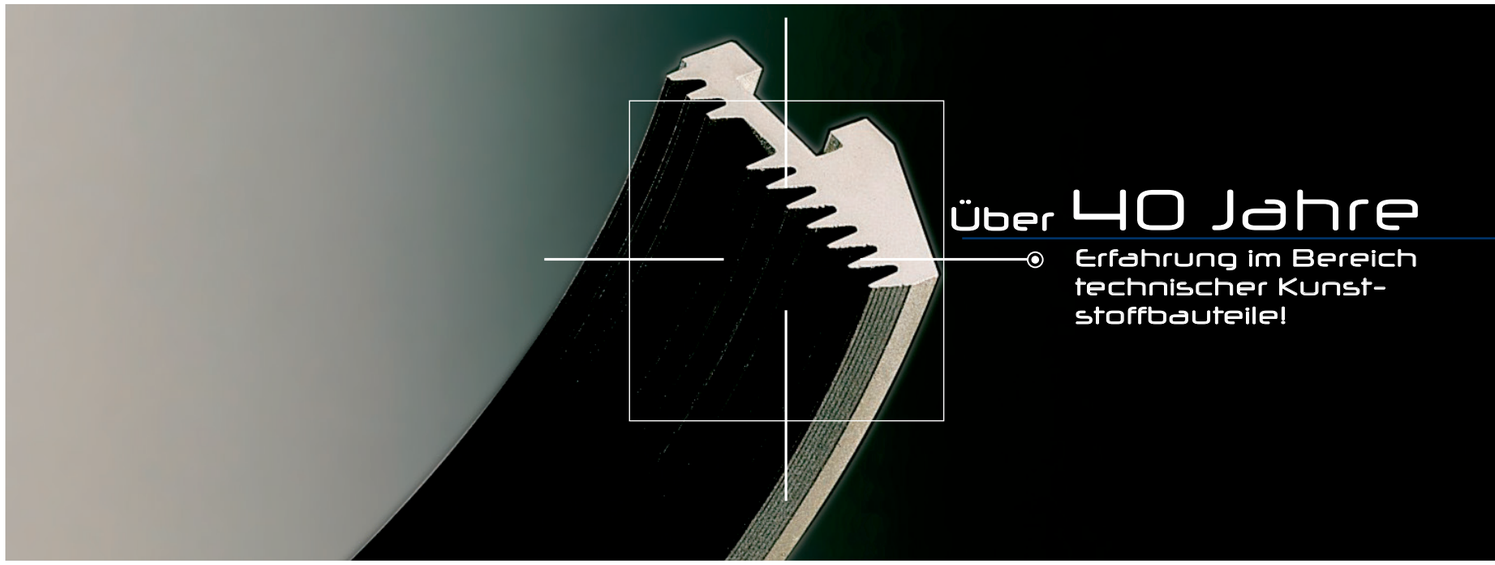
Seit über 40 Jahren sind wir ein zuverlässiger Partner der verarbeitenden Industrie. Wir bieten Halbzeuge und Fertigteile aus allen bekannten technischen Thermo- und Duroplasten an. Unser umfangreiches Lager ermöglicht eine hohe Verfügbarkeit und kürzeste Lieferzeiten.

Darüber hinaus bietet unser Unternehmen einen umfangreichen Zuschnitt-Service, um Ihnen auch vom Standard abweichende Kunststoff-Halbzeug-Abmessungen anbieten zu können. Restbestände und Abschnitte können auf unserer Homepage bequem eingesehen werden. Durch unseren Zuschnitt-Service sparen Sie doppelt: es entfallen nicht nur die Kosten der Konfektionierung in Ihrem Hause sondern auch der Anfall von Schnittresten und Kunststoffabfall.

Mit der vorliegenden Broschüre gewähren wir Ihnen einen Überblick über unsere Fertigungsmöglichkeiten und unser Lieferprogramm an Kunststoff-Halbzeugen. Der Katalog richtet sich vor allem an Verarbeitungsbetriebe, Handwerker und Werkstätten sowie die Instandhaltungsabteilungen der Industrie, die Kunststoffhalbzeuge und Bauteile daraus für ihre tägliche Arbeit benötigen.

Sollten Sie bestimmte Kunststoffe in unserem Lieferprogramm nicht finden können oder sollte Ihnen die genaue Bezeichnung eines benötigten Kunststoffs nicht bekannt sein, so rufen Sie uns einfach an. Mit über 40 Jahren Erfahrung finden wir garantiert auch für Ihre spezielle Anfrage eine nachhaltige Lösung.

Reste bei Ihnen sind Abfall, bei uns sind sie Rohstoffe!



Bauteile aus Kunststoff

Technische Bauteile aus Kunststoff lassen sich im Wesentlichen mittels zweier Verfahren herstellen: entweder mit der Spritzgusstechnik, bei der die Bauteile direkt aus dem plastifizierten Kunststoff unter Druck gegossen werden oder mit der Zerspanungstechnik, bei der die Bauteile durch spangebende Verfahren (Drehen, Fräsen, etc.) in Form gebracht werden.

Wir bieten insbesondere spangebend hergestellte Bauteile aus Kunststoff in Einzelteilen oder Kleinserien an, wie sie zum Beispiel in der Automatisierungstechnik, in der Fördertechnik oder anderen Industriebereichen zum Einsatz kommen. Aber auch spritzgegossene Bauteile und die dafür benötigten Formen können wir mit leistungsstarken Fertigungspartnern in kurzer Zeit anbieten.

Dank einer Vielzahl von Bearbeitungsmaschinen decken wir einen weiten Fertigungsbereich ab und können flexibel auf Kundenanforderungen reagieren.

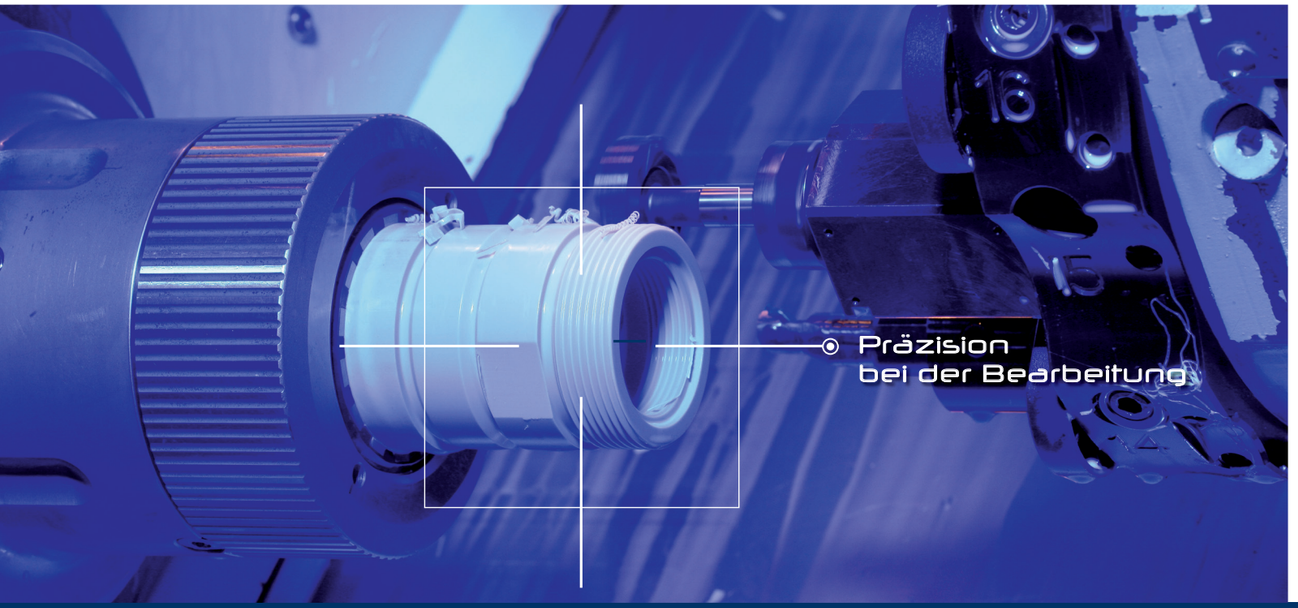
Vorbereitend können wir alle Zuschnittarbeiten über cnc-gesteuerte Sägen, Hobel und Profilmaschinen (Ober- und Unterfräsen) ausführen.

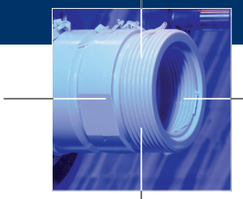
Weiter verfügen wir über eine große Anzahl von cnc- und kurvengesteuerten Drehautomaten, auch mit angetriebenen Werkzeugen und Y-Achse, auf denen rundsymmetrische Bauteile (Lager, Rollen, Dichtungen, etc.) auch in großen Stückzahlen kostengünstig gefertigt werden können.

Darüber hinaus stehen uns mehrere unterschiedliche CNC-Universaldrehmaschinen zur Verfügung, die eine Bearbeitung von verschiedenen Durchmessern und Längen – mit oder ohne angetriebene Werkzeuge – zulassen.

In der Frästechnik besteht unsere Ausstattung aus unterschiedlichen drei-, vier- und vor allem fünfachsigen Fertigungszentren, die die Herstellung von Bauteilen mit komplexen Geometrien und Freiflächen zulassen. Maschinen zum Verzahnen und zur Oberflächenbehandlung runden unsere Maschinenausstattung ab. Dabei werden unsere Maschinenprogramme von erfahrenen Programmierern zentral auf einem modernen 3-D Programmiersystem erstellt und online an die Maschinen übermittelt.

Die Maßvorgaben für die gefertigten Bauteile können durch moderne optische und taktile Messtechnik überprüft und natürlich auch protokolliert werden. Dabei können auch Verzahnungen vermessen werden.





Fertigungsmöglichkeiten

Sägen und Profile: bis 140 mm Stärke
Hobeln: bis 140 mm Stärke und 600 mm Breite
Schleifen: spitzenlos bis Durchmesser 60 mm

Drehtechnik:

Verfahrwege	Durchmesser von	Durchmesser bis	Länge
konventionell	6 mm	550 mm	2000 mm
CNC	6 mm	400 mm	1000 mm
mit angetriebenen Werkzeugen	8 mm	250 mm	1000 mm
Automaten, CNC	4 mm	60 mm	100 mm
Automaten, kurvengesteuert	3 mm	80 mm	100 mm

Frästechnik:

Verfahrwege	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse
konventionell	400 mm	400 mm	690 mm
CNC	400 mm	400 mm	690 mm
5-Achsen, CNC	1500 mm	2800 mm	600 mm
Konturfräsen, CNC	1500 mm	2500 mm	140 mm
Rundtisch, CNC	Durchmesser 630 x 400 mm		

Verzahnen: Räder bis Durchmesser 400 mm und Modul 12
Reinigen und Entgraten: manuell und mit Ultraschall oder Trockeneis
Messtechnik: CNC-3D-Koordinaten-Messmaschine, Dichte-, Rauhigkeits- und Feuchtigkeitsmesstechnik, Endoskopie
Montage: von Bauteilen bis zu einer Größe von 1x1x1 Meter
Diverse Bohr-, Gravier- und Kennzeichnungstechniken

Halbzeuge aus Kunststoff

Wir bieten eine komplette Palette von thermoplastischen Halbzeugen gemäß DIN EN 15860 und duroplastischen Halbzeugen gemäß DIN EN 60893 und 61212 an.

In einem umfangreichen Lager bevorraten wir Platten, Hohl- und Vollstäbe sowie teilweise Profile aus allen gängigen thermo- und duroplastischen Kunststoffen. Auch angeschnittene Halbzeuge und Restmaterialien sind in unserem Lager erfasst und können online unter

www.henderkott-roecker.de

in der Rubrik „Sonderlager“ eingesehen werden.

Vorrätige Produkte liefern wir, auch zugeschnitten, innerhalb von 24 Stunden an Sie aus!

Eine entsprechende Maschinenausstattung erlaubt uns darüber hinaus die umgehende Herstellung von Plattenzuschnitten und Stababschnitten. Und im Verbund mit unserem Schwesterunternehmen Polytron Kunststofftechnik können wir auch Sonder- und Hochleistungskunststoffe mit besonderen Eigenschaften kurzfristig liefern.

Nachfolgend geben wir eine strukturierte Übersicht über die für technische Anwendungen geeigneten Kunststoffe; zunächst in Form einer Materialübersicht mit Angabe der Standard-Halbzeug-Abmessungen, um dann die wesentliche Kunststoffe detailliert zu beschreiben. Alle aufgeführten Materialien sind als Halbzeuge, also Flach- und Rund- sowie teilweise auch als Hohlstäbe für die spangebende Fertigung lieferbar.

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl weiterer Kunststoffe für andere Verarbeitungsverfahren die nicht oder nur unter bestimmten Bedingungen (Mindestabnahmen) als Halbzeuge lieferbar sind. Sollten Sie bestimmte Kunststoffhalbzeuge in unserem Lieferprogramm nicht finden können oder sollte Ihnen die genaue Bezeichnung eines benötigten Kunststoffs nicht bekannt sein, so zögern Sie nicht, uns anzurufen.

Mit über 40 Jahren Erfahrung finden wir garantiert auch für Ihre spezielle Anfrage eine nachhaltige Lösung.

Materialübersicht

Kunststoff	DIN	Stab	Platte	Rohr
POLYOLEFINE				
Polyethylen 300	PE-HD	10 - 500 (700)	1 - 100 (150)	auf Anfrage
Polyethylen 500	PE-HMW	15 - 200	3 - 100 (120)	-
Polyethylen 1000	PE-UHMW	15 - 200	3 - 100 (150)	-
Polypropylen	PP-H	10 - 500 (700)	1 - 150	auf Anfrage
POLYVINYLCHLORID				
Hart-PVC	PVC-U	5 - 400 (500)	1 - 50 (100)	15 - 230
ACRYLGLAS				
Polymethylmetacrylat	PMMA	4 - 200	1 - 12 (40)	auf Anfrage
STYROLKUNSTSTOFFE				
Acryl-Butadien-Styrol	ABS	10 - 150	20 - 50 (100)	-
POLYAMIDE				
Polyamid 6	PA 6	5 - 320	1 - 100	20 - 100
Guss-Polyamid 6	PA 6 C	30 - 750	8 - 150	60 - 200
Guss-Polyamid 6 mit Öl	PA 6 C ÖI	50 - 500 (700)	8 - 150	auf Anfrage
Guss-Polyamid 6 mit MoS2	PA 6 C MO	50 - 250 (500)	10 - 100	auf Anfrage
Polyamid 6.6	PA 6.6	5 - 250	2 - 60	auf Anfrage
Polyamid 6.6 mit Glasfaser	PA 6.6-GF30	10 - 200	8 - 100	-
Polyamid 4.6	PA 4.6	16 - 80	10 - 50	-
Polyamid 12	PA 12	8 - 200	2 - 60	auf Anfrage
POLYACETALE				
Polyacetal Co-Polymer	POM-C	4 - 300 (500)	1 - 100 (150)	20 - 320
Polyacetal Homo-Polymer	POM-H	10 - 200	10 - 50	auf Anfrage
THERMOPLASTISCHE POLYESTER				
Polyethylenterephthalat	PET	10 - 210	2 - 100	36 - 160
Polyethylenterephthalat mod.	PET mod.	10 - 150	8 - 100	30 - 200
Polycarbonat	PC	10 - 200	1-50	auf Anfrage
FLUORKUNSTSTOFFE				
Polytetrafluorethylen	PTFE	4 - 150 (500)	1 - 150	10 - 200
Polytetrafluorethylen mit Glas	PTFE-GL25	4 - 150 (500)	1 - 150	auf Anfrage
Polyvinylidenfluorid	PVDF	10 - 200 (400)	3 - 80 (100)	auf Anfrage
POLYSULFIDE				
Polyphenylensulfid mod.	PPS mod.	10 - 100	8 - 50	auf Anfrage
POLYARYLETHERKETONE				
Polyetheretherketon	PEEK	5 - 200	5 -150	50 - 140
Polyetheretherketon mod.	PEEK mod.	10 - 100	10 - 50	auf Anfrage
Polyetheretherketon mit Glasfaser	PEEK-GF30	10 - 100	10 - 50	auf Anfrage
SCHICHTPRESSSTOFFE				
Hartpapier	PF CP	auf Anfrage	0,5 - 50	auf Anfrage
Hartgewebe	PF CC	6 - 200	0,5 - 150	auf Anfrage
Glashartgewebe	EP GC	auf Anfrage	0,5 - 50	auf Anfrage

Polyolefine

Zu den Polyolefinen gehören sowohl das Polypropylen (PP) als auch das Polyethylen (PE). Beiden Materialien gemeinsam ist die niedrige Dichte von unter 1g/cm³, eine gute Chemikalienbeständigkeit und eine relative Schlagunempfindlichkeit. Als Halbzeuge sind verschiedene Polyolefin-Typen lieferbar.

Polyethylen hoher Dichte (PE-HD, auch PE 300)
PE-HD (HD = High Density/hohe Dichte) ist ein teilkristalliner Kunststoff mit einer mittleren molaren Masse von ca. 300 Tsd. g/mol (entspricht DIN 16972 TG 4). Der Kunststoff verfügt über eine hohe Schlagzähigkeit, eine geringe Feuchtigkeitsaufnahme und hat von Natur aus einen sehr geringen Reibwiderstand.

PE-HD wird häufig im Kontakt mit Lebensmitteln eingesetzt und eignet sich besonders für mechanisch gering belastete Bauteile, wie Gleitelemente und Bauteile im Behälterbau. Das Material lässt sich thermisch verformen und kann geschweißt werden.

Typische Eigenschaften

- geringe Feuchtigkeitsaufnahme
- hohe Chemikalienbeständigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 41°C

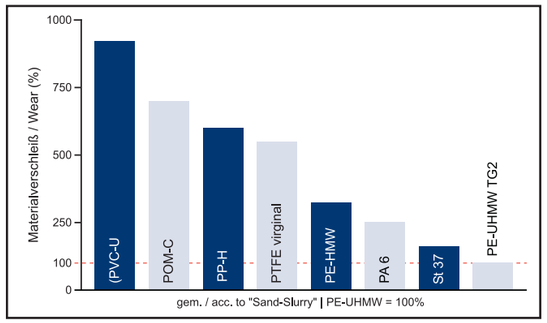


Abb. 1 - Abriebfestigkeit verschiedener Kunststoffe

Polyethylen, hochmolekular
(PE-HMW, auch PE 500)
PE-HMW (HMW = High Molecular Weight/hochmolekular) ist ein teilkristalliner Kunststoff mit einer mittleren molaren Masse von ca. 500 Tsd. g/mol (entspricht DIN 16972 TG 3). Das Material bietet eine ausgewogene Kombination von Steifigkeit, Zähigkeit und mechanischem Dämpfungsvermögen und ist in diesen Eigenschaften dem PE-HD leicht überlegen.

PE-HMW wird hauptsächlich für mäßig belastete Bauteile in der Lebensmittel- und Textiltechnik eingesetzt. Das Material lässt sich thermisch verformen und kann geschweißt werden. Platten werden extrudiert und gepresst angeboten. Verschiedene Farben sind auf Anfrage lieferbar.

Typische Eigenschaften

- gutes Dämpfungsvermögen
- bessere mechanische Eigenschaften als PE-HD
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 44°C

Polyethylen, ultra-hochmolekular
(PE-UHMW, auch PE 1000)
PE-UHMW (UHMW = Ultra High Molecular Weight/ultra-hochmolekular) ist ein teilkristalliner Kunststoff mit einer mittleren molaren Masse von mindestens 4,5 Mio. g/mol (entspricht DIN 16972 TG 2). Der Kunststoff bietet eine sehr gute Schlagzähigkeit, auch bei Temperaturen unterhalb von minus 200°C und verfügt bei Raumtemperatur und nur geringer mechanischer Belastung über die beste Verschleißfestigkeit aller technischen Kunststoffe (siehe Abb. 1).

PE-UHMW eignet sich für Verschleißteile in der Lebensmittel- und Textiltechnik und wird gerne für Förderschnecken und Formatteile eingesetzt. Aufgrund der hohen Materialviskosität sind Halbzeuge nur gepresst lieferbar, dadurch aber sehr spannungsarm. Sie können nicht verschweißt werden. Verschiedene Sondertypen und Farben sind auf Anfrage lieferbar.

Typische Eigenschaften

- hervorragende Verschleißfestigkeit
- hohe Schlagzähigkeit auch bei Tieftemperaturen
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 42°C

Sondertypen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge lieferbar sind:

PE-UHMW AST – Polyethylen TG2 Platten, antistatisch

PE-UHMW GR – Polyethylen TG1 Platten, gleitoptimiert, antistatisch

PE-UHMW M0 – Polyethylen TG1 Platten, mit MoS2

PE-UHMW GB – Polyethylen Platten TG1, mit Glaskugelverstärkung

PE-UHMW X – Polyethylen Platten TG1, teilvernetzt

PE-UHMW HS – Polyethylen Platten TG1, hitzestabilisiert

PE-UHMW FR – Polyethylen Platten TG2, schwer entflammbar

PE-UHMW MD – Polyethylen Platten TG1, magnetisch detektierbar

PE-UHMW 0L - Polyethylen Platten TG1, mit interner Ölschmierung

PE-UHMW MF - Polyethylen Platten TG1, mit Mineralfaserverstärkung

PE-UHMW R - Polyethylen Platten, Regenerat

Polypropylen (PP)
PP ist ein teilkristalliner Kunststoff, der eine für die Polyolefine beachtliche Festigkeit und Härte aufweist. PP wird in der Regel als reines Homo-Polymer geliefert, es gibt aber auch Co-Polymer und Block-Co-Polymer Typen. Bei tiefen Einsatztemperaturen neigt das Material zur Versprödung und ist dann entsprechend schlagempfindlich. In der Verschleißfestigkeit liegt PP deutlich hinter den verschiedenen PE-Typen (Abb. 1) zurück.

Aufgrund seiner typischen Chemikalienbeständigkeit eignet sich PP insbesondere für Bauteile in Anlagen und Geräten der chemischen und galvanischen Industrie sowie in der Labor- und Pumpentechnik. PP kann geschweißt werden und lässt sich thermisch Verformen. Platten werden extrudiert und gepresst angeboten. Verschiedene Sondertypen sind auf Anfrage lieferbar.

Typische Eigenschaften

- gute Festigkeit und Härte
- hohe Chemikalienbeständigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 65°C

Sondertypen, die auf Anfrage, gegen Mindestmenge lieferbar sind:

PP-GF30 – Polypropylen, mit Glasfaserverstärkung

PP AST – Polypropylen Platten, antistatisch

Polyvinylchlorid

Polyvinylchlorid (PVC) ist ein amorpher, meist eingefärbter Thermoplast, der erst durch eine Vielzahl von Zusätzen zu einem nutzbaren, harten Kunststoff wird. PVC ist einer der ältesten und am weitesten verbreiteten Thermoplaste. PVC zeichnet sich vor allem durch eine gute Chemikalienbeständigkeit und einen vergleichsweise günstigen Preis bei allerdings relativ hohem spezifischem Gewicht (ca. 1,4 g/cm³) aus.

Polyvinylchlorid, hart (PVC-U)
PVC-U weist eine gute Festigkeit und Härte auf und lässt sich sehr maßstabil verarbeiten. Das Material ist selbstverlöschend und besitzt in der transparenten Ausführung eine hohe Lichtdurchlässigkeit von bis zu 88%.
Aufgrund seiner geringen Dauergebrauchstemperatur von nur ca. 60°C eignet sich das Material für Anwendungen bei Raumtemperatur, für die ein festes, chemikalienbeständiges Material gefordert wird.

Platten werden extrudiert und gepresst angeboten. Verschiedene Sondertypen sind auf Anfrage lieferbar.

Typische Eigenschaften

- hohe Chemikalienbeständigkeit
- gute Festigkeit und Härte
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 70°C

Sondertypen, die auf Anfrage, gegen Mindestmenge lieferbar sind:

PVC-C – Polyvinylchlorid, hart, nachchloriert PVC-HI – Polyvinylchlorid Platten, hart, schlagzäh

PVC-E – Polyvinylchlorid Platten, geschäumt (mit oder ohne Deckschicht)

PVC Glas – Polyvinylchlorid, Platten und Rohre, hart, klar-transparent

Acrylglas

Acrylglas ist die allgemeine Bezeichnung für Kunststoffe auf Basis von Polymethylmethacrylat (PMMA). PMMA ist ein amorpher Thermoplast von höchster optischer Qualität. Die Transparenz und Lichtdurchlässigkeit von PMMA (> 90%) ist annähernd mit der von Glas vergleichbar (siehe Abb. 2).
PMMA verfügt über eine hohe Festigkeit und Härte, ist aber relativ schlag- bzw. bruchempfindlich und nur bedingt gegen Chemikalien beständig. Halbzeuge können extrudiert (XT) oder gegossen (GS) werden.

Die gegossene Qualität weist im Gegensatz zur extrudierten eine geringfügig höhere Lichtdurchlässigkeit und Transparenz auf. Gleichzeitig können durch das spezielle Verarbeitungsverfahren relativ spannungsarme Halbzeuge und Sonderformen in großen Wandstärken und mit hoher Planität gefertigt werden. Aber auch die extrudierte Standardqualität weist ausgezeichnete optische Eigenschaften auf. Das Material lässt sich gut warm verformen und verkleben. Nach der mechanischen Bearbeitung muss PMMA poliert werden, um die hohe Transparenz zu erhalten.
Typische Eigenschaften

- hohe Transparenz
- gute Festigkeit und Härte
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 95°C

PMMA ist auf Anfrage in vielen verschiedenen Farb- und Struktureinstellungen lieferbar.

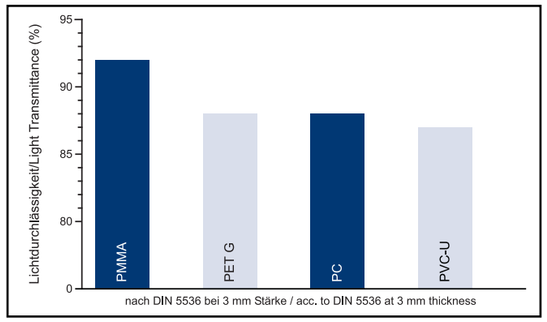


Abb. 2 – Lichtdurchlässigkeit verschiedener Kunststoffe

Styrolkunststoffe

Styrolkunststoffe sind amorphe und damit häufig auch transparente Standardkunststoffe, die vornehmlich im Spritzguss für die Herstellung von Konsumgütern eingesetzt werden.

Neben dem homo-polymeren Polystyrol (PS) kommen auch vernetztes Polystyrol (PS-X) und vor allem Styrol-Co-Polymere und Blends wie z.B. Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Styrol-Butadien (SB) oder Styrol-Acrylnitril (SAN) zum Einsatz.

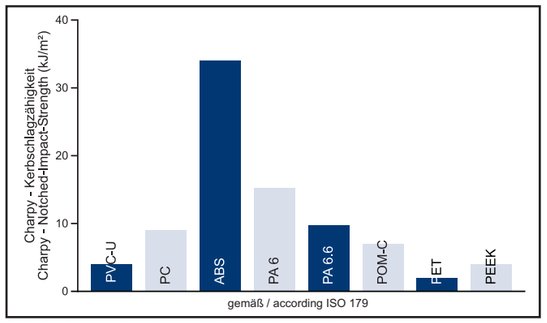


Abb. 3 - Schlagzähigkeit verschiedener Kunststoffe

Styrolkunststoffe zeichnen sich durch gute Härte und Kratzfestigkeit sowie durch eine geringe Dichte (ca. 1,04 g/cm³) aus.

Homo-polymeres Polystyrol besitzt nur geringe mechanische Eigenschaften. Es hat zwar eine gute Steifigkeit und Härte, zeigt aber auch eine entsprechende Sprödheit und Bruchempfindlichkeit. Zusätzlich neigt das Material stark zur Bildung von Spannungsrissen. Ebenso begrenzt sind Verschleißfestigkeit und die allgemeine Chemikalienbeständigkeit. Aus diesen Gründen werden für technische Anwendungen meist Styrol-Co-Polymere eingesetzt.

Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS)
ABS ist ein Styrol-Co-Polymer mit guter Festigkeit und Härte, das sich gut spangebend bearbeiten lässt und insofern unter bestimmten Bedingungen eine kostengünstige Alternative zu POM und PET darstellt.

Aufgrund der geringen Temperaturbeständigkeit und Verschleißfestigkeit sowie durch seine hohe Härte und Kratzfestigkeit bietet sich ABS vor allem für niedrig belastete statische Bauteile, wie Gehäuse oder Abdeckungen an. Die relativ gute Strahlenbeständigkeit von ABS prädestiniert das Material für bestimmte Einsätze in der Medizin- und Pharmatechnik.

Typische Eigenschaften

- hohe Schlagzähigkeit
- gute Kratzfestigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 90°C

Sondertypen, insbesondere mit strukturierter Oberfläche und weitere Styrol- Homo- (PS) oder Co-Polymere (SAN) sind meist nur bei großen Abnahmemengen (> 1 to) auf Anfrage lieferbar.

Polyamide

Polyamide (PA) sind teilkristalline Thermoplaste mit guter Festigkeit, Zähigkeit und Härte. Halbzeuge werden in zwei unterschiedlichen Verfahren hergestellt; entweder kontinuierlich durch Extrusion oder aber direkt-polymerisierend durch das Guss-Verfahren.

PA zeichnen sich durch ausgewogene mechanische Eigenschaften und eine prinzipiell gute Verschleißfestigkeit aus. Sie bieten gute Dämpfungseigenschaften und Beständigkeit gegen Öle, Fette und Kraftstoffe. Nachteilig ist die verhältnismäßig hohe Wasseraufnahme, die eine Volumenänderung bedingt und gleichzeitig die physikalischen Eigenschaften beeinflusst.

PA-Typen auf Basis von Laurinlactam (PA 12) bieten bei der Wasseraufnahme einen Vorteil im Vergleich zu den Qualitäten auf Caprolactam (PA 6) Basis.

Polyamid 6 (PA 6)
PA 6 ist ein teilkristalliner Thermoplast mit ausgewogenen mechanischen Eigenschaften. Das Material zeichnet sich durch gute Dämpfungs- und Verschleißeigenschaften sowie eine hohe Schlagzähigkeit aus (Abb. 3). Aufgrund der Eigenschaften bietet sich PA 6 als universelles Material für Konstruktion und Instandhaltung an.

Typische Eigenschaften

- ausgewogene mechanische Eigenschaften
- schlagzäh mit guten Dämpfungseigenschaften
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 70°C, unverstärkt

Weitere PA 6 Typen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge lieferbar sind:

PA 6 MD – Polyamid 6, magnetisch detektierbar

PA 6-GF30 – Polyamid 6, mit Glasfaserverstärkung

Guss-Polyamid 6 (PA 6 C auch PA 6 G)
PA 6 C ist ein im Gussverfahren (Casting) verarbeitetes PA 6. Von seinen mechanischen Eigenschaften her ist das PA 6 C eher mit dem PA 6.6 vergleichbar. Gusspolyamide sind durch ihren Herstellungsprozess spannungsarm und hochmolekular und deshalb auch in großen Abmessungen und Wandstärken verfügbar. Das Material eignet sich insbesondere für großvolumige Lager- und Verschleißteile.

Typische Eigenschaften

- spannungsarm
- in großen Abmessungen verfügbar
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 80°C

Aufgrund seiner mechanischen Eigenschaften und der relativ einfachen Verarbeitbarkeit wird PA 6 C häufig mit unterschiedlichen Füllstoffen modifiziert. Standardmäßig werden folgende Varianten angeboten. Verschiedene Sondertypen sind auf Anfrage lieferbar.

Guss-Polyamid 6 mit Öl (PA 6 C ÖL)
PA 6 C ÖL ist ein mit Silikonöl modifiziertes Gusspolyamid. Durch die gleichmäßige Einbringung von kleinen Öl-Partikeln während des Herstellungsprozesses entsteht ein spannungsarmes, selbstschmierendes PA, das besonders für belastete Trockenlaufelemente geeignet ist, denn durch den Verschleiß während der Anwendung werden die „Taschen“ mit den Öl-Partikel geöffnet und sorgen für einen durchgängigen Schmierfilm.

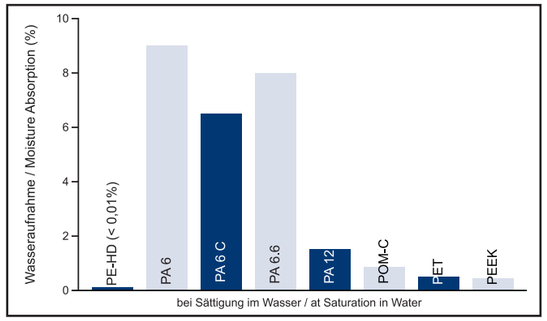


Abb. 4 - Wasseraufnahme verschiedener Kunststoffe

Typische Eigenschaften

- geringer Reibwert
- für Trockenlauf geeignet
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 75°C

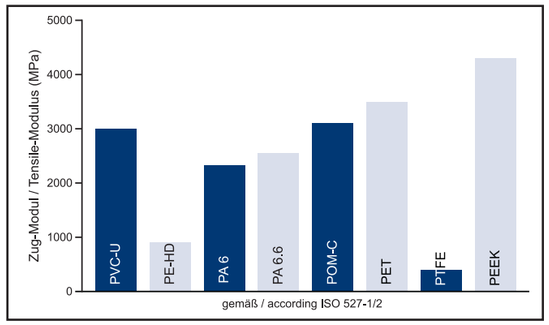


Abb. 5 - Zugmoduln verschiedener Kunststoffe

Guss-Polyamid mit MoS2 (PA 6 C MO)
PA 6 C MO ist ein mit Molybdändisulfid (MoS2) modifiziertes Gusspolyamid. Der in einem optimalen Verhältnis beigefügte MoS2-Zusatz hat keimbildende Wirkung und begünstigt eine gleichmäßige, feinkristalline Molekularstruktur mit hohem Molekulargewicht. Dies führt zu einer Verbesserung der mechanischen Eigenschaften. Das Material eignet sich gut für dynamische und einem starken Verschleiß unterliegende, größere Bauteile.

Typische Eigenschaften

- verbesserte mechanische Eigenschaften
- guter Verschleißwiderstand
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 75°C

Weitere PA 6 C Typen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge lieferbar sind:

PA 6 C HS – Guss-Polyamid 6, hitzestabilisiert

PA 6 C HI – Guss-Polyamid 6, schlagzäh

PA 6 C mod – Guss-Polyamid 6, tribologisch modifiziert (diverse Typen)

PA 6 C GB – Guss-Polyamid 6, mit Glaskugelverstärkung

Polyamid 12 (PA 12)
PA 12 ist ein teilkristallines Polyamid auf Basis von Laurinlactam. Es zeichnet sich durch die geringste Feuchtigkeitsaufnahme aller Polyamide aus (siehe Abb. 4). PA 12 hat eine etwas geringere Festigkeit und Härte, aber eine höhere Schlagzähigkeit als PA 6 und PA 6.6.

Aufgrund seiner Eigenschaften eignet sich PA 12 hervorragend für Lager und Verschleißteile in feuchter Umgebung.

Typische Eigenschaften

- relativ geringe Feuchtigkeitsaufnahme
- hohe Schlagzähigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 50°C, unverstärkt

PA 12 kann – wie auch das PA 6 – drucklos direkt in Form gegossen werden. Die so hergestellte Guss-Variante PA 12 C zeichnet sich durch geringere Materialspannungen, gute Chemikalienbeständigkeit und eine hohe Rückstellfähigkeit bzw. Elastizität aus.

Weitere Typen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge, lieferbar sind:

PA 12-GF30 – Polyamid 12, mit Glasfaserverstärkung

PA 12 MACM – Polyamid 12, amorph, klar-transparent

PA 12 C – Guss-Polyamid 12

PA 12 C Fe – Guss-Polyamid 12, mit Stahlkern

Polyamid 66 (PA 6.6)
PA 6.6 ist ein teilkristallines Polyamid mit allerdings etwas besseren mechanischen Eigenschaften als das normale PA 6. Es ist von den mechanischen Eigenschaften her durchaus mit dem gegossenen PA 6 vergleichbar. PA 6.6 zeichnet sich durch eine höhere Wärmeformbeständigkeit und eine geringere Wasseraufnahme aus. Daher hat sich dieses Material zu einem Standardkunststoff für höher beanspruchte Teile im Maschinen-, Fahrzeug- und Apparatebau entwickelt.

Es ist gut für die mechanische Bearbeitung geeignet.

Typische Eigenschaften

- bessere mechanische Eigenschaften als PA 6
- geringere Feuchtigkeitsaufnahme als PA 6
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 85°C unverstärkt

Aufgrund der relativ einfachen Verarbeitbarkeit wird PA 6.6 häufig mit unterschiedlichen Füllstoffen modifiziert. Standardmäßig wird eine Type mit Glasfaserverstärkung angeboten.

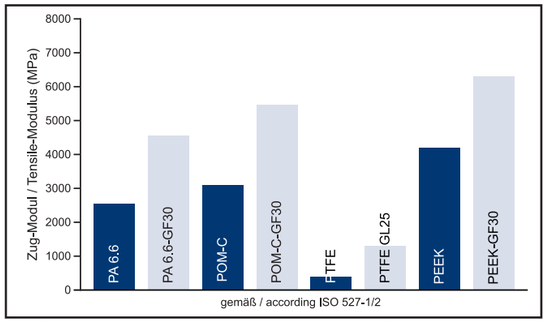


Abb. 6 - Zugmoduln verschiedener, verstärkter Kunststoffe

Polyamid 6.6 mit Glasfaserverstärkung (PA 6.6-GF30)
PA 6.6-GF30 ist ein mit 30% Glasfasern (GF = Glass Fiber) verstärktes PA 6.6. Durch die Glasfaserverstärkung bietet der Kunststoff eine verbesserte Zug- und Druckfestigkeit sowie eine höhere Steifigkeit (Abb. 6). Des Weiteren weist das Material eine geringere Wasseraufnahme und damit eine verbesserte Dimensionsstabilität gegenüber unverstärkten PA-Typen auf. PA 6.6-GF30 eignet sich besonders für höher belastete Strukturteile. Beim dynamischen Einsatz ist zu beachten, dass Glasfasern den Gegenlaufpartner angreifen können.

Typische Eigenschaften

- hohe mechanische Festigkeit
- gute Dimensionsstabilität
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 150°C

Weitere Typen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge, lieferbar sind:

PA 6.6-CF20 – Polyamid 6.6, mit Kohlefaserverstärkung

PA 6.6 MO – Polyamid 6.6, mit MoS2

PA 6.6 HI – Polyamid 6.6, schlagzäh

Polyamid 4.6 (PA 4.6)
PA 4.6 ist ein teilkristallines Polyamid auf Basis von 1,4-Diaminobuten und Adipinsäure. Es zeichnet sich im Vergleich zu den anderen Polyamiden durch einen höheren Schmelzpunkt und einen höheren Kristallisationsgrad aus. Es behält seine Steifigkeit und Kriechfestigkeit über einen weiten Temperaturbereich bei und ist dadurch für den Einsatz bei höheren Temperaturen geeignet. Allerdings weist PA 4.6 eine – auch im Vergleich zu den anderen Polyamiden – sehr hohe Feuchtigkeitsaufnahme auf, von der verschiedene Materialeigenschaften beeinflusst werden.

Typische Eigenschaften

- hohe Feuchtigkeitsaufnahme
- gute Temperaturbeständigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 160°C unverstärkt

Polyacetale

Polyacetale (POM), auch Polyoxymethylen oder Polyformaldehyd genannt, sind teilkristalline Thermoplaste mit guten Rückstelleigenschaften, die sich besonders für die mechanische Bearbeitung eignen.

POM besitzen grundsätzlich eine gute Steifigkeit und Härte und nehmen so gut wie keine Feuchtigkeit auf. Sie haben gute Gleiteigenschaften und sind in ihren elektrischen bzw. dielektrischen Eigenschaften weitgehend unabhängig von Feuchte und Temperatur. Verschiedene Sondertypen sind auf Anfrage lieferbar.

Polyacetal Co-Polymer (POM- C)
POM-C ist ein Standardmaterial für die spangebende Bearbeitung. Es zeichnet sich, wie auch das POM-H, durch eine hohe Rückstellfähigkeit aus und ist als Gegenlaufpartner für Polyamid geeignet. Im Gegensatz zum POM-H ist das Material widerstandsfähiger gegen Hydrolyse, thermisch oxidativen Abbau und chemische Laugen. Insgesamt neigt POM-C bei großen Querschnitten weniger zu Mikroporosität als das POM-H.

Typische Eigenschaften

- gute mechanische Festigkeit
- geringe Feuchteaufnahme
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 105°C

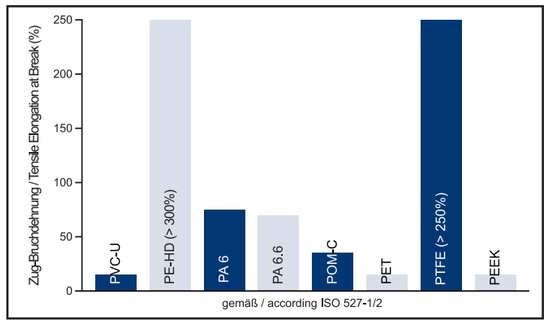


Abb. 7 - Zugdehnung verschiedener Kunststoffe

Polyacetal Homo-Polymer (POM H)
POM-H zeigt ähnliche Eigenschaften wie das POM-C. Das Material verfügt im Gegensatz zum POM-C über geringfügig bessere mechanische Eigenschaften. Insbesondere im Bereich der Zug- und Druckfestigkeit sowie beim E-Modul weist es höhere Werte auf. Darüber hinaus ist der thermische Ausdehnungskoeffizient etwas geringer und der Verschleißwiderstand höher.

Typische Eigenschaften

- bessere mechanische Eigenschaften als POM-C
- gute Verschleißfestigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 115°C

Weitere Typen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge, lieferbar sind:

POM-C TF – Polyacetal Co-Polymer, mit PTFE modifiziert

POM-C GF – Polyacetal Co-Polymer, mit Glasfaserverstärkung

POM-C mod. – Polyacetal Co-Polymer, tribologisch modifiziert

POM-C AST – Polyacetal Co-Polymer, antistatisch

POM-C MD – Polyacetal Co-Polymer, magnetisch detektierbar

POM-C IDP – Polyacetal Co-Polymer, definiert elektrostatisch ableitend

POM-H AF – Polyacetal Homo-Polymer, mit PTFE-Fasern modifiziert

Thermoplastische Polyester

Die thermoplastischen (aromatischen, gesättigten) Polyester sind teilkristalline oder auch amorphe Thermoplaste mit hoher Festigkeit. Zu den thermoplastischen Polyestern gehören unter anderem Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT) und Polycarbonat (PC).

Thermoplastische Polyester verfügen über eine gute mechanische Festigkeit und nehmen kaum Feuchtigkeit auf. Sie gelten als physiologisch inert und sind grundsätzlich für den Kontakt mit Lebensmitteln geeignet.

Polyethylenterephthalat (PET)
PET ist ein hoch kristalliner Thermoplast mit hoher mechanischer Festigkeit und Härte (Abb. 8). Es zeigt aufgrund des niedrigen Ausdehnungskoeffizienten und der geringen Feuchtigkeitsaufnahme eine hohe Dimensionsstabilität und ist insofern besonders für maßgenaue Bauteile geeignet.

Typische Eigenschaften

- gute mechanische Festigkeit
- geringe Feuchtigkeitsaufnahme
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 75°C

Sondertypen, die auf Anfrage, gegen Mindestmenge lieferbar sind:

PET G – Polyethylenterephthalat, mit Glykol modifiziert, transparent

PET A – Polyethylentrephthalat, amorph, klar-transparent

PBT-GF30 - Polybutylenterephthalat mit Glasfaserverstärkung

Polyethylenterephthalat, modifiziert (PET mod.)
PET mod. ist mit einem thermoplastischen Festschmierstoff tribologisch modifiziert. Der Kunststoff bietet einen sehr guten Verschleißwiderstand und eine relativ hohe dynamische Tragfähigkeit. Er eignet sich für belastete Gleitelemente, für die eine gute Maßstabilität gefordert wird.

Typische Eigenschaften

- gute Verschleißfestigkeit
- hohe dynamische Tragfähigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 75°C

Polycarbonat (PC)
PC ist ein amorpher Thermoplast mit guter Steifigkeit und Festigkeit sowie einer für amorphe Kunststoffe hohen Schlagzähigkeit. PC verfügt über hervorragende elektrische Isolationseigenschaften und ist grundsätzlich für den Kontakt mit Lebensmitteln geeignet. Es gibt sowohl eine klar-transparente, optische Type als auch eine Industriequalität für bearbeitete Teile.

Typische Eigenschaften

- relativ hohe Schlagzähigkeit
- gute Isolationseigenschaften
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 130°C

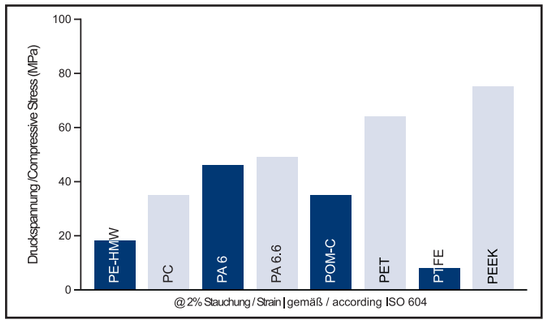


Abb. 8 - Druckfestigkeit verschiedener Kunststoffe

Fluorkunststoffe

Fluorkunststoffe sind teilkristalline Thermoplaste aus perfluorierten Monomeren. Diese Fluorbindungen sind relativ stabil, so dass Fluorpolymere eine hohe Chemikalien- und Temperaturbeständigkeit besitzen. Die Materialien zeigen einen verhältnismäßig hohen Kristallisationsgrad und eine für Kunststoffe hohe Dichte von bis zu 2,2 g/cm³.

Polytetrafluorethylen (PTFE)
PTFE ist ein teilkristalliner Thermoplast mit fast universeller Chemikalienbeständigkeit und extrem niedrigen Reibungskoeffizienten. Darüber hinaus zeichnet es sich durch sehr gute elektrische und dielektrische Eigenschaften aus. PTFE zeigt ohne Füllstoffe nur eine geringe mechanische Festigkeit und verformt sich unter Belastung stark.

Typische Eigenschaften

- fast universelle Chemikalienbeständigkeit
- gute elektrische und dielektrische Eigenschaften
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) > 50°C

Polytetrafluorethylen mit Glasfaserverstärkung (PTFE GL25)
PTFE GL25 ist ein mit 25% Kurzglasfasern verstärktes PTFE. Durch den Füllstoff werden insbesondere Druckfestigkeit und Steifigkeit verbessert. Allerdings beeinträchtigen die Glasfasern die Chemikalienbeständigkeit, da sie durch starke Laugen und Flusssäure angegriffen werden.

Typische Eigenschaften

- gute Druckfestigkeit
- reduzierter thermischer Ausdehnungskoeffizient
- Dauergebrauchstemperatur 260°C

Weitere PTFE-Typen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge lieferbar sind:

PTFE BR – Polytetrafluorethylen, mit Bronze

PTFE C – Polytetrafluorethylen, mit Kohle

PTFE G – Polytetrafluorethylen, mit Grafit

PTFE MI – Polytetrafluorethylen, mit Glimmer

PTFE MO – Polytetrafluorethylen, mit MoS2

PTFE VA – Polytetrafluorethylen, mit Edelstahl

PTFE ESD – Polytetrafluorethylen, definiert elektrostatisch ableitend

PTFE TFM – PTFE, chemisch modifiziert

Polyvinylidenfluorid (PVDF)
PVDF ist ein hochkristalliner, thermoplastischer Fluorkunststoff mit relativ ausgewogenen mechanischen Eigenschaften. Im Vergleich zum PTFE verfügt PVDF über eine deutlich bessere Steifigkeit und Druckfestigkeit. PVDF weist eine hohe Beständigkeit gegen energiereiche Strahlung auf und gilt als physiologisch unbedenklich.

Typische Eigenschaften

- hohe mechanische Festigkeit
- gute Strahlenbeständigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 105°C

Sondertypen, die auf Anfrage, gegen Mindestmenge lieferbar sind:

PVDF AST – Polyvinylchlorid, antistatisch

PVDF K – Polyvinylchlorid, mit (Glas-, Polyester- etc.) Gewebe kaschiert

Polyphenylensulfid

Polysulfide sind Hochleistungskunststoffe deren aromatische Monomereinheiten über Schwefelbrücken miteinander verbunden sind.

Das teilkristalline Polyphenylensulfid (PPS) hat einen relativ hohen Kristallisationsgrad und ist deshalb im ungefüllten Zustand hart und spröde. Üblich sind daher mit Glas- oder Mineralfaser gefüllte oder tribologisch modifizierte Typen, die sich besser verarbeiten lassen.

PPS ist mit seiner Dauergebrauchstemperatur von bis zu 240°C und seiner außergewöhnlichen Chemikalienbeständigkeit ein relativ weit verbreiteter Hochleistungskunststoff, der in bestimmten Anwendungen mit gutem Erfolg anstatt des deutlich teureren PEEK eingesetzt werden kann.

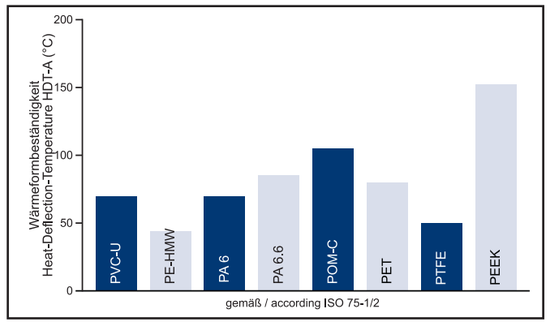


Abb. 9 - Wärmeformbeständigkeit verschiedener Kunststoffe

Polyphenylensulfid, tribologisch modifiziert (PPS mod.)
PPS mod. ist eine tribologisch modifizierte und faserverstärkte Type, die sich durch ein ausgewogenes Eigenschaftsbild auszeichnet. Es weist sowohl gute Gleit- und Verschleißeigenschaften als auch eine hohe mechanische Festigkeit auf.

Typische Eigenschaften

- hohe Korrosions- und Chemikalienbeständigkeit
- gute mechanische Festigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 115°C

Weitere PPS-Typen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge lieferbar sind:

PPS – Polyphenylensulfid, unverstärkt

PPS GF40 – Polyphenylensulfid, mit Glasfaserverstärkung

Polyaryletherketone

Polyaryletherketone (PAEK) sind teilkristalline Thermoplaste, die den meisten Kunststoffen in Temperatur- und Medienbeständigkeit weit überlegen sind. PAEK zeigen über einen weiten Temperaturbereich eine hohe Festigkeit und Steifigkeit, sie sind hydrolysebeständig und selbstverlöschend. Das mit Abstand am weitesten verbreitete PAEK ist das Polyetheretherketon.

Polyetheretherketon (PEEK)
Das ungefüllte PEEK weist eine einzigartige Kombination von sehr guten mechanischen Eigenschaften und einer ausgezeichneten Chemikalien- und Strahlenbeständigkeit auf. Darüber hinaus ist es hydrolysebeständig und gast im Vakuum nicht aus. PEEK ist als physiologisch unbedenklich eingestuft.

Typische Eigenschaften

- gute mechanische Eigenschaften
- ausgezeichneten Chemikalien- und Strahlenbeständigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 160°C

Polyetheretherketon, modifiziert (PEEK mod.)
PEEK mod. ist ein mit Kohlefasern verstärktes und mit Festschmierstoffen tribologisch modifiziertes PEEK. Aufgrund seiner Modifizierung hat das Material im Vergleich zum unverstärkten PEEK eine höhere mechanische Festigkeit, einen niedrigeren Reibungskoeffizienten und eine geringere Verschleißneigung.

Typische Eigenschaften

- niedriger Gleitreibungskoeffizient
- hohe Verschleißfestigkeit
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 195°C

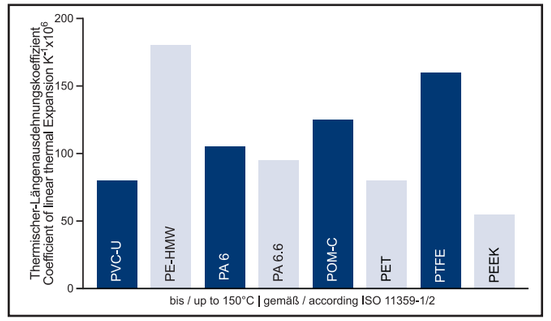


Abb. 10 - Wärmeausdehnung verschiedener Kunststoffe

Polyetheretherketon mit Glasfaserverstärkung (PEEK GF30)
PEEK GF30 ist ein mit 30% Glasfasern (GF = Glass Fiber) verstärktes PEEK. Durch die Glasfaserverstärkung bietet der Kunststoff eine verbesserte Zug- und Druckfestigkeit sowie eine höhere Steifigkeit im Gegensatz zum unverstärkten PEEK auf. Das Material eignet sich besonders für hochfeste Strukturbauteile.

Typische Eigenschaften

- ausgezeichnete Steifigkeit
- hohe Dimensionsstabilität
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT-A) 230°C

Weitere PAEK-Typen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge lieferbar sind:

PEEK CF30 – Polyetheretherketon, mit Kohlefaserverstärkung

PEEK TF10 – Polyetheretherketon, tribologisch modifiziert

PEEK ESD – Polyetheretherketon, definiert elektrostatisch ableitend

PEEK MD – Polyetheretherketon, magnetisch detektierbar

PEK – Polyetherketon

PEKK – Polyetherketonketon

PEKEKK – Polyetherketonetherketonketon

Schichtpressstoffe

Schichtpressstoffe bestehen aus geschichtetem, in duroplastischem Harz getränkten Trägermaterial, das unter Temperatur und Druck zu Halbzeug verpresst wird. Stäbe und Rohre werden entweder nur gewickelt oder gewickelt und anschließend formgepresst.

Schichtpressstoffe sind nach ihrer Zusammensetzung von Harz und Trägermaterialien sowie nach ihren Eigenschaften genormt. Die alten Regelungen nach DIN oder BS wurden zu einer einheitlichen europäischen Normierung zusammengefasst. Die neuen Regelungen nach EN 60893 für Platten und EN 61212 für Stäbe und Rohre sehen eine Vielzahl unterschiedlicher Qualitäten vor.

Als Trägermaterialien kommen

– Papier (Cellulose Paper = CP),
– Baumwollgewebe (Cotton Carpet = CC),
– Glasgewebe (Glass Carpet = GC),
– Glasvlies bzw. Glasmatten (Glass Mat = GM)
– Holzfurnier (Wood Veneer = WV)

zum Einsatz.

Als Harze wiederum werden hauptsächlich Phenol-Formaldehyd (PF) und Epoxyd (EP) sowie für thermisch höher belastete Anwendungen auch Silikon (SI) oder Polyimid (PI) verwendet. Darüber hinaus kommen Melamin-Formaldehyd (MF) und ungesättigter Polyester (UP) zum Einsatz.

Standardmäßig liefern wir Halbzeuge und Bauteile aus Schichtpressstoffen für verschiedene technische Anwendungen in den nachfolgend angegebenen Qualitäten.

Hartpapier Standardqualität
(PF CP 201/HP 2061)
PF CP 201 ist eine Standardqualität mit guten mechanischen und elektrischen Eigenschaften. Aufgrund der Eigenschaften wird das Material für einfach isolierende statische Bauteile in der Elektrotechnik oder aber auch als Verschleißschutz eingesetzt.

Typische Eigenschaften

- gute mechanische Eigenschaften
- für statische Isolationsbauteile
- Grenztemperatur (VDE 304) 120°C

Einige Hartpapiertypen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge lieferbar sind:

PF CP 202/HP 2061.5 – für Hochspannungsanwendungen in Öl

PF CP 204/HP 2063 – für elektrische und elektronische Anwendungen, auch bei hoher Feuchtigkeit

PF CP 206/HP 2062.8 – für mechanische und elektrische Anwendungen, auch bei hoher Feuchtigkeit

Hartgewebe Standardqualität
(PF CC 201/HGW 2082)
Standardmäßig wird die Qualität PF CC 201 mit einem aus ca. 30 Fäden pro cm bestehenden Baumwollgewebe verwendet. Aufgrund seiner ausgewogenen mechanischen Eigenschaften und der durch das Gewebe erzielten Zähigkeit wird das Material insbesondere für Zahnräder und Laufrollen verwendet. Sonderqualitäten mit Füllstoffen wie MoS2 oder PTFE sind auf Anfrage erhältlich.

Typische Eigenschaften

- gute mechanische Eigenschaften
- hohe Schlagzähigkeit
- Grenztemperatur (VDE 304) 110°C

Hartgewebetypen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmenge lieferbar sind:

PF CC 203/HGW 2083 – mit feinerem Gewebe, für kleinere Bauteile

PF CC 22/HGW 2085 – runde, gewickelte Rohre aus Hartgewebe

PF CC 32 und 42/HGW 2088 - runde, formgepresste Stäbe aus Hartgewebe

Glashartgewebe Standardqualität
(EP GC 201/HGW 2372)
EP GC 201 ist ein mit Epoxidharz verpresstes Glashartgewebe. Das Material zeichnet sich durch gute mechanische und elektrische Eigenschaften sowie eine relativ hohe Temperaturbeständigkeit aus. Die Wasseraufnahme ist wesentlich geringer als die der anderen Schichtpressstoffe.

Typische Eigenschaften

- geringe Feuchtigkeitsaufnahme
- hohe Festigkeit
- Grenztemperatur (VDE 304) 130°C

Glashartgewebe sind auf Anfrage auch auf Basis von Phenol (PF), Melamin (MF), Silikon (SI) und Polyimid (PI) erhältlich.

Einige Glashartgewebetypen, die auf Anfrage, teilweise ohne Mindestmengen lieferbar sind:

EP GC 202/HGW 2372.1 – ähnlich EP GC 201, aber schwer entflammbar

EP GC 203/HGW 2372.4 – für erhöhte Temperaturbelastung bis 155°C

MF GC 201/HGW 2272 - Melaminglashartgewebe, mit hoher Kriechstromfestigkeit

SI GC 202/HGW 2572 – Silikonglashartgewebe für hohe Temperaturbelastungen bis 180°C

Richtwerte nach DIN EN 60893		PF CP 201	PF CP 202	PF CP 204	PF CP 206	PF CC 201	PF CC 203	EP GC 201	EP GC 203	SI GC 202
Bezeichnung nach DIN 7735	-	HP 2061	HP 2061.5	HP 2063	HP 2062.8	HGW 2082	HGW 2083	HGW 2372	HGW 2372.4	HGW 2572
Bezeichnung nach Nema	-	X	XX	XXXPC	XXXP	C	L	G-10	G-11	G-7
Farbe	-	braun	braun	hellbraun	hellbraun	braun	braun	gelbgrün	grün	weiß
Dichte	-	1,3 - 1,4	1,3 - 1,4	1,3 - 1,4	1,3 - 1,4	1,3 - 1,4	1,3 - 1,4	1,7 - 1,9	1,7 - 1,9	1,6 - 1,7
Wasseraufnahme, max. @ 3mm	mg	550	260	63	90	249	249	22	22	-
Mechanische Eigenschaften										
Biegefestigkeit (Dicke > 1,5 mm)	MPa	135	120	75	85	100	110	340	340	300
Biegemodul	GPa	7	7	7	7	7	7	18	18	13
Druckfestigkeit	MPa	150	150	-	120	170	170	200	150	50
Schlagzähigkeit Charpy (parallel zur Schicht)	kJ/m^2	-	-	-	-	8,8	7,0	33	33	25
Schlagzähigkeit Izod (parallel zur Schicht)	kJ/m^2	-	-	-	-	5,4	5,9	34	34	26
Thermische Eigenschaften										
Grenztemperatur	°C	120	120	120	120	120	120	130	155	210
Längenausdehnungskoeffizient	W/m K	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	10 - 20	10 - 20	10 - 20
Entflammbarkeit	UL94	-	-	-	-	-	-	-	V-0	V-0
Elektrische Eigenschaften										
Durchschlagfestigkeit (@ 3mm senkr. z. Schicht)	kV/mm	-	13	8,4	7,7	0,5	0,5	10,2	10,2	5
Durchschlagspannung (parallel zur Schicht)	kV	15	60	25	25	1	1	35	35	25
Isolationswiderstand (nach Eintauchen in Wasser)	MΩ	-	-	10^4	10^3	1	1	5×10^4	5×10^4	10^4
Prüfzahl der Kriechwegbildung	CTI	100	100	100	100	100	100	100	200	400

Abb. 11 - Eigenschaftsrichtwerte für Schichtpressstoffe

Lebensmittelkompatibilität

Die Lebensmittel- und Verpackungstechnik ist einer der speziellen Anwendungsbereiche in dem traditionell viel Kunststoff eingesetzt wird. Insbesondere in den Anlagen und Maschinen der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie kommen häufig technische Kunststoffbauteile zum Einsatz.

Der Einsatz von Kunststoffen in den Maschinen der Lebensmittel- und Verpackungstechnik ist jedoch durch eine Vielzahl von nationalen und internationalen Gesetzen und Normierungen reglementiert. Insbesondere wenn der Kunststoff direkt mit dem entsprechenden Lebensmittel in Kontakt gerät oder geraten kann, dürfen in der Regel nur bestimmte, als unbedenklich oder kompatibel eingestufte Materialien benutzt werden.

Den Einsatz von Kunststoffen im Kontakt mit Lebensmitteln regeln in Europa die Verordnung (EU) Nr. 10/2011 in Verbindung mit der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 und in den USA die Empfehlungen der Food and Drug Administration (FDA).

Darüber hinaus gibt es weitere nationale Regelungen, die den Einsatz von Kunststoffen im Lebensmittelkontakt einschränken. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick der je nach Regelung einsetzbaren Thermoplaste.

	VO (EU) 10/2011[1)]	BfR[2)]	FDA[3)]	USDA	3-A	NSF	KTW
PA 6	+	+	177.1500	-	-	-	(+)
PA 6 C	+	+	177.1500	(+)	(+)	-	-
PA 6.6	+	+	177.1500	(+)	(+)	(STD 61)	(+)
PA 12	+	+	177.1500	-	-	-	(+)
PA 12 C	(+)	+	177.1500	-	-	-	-
POM-C	+	+	177.2470	-	(+)	-	(+)
POM-H	-	+	177.2480	+	-	(STD 51 + 61)	-
PET	+	+	177.1630	+	+	-	(+)
PE	+	+	177.1520	+	(+)	-	+
PP	+	+	177.1520	+	+	(STD 51)	+
PVC	-	(+)	-	-	-	-	(+)
PMMA XT	+	+	177.1010	-	-	-	-
PC	(+)	+	177.1580)	-	-	-	-
PVDF	+	+	177.2510	+	+	-	-
PTFE	+	+	177.1550	+	-	-	+
PPS	+	(+)	FCN No. 40	-	(+)	-	-
PEEK	+	(+)	177.2415	+	+	-	-

+: kompatibel; | (+) unter bestimmten Bedingungen oder nur bestimmte Typen kompatibel | -: nicht kompatibel

Die Angaben gelten zunächst nur für das unmodifizierte Basispolymer. Modifikationen müssen ebenfalls den Vorgaben entsprchen.

1) In Verbindung mit VO (EG) 1395/2004. Produkte mit eingeschränkter Kompatibilität "(+)" entsprechen häufig der alten Richtlinie 2002/72/EG und sind nur noch nicht gemäß der neuen Verordnung untersucht.

2) Die Empfehlungen des Bundesamtes für Risikobewertung (BfR) verlieren mit Inkrafttreten der VO (EG) 1935/2004 i.V.m. VO (EU) 10/2011 ihre Bedeutung!

3) Die angegebenen CFRs und FCNs gelten für die Zusammensetzung des unmodifizierte Basispolymers. Die genauen Angaben entnehmen Sie bitte unseren Unbedenklichkeitsbescheinigungen.

Abb. 12 - Lebensmittelkompatibilität verschiedener Kunststoffe

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 - Abriebfestigkeit verschiedener Kunststoffe Seite 08

Abb. 2 - Lichtdurchlässigkeit verschiedener Kunststoffe Seite 10

Abb. 3 - Schlagzähigkeit verschiedener Kunststoffe Seite 11

Abb. 4 - Wasseraufnahme verschiedener Kunststoffe Seite 12

Abb. 5 - Zugmoduln verschiedener Kunststoffe Seite 13

Abb. 6 - Zugmoduln verschiedener, verstärkter Kunststoffe Seite 14

Abb. 7 - Zugdehnung verschiedener Kunststoffe Seite 15

Abb. 8 - Druckfestigkeit verschiedener Kunststoffe Seite 16

Abb. 9 - Wärmeformbeständigkeit verschiedener Kunststoffe Seite 18

Abb. 10 - Wärmeausdehnung verschiedener Kunststoffe Seite 19

Abb. 11 - Eigenschaftsrichtwerte für Schichtpressstoffe Seite 21

Abb. 12 - Lebensmittelkompatibilität verschiedener Kunststoffe Seite 22

Disclaimer

Alle von oder im Namen von Henderkott & Röcker abgegebenen Empfehlungen, Informationen und Daten können als zuverlässig betrachtet werden. Für die Anwendung, Verwendung, Verarbeitung oder den sonstigen Gebrauch der Produkte und der damit verbundenen Empfehlungen, Informationen sowie für die sich daraus ergebenden Folgen übernimmt Henderkott & Röcker keinerlei Haftung.

Der Anwender und Käufer ist verpflichtet Qualität und Eigenschaften der Empfehlungen, Informationen und Daten sowie der Produkte selbstständig zu kontrollieren. Er übernimmt die volle Verantwortung für die Anwendung, Verwendung und Verarbeitung oder den sonstigen Gebrauch der Produkte sowie der sich daraus ergebenden Folgen.

Henderkott & Röcker übernimmt keinerlei Haftung für irgendwelche Verletzungen von im Besitz oder unter Verwaltung Dritter befindlicher Patent-, Urheber- oder sonstiger Rechte durch Anwendung, Verwendung, Verarbeitung oder sonstigen Gebrauch ihrer Empfehlungen, Informationen, Daten oder Produkte.