

telle[®]

... für Sie immer das Richtige!

Kunststoffe



Werkstoffübersicht Thermoplaste

telle[®]

Erwin Telle GmbH www.telle.de

Vershofenstraße 6 · D-90431 Nürnberg
Telefon +49(0)911/6 57 1731 · E-Mail info@telle.de

Kriterien zur Materialauswahl

Bei der Suche eines geeigneten Kunststoffs bestimmen die Anwendungsbedingungen die Auswahl des Materials. Aus diesem Grund müssen verschiedene spezifische Randbedingungen wie der geplante Verwendungszweck, die Einsatzbranche und weitergehende Detailforderungen zu den Eigenschaften und Anwendungsbedingungen bekannt und beurteilt sein. Mit Hilfe dieser Informationen können die Ergebnisse mit Erfahrungen und technischen Werten verglichen und bewertet werden. Nur hierdurch ist eine qualifizierte Werkstoffempfehlung möglich. Die Auswahl kann dabei jedoch nur eine Empfehlung sein, die durch praxisnahe Versuche bestätigt werden muss.

Kriterien zur Materialauswahl im Überblick:

- Thermische Beanspruchung
- Mechanische Beanspruchung
- Tribologische Beanspruchung
- Chemische Beanspruchung
- Physiologische Unbedenklichkeit
- Wärmeleitung bzw.- isolation
- Elektrische Anforderungen
- Optische Anforderungen
- Brandverhalten
- Witterungsbeständigkeit
- Strahlenbelastung
- Sonderspezifikationen

Wir unterstützen Sie bei der Werkstoffauswahl.

**Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf:
Telefon (0911) 657 17-31 oder E-Mail**



Bei der Vielseitigkeit der Einbau- und Betriebsbedingungen sowie Anwendungs- und Verfahrenstechniken können die Angaben in diesem Prospekt nur als unverbindliche Richtlinie gelten. Ein Gewährleistungsanspruch kann daher nicht abgeleitet werden.

Da wir uns den technischen Weiterentwicklungen anpassen, behalten wir uns Produktänderungen vor. Handelsübliche Toleranzen, Druckfehler und Irrtum vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
PE (Polyethylen)	4		
PE 300 HD			
PE 100			
PE EL schwarz			
PE 500 HMW			
PE 1000 UHMW			
PE 1000 schwarz AS			
PE 1000 schwarz EL			
PP (Polypropylen)	8		
PP-H			
PPs			
PP GF 30			
PP EL schwarz			
PPs EL schwarz			
PP-C			
PVC (Polyvinylchlorid)	11		
PVC-U			
PVC transparent			
PVC-C			
PVC erhöht schlagzäh			
PVC Hartschaum			
PMMA (Acrylglas)	14		
Acrylglas GS			
Acrylglas XT			
PC (Polycarbonat)	18		
PC (optische Qualität)			
PC farblos			
PC ESD antistatisch			
PC (Industriequalität)			
PC natur			
PC GF 30			
PS (Polystyrol)	21		
ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol)	22		
POM (Polyoxymethylen)	23		
POM-C			
POM-C ELS schwarz			
POM-C ESD natur			
POM-C GF 25			
POM-C MT			
POM-C ID blau			
POM-H			
POM-H AF natur			
PA (Polyamid)	28		
PA 6 Polyamid extrudiert			
PA 6 natur			
PA 6 + MoS ₂ schwarz			
PA 6 GF 30 schwarz			
PA 6 G Polyamid Guss		28	
PA 6 Guss			
PA 6 Guss+ MoS ₂ schwarz			
PA 6 Guss+ Öl			
PA 66			
PA 66 natur			
PA 66 + MoS ₂ schwarz			
PA 66 GF 30 schwarz			
PA 66 GF 50 schwarz			
PA 66 HI braun			
PA 12			
PA 46			
PET (Polyethylenterephthalat)		36	
PET			
PET TF grau			
PET G			
PBT (Polybutylenterephthalat)		39	
PBT GF 30 natur			
PTFE (Polytetrafluorethylen)		41	
PTFE virginal			
PTFE + Glasfaser			
PTFE + Kohle			
PTFE + Bronze			
PVDF (Polyvinylidenfluorid)		43	
PEEK (Polyetheretherketon)		45	
PEEK natur			
PEEK schwarz			
PEEK GF 30 natur			
PEEK PVX schwarz			
PEEK CF 30 schwarz			
PEEK ELS			
PEEK MT			
PPS (Polyphenylensulfid)		49	
PPS GF 40			
PPS PVX			
PSU (Polysulfon)		51	
PPSU (Polyphenylsulfon)		53	
PEI (Polyetherimid)		55	
PAI (Polyamidimide)		57	
PI (Polyimid)		59	
PI 1011 schwarz			
PI 2011 braun			

PE Polyethylen

ist ein teilkristalliner, thermoplastischer Kunststoff mit hoher Zähigkeit und sehr guter chemischer Beständigkeit, im Vergleich zu anderen Kunststoffen niedriger mechanischer Festigkeit und Temperaturbeständigkeit. Die einzelnen Polyethylene werden durch ihre molaren Massen (Molekulargewicht) unterschieden, die für die jeweiligen physikalischen Eigenschaften maßgeblich sind.

Polyethylene werden hauptsächlich in Polyethylen mit hoher Dichte PE 300 (PE-HD), hochmolekulares Polyethylen PE 500 (PE-HMW) und ultrahochmolekulares Polyethylen PE 1000 (PE-UHMW) unterschieden.

Mit zunehmendem Molekulargewicht erhöhen sich Zähigkeit, Abriebfestigkeit, chemische Beständigkeit, Zerspanbarkeit und der Temperatureinsatzbereich.

Eigenschaften:

- niedrige Dichte
- hohe Zähigkeit auch im niedrigen Temperaturbereich
- gute Verschleißfestigkeit
- sehr geringe Wasseraufnahme
- hervorragende chemische Beständigkeit
- hohe Korrosionsbeständigkeit
- antiadhäsiv
- sehr guter elektrischer Isolator
- hohe Schwingungsdämpfung
- weiche Oberfläche
- lange Lebensdauer
- physiologisch unbedenklich
- schwarze Ausführung dauerhaft UV-beständig
- schlecht verklebbar

Anwendungen:

- Chemischer Apparate- und Behälterbau
- Allgemeiner Maschinenbau, insbesondere Förder- und Antriebstechnik
- Lebensmittelindustrie
- Dichtungen
- Verpackungs- und Getränkeindustrie
- Montage- und Automatisierungstechnik

PE 300 HD

ist ein Polyethylen hoher Dichte mit einem mittleren Molekulargewicht. Es ist ein leicht zu bearbeitender Werkstoff, der sich sehr gut verschweißen lässt. Er wird für Bauteile mit geringer mechanischer Belastung und vorwiegend im chemischen Apparate- und Behälterbau eingesetzt.

Farben: natur und schwarz

PE 100

Weist die gleichen Eigenschaften wie PE 300 HD auf. PE 100 ist aber zusätzlich vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), für den Einsatz im prüfzeichenpflichtigen Behälterbau freigegeben.

Farben: natur und schwarz

PE EL schwarz

ist ein PE-HD mit sehr guter elektrischer Leitfähigkeit bei sehr guten mechanischen Langzeiteigenschaften, der besonders für den Einsatz im explosionsgeschützten Bereich geeignet ist.

PE 500 HMW

ist ein hochmolekulares Polyethylen, das hauptsächlich in der Lebensmittelindustrie und im Maschinenbau eingesetzt wird. Es hat eine ausgewogene Kombination von Steifigkeit, Zähigkeit und mechanischem Dämpfungsvermögen und ist in diesen Eigenschaften dem PE-HD leicht überlegen.

Verschiedene Farbausführungen sind möglich.

PE 1000 UHMW

ist ein ultrahochmolekulares Polyethylen, das hervorragend für den allgemeinen Maschinenbau, insbesondere in der Förder- und Antriebstechnik geeignet ist. Es bietet eine hohe Verschleiß- und Abriebfestigkeit, einen sehr niedrigen Gleitreibungskoeffizienten und eine ausgezeichnete Kerbschlagzähigkeit auch bei tiefen Temperaturen.

Farben: natur, schwarz und grün

PE 1000 schwarz antistatisch

ist ein Werkstoff mit einer permanenten antistatischen Wirkung. Die elektrostatische Aufladung der Oberfläche wird vermindert. Staub wird nicht angezogen und es kommt nicht zu elektrostatischen Entladungen.

PE 1000 schwarz elektrisch leitfähig

ist ein Werkstoff mit sehr guter elektrischer Leitfähigkeit, der besonders für den Einsatz im explosionsgeschützten Bereich geeignet ist.

PE Polyethylen

Allgemeine Eigenschaften	PE 300 HD	PE 100	PE EL schwarz	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	0,95	0,96	0,99	g/cm ³	DIN EN ISO 1183-1
Feuchtigkeitsaufnahme	<0,01	<0,01	<0,01	%	DIN EN ISO 62
Schmelzindex (MFR 190/5)		0,22		g/10 min	DIN EN ISO 1183-1
MRS-Klassifikation		PE100			ISO TR 9080
Physiologische Unbedenklichkeit	ja	ja			
Zulassung		DIBt			
Brennverhalten	HB	HB	HB		UL 94
Mechanische Eigenschaften					
Streckspannung	22	24	26	MPa	DIN EN ISO 527
Dehnung bei Streckspannung		10	7	%	DIN EN ISO 527
Reißdehnung	>50	>50	>50	%	DIN EN ISO 527
E-Modul	800	1000	1100	MPa	DIN EN ISO 527
Kerbschlagzähigkeit	12	>16	6	kJ/m ²	DIN EN ISO 179
Kugeldruckhärte			50	MPa	DIN EN ISO 2039-1
Shore Härte	63	63	67	Skala D	DIN EN ISO 868
Thermische Eigenschaften					
Schmelztemperatur	135	135	135	°C	ISO 11357-3
Wärmeleitfähigkeit	0,40	0,40	0,40	W/(m*K)	DIN 52612-1
Wärmekapazität	1,90	1,90	1,90	kJ/(kg*K)	DIN 52612
Linearer Ausdehnungskoeffizient	150-230	150-230	150-230	10 ⁻⁶ K ⁻¹	DIN 53752
Einsatztemperatur langfristig	-50 ... 80	-50 ... 80	-50 ... 80	°C	Richtwerte
Einsatztemperatur kurzzeitig (max.)	100	100	100	°C	Richtwerte
Wärmeformbeständigkeit	67	67	67	°C	DIN EN ISO 306, Vicat B
Elektrische Eigenschaften					
Dielektrizitätszahl	2,4	3,20			IEC 60250
Dielektrischer Verlustfaktor (10 ⁶ Hz)	0,0004	0,02			IEC 60250
Durchgangswiderstand	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁵	<10 ⁴	Ω*cm	IEC 60093
Oberflächenwiderstand	> 10 ¹⁴	> 10 ¹³	<10 ⁵	Ω	IEC 60093
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	600				IEC 60112
Durchschlagfestigkeit	45			kV/mm	IEC 60243, IEC 60167

PE Polyethylen

Allgemeine Eigenschaften	PE 500 HMW	PE 1000 UHMW	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	0,96	0,93	g/cm ³	DIN EN ISO 1183-1
Feuchtigkeitsaufnahme	<0,01	<0,01	%	DIN EN ISO 62
Physiologische Unbedenklichkeit	ja	ja		
Brennverhalten	HB	HB		UL 94
Mechanische Eigenschaften				
Streckspannung	27	20	MPa	DIN EN ISO 527
Reißdehnung	>50	>200	%	DIN EN ISO 527
E-Modul	1200	680	MPa	DIN EN ISO 527
Schlagzähigkeit	kein Bruch	kein Bruch	kJ/m ²	DIN EN ISO 179
Shore Härte	65	63	Skala D	DIN EN ISO 868
Verschleißfestigkeit		80		Sand-slurry
Thermische Eigenschaften				
Schmelztemperatur	135	135	°C	ISO 11357-3
Wärmeleitfähigkeit	0,40	0,40	W / (m*K)	DIN 52612-1
Wärmekapazität	1,90	1,90	kJ / (kg*K)	DIN 52612
Linearer Ausdehnungskoeffizient	150-230	150-230	10 ⁻⁶ K ⁻¹	DIN 53752
Einsatztemperatur langfristig	-100 ... 80	-250 ... 80	°C	Richtwerte
Einsatztemperatur kurzzeitig (max.)	100	130	°C	Richtwerte
Wärmeformbeständigkeit	79	79	°C	DIN EN ISO 306, Vicat B
Elektrische Eigenschaften				
Dielektrizitätszahl	2,3	2,3		IEC 60250
Dielektrischer Verlustfaktor (10 ⁶ Hz)	0,0002	0,0001		IEC 60250
Durchgangswiderstand	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	Ω*cm	IEC 60093
Oberflächenwiderstand	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	Ω	IEC 60093
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	600	600		IEC 60112
Durchschlagfestigkeit	45	45	kV/mm	IEC 60243

PE Polyethylen

Allgemeine Eigenschaften	PE 1000 AS	PE 1000 EL	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	0,95	0,93	g/cm ³	DIN EN ISO 1183-1
Feuchtigkeitsaufnahme	<0,01	<0,1	%	DIN EN ISO 62
Farbe	schwarz	schwarz		
Physiologische Unbedenklichkeit	ja	ja		
Brennverhalten	HB	HB		
Mechanische Eigenschaften				
Verschleißverhalten nach dem Sand-Slurry-Verfahren	100	≥ 110	%	DIN 15527
Streckspannung	22	≥ 18	MPa	DIN EN ISO 527
Streckdehnung		16	%	DIN EN ISO 527
Bruchdehnung		> 350	%	DIN EN ISO 527
E-Modul Zugversuch	700	> 700	MPa	DIN EN ISO 527
Reißdehnung	>200		%	DIN EN ISO 527
Schlagzähigkeit		kein Bruch	kJ/m ²	DIN ISO 179
Kerbschlagzähigkeit	kein Bruch	> 140	kJ/m ²	DIN ISO 179
Shore-Härte	53	64	Skala D	DIN ISO 868 R
Kugeldruckhärte		38	MPa	DIN ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften				
Wärmeleitfähigkeit bei 23 °C	0,40	>0,40	W / m · K	DIN ISO 52612
Wärmekapazität	1,90		kJ/(kg * K)	DIN 52612
Linearer Ausdehnungskoeffizient	150-230		10 ⁻⁶ K ⁻¹	DIN 53752
Thermischer Längenausdehnungskoeffizient zwischen 23 °C - 80 °C		1,5-2 · 10 ⁻⁴	°C	DIN ISO 11359
max. Anwendungstemperatur kurzfristig	max. 130	120	°C	
langfristig	-150 ... 30	-100 ... 85	°C	
Vicat-Erweichungstemperatur	79	85	°C	DIN ISO 306
Schmelztemperatur	135		°C	ISO 11357-3
Elektrische Eigenschaften				
Durchschlagfestigkeit			kV/mm	DIN IEC 60243
spezifischer Oberflächenwiderstand	< 10 ⁶	< 10 ⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	< 10 ⁶	< 10 ⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093

PP Polypropylen

PP-H

das Polypropylen-Homopolymer (PP-H) ist ein thermoplastischer Kunststoff, der eine hohe Festigkeit, Steifigkeit und chemische Beständigkeit aufweist. Die Eigenschaften ähneln Polyethylen, es ist jedoch etwas härter und wärmebeständiger.

Farben: natur und grau

Eigenschaften:

- niedrige Dichte
- sehr geringe Wasseraufnahme
- hervorragende chemische Beständigkeit
- hohe Korrosionsbeständigkeit
- hohe Wärmeformbeständigkeit
- relativ hohe Oberflächenhärte
- sehr guter elektrischer Isolator
- geringe Oxidationsbeständigkeit
- geringe Abriebfestigkeit
- kälteempfindlich
- nicht witterungsbeständig
- physiologisch unbedenklich
- schlecht verklebbar
- gut schweißbar

Anwendungen:

- Chemischer Apparate- und Behälterbau
- Bio- und Pharmaindustrie
- Stanzunterlagen
- Pumpen- und Ventileile
- Medizintechnik

PPs

ist ein schwer entflammbares Polypropylen.

PP GF 30 schwarz

das mit 30% Glasfaser verstärkte Polypropylen besitzt eine gesteigerte Dimensionsstabilität, eine sehr hohe Steifigkeit und eine hohe Wärmeformbeständigkeit.

PP EL schwarz

ist ein Polypropylen mit sehr guter elektrischer Leitfähigkeit das besonders für den Einsatz im explosionsgeschützten Bereich geeignet ist.

PPs EL schwarz

ist ein elektrisch leitfähiges, schwer entflammbares Polypropylen. Es erfüllt die Anforderungen der europaweit gültigen Richtlinie ATEX in Schwerentflammbarkeit und antistatischer Aufladung in vollem Umfang. Dadurch ist dieser Werkstoff für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen besonders geeignet.

PP-C

ist das Polypropylen-Copolymer, es zeichnen sich neben einer hohen Festigkeit, sowie sehr guten Chemikalien- und Korrosionsbeständigkeit durch eine hohe Zähigkeit bei Temperaturen bis -30°C aus. Die Steifigkeit ist jedoch im Vergleich zu PP-H geringer.

PP Polypropylen

Allgemeine Eigenschaften	PP-H	PPs	PP GF 30	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	0,91	0,94	1,14	g/cm ³	ISO 1183
Feuchtigkeitsaufnahme	<0,1	<0,01	<0,01	%	ISO 62
Physiologische Unbedenklichkeit	ja	nein	nein		
Brennverhalten	HB	V2	HB		UL 94
Mechanische Eigenschaften					
Reißfestigkeit	32	32	85	MPa	ISO 527
Reißdehnung	>50	>50	3	%	ISO 527
Schlagzähigkeit			40	kJ/m ²	ISO 179
Kerbschlagzähigkeit	4	4	9	kJ/m ²	ISO 179
Kugeldruckhärte / Rockwell			110	MPa	ISO 2039
Shore Härte	72	70	85	D	ISO 868
Biegefestigkeit			120	MPa	ISO 178
E-Modul	1300	1300	6000	MPa	ISO 527
Thermische Eigenschaften					
Vicat-Erweichungstemp. VST/B/50			130	°C	ISO 306
Vicat-Erweichungstemp. VST/A/50			160	°C	ISO 306
Schmelztemperatur	150	150		°C	ISO 11357-3
Formbeständigkeitstemp. HDT/B	90	81	155	°C	ISO 75
Formbeständigkeitstemp. HDT/A			140	°C	ISO 75
Längenausdehnungskoeffizient	120-190	120-190	0,7(K ⁻¹ * 10 ⁻⁴)	10 ⁻⁶ K ⁻¹	ISO 11359
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	0,20	0,20	0,27	W/(m*K)	ISO 22007-4
Wärmekapazität	1,70	1,70		kJ/(kg*K)	DIN 52612
Einsatztemperatur langfristig	0 ... 100	0 ... 100	0 ... 100	°C	Richtwerte
Einsatztemperatur kurzzeitig (max.)	150	150	150	°C	Richtwerte
Elektrische Eigenschaften					
Spez. Durchgangswiderstand	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹³	Ω	IEC 60093
Oberflächenwiderstand	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁵	≥ 10 ¹³	Ω*m	IEC 60093
Dielektrizitätszahl bei 1 MHz	2,4	2,3	2,6		IEC 60250
Dielektrischer Verlustfaktor	0,00019	0,00019			IEC 60250
Durchschlagfestigkeit	45	>15	40	kV/mm	IEC 60243-1
Kriechstromfestigkeit	600	600	KB 600	V	IEC 60112

PP Polypropylen

Allgemeine Eigenschaften	PP EL	PPs EL	PP-C	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	1,01	1,25	0,91	g/cm ³	ISO 1183-1
Feuchtigkeitsaufnahme		<0,1	<0,1	%	ISO 62
Physiologische Unbedenklichkeit	nein		ja		
Brennverhalten	HB	V2	HB		UL 94
Mechanische Eigenschaften					
Streckspannung	20	16	23	MPa	ISO 527
Reißdehnung	74	>50	>50	%	ISO 527
E-Modul	1400	1400	1100	MPa	ISO 527
Kerbschlagzähigkeit	15	>15	40	kJ/m ²	ISO 179
Shore Härte		68	69	D	ISO 868
Thermische Eigenschaften					
Kristallitschmelzbereich	165	162-167	162-165	°C	ISO 11357-3
Wärmeleitfähigkeit		0,22	0,20	W/(m*K)	DIN 52612-1
Wärmekapazität		1,70	1,70	kJ/(kg*K)	DIN 52612
Linearer Ausdehnungskoeffizient		120-190	120-190	10 ⁻⁶ /K	DIN 53752
Einsatztemperatur langfristig		-15 ... 100	-30 ... 100	°C	
Einsatztemperatur kurzzeitig (max.)		150	150	°C	
Vicat Erweichungstemperatur		81	85	°C	DIN EN ISO 306, Vicat B
Elektrische Eigenschaften					
Dielektrizitätszahl			2,5		IEC 60250
Dielektrischer Verlustfaktor (10 ⁶ Hz)			0,00019		IEC 60250
Durchgangswiderstand	10 ³	<10 ⁴	>10 ¹⁴	Ω*cm	IEC 60093
Oberflächenwiderstand	10 ³	<10 ⁴	>10 ¹³	Ω	IEC 60093
Vergleichszahl der Kriechwegbildung			600		IEC 60112
Durchschlagfestigkeit			45	kV/mm	IEC 60243

PVC Polyvinylchlorid

PVC-U

Polyvinylchlorid (PVC hart) ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff, ohne Weichmacher, der eine hohe Härte, Festigkeit und Steifigkeit aufweist. Der Werkstoff bietet eine hervorragende Kombination von chemischer Beständigkeit und mechanischer Festigkeit und bietet sich somit als eine kostengünstige Lösung für viele industrielle Anwendungen an.

Farben: grau ähnl. RAL 7011, schwarz, weiß, rot und hellgrau ähnl. RAL 7035

Eigenschaften:

- hohe Härte, Festigkeit und Steifigkeit
- hohe Chemikalienbeständigkeit
- sehr guter elektrischer Isolator
- normal schlagzäh
- gut zerspanbar
- geringe Wasseraufnahme
- gute Verkleb- und Lackierbarkeit
- gut schweißbar
- leicht warmformbar
- geringe Zähigkeit
- bedingt witterungsbeständig
- schwer entflammbar

Anwendungen:

- Chemischer Apparate- und Behälterbau
- Bio- und Pharmaindustrie
- Lüftungs- und Ventilatorenbau
- Elektro- und Elektronikindustrie
- Maschinen und Geräteabdeckungen
- Pumpen- und Ventileile

PVC transparent

besitzt die Eigenschaften des PVC-U bei gleichzeitiger hoher Transparenz verbindet. Aufgrund der Schwerentflammbarkeit, der chemischen Widerstandsfähigkeit und der hohen Transparenz ist dieses Material die ideale Lösung für Sichtapplikationen in Chemieanlagen und der Bio- und Pharmaindustrie.

Es hat einen leichten Blaustich und ist somit nicht glasklar.

PVC-C

ist ein nachchloriertes PVC. Es zeichnet sich durch eine höhere chemische Widerstandsfähigkeit vor allem gegenüber Säuren, Laugen und Salzen aus. Die Wärmeformbeständigkeit ist bis 95°C gegenüber PVC-U erhöht. Vorwiegend wird es in der chemischen Industrie und in der Reinraumtechnik eingesetzt.

PVC erhöht schlagzäh

ist ein modifiziertes Polyvinylchlorid mit einer erhöhten Schlagzähigkeit. Es ist UV-stabilisiert, im Minustemperaturbereich einsetzbar und sehr gut tiefziehfähig.

PVC-Hartschaum

ist ein geschäumtes Hart-PVC, das durch niedrige Dichte bei hoher Steifigkeit überzeugt. Es hat eine seidenglatte Oberfläche, ist witterungsbeständig und lässt sich leicht verarbeiten.

PVC Polyvinylchlorid

Allgemeine Eigenschaften	PVC-U	PVC transparent	PVC-C	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	1,44	1,39	1,52	g/cm ³	DIN EN ISO 1183-1
Feuchtigkeitsaufnahme	1,00	≤3		%	DIN EN ISO 62
Brennverhalten (Dicke 3 mm/6 mm)	V0	V0	V0		UL 94
Mechanische Eigenschaften					
Reißdehnung	20	10	45	%	DIN EN ISO 527
E-Modul	2700	3200	2500	MPa	DIN EN ISO 527
Dehnung bei Streckspannung			5	%	
Schlagzähigkeit			ohne Bruch	kJ/m ²	
Kerbschlagzähigkeit	4	2	8	kJ/m ²	DIN EN ISO 179
Shore Härte	30	83	80	Skala D	DIN EN ISO 868
Thermische Eigenschaften					
Wärmeleitfähigkeit	0,16	-		W/(m*K)	DIN 52612-1
Linearer Ausdehnungskoeffizient	60-80	60-80		10 ⁻⁶ K ⁻¹	DIN 53752
Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeff.			0,7 x 10 ⁻⁴	K ⁻¹	DIN 52612-1
Temperatureinsatzbereich			-40 bis +95	°C	
Wärmeformbeständigkeit	70	62		°C	DIN EN ISO 306, Vicat B
Elektrische Eigenschaften					
Dielektrizitätszahl	3,20	3,20			IEC 60250
Dielektrischer Verlustfaktor (10 ⁶ Hz)	0,02	0,02			IEC 60250
Durchgangswiderstand	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵		Ω*cm	IEC 60093
Oberflächenwiderstand	> 10 ¹³	> 10 ¹³	10 ¹⁵	Ω	IEC 60093

Thermoplaste

PVC Polyvinylchlorid

Allgemeine Eigenschaften	PVC erhöht Schlagzäh	PVC Hartschaum	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	1,42	0,73	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (Dicke 1-4 mm)	schwer entflammbar B1	schwer entflammbar B1		DIN 4102
Mechanische Eigenschaften				
Streckspannung	55	23	MPa	
Dehnung bei Streckspannung		3	%	DIN EN ISO 527
Reißdehnung		26	%	DIN EN ISO 527
E-Modul	3100	1400	MPa	DIN EN ISO 527
Schlagzähigkeit	8 (bei +20 °C), 4 (bei -20 °C)	17	kJ/m ²	DIN EN ISO 179
Shore Härte	82	55	Skala D	DIN EN ISO 868
Thermische Eigenschaften				
Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeff.		0,7 * 10 ⁻⁴	K ⁻¹	
Wärmeleitfähigkeit		0,09	W/(m*K)	DIN 52612-1
Temperatureinsatzbereich	-20 bis +60	0 bis +60	°C	
Elektrische Eigenschaften				
Spezifischer Oberflächenwiderstand		> 10 ¹⁵	Ω	IEC 60093

Acrylglas GS / XT

Polymethylmethacrylat (PMMA) ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff, der eine hohe Transparenz aufweist. Es ist spröde und verfügt über eine hohe Festigkeit, Steifigkeit und Härte. Durch die hohe Temperaturwechselfestigkeit und UV-Beständigkeit ist es sehr witterungs- und alterungsbeständig. Gegenüber Glas hat Acrylglas eine höhere Transparenz, ist bruchsicherer, leichter und formbarer.

Eigenschaften:

- hohe Härte, Steifigkeit und Festigkeit
- hohe Transparenz
- hohe Wärmeformbeständigkeit
- gute elektrische und dielektrische Isoliereigenschaften
- gute Witterungsbeständigkeit
- geringe Spannungsrisssbeständigkeit
- geringe chemische Beständigkeit
- geringe Zähigkeit (spröde)
- polierfähige Oberfläche
- warmverformbar
- gut verklebbar

Anwendungen:

- Maschinenbau
- Laden- und Messebau
- Verglasungen
- Funktionsmodelle
- Abdeckungen

Bei PMMA wird zwischen extrudierten (XT) und gegossenen (GS) Material unterschieden. Das extrudierte Acrylglas ist die kostengünstige Variante. Das gegossene Acrylglas ist wiederum dem extrudierten in folgenden Punkten überlegen:

- Optik
- Spanende Bearbeitung
- Thermisches Umformen
- Kleben
- Dauergebrauchstemperatur
- Chemikalienresistenz

Anwendungsbezogene Charakteristik von Acrylglas

Acrylglas GS		Acrylglas XT	
gegossen		extrudiert	
absolut farblos und klar		absolut farblos und klar	
sehr gut witterungs- und alterungsbeständig		sehr gut witterungs- und alterungsbeständig	
Massivplatten, Blöcke, Rohre und Rundstäbe		Massivplatten, Rohre und Rundstäbe	
breiter Verarbeitungsspielraum		geringe Dickentoleranz	
Rundstäbe:	bis Ø 200 mm	Rundstäbe:	bis Ø 200 mm
Rohre:	bis Ø 610 mm	Rohre:	bis Ø 300 mm
Standardformat 3050 x 2030 mm		Standardformat 3050 x 2050 mm / 2050 x 1250 mm	
mehr als 40 Standard-Einfärbungen		mehr als 20 Standard-Einfärbungen	
gegen verdünnte Säuren und Alkalien gut beständig, gegen organische Lösungsmittel begrenzt beständig.		gegen verdünnte Säuren und Alkalien gut beständig, gegen organische Lösungsmittel begrenzt beständig.	
sehr einfach zu bearbeiten		einfach zu bearbeiten	
gut warmformbar		sehr gut warmformbar	
sehr gut verklebbar		sehr gut verklebbar	
sehr geringe Rauchentwicklung, Brandgase ungiftig und nicht korrosiv		sehr geringe Rauchentwicklung, Brandgase ungiftig und nicht korrosiv	
anwendbar bis ca. 80 °C		anwendbar bis ca. 70 °C	
hohe optische Qualität		preisgünstig	

Acrylglas GS / XT

Mechanische Eigenschaften	Acrylglas GS	Acrylglas XT	Einheit	Prüfverfahren
Rohdichte ρ	1,19	1,19	g/cm ³	ISO 1183
Schlagzähigkeit a_{cU} nach Charpy	15	15	kJ/m ²	ISO 179/1fu
Kerbschlagzähigkeit a_{cN} nach Izod	1,6	1,6	kJ/m ²	ISO 180/1 A
Kerbschlagzähigkeit a_{cN} nach Charpy			kJ/m ²	ISO 179/1eA
Zugfestigkeit σ_M			MPa	ISO 527-2/1B/5
-40 °C	110	100		
23 °C	80	72		
70 °C	40	35		
Dehnung beim Bruch ϵ_B	5,5	4,5	%	ISO 527-2/1B/5
Nominelle Dehnung beim Bruch ϵ_{tB}			%	ISO 527-2/1B/50
Biegefestigkeit σ_{bB} Normstab (80x10x4 mm ³)	115	105	MPa	ISO 178
Quetschspannung σ_{dF}	110	103	MPa	ISO 604
Zul. Materialspannung $\sigma_{zul.}$ (bis 40 °C)	5-10	5-10	MPa	
Elastizitätsmodul E_t (Kurzzeitwert)	3300	3300	MPa	ISO 527-2/1B/1
Min. zulässiger Kaltbiegeradius	330 x Dicke	330 x Dicke		
Schubmodul G bei ca. 10 Hz	1700	1700	MPa	ISO 537
Kugeldruckhärte H961/30	175	175	MPa	ISO 2039-1
Kratzfestigkeit nach Reibradverfahren (100 U.; 5,4 N; CS-10F)	20-30	20-30	% Haze	ISO 9352
Reibungskoeffizient μ				
Kunststoff auf Kunststoff	0,8	0,8		
Kunststoff auf Stahl	0,5	0,5		
Stahl auf Kunststoff	0,45	0,45		
Poissonzahl μ_b (bei Dehnungsgeschwindigkeit 5% pro min, bis Dehnung 2%, bei 23 °C)	0,37	0,37		ISO 527-1
Pucksicherheit ab Dicke		12	mm	ähnlich DIN 18 032, Teil 3

Richtwerte der Eigenschaften bei 23°C und 50% relativer Feuchte

Acrylglas GS / XT

Thermische Eigenschaften	Acrylglas GS	Acrylglas XT	Einheit	Prüfverfahren
Längenausdehnungskoeffizient α für 0 - 50°C	$7 \cdot 10^{-5}$ (=0,07)	$7 \cdot 10^{-5}$ (=0,07)	1/K (mm/m°C)	DIN 53752-A
Mögliche Ausdehnung durch Wärme und Feuchte	5	5	mm/m	
Wärmeleitfähigkeit	0,19	0,19	W/mK	DIN 52612
Wärmedurchgangszahl k bei Dicke			W/m²K	DIN 4701
1 mm	5,8	5,8		
3 mm	5,6	5,6		
5 mm	5,3	5,3		
10 mm	4,4	4,4		
Spezifische Wärme c	1,47	1,47	J/gK	
Formungstemperatur	160 - 175	150 - 160	°C	
Oberflächentemperatur, max., (IR-Strahler-Erwärmung)	200	180	°C	
Dauergebrauchstemperatur, max.	80	70	°C	
Rückformungstemperatur	>80	>80	°C	
Zündtemperatur	425	430	°C	DIN 51794
Rauchgasmenge	Sehr gering	Sehr gering		DIN 4102
Rauchgastoxizität	Keine	Keine		DIN 53436
Rauchgaskorrosivität	Keine	Keine		-
Baustoffklasse				DIN 4102
	B2	B2		BS 476, Teil 7 + 6
	Class 3	Class 3		BS 2782
	TP (b)	TP (b)		Methode 508 A
	E	E		DIN EN 13501
Vicat-Erweichungstemperatur	115	103	°C	ISO 306. Methode B 50
Biegespannung 1,8 MPa	105; 105; 107	95		
Biegespannung 0,45 MPa	113; 113; 115	100		
Akustische Eigenschaften				
Schallgeschwindigkeit (bei Raumtemperatur)	2700 - 2800	2700 - 2800	m/s	
Bewertetes Schalldämmmaß R_w bei Dicke			dB	
4 mm	26	26		
6 mm	30	30		
10 mm	32	32		

Richtwerte der Eigenschaften bei 23°C und 50% relativer Feuchte

Acrylglas GS / XT

Optische Eigenschaften	Acrylglas GS	Acrylglas XT	Einheit	Prüfverfahren
Transmissionsgrad T_{D65}	~ 92	~ 92	%	DIN 5036, Teil 3
Reflexionsverlust im sichtbaren Bereich (je Grenzfläche)	4	4	%	
Gesamtenergie-Durchlassgrad g	85	85	%	DIN EN 410
Absorption im sichtbaren Bereich	<0,05	<0,05	%	
Brechzahl n_D^{20}	1,491	1,491		ISO 489
Elektrische Eigenschaften				
Spezifischer Durchgangswiderstand p_D	> 10^{15}	> 10^{15}	$\Omega \cdot \text{cm}$	DIN VDE 0303, Teil 3
Oberflächenwiderstand σR_{OA}	$5 \cdot 10^{13}$	$5 \cdot 10^{13}$	Ω	DIN VDE 0303, Teil 3
Durchschlagfestigkeit E_d (1 mm Probedicke)	~ 30	~ 30	kV/mm	DIN VDE 0303, Teil 2
Dielektrizitätskonstante ϵ				DIN VDE 0303, Teil 4
bei 50 Hz	3,6	3,7		
bei 0,1 MHz	2,7	2,8		
Dielektrischer Verlustfaktor $\tan \delta$				DIN VDE 0303, Teil 4
bei 50 Hz	0,06	0,06		
bei 0,1 MHz	0,02	0,02		
Kriechwegbildung, CTI-Wert	600	600		DIN VDE 0303, Teil 1
Verhalten gegenüber Wasser				
Wasseraufnahme (24h, 23°C) gegen Trockenzustand; Muster 60 x 60 x 2 mm ³	41	38	mg	ISO 62, Methode 1
Gewichtszunahme, max., nach Wasserlagerung	2,1	2,1	%	ISO 62, Methode 1
Permeationskoeffizient für			$\frac{\text{g cm}}{\text{cm}^2 \text{ h Pa}}$	
Wasserdampf	$2,3 \cdot 10^{-10}$	$2,3 \cdot 10^{-10}$		
N ₂	$4,5 \cdot 10^{-15}$	$4,5 \cdot 10^{-15}$		
O ₂	$2,0 \cdot 10^{-14}$	$2,0 \cdot 10^{-14}$		
CO ₂	$1,1 \cdot 10^{-13}$	$1,1 \cdot 10^{-13}$		
Luft	$8,3 \cdot 10^{-15}$	$8,3 \cdot 10^{-15}$		

Richtwerte der Eigenschaften bei 23°C und 50% relativer Feuchte

PC Polycarbonat

Polycarbonat (PC) ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff der Polyester-Familie. Aufgrund des geringen Kristallisationsgrades weist PC eine hohe Transparenz auf. Der Kunststoff zeichnet sich durch eine hohe Festigkeit, Steifigkeit und Härte aus. Zudem ist PC sehr schlagfest und verfügt über eine hohe Wärmeformbeständigkeit.

Es wird zwischen einer optischen und einer industriellen Qualität unterschieden. Bei der optischen Qualität handelt es sich um ein poliertes Polycarbonat, das hoch transparent ist. Die industrielle Qualität ist ein farbloses trübes nicht poliertes Halbzeug. Nach der Zerspanung kann es jedoch ebenfalls poliert werden, um eine höhere Transparenz zu erreichen.

Eigenschaften:

- sehr hohe Schlagzähigkeit
- hohe Festigkeit und Steifigkeit
- gute Wärmeformbeständigkeit
- gute elektrische Isoliereigenschaften
- gut zerspannbar
- hohe Dimensionsstabilität
- spannungsrissempfindlich
- kerbempfindlich
- gut verklebbar

Anwendungen:

- Maschinenbau
- Medizintechnik
- Elektrotechnik
- Feinwerktechnik
- Sicherheitsverglasungen

Optische Qualität

PC farblos

ist ein klares, poliertes Polycarbonat, das eine hohe Transparenz bei gleichzeitig hoher Bruchfestigkeit aufweist. Das Material ist die ideale Wahl für Schutzscheiben jeglicher Art insbesondere für Industrieverglasungen und Einhausungen. Der außergewöhnliche weite Temperatureinsatzbereich von -100°C bis +120°C gewährleistet den Einsatz auch bei extremsten Anforderungen. Es ist leicht zu bearbeiten, ist warm umformbar und kann kalt gekantet werden.

PC ESD antistatisch

ist ein klares, poliertes Polycarbonat, das eine hohe Transparenz bei gleichzeitig hoher Bruchfestigkeit aufweist und zusätzlich elektrisch ableitend ist. Durch die elektrostatische Ableitfähigkeit werden hochempfindliche elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) vor unkontrollierten elektrostatischen Entladungen geschützt. Staub und Verunreinigungen werden nicht mehr angezogen, dadurch empfiehlt sich dieses Material auch in Bereichen, die schwer zugänglich und somit schwer zu reinigen sind.

Industriequalität

PC natur

ist ein Polycarbonat, das in standardmäßigen Halbzeugen für die Weiterbearbeitung hergestellt wird. Diese Qualität der Polycarbonate ist auf die maschinelle Bearbeitung ausgelegt, d. h. das Polycarbonat ist nur dann optisch klar, wenn es mechanisch oder chemisch nach der Bearbeitung poliert wird.

PC GF 30

ist ein mit 30 % Glasfasern verstärkter Werkstoff und weist eine bessere Festigkeit, Steifigkeit, Kriechfestigkeit und eine höhere Dimensionsstabilität als das unverstärkte Polycarbonat auf. Durch diese Eigenschaften und eine gute Ermüdungsfestigkeit eignet sich der glasgefüllte Polycarbonat Werkstoff für Bauteile, die über lange Zeiträume und unter hohen Temperaturen hohen statischen Belastungen ausgesetzt sind.

PC Polycarbonat - Optische Qualität

Allgemeine Eigenschaften	PC farblos	PC ESD	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	1200	1200	kg/m ³	ISO 1183-1
Feuchtigkeitsaufnahme (Sättigungswert)	0,30		%	ISO 62
Feuchtigkeitsaufnahme (Gleichgewichtswert)	0,12		%	ISO 62
Brechungsindex	1,587	1,585		ISO 489
Brennverhalten (UL94)		B1; B2 (ab 6mm Stärke)		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften				
Zug-Modul	2350		MPa	ISO 527-1,-2
Zugfestigkeit		60	MPa	ISO 527-2
Streckspannung	>60	63	MPa	ISO 527-1,-2
Streckdehnung	6	>80	%	ISO 527-1,-2
Nominelle Bruchdehnung	>50		%	ISO 527-1,-2
Biege-Modul	2350		MPa	ISO 178
Biegefestigkeit	90		MPa	ISO 178
E-Modul		2400	MPa	
Charpy-Schlagzähigkeit	ohne Bruch	ohne Bruch	kJ/m ²	ISO 179-1eU
Charpy-Schlagzähigkeit (23 °C, 3 mm, gekerbt)	80P		kJ/m ²	ISO 179-1eA
Izod-Schlagzähigkeit (23 °C, 3,2 mm, gekerbt)	90P		kJ/m ²	ISO 180-A
Abrieb (500g, CS10F, 500U)		> 10	%Haze	ISO 9352
Schichtdicke		<1	µm	
Haftung Lack-Sustrat		Gt0		ISO 2409
Thermische Eigenschaften				
Vicat-Erweichungstemperatur	148	148	°C	ISO 306
Wärmeleitfähigkeit	0,20	0,20	W/mK	ISO 8302
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	0,65 (10 ⁻⁴ /K)	65 * 10 ⁻⁶ (K ⁻¹)		ISO 11359-1,-2
Formbeständigkeitstemperatur (1,80 MPa)	128		°C	ISO 75-1,-2
Formbeständigkeitstemperatur (0,45 MPa)	140		°C	ISO 75-1,-2
Einsatztemperatur, kurzzeitig		135	°C	
Einsatztemperatur, dauernd		120	°C	
Elektrische Eigenschaften				
Spannungsfestigkeit	34	35	kV/mm	IEC 60243-1
Spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁴	10 ⁶	Ω · cm	IEC 60093
Spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁶	10 ⁵⁻⁸	Ω	IEC 60093
Relative Dielektrizitätszahl	3,1			IEC 60250
Relative Dielektrizitätszahl	3,0			IEC 60250
Dielektrischer Verlustfaktor	5		10 ⁻⁴	IEC 60250
Dielektrischer Verlustfaktor	95		10 ⁻⁴	IEC 60250
Sonstige Eigenschaften				
Wasseraufnahme 24 h/96 h (23 °C)		0,35	%	DIN EN ISO 62

PC Polycarbonat - Industriequalität

Allgemeine Eigenschaften	PC	PC GF 30	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoff		Glasfasern		
Farbe	weiß transparent	weiß transluzent		
Dichte	1,19	1,42	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	HB	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften				
Zug-Elastizitätsmodul	2200	4400	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	69	85	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	69	87	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	6	4	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	90	6	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	97	138	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	2300	4500	MPa	DIN EN ISO 178
Druck-Elastizitätsmodul	2000	3300	MPa	DIN EN ISO 604
Druckfestigkeit (1%/2%)	16/29	21/39	MPa	DIN EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	n.b.	71	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	14		kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eA
Kugeldruckhärte	128	190	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften				
Glasübergangstemperatur	149	147	°C	DIN 53765
Vicat-Erweichungstemperatur			°C	B50
Schmelztemperatur	n.a.	n.a.	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	140	140	°C	
Einsatztemperatur dauernd	120	120	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C	8	5	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C	8	5	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient			K ⁻¹	DIN 53752
Spezifische Wärmekapazität	1,3	1,1	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,25	0,32	W/(m*K)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften				
Durchschlagfestigkeit			kV/mm	IEC 60243
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften				
Wasseraufnahme 24 h/96 h (23 °C)	0,03/0,06	0,3/0,5	%	DIN EN ISO 62
Beständig gegen heißes Wasser / Laugen	-	-		
Verhalten bei Freibewitterung	(+)	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PS Polystyrol

Polystyrol (HIPS) ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff, der mit Kautschuk modifiziert wurde, um eine verbesserte Schlagzähigkeit zu erreichen. Polystyrol lässt sich leicht bearbeiten, gut bedrucken und hervorragend verkleben.

Eigenschaften:

- herausragende Oberflächenqualität
- exzellente Schlagzähigkeit bei niedrigen Temperaturen
- geeignet für das Thermoformen
- ebene Oberfläche
- hervorragende Bedruckbarkeit
- ausgezeichnete elektrische Isolationseigenschaften
- Lebensmitteltauglichkeit

Anwendungen:

- Schilder aller Art
- Tiefziehteile
- Siebdruck
- Werbung

Allgemeine Eigenschaften	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	1,05	g/cm ³	ISO 1183
Brennverhalten (UL 94)	HB		-
Optische Eigenschaften			
Lichtdurchlässigkeit	89	%	DIN 5036-3
Brechungsindex	1,59	n ⁰ 20	ISO 489
Mechanische Eigenschaften			
Reißdehnung	3	%	ISO 527-2
E-Modul (Zug)	3400	MPa	ISO 527-2
Thermische Eigenschaften			
Wärmeleitfähigkeit	0,16	W/(m*K)	DIN 52612
Spezifische Wärmekapazität	1,8	kJ/(kg*K)	ASTM D-2766
Thermischer Wärmedehnungskoeffizient	8	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN 53752
Formbeständigkeitstemperatur (HDT A)	86	°C	ISO 75-2
Elektrische Eigenschaften			
spezifischer Oberflächenwiderstand	> 10 ¹⁴	Ω	DIN 53482
spezifischer Durchgangswiderstand	> 10 ¹⁴	Ω*cm	DIN 53482

ABS Acrylnitril-Butadien-Styrol

Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS) ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff, der auch bei tiefen Temperaturen eine hohe Schlagzähigkeit aufweist. Es ist hart, kratzfest und zeigt eine gute Dimensionsstabilität auf.

Eigenschaften:

- hohe Zähigkeit
- hohe Steifigkeit
- elektrisch isolierend
- gute Chemikalienbeständigkeit
- gut dämpfend
- geringe Feuchteaufnahme
- gut verklebbar

Anwendungen:

- Elektrotechnik
- Automobilindustrie
- Maschinenbau
- Feinwerktechnik
- Verkleidungen
- Abdeckungen

Allgemeine Eigenschaften	Prüfbedingungen	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Dichte		1,04	g/m ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	entsprechend	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften				
Zug-Elastizitätsmodul	1 mm/min	1700	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	50 mm/min	32	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	50 mm/min	32	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	50 mm/min	3	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	50 mm/min	49	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	2 mm/min, 10 N	49	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	2 mm/min, 10 N	1600	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	1%/2% 5 mm/min, 10 N	15/26	MPa	EN ISO 604
Druck Elastizitätsmodul	5 mm/min, 10 N	1400	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	max. 7,5J	n.b.	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	max. 7,5J	34	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eA
Kugeldruckhärte		74	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften				
Glasübergangstemperatur		104	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur	kurzzeitig	100	°C	
Einsatztemperatur	dauernd	75	°C	
Elektrische Eigenschaften				
spezifischer Oberflächenwiderstand		10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand		10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften				
Wasseraufnahme	24/96 h (23 °C)	0,07/0,2	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser / Laugen		-		
Verhalten bei Freibewitterung		-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

POM Polyoxymethylen

ist ein teilkristalliner, thermoplastischer Kunststoff mit hoher Festigkeit und Steifigkeit. Das Polymer weist gute Gleiteigenschaften und Verschleißfestigkeiten sowie eine geringe Feuchtaufnahme auf. Die gute Dimensionsstabilität und besonders gute Ermüdungsfestigkeit sowie die hervorragende Zerspanbarkeit machen POM zu einem vielseitig einsetzbaren Konstruktionswerkstoff auch für komplexe Bauteile. Man unterscheidet zwischen Homopolymeren (POM-H) und Copolymeren (POM-C). Die Homopolymere weisen aufgrund ihrer höheren Kristallinität eine etwas höhere Dichte, Härte und Festigkeit auf. Die Copolymere hingegen besitzen eine höhere Schlagzähigkeit, größere Abriebfestigkeit sowie eine bessere thermische und chemische Beständigkeit.

Eigenschaften:

- hohe Festigkeit, Steifigkeit und Härte
- gute Schlagzähigkeit auch bei niedrigen Temperaturen
- geringe Feuchtaufnahme (bei Sättigung 0,8 %)
- gute Kriechfestigkeit
- sehr gut zerspanbar
- hohe Dimensionsstabilität
- hydrolysebeständig (bis ~60°C)
- verschleißfest
- sehr gute Rückstellelastizität

Anwendungen:

- Maschinenbau
- Feinwerktechnik
- Lebensmitteltechnik
- Medizintechnik
- Lager und Laufrollen
- dimensionsstabile Präzisionsteile

POM-C

dieses Copolymer-Acetal ist ein Konstruktionskunststoff, der für eine breite Palette universeller Anwendungen in vielen verschiedenen Branchen entwickelt wurde. Zu den wichtigsten Leistungseigenschaften des unmodifizierten POM-Copolymers zählen eine hohe mechanische Festigkeit und Steifigkeit, ein hervorragendes Verschleißverhalten, eine geringe Feuchtaufnahme und eine hervorragende Dimensionsstabilität. Es bietet einen hohen Kristallinisierungsgrad und eine hervorragende Zähigkeit (auch im niedrigen Temperaturbereich) sowie auch eine gute Chemikalienbeständigkeit. Farben: natur, schwarz / verbesserte UV-Beständigkeit, blau / für den Lebensmittelbereich

POM-C ELS schwarz

ist ein mit speziellem Leitruß modifiziertes POM-C. Durch die Ruß-Zugabe wird eine sehr gute elektrische Leitfähigkeit des Werkstoffs erzielt.

Die weiteren bekannten Eigenschaften des POM-C bleiben dabei erhalten.

POM-C ESD natur

ist ein mit speziellem permanenten Antistatikum modifiziertes POM-C. Durch die Zugabe des Antistatikums wird eine definierte Leitfähigkeit im antistatischen Bereich erreicht. Man muss aufgrund des Zusatzes jedoch von einer geringeren Festigkeit und Härte des Materials ausgehen.

POM-C GF25

hierbei handelt es sich um eine mit 25 % Glasfasern verstärkte Type. Durch den Glasfaseranteil werden die mechanische Festigkeit, die Verschleißfestigkeit und die Dimensionsstabilität erhöht. Es eignet sich dadurch hervorragend für Bauteile, die hohen statischen Belastungen über lange Zeiträume und unter hohen Temperaturen ausgesetzt werden. Für Gleitanwendungen ist dieses Material aufgrund des Glasfaseranteils weniger geeignet.

POM-C MT

die medizintechnisch einsetzbaren POM-C MT Werkstoffe erfüllen die Anforderungen der physiologischen Unbedenklichkeit. Für diese Werkstoffe werden spezielle Rohwaren mit entsprechenden Zulassungen eingesetzt, die unter Berücksichtigung der Produktqualität und medizintechnischer Aspekte verarbeitet werden. Die Halbzeuge werden in regelmäßigen Zyklen zusätzlich auf Biokompatibilität untersucht. POM-C MT ist in verschiedensten Einfärbungen und Abmessungen verfügbar.

POM-C ID blau

das induktiv detektierbare POM-C wird mit einem metalldetektierbaren Füllstoff versehen und bietet damit einen hervorragenden Schutz in Lebensmittelumgebungen, in denen Metalldetektoren zur Kontrolle auf ungewünschte Fremdkörper zum Einsatz kommen.

POM-H

dieses Homopolymer-Acetal zeichnet sich durch herausragende Gleiteigenschaften und eine gute Verschleißfestigkeit aus. Im Gegensatz zu POM-C weist POM-H aufgrund seines höheren Kristallinisierungsgrads eine leicht höhere Dichte, Härte und Festigkeit auf. Weiterhin bietet POM-H hervorragende elektrische Isolierungseigenschaften und kann sehr gut bearbeitet werden.

POM-H AF natur

ist ein POM-Homopolymer mit speziellen PTFE-Fasern zur Optimierung des Gleit-Reibverhaltens. Die Fasern sind im Material homogen verteilt und führen zu einer Verbesserung des Gleitreibungskoeffizienten und der Abriebfestigkeit bei einer sehr geringen Anfälligkeit für Stick-Slip Effekte.

POM Polyoxymethylen

Allgemeine Eigenschaften	POM-C	POM-C ELS	POM-C ESD	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoff		Leitruß	Antistatikum		
Farbe		schwarz	elfenbein		
Dichte	1,41	1,41	1,35	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	HB	HB	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften					
Zug-Elastizitätsmodul	2800	1800	1300	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	67	42	39	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	67	42	39	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	9	11	23	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	32	11	23	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	91	56	46	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	2600	1500	1200	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	20/35	16/25	12/19	MPa	EN ISO 604
Druck-Elastizitätsmodul	2300	1500	1100	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	n.b.	74	n.b.	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	8		9	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eA
Kugeldruckhärte	165	96	74	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften					
Glasübergangstemperatur	-60	-60	-60	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	166	169	165	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	140	140	140	°C	
Einsatztemperatur dauernd	100	100	100	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C, längs	13	13	16	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C, längs	14	14	17	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,4	1,3	1,6	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,39	0,46	0,30	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften					
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	10 ² -10 ⁴	10 ⁹ -10 ¹¹	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹³	10 ³ -10 ⁵	10 ⁹	Ω*cm	DIN IEC 60093
Durchschlagfestigkeit	49		5	kV/mm	ISO 60243-1
Kriechstromfestigkeit (CTI)	600		600	V	DIN EN 60112
Sonstige Eigenschaften					
Wasseraufnahme 24h in Wasser (23 °C)	0,05/0,1	0,05/0,2	0,9/1,8	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser/Laugen	(+)	(+)	(+)		
Verhalten bei Freibewitterung	-	(+)	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

POM Polyoxymethylen

Allgemeine Eigenschaften	POM-C GF 25	POM-C MT	POM ID blau	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoff	Glasfasern		detektierbar		
Farbe	weiß		blau opak		
Dichte	1,59	1,41	1,49	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	HB	HB	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften					
Zug-Elastizitätsmodul	4200	2800	3200	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	51	69	68	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	51	70	68	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	9	15	8	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	12	30	10	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	88	94	100	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	4100	2800	3100	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	23/39	18/32	17/31/69	MPa	EN ISO 604
Druck-Elastizitätsmodul	3600	2200	2400	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	36	120	59	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)		9	4	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eA
Kugeldruckhärte	180	158	174	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften					
Glasübergangstemperatur	-60	-60	-60	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	170	169	169	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	140	140	140	°C	
Einsatztemperatur dauernd	100	100	100	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C, längs	8	13	13	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C, längs	8	14	14	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,2	1,4	1,3	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften					
Wärmeleitfähigkeit	0,47	0,39	0,39	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴		>10 ¹³	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁴			Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften					
Wasseraufnahme 24 h in Wasser (23 °C)	0,07/0,2	0,05/0,1	0,05/0,1	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser/ Laugen	(+)	(+)	(+)		
Verhalten bei Freibewitterung	-	-	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

POM Polyoxymethylen

Allgemeine Eigenschaften	POM-H	POM-H AF	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoff		PTFE		
Farbe		dunkelbraun		
Dichte	1,43	1,49	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	HB	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften				
Zug-Elastizitätsmodul	3400	3000	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	79	53	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	79	53	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	37	8	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	45	8	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	106	85	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	3600	3000	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	19/33	19/33	MPa	EN ISO 604
Druck-Elastizitätsmodul	2700	2400	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	n.b.	n.b.	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	15	25	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eA
Kugeldruckhärte	185	166	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften				
Glasübergangstemperatur	-60	-60	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	182	179	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	150	150	°C	
Einsatztemperatur dauernd	110	110	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C, längs	12	12	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C, längs	13	13	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,3	1,3	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,43	0,46	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften				
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand			Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften				
Wasseraufnahme 24h in Wasser (23 °C)	0,05/0,1	0,05/0,1	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser/ Laugen	-	-		
Verhalten bei Freibewitterung	-	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PA - Polyamid

sind teilkristalline, thermoplastische Kunststoffe. Polyamide besitzen ein sehr gutes mechanisches Eigenschaftsbild, eine besonders hohe Zähigkeit sowie ein ausgezeichnetes Gleit- und Verschleißverhalten. Die Eigenschaften variieren hierbei vom harten und zähen PA 66 bis zum weichen und flexiblen PA 12. Je nach Type nehmen Polyamide unterschiedlich viel Feuchtigkeit auf, wodurch die mechanischen Eigenschaften sowie die Dimensionsgenauigkeit beeinflusst werden. Bei der Herstellung von Halbzeugen wird zwischen dem Extrusions- und dem Gussverfahren unterschieden. Im Gussverfahren können Polyamidhalbzeuge mit größeren Abmessungen und höherem Kristallisationsgrad (mechanische Festigkeit) gefertigt werden, die auch weniger interne Spannungen beinhalten. Das Extrusionsverfahren hingegen ermöglicht eine kostengünstigere Fertigung.

Eigenschaften:

- eine mittlere bis hohe Festigkeit, Härte, Steifigkeit, Zähigkeit
- ein hohes mechanisches Dämpfungsvermögen
- gute Ermüdungsfestigkeit
- sehr gute Verschleißfestigkeit
- gute Gleiteigenschaft
- meist hohe Feuchteaufnahme
- meist geringe Dimensionsstabilität

Anwendungen:

- Maschinenbau
- Transport- und Fördertechnik
- Verpackungs- und Papiermaschinen
- Elektrotechnik
- Zahnräder
- Gleitlager
- Laufrollen

PA 6 extrudiert

ist das bekannteste extrudierte Polyamid und bietet eine ausgewogene Kombination aller typischen Eigenschaften dieser Werkstoffgruppe. Dämpfungsvermögen und Schlagzähigkeit des Materials sind ebenso hervorzuheben wie die auch bei Kälte hohe Zähigkeit. Die gute Abriebfestigkeit, besonders gegen Gleitpartner mit rauer Oberfläche, rundet das Bild ab. Im Vergleich zu den gegossenen Varianten PA 6G zeigt das extrudierte PA 6 eine höhere Feuchteaufnahme, ist weniger verschleißfest und maßstabil. Bedingt durch das Herstellverfahren, sind nur begrenzt große Halbzeugabmaße und Stückgewichte realisierbar.

Eigenschaften:

- gute mechanische Festigkeit
- hohe Schlagzähigkeit
- gutes Dämpfungsvermögen
- gutes Gleitvermögen

PA 6 extrudiert + MoS₂ schwarz

durch Zugabe von Molybdändisulfid (MoS₂) zu PA6 wird aufgrund der nukleierenden Wirkung eine bessere Steifigkeit, Härte und Dimensionsstabilität erreicht. Allerdings wird dadurch die Schlagzähigkeit des Werkstoffs reduziert. Durch Zugabe des Additivs weist der modifizierte Polyamidwerkstoff bessere Gleitreibeeigenschaften und eine verbesserte Abriebfestigkeit auf. Aufgrund seiner Schwarzfärbung ist dieses universell einsetzbare PA 6 hervorragend für den Einsatz im Freien geeignet und bietet eine verbesserte UV-Beständigkeit.

PA 6 extrudiert GF 30 schwarz

ist ein mit 30 % Glasfaser verstärktes Polyamid. Im Vergleich zu unverstärktem Polyamid zeichnet es sich durch eine höhere Festigkeit, Steifigkeit, Kriechbeständigkeit und Dimensionsstabilität aus. Auf Grund dieser Eigenschaften handelt es sich beim PA6 GF30 um ein Material, das sich insbesondere für Teile mit hoher statischer Belastung über eine lange Zeitdauer in Hochtemperaturbedingungen eignet. Da Glasfasern in manchen Fällen zu einem ausgeprägten abrasiven Effekt auf die Gegenfläche tendieren, ist glasgefülltes PA6 für Gleitanwendungen eher ungeeignet.

PA 6 Polyamid extrudiert

Allgemeine Eigenschaften	PA 6	PA 6	PA 6 GF 30	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoff		Molybdändisulfid	Glasfasern		
Farbe	natur	schwarz	schwarz		
Dichte	1,14	1,14	1,36	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL-94)	HB	HB	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften					
Zug-Elastizitätsmodul	3300	3300	5700	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	79	84	98	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	78	82	98	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	4	5	4	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	130	37	5	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	100	110	140	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	2900	3100	5200	MPa	DIN EN ISO 178
Druck-Elastizitätsmodul	2700	2900	4200	MPa	DIN EN ISO 604
Druckfestigkeit (1%/2%)	24/41	17/32	21/42	MPa	DIN EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	n.b.	n.b.	60	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	7	5	-	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eA
Kugeldruckhärte	155	160	232	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften					
Glasübergangstemperatur	45	51	49	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	221	220	218	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	160	160	180	°C	
Einsatztemperatur dauernd	100	100	100	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C	12	8	6	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C	13	8	6	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,6	1,6	1,3	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,37	0,37	0,41	W/(m*K)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften					
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Durchschlagfestigkeit	31	30	32	kV/mm	ISO 60243-1
Kriechstromfestigkeit (CTI)	600	600	550/475	V	DIN EN 60112
Sonstige Eigenschaften					
Wasseraufnahme 24h/96h (23 °C)	0,3/0,6	0,3/0,6	0,2/0,3	%	DIN EN ISO 62
Beständig gegen heißes Wasser / Laugen	(+)	(+)	(+)		
Verhalten bei Freibewitterung	-	(+)	(+)		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PA 6 Guss

Gußpolyamide (PA 6 Guss) sind besonders hochmolekulare, hochkristalline Thermoplaste. Die Herstellung erfolgt rein chemisch. Im Gussverfahren erfolgt durch eine gesteuerte chemische Reaktion in speziellen Formen eine Polymerisation direkt zu Halbzeugen. Durch Zusätze wie z. B. Öl, Festschmierstoff oder Wärmestabilisatoren lassen sich die typischen Eigenschaften von Gusspolyamid für bestimmte Anwendungsfälle gezielt ausrichten und anpassen. Somit steht für ein breites Anwendungsfeld ein maßgeschneidertes Werkstoffangebot zur Verfügung.

Eigenschaften:

- annähernd frei von inneren Spannungen
- hoher Kristallinitätsgrad
- Zähigkeit bei hoher Härte
- gute Abriebfestigkeit
- gutes Dämpfungsvermögen
- leichte Verarbeitbarkeit
- in unterschiedlichsten Gießgewichten und Abmessungen herstellbar

PA 6 Guss + MoS₂ schwarz

durch Zugabe von MoS₂ wird ein Anstieg des Kristallinisierungsgrades erreicht, wodurch das gegossene Polyamid eine höhere Festigkeit ohne nennenswerten Rückgang der Zähigkeit bietet. Weiterhin führt die Erhöhung des Kristallinisierungsgrades dieses PA 6 Guss zu einer verbesserten Oberflächenhärte und zu besseren Abriebeigenschaften als bei standardmäßigem PA 6 Guss.

PA 6 Guss + Öl

ist ein ölgefülltes gegossenes Nylon vom Typ 6, das in Anwendungen eingesetzt wird, in denen es auf hervorragende Lager- und Verschleißigenschaften ankommt und eine externe Schmierung nur schwer umsetzbar oder unpraktisch ist. Es bietet eine hervorragende Verschleiß- und Abriebfestigkeit, was zu einer längeren Lebensdauer der Komponenten und zu geringeren Wartungskosten führt.

Farben: natur und schwarz

PA 6 G Polyamid Guss

Allgemeine Eigenschaften	PA 6 Guss	PA 6 Guss	PA 6 +Öl	PA 6 +Öl	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoff		Molybdändisulfid	Öl	Öl		
Farbe	natur	schwarz	natur	schwarz		
Dichte	1,15	1,15	1,13	1,14	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	HB	HB	HB	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften						
Zug-Elastizitätsmodul	3500	3200	2900	3100	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	83	82	69	70	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	80	80	66	68	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	4	4	8	4	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	55	55	50	50	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	109	102	95	95	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	3200	3000	2900	2900	MPa	DIN EN ISO 178
Druck-Elastizitätsmodul	2900	2800	2700	2700	MPa	DIN EN ISO 604
Druckfestigkeit (1% / 2%)	19/36	22/38	19/35	21/37	MPa	DIN EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	4	4	5	5	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eA
Kugeldruckhärte	170	170	150	150	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften						
Glasübergangstemperatur	40	43	48	42	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	215	217	218	216	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	170	170	170	170	°C	
Einsatztemperatur dauernd	100	100	100	100	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C	12	11	13	13	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C	12	11	13	13	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,7	1,6	1,7	1,7	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,38	0,33	0,37	0,37	W/(m*K)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften						
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften						
Wasseraufnahme 24h/96h (23 °C)	0,2/0,4	0,2/0,5	0,2/0,4	0,2/0,4	%	DIN EN ISO 62
Beständig gegen heißes Wasser / Laugen	(+)	(+)	(+)	(+)		
Verhalten bei Freibewitterung	-	(+)	-	(+)		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PA 66 Polyamid

verfügt über eine gute Steifigkeit, Härte, Abriebfestigkeit und Wärmeformbeständigkeit. In diesen Punkten bietet PA66 gewisse Vorteile gegenüber PA 6. Im Vergleich zu den gegossenen Varianten zeigt PA 66 eine höhere Feuchteaufnahme. Bei den übrigen Eigenschaften ist PA 66 mit dem Standardgusstyp PA 6 G vergleichbar, ist jedoch teurer als dieser.

Eigenschaften:

- gute mechanische Festigkeit
- hohe Schlagzähigkeit
- gutes Dämpfungsvermögen
- gute Verschleißfestigkeit

PA 66 + MoS₂ schwarz

durch die Zugabe von MoS₂ zu PA 66 wird ein Werkstoff mit verbesserten Gleit- und Reibeigenschaften hergestellt. Dies ist auf die Struktur des Additivs und auf seine nukleierende Wirkung zurückzuführen. Diese Wirkung sorgt zudem für eine bessere Steifigkeit, Härte und Dimensionsstabilität des gefüllten PA 66. Allerdings wird die Schlagzähigkeit des modifizierten Polyamid 66 reduziert.

PA 66 GF 30 schwarz

ist ein mit 30 % Glasfasern verstärktes PA 66. Es weist herausragende mechanische Eigenschaften auf, beispielsweise eine höhere Festigkeit, Steifigkeit, Kriechfestigkeit und Dimensionsstabilität. Im Vergleich zu unverstärktem PA 66 machen diese Eigenschaften die mit Glasfasern gefüllte Modifikation GF30 zu einem Werkstoff, der sich für Bauteile eignet, die über lange Zeiträume und unter hohen Temperaturen hohen statischen Belastungen ausgesetzt sind. Da Glasfasern in einigen Fällen jedoch zu einem erheblichen Abrieb an Kontaktflächen führen können, eignet sich PA 66 GF30 weniger für Gleitanwendungen. Aufgrund der schwarzen Farbzusätze bietet schwarzes PA 66 GF30 einen verbesserten UV-Schutz für Anwendungen, die eine Witterungsbeständigkeit erfordern.

PA 66 GF 50 schwarz

ist ein mit 50 % Glasfasern gefülltes PA66 auf Basis eines teilkristallinen Polyamids mit partiellen aromatischen Anteilen für eine bessere thermische Stabilität. Zusätzlich zur Hitzebeständigkeit wurde dieser Werkstoff mit einem höheren Anteil Glasfasern verstärkt, als bei extrudierten Produkten üblich ist. Daher kann dieses spezielle, mit Glas gefüllte Nylon bei hohen Einsatztemperaturen von bis zu 130 °C unter hoher Belastung genutzt werden, und weist nur einen geringen Verzug auf.

PA 66 HI braun

enthält ein PA 66 mit einem speziellen Additiv, das die thermische Degradierung der Molekülketten reduziert. Somit können um ca. 15 °C höhere Gebrauchstemperaturen als bei standardmäßigen PA 66 Typen erreicht werden.

PA 66 Polyamid 66

Allgemeine Eigenschaften	PA 66	PA 66	PA 66 GF 30	PA 66 GF 50	PA 66 HI	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoff		Molybdändi- sulfid	Glasfasern		hitze- stabilisiert		
Farbe	natur	schwarz	schwarz	schwarz	braun		
Dichte	1,15	1,15	1,34	1,61	1,15	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	HB	HB	HB	HB	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften							
Zug-Elastizitätsmodul	3500	3200	5500	8700	3400	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	85	84	91	115	89	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	84	83	91	115	72	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	7	10	8	2	7	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	70	40	14	2	25	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	110	114	135	200	112	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	3100	3100	4700	9000	3300	MPa	DIN EN ISO 178
Druck-Elastizitätsmodul	2700	2700	4100	6200	2900	MPa	DIN EN ISO 604
Druckfestigkeit (1%/2%)	20/35	20/38	25/46	28/56	14/29	MPa	DIN EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	n.b.	n.b.	97		n.b.	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	5	5			5	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eA
Kugeldruckhärte	175	168	216		191	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften							
Glasübergangstemperatur	47	52	48	78	57	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	258	253	254	256	263	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	170	170	180	200	180	°C	
Einsatztemperatur dauernd	100	100	110	130	115	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60°C	11	10	5	4	12	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100°C	12	10	5	5	12	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,5	1,5	1,2		1,5	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,36	0,36	0,39		0,36	W/(m*K)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften							
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften							
Wasseraufnahme 24h/96h (23°C)	0,2/0,4	0,2/0,4	0,1/0,2	0,1/0,2	0,2/0,3	%	DIN EN ISO 62
Beständig gegen heißes Wasser / Laugen	(+)	(+)	(+)	-	(+)		
Verhalten bei Freibewitterung	-	(+)	(+)	(+)	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PA 12 Polyamid 12

ist ein teilkristalliner, thermoplastische Kunststoff mit sehr hoher Zähigkeit und guter chemischer Beständigkeit. Von allen Polyamiden zeichnet sich PA 12 durch die geringste Wasseraufnahme auf. Zudem besitzt es eine gute Schlagzähigkeit.

Eigenschaften:

- niedrigste Wasseraufnahme
- sehr gute Schlagzähigkeit und Kerbschlagzähigkeit
- gute chemische Beständigkeit
- sehr gute Spannungsrisssbeständigkeit
- gutes Gleitreibverhalten

Farben: natur und schwarz

Allgemeine Eigenschaften	Prüfbedingungen	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Dichte		1,02	g/m ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	entsprechend	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften				
Zug-Elastizitätsmodul	1 mm/min	1800	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	50 mm/min	53	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	50 mm/min	53	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	50 mm/min	9	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	50 mm/min	200	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	2 mm/min, 10N	68	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	2 mm/min, 10N	1700	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	1 %/2 % 5 mm/min, 10N	13/24	MPa	EN ISO 604
Druck Elastizitätsmodul	5 mm/min, 10N	1600	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	max. 7,5J	n.b.	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	max. 7,5J	7	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eA
Kugeldruckhärte		105	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften				
Glasübergangstemperatur		37	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur		180	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur	kurzzeitig	150	°C	
Einsatztemperatur	dauernd	110	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE)	23-60°C, längs	15	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE)	23-100°C, längs	16	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität		1,8	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit		0,30	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften				
spezifischer Oberflächenwiderstand		10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand		10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften				
Wasseraufnahme	24h/96h (23°C)	0,04/0,07	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser / Laugen		+		
Verhalten bei Freibewitterung		-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PA 46 Polyamid 46

ist ein teilkristalliner, thermoplastischer Kunststoff mit sehr hoher Wärmeformbeständigkeit. Bei höheren Temperaturen zeigt das Material im Vergleich zu anderen Polyamiden Vorteile hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften und der Kriech- bzw. Ermüdungsbeständigkeit. Der Werkstoff eignet sich damit für Anwendungen mit Gleit- und Verschleißteilen, die erhöhten Temperaturen ausgesetzt sind.

Eigenschaften:

- hohe Wärmeformbeständigkeit
- hohe Steifigkeit und Festigkeit, auch bei höheren Temperaturen
- gute Kriechbeständigkeit
- gute chemische Beständigkeit

Farbe: rotbraun

Allgemeine Eigenschaften	Prüfbedingungen	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Dichte		1,19	g/m ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	entsprechend	V2		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften				
Zug-Elastizitätsmodul	1 mm/min	3300	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	50 mm/min	106	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	50 mm/min	106	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	50 mm/min	21	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	50 mm/min	32	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	2 mm/min, 10N	132	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	2 mm/min, 10N	3300	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	1%/2% 5 mm/min, 10N	20/35	MPa	EN ISO 604
Druck Elastizitätsmodul	5 mm/min, 10N	2800	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	max. 7,5J	n.b.	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	max. 7,5J	9	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eA
Kugeldruckhärte		187	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften				
Glasübergangstemperatur		72	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur		299	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur	kurzzeitig	220	°C	
Einsatztemperatur	dauernd	130	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE)	23-60 °C, längs	13	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE)	23-100 °C, längs	13	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität		1,7	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit		0,37	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften				
spezifischer Oberflächenwiderstand		10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand		10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften				
Wasseraufnahme	24/96 h (23 °C)	0,4/0,7	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser / Laugen		(+)		
Verhalten bei Freibewitterung		-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PET Polyethylenterephthalat

ist ein teilkristalliner, thermoplastischer Kunststoff mit hoher Härte, Steifigkeit und Festigkeit bei hervorragendem Gleitverhalten und niedrigem Gleitverschleiß. PET eignet sich aufgrund der guten Kriechfestigkeit sowie der niedrigen Feuchtaufnahme und hervorragenden Dimensionsstabilität exzellent zur Anwendung bei komplexen Teilen mit höchsten Ansprüchen an Maßhaltigkeit und Oberflächengüte. Farben: weiß und schwarz (verbesserte UV-Beständigkeit)

Eigenschaften

- hohe Festigkeit
- hohe Steifigkeit und Härte
- sehr geringe Feuchtigkeitsaufnahme
- sehr geringe Kriechneigung
- sehr hohe Dimensionsstabilität
- sehr gut zerspanbar
- geringe Gleitreibung und Gleitverschleiß
- hydrolysebeständig (bis +70 °C)
- physiologische Unbedenklichkeit
- nicht für Kontakt mit Medien mit Alkoholgehalt von > 50 % geeignet
- gut verklebbar

Anwendungen:

- Maschinenbau
- Automobilindustrie
- Feinwerktechnik
- Lebensmitteltechnik
- Transport- und Fördertechnik
- Schwer belastete Lager
- dimensionsstabile Präzisionsteile

PET TF grau

ist ein PET, das mit PTFE modifiziert wurde, um die Verschleiß-eigenschaften und Gleiteigenschaften des Werkstoffs noch weiter zu verbessern.

PETG

PETG (Polyethylenterephthalat+Glycol) ist ein transparenter Co-polyester mit hervorragenden Materialeigenschaften hinsichtlich Thermoformbarkeit, Transparenz und Schlagfestigkeit. Das Material hat einen breiten Temperatureinsatzbereich von -40 °C bis +65 °C, ist physiologisch unbedenklich und überaus gut verarbeitbar. Auch bei Erwärmung kristallisiert es nicht aus und bleibt somit vollkommen transparent. Dies bietet insbesondere beim Warm- und Vakuumthermoformen entscheidende Vorteile. PETG ist bestens qualifiziert für unterschiedlichste Einsatzgebiete von der Medizintechnik über den Bereich Design bis hin zu Maschinenschutzverglasungen.

Eigenschaften:

- schlagzäh und bruchstabil
- kristallklar und hochtransparent
- sehr gute Tiefzieheigenschaften
- gut mechanisch zu bearbeiten
- sehr gut thermisch formbar
- gut chemikalienbeständig
- physiologische Unbedenklichkeit
- sehr gut bedruckbar

Anwendungen:

- Hochbau
- Orthopädie- und Medizintechnik
- Lebensmittelproduktion
- Messebau und Digitaldruck
- Maschinenabdeckungen
- Displays

PET Polyethylenterephthalat

Allgemeine Eigenschaften	PET	PET TF	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoff		Festschmierstoff		
Farbe		grau		
Dichte	1,36	1,43	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL-94)	HB	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften				
Zug-Elastizitätsmodul	3100	3200	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	79	78	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	79	78	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	5	4	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	10	6	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	121	119	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	3200	3300	MPa	DIN EN ISO 178
Druck-Elastizitätsmodul	2700	2700	MPa	DIN EN ISO 604
Druckfestigkeit (1%/2%)	19/35	21/38	MPa	DIN EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	81	42	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	4		kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eA
Kugeldruckhärte	175	183	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften				
Glasübergangstemperatur	81	83	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	244	249	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	170	170	°C	
Einsatztemperatur dauernd	110	110	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60°C	8	8	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100°C	10	10	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,2	1,1	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,31	0,30	W/(m*K)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften				
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁴	10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Verschiedene Daten				
Wasseraufnahme 24h/96h (23°C)	0,02/0,03	0,02/0,03	%	DIN EN ISO 62
Beständig gegen heißes Wasser / Laugen	-	-		
Verhalten bei Freibewitterung	-	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PETG Polyethylenterephthalat-Glycol transparent

Allgemeine Eigenschaften	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	1,270	g/cm ³	ISO 1183
Brandverhalten	schwer entflammbar 1-8mm		DIN 4102 mit B1
Optische Eigenschaften			
Lichtdurchlässigkeit	92	%	DIN 5036-3
Mechanische Eigenschaften			
Dehnung bei Streckspannung	5	%	
Reißdehnung	80	%	ISO 527-2
E-Modul (Zug)	1900	MPa	ISO 527-2
Kerbschlagzähigkeit	10	kJ/m ²	
Durchschlagfestigkeit	16	kV/mm	
Shorehärte	78	D	
Thermische Eigenschaften			
Mittlerer Thermischer Längenausdehnungskoeff.	0,7*10 ⁻⁴	K ⁻¹	DIN 52612
Temperatureinsatzbereich	-40 bis +65	°C	
Elektrische Eigenschaften			
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	Ω	DIN 53482
Physiologisch Unbedenklichkeit	ja		

PBT Polybutylenterephthalat

ist ein thermoplastischer teilkristalliner Kunststoff der Polyesterfamilie. PBT hebt sich durch seine hohe Festigkeit, Steifigkeit und Formbeständigkeit bei Wärmeeinwirkung ebenso hervor wie durch die sehr hohe Dimensionsstabilität und geringe Kriechneigung. Zudem zeigt PBT sehr gute Reibungs- und Verschleißigenschaften. Im Vergleich zu PET besitzt PBT - besonders in der Kälte - eine bessere Schlagzähigkeit.

Eigenschaften:

- hohe Festigkeit und Steifigkeit
- sehr dimensionsstabil
- geringe Kriechneigung
- sehr gute Reibungs- und Verschleißbeständigkeit
- gute Schlagzähigkeit
- sehr geringe Wärmeausdehnung
- gute Chemikalienresistenz gegen Säuren
- sehr gute elektrische Eigenschaften
- sehr geringe Wasseraufnahme
- gut verklebbar

Anwendungen:

- Transport- und Fördertechnik
- Maschinenbau
- Automobilindustrie
- Feinwerktechnik
- Pumpenkörper
- Gehäuseteile
- Zahnräder
- Isolierteile in der Elektrotechnik

PBT GF 30 natur

Glasgefülltes PBT GF 30 zeichnet sich durch eine sehr hohe Steifigkeit, eine hohe mechanische Festigkeit, eine hohe Kriechfestigkeit und eine sehr gute Dimensionsstabilität aus. Es kann dazu beitragen, dass Präzisionsanforderungen für Bauteile mit engen Toleranzen erfüllt werden. Durch diese Werkstoffeigenschaften eignet sich das glasgefüllte Polyester für Bauteile, die über lange Zeiträume und unter hohen Temperaturen hohen statischen Belastungen ausgesetzt sind. Da Glasfasern in einigen Fällen jedoch zu einem erheblichen Abrieb an Kontaktflächen führen können, eignet sich PBT GF 30 weniger für Gleitanwendungen.

PBT GF 30 Polybutylenterephthalat mit Glasfasern

Allgemeine Eigenschaften	Prüfbedingungen	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Zusätze		Glasfasern		
Farbe		grauweiß opak		
Dichte		1,46	g/m ³	
Brennverhalten (UL94)	entsprechend	HB		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften				
Zug-Elastizitätsmodul	1 mm/min	3400	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	50 mm/min	46	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	50 mm/min	46	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	50 mm/min	5	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	50 mm/min	6	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	2 mm/min, 10 N	78	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	2 mm/min, 10 N	3400	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	1 % / 2 % 5 mm/min, 10 N	20/38	MPa	EN ISO 604
Druck Elastizitätsmodul	5 mm/min, 10 N	2800	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	max. 7,5 J	37	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kugeldruckhärte		115	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften				
Schmelztemperatur		224	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur	kurzzeitig	200	°C	
Einsatztemperatur	dauernd	110	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE)	23-60 °C, längs	8	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE)	23-100 °C, längs	10	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität		1,2	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit		0,33	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften				
spezifischer Oberflächenwiderstand		10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften				
Wasseraufnahme	24 h/96 h (23 °C)	0,02/0,04	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser / Laugen		-		
Verhalten bei Freibewitterung		-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PTFE Polytetrafluorethylen

ist ein teilkristallisierter Fluorkunststoff mit einer außergewöhnlich hohen chemischen und thermischen Beständigkeit (-200°C bis +260°C, kurzzeitig bis 300°C). Darüber hinaus weist der thermoplastische Werkstoff hervorragende Gleiteigenschaften, eine antiadhäsive Oberfläche und beste Isolationseigenschaften auf. Dem stehen jedoch niedrige mechanischen Festigkeiten und ein im Vergleich zu anderen Kunststoffen hohes spezifisches Gewicht gegenüber. Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften kann PTFE mit Füllstoffen wie Glasfaser, Kohle oder Bronze versehen werden.

Eigenschaften:

- extrem gute chemische Beständigkeit
- sehr gute Temperaturbeständigkeit
- sehr geringer Reibungskoeffizient
- extrem niedrige Oberflächenspannung
- schwer klebbar
- hohe Wärmeausdehnung
- verhältnismäßig geringe Festigkeit und Steifigkeit
- niedrige Dielektrizitätskonstante
- nicht brennbar
- physiologische Unbedenklichkeit

Anwendungen:

- Chemieanlagenbau
- Transport- und Fördertechnik
- Medizintechnik
- Lebensmitteltechnik
- Maschinenbau
- Dichtungen
- Auskleidungen
- Führungsschienen
- Transportbänder

PTFE virginal

ohne Füllstoffe

PTFE + Glasfaser

Verminderung des Kaltflusses, Erhöhung der Druck- und Verschleißfestigkeit.

PTFE + Kohle

Erhöhung der der Druck- und Verschleißfestigkeit. Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit und des Härtegrades.

PTFE+ Bronze

Verminderung des Kaltflußverhaltens. Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit.

PTFE Polytetrafluorethylen

Allgemeine Eigenschaften	PTFE virginal	PTFE + Glasfaser 25%	PTFE + Kohle 25%	PTFE + Bronze	Einheit	Prüfverfahren
Dichte	2,14-2,18	2,20-2,25	2,06-2,11	3,80-3,90	g/cm ³	DIN 53479
Mechanische Eigenschaften						
Zugfestigkeit	20-26	8-14	10-15	10-14	N/mm ²	ASTM D 1457
Bruchdehnung	190-400	110-220	90-140	120-220	%	ASTM D 1457
Druckfestigkeit (parallel) (senkrecht)	4,3 /	8,2 7,6	11,0 8,2	10,3 10,3	N/mm ²	
Verformung nach 24 Std. bei RT und einer Druckbelastung von 13,7 N/mm ² (parallel) (senkrecht)	14,3 16,7	7,1 7,5	6,0 6,3	6,0 5,3	%	ASTM D 621
Bleibende Verformung (parallel) (senkrecht)	7,9 8,4	3,9 4,6	2,5 2,9	2,5 2,3	%	ASTM D 621
Verformung nach 24 Std. bei +260 °C und einer Druckbelastung von 4,1 N/mm ² (parallel) (senkrecht)	30,1 32,8	10,6 22,8	10,2 10,6	10,6 8,4	%	ASTM D 621
Bleibende Verformung (parallel) (senkrecht)	17,4 19,2	5,9 13,9	5,2 5,6	7,1 4,9	%	ASTM D 621
Kerbschlagzähigkeit	154	115	83	104	J/m ²	ASTM D 256
Shore Härte D	51-60	56-64	60-68	62-70	N/mm ²	ASTM D 2240
Thermische Eigenschaften						
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient 25-95 °C (parallel) (senkrecht)	/ 12,2	12,7 7,6	10,7 8,4	9,7 7,9	$\frac{1}{^{\circ}\text{C}} \cdot 10^{-8}$	ASTM D 696
Wärmeleitfähigkeit (parallel) (senkrecht)	0,23 0,23	0,41 0,46	0,58 0,70	0,69 0,78	$\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^{\circ}\text{K}}$	DIN 52612
Elektrische Eigenschaften						
Elektrische Durchschlagfestigkeit (Kurzzeitversuch auf Dicke 0,5mm)	>20(2) >40 (3)	ca. 13	/	/	kV/mm	ASTM D 3294
Dielektrizitätskonstante (10 ⁴ Hz)	2+-0,1	2,85	/	/	/	ASTM D 150
Verlustfaktor (10 ⁴ Hz)	<0,0003	0,0029	/	/	/	ASTM D 150
Spezifischer Widerstand	10 ¹⁸	10 ¹⁶	10 ³	10 ⁷ 10 ¹⁰	Ω*cm	DIN 53482
Oberflächenwiderstand	10 ¹⁷	10 ¹⁶	10 ³	10 ⁷ 10 ¹¹	Ω	DIN 53482
Sonstige Eigenschaften						
Dynamischer Gleitreibungskoeffizient	0,06	0,12	0,13	0,13		
Verschleißfaktor K	2950	15,4	14,0	7	$\frac{\text{cm}^3 \cdot \text{min}}{\text{Kg} \cdot \text{m}} \cdot 10^{-8}$	
PV-Grenzwerte bei 3 m/min 30 m/min 300 m/min	2,6 3,9 5,4	21 28 34	30 43 64	32 40 47	$\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \frac{\text{m}}{\text{min}}$	
PV-Wert für Verschleiß von 0,13 mm nach 1.000 Stunden (Trockenlauf)	0,04	10,5	8,5	17,0	$\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \frac{\text{m}}{\text{min}}$	

PVDF Polyvinylidenfluorid

ist ein opaker, teilkristalliner, thermoplastischer Fluorkunststoff. PVDF zeichnet sich durch eine hervorragende chemische Beständigkeit aus, ohne jedoch die Nachteile der niedrigen mechanischen Werte bzw. schwierigen Bearbeitbarkeit der anderen Fluorkunststoffe zu teilen.

Eigenschaften:

- niedrige Dichte im Vergleich zu anderen Fluorkunststoffen
- gute mechanische Festigkeit im Vergleich zu anderen Fluorkunststoffen
- hohe Dauergebrauchstemperatur (140 °C)
- praktisch keine Wasseraufnahme
- gute Dimensionsstabilität
- hohe chemische Beständigkeit
- gute Hydrolysebeständigkeit
- witterungsbeständig
- strahlenbeständig
- guter elektrischer Isolator
- hohe Abriebfestigkeit

Anwendungen:

- Chemieanlagenbau
- Transport- und Fördertechnik
- Medizintechnik
- Lebensmitteltechnik
- Maschinenbau
- Elektrotechnik
- Solaranlagen

PVDF Polyvinylidenfluorid

Allgemeine Eigenschaften	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Farbe	weiß		
Dichte	1,78	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	VO		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften			
Zug-Elastizitätsmodul	2200	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	62	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	62	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	8	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	17	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	77	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	2100	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	16 / 28	MPa	EN ISO 604
Druck-Elastizitätsmodul	1900	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	150	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kugeldruckhärte	129	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften			
Glasübergangstemperatur	-40	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	171	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	150	°C	
Einsatztemperatur dauernd	150	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60°C, längs	16	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100°C, längs	18	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,3	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,25	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften			
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften			
Wasseraufnahme 24 h / 96 h (23°C)	< 0,01	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser/Laugen	+		
Verhalten bei Freibewitterung	+		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PEEK Polyetheretherketon

ist ein teilkristalliner, thermoplastischer Kunststoff. Es zeigt auch unter thermischer Belastung hervorragende Gleiteigenschaften in Verbindung mit sehr guten mechanischen Eigenschaften. Die ausgezeichnete chemischen Beständigkeit und hohe Dauergebrauchstemperatur runden das Profil ab und machen PEEK zu einem fast universell einsetzbaren Werkstoff für stark belastete Teile.

Eigenschaften:

- hohe Dauergebrauchstemperatur (260°C)
- 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

Anwendungen:

- Chemietechnik
- Maschinenbau
- Elektrotechnik
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Automobilindustrie
- Lebensmitteltechnik
- Halbleitertechnologie
- Vakuumtechnik
- Hochtemperatur-Isolatoren
- Pumpenteile
- Ventilsitze
- Gleitlager
- Lagerschalen
- Zahnräder

PEEK GF 30 natur

hierbei handelt es sich um eine mit 30 % Glasfasern verstärkte Type.

Im Vergleich zu PEEK zeigt PEEK GF30:

- höhere Steifigkeit
- höhere mechanische Festigkeit
- höhere Kriechfestigkeit
- bessere Dimensionsstabilität

Aufgrund dieser Eigenschaften ist das Material gut für Teile geeignet, die langfristig großen statischen Belastungen im höheren Temperaturbereich ausgesetzt sind. Da Glasfasern dazu tendieren, einen teils deutlichen Abrieb der Gegenlauffläche hervorzurufen, ist PEEK GF30 weniger für Gleitanwendungen geeignet.

PEEK PVX schwarz

ist eine vor allem für Gleitanwendungen modifizierte Type. Dem PEEK werden hierbei je 10 % PTFE, Graphit und Kohlefasern zugegeben, um diese Eigenschaften zu generieren. Durch diese Zusätze werden optimale Gleitreibwerte erreicht, wodurch sich das Material auch sehr gut für Trockenlaufbedingungen eignet. Zusätzlich geben die Kohlefasern dem Werkstoff eine gute Festigkeit, was in der Gesamtheit den Einsatz in hochbeanspruchten Lagerstellen begünstigt.

Eigenschaften:

- hohe Festigkeit
- sehr gute Gleit-Reibeigenschaften
- sehr gute Trockenlaufeigenschaften
- hohe Verschleißfestigkeit
- hohe chemische Belastbarkeit
- hohe Lebensdauer
- gute Dimensionsstabilität

PEEK CF30 schwarz

hierbei handelt es sich um ein mit 30 % Kohlenstofffasern verstärktes PEEK. Durch diese Faserverstärkung wird eine noch höhere Steifigkeit, mechanische Festigkeit und Kriechfestigkeit erreicht, während die Dichte niedriger ist als beim mit 30 % glasfasergefüllten PEEK CF30. Neben diesen Eigenschaften verhalten sich die Kohlenstofffasern nicht so abrasiv wie Glasfasern und führen gleichzeitig auch zu besseren Gleiteigenschaften. Durch die Zugabe von Kohlefasern wird zudem eine deutlich höhere Wärmeleitfähigkeit erreicht: Die schnellere Abführung der Reibungswärme ist für Gleitanwendungen ebenfalls förderlich.

Eigenschaften:

- hohe mechanische Festigkeit
- hohe Steifigkeit
- hohe Kriechfestigkeit
- sehr gutes Gleit und Verschleißverhalten
- sehr gute Dimensionsstabilität
- hervorragende chemische und hydrolytische Beständigkeit
- hervorragende Strahlungsbeständigkeit

PEEK CF30 schwarz ist auch in einer medizintechnischen Ausführung verfügbar. Hierfür werden spezielle Kohlefasern eingesetzt, um die Anforderungen der Biokompatibilität zu erfüllen.

PEEK ELS schwarz

für Anwendungen, bei denen ein Kunststoff mit elektrischer Leitfähigkeit benötigt wird, bietet PEEK ELS schwarz meist die optimale Lösung. Mittels der Zugabe von Carbon nano tubes wird eine für einen Kunststoff hohe Leitfähigkeit erreicht.

Eigenschaften:

- gute elektrische Leitfähigkeit
- gute Festigkeit
- gute Zähigkeit
- hohe Temperaturbeständigkeit
- hohe Chemikalienbeständigkeit
- gute Strahlungsbeständigkeit
- hohe Dimensionsstabilität

PEEK MT

die medizintechnisch einsetzbaren PEEK MT Werkstoffe erfüllen die Anforderungen der physiologischen Unbedenklichkeit. Für diese Werkstoffe werden spezielle Rohwaren mit entsprechenden Zulassungen eingesetzt, die unter Berücksichtigung der Produktqualität und medizintechnischer Aspekte verarbeitet werden. Die Halbzeuge werden in regelmäßigen Zyklen zusätzlich auf Biokompatibilität untersucht. PEEK MT ist in verschiedensten Einfärbungen und Abmessungen verfügbar.

PEEK Polyetheretherketon

Allgemeine Eigenschaften	PEEK natur	PEEK	PEEK GF 30	PEEK PVX	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoffe			Glasfasern	Kohlefasern, PTFE, Grafit		
Farbe	beige	schwarz	natur	schwarz		
Dichte	1,31	1,31	1,53	1,44	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL-94)	V0	V0	V0	V0		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften						
Zug-Elastizitätsmodul	4200	4100	6400	5500	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	116	100	105	84	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	116	100	105	84	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	5	3	3	3	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	15	3	3	3	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	175	171	164	142	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	4200	4100	6600	6000	MPa	DIN EN ISO 178
Druck-Elastizitätsmodul	3400	3300	4800	4000	MPa	DIN EN ISO 604
Druckfestigkeit (1%/2%)	23/43	22/41	29/52	23/44	MPa	DIN EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	n.b.	75	33	28	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	4		4		kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eA
Kugeldruckhärte	253	253	316	250	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften						
Glasübergangstemperatur	150	151	147	146	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	341	341	341	341	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	300	300	300	300	°C	
Einsatztemperatur dauernd	260	260	260	260	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C	5	5	4	3	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C	5	5	4	3	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 100-150 °C	7	7	5	4	10 ⁻⁵ K ⁻¹	
Spezifische Wärmekapazität	1,1	1,1	1,0	1,1	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,27	0,30	0,35	0,82	W/(m*K)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften						
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁵	> 10 ¹²	10 ¹⁴	10 ⁴ -10 ¹¹	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁵		10 ¹⁴	10 ⁷ -10 ¹²	Ω*cm	DIN IEC 60093
Durchschlagfestigkeit	73		36		kV/mm	
Sonstige Eigenschaften						
Wasseraufnahme 24h/96h (23 °C)	0,02/0,03	0,02/0,03	0,02/0,03	0,02/0,03	%	DIN EN ISO 62
Beständig gegen heißes Wasser / Laugen	+	+	+	+		
Verhalten bei Freibewitterung	-	-	-	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PEEK Polyetheretherketon

Allgemeine Eigenschaften	PEEK CF 30	PEEK ELS	PEEK MT	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoffe	Kohlefasern	CNT			
Farbe	schwarz	schwarz			
Dichte	1,38	1,36	1,31	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL-94)	V0	V0	V0		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften					
Zug-Elastizitätsmodul	6000	4800	4200	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	112	106	116	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung		106	116	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung		4	5	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	10	4	15	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit		178	175	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul		4700	4200	MPa	DIN EN ISO 178
Druck-Elastizitätsmodul		3600	3400	MPa	DIN EN ISO 604
Druckfestigkeit (1% / 2%)	25/47	27/47	23/43	MPa	DIN EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	92	58	n.b.	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)			4	kJ/m ²	DIN EN ISO 178-1eA
Kugeldruckhärte	298	253		MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften					
Glasübergangstemperatur	147	147	150	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	341	341	342	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	300	300	300	°C	
Einsatztemperatur dauernd	260	260	260	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C	4	5	5	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C	4	5	5	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 100-150 °C	6	7	7	10 ⁻⁵ K ⁻¹	
Spezifische Wärmekapazität	1,2	1,1	1,1	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,66	0,48	0,27	W/(m*K)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften					
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ³ -10 ⁹	10 ² -10 ⁴	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ³ -10 ⁹	10 ³ -10 ⁵	10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften					
Wasseraufnahme 24 h/96 h (23 °C)	0,02/0,03	0,02/0,03	0,02/0,03	%	DIN EN ISO 62
Beständig gegen heißes Wasser / Laugen	+	+	+		
Verhalten bei Freibewitterung	-	(+)	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PPS Polyphenylensulfid

ist ein teilkristalliner, hochtemperaturbeständiger thermoplastischer Kunststoff.

Durch die chemische Struktur ist PPS ein sehr widerstandsfähiges Polymer mit sehr guten mechanischen Festigkeiten auch in Temperaturbereichen von über 200°C. Neben einer geringen Wasseraufnahme verfügt PPS auch über eine gute Dimensionsstabilität und zeigt hervorragende elektrische Eigenschaften. Zudem ist PPS auch bei erhöhten Temperaturen chemisch sehr beständig.

Eigenschaften:

- hohe Temperaturbeständigkeit
- sehr gute Festigkeit und Steifigkeit
- geringe Kriechneigung
- sehr abriebfest
- sehr gute chemische Beständigkeit
- hervorragende elektrische Eigenschaften
- geringe Wasseraufnahme
- witterungsempfindlich

PPS GF 40

Eigenschaften:

- gute Wärmeformbeständigkeit
- hydrolyse- und heißdampfbeständig
- hohe Steifigkeit
- gut chemisch beständig
- hohe Kriechfestigkeit
- hohe Maßhaltigkeit
- inhärent flammwidrig

Anwendungen:

- Transport- und Fördertechnik
- Feinwerktechnik
- Chemietechnik
- Maschinenbau

PPS PVX

Eigenschaften:

- sehr gute Chemikalienbeständigkeit
- gute Wärmeformbeständigkeit
- sehr gute Gleit-/Reibeigenschaften
- inhärent flammwidrig
- hohe Maßhaltigkeit
- hohe Steifigkeit
- hohe Kriechfestigkeit

Anwendungen:

- Maschinenbau
- Vakuumtechnik
- Automobilindustrie
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Transport- und Fördertechnik
- Textilindustrie
- Feinwerktechnik

PPS Polyphenylensulfid

Allgemeine Eigenschaften	PPS GF 40	PPS PVX	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoff	Glasfasern	Kohlefasern, PTFE, Grafit		
Dichte	1,63	1,5	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	V0	V0		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften				
Zug-Elastizitätsmodul	6500	4600	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	83	53	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	83	53	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	3	2	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	3	2	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	145	91	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	6600	4800	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	21/41	19/36	MPa	EN ISO 604
Druck-Elastizitätsmodul	4600	3300	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	24	14	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kugeldruckhärte	333	238	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften				
Glasübergangstemperatur	93	94	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	280	281	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	260	260	°C	
Einsatztemperatur dauernd	230	230	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60°C, längs	4	5	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100°C, längs	5	6	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 100-150°C, längs	10	13	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,0	0,9	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,35	0,58	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften				
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	10 ⁴ -10 ¹⁰	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁴	10 ⁷ -10 ¹²	Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften				
Wasseraufnahme 24h in Wasser (23°C)	<0,01/0,01	<0,01/0,01	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser/ Laugen	+	+		
Verhalten bei Freibewitterung	-	(+)		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PSU Polysulfon

ist ein thermoplastischer Kunststoff mit einer hohen mechanischen Festigkeit und Steifigkeit. Zu den hervorstechenden Eigenschaften gehört neben der hohen Dauergebrauchstemperatur eine bemerkenswert hohe Kriechfestigkeit über einen weiten Temperaturbereich.

Aufgrund seiner amorphen Molekülstruktur ist Polysulfon lichtdurchlässig und weist eine leichte bräunliche Transparenz auf. Eine hohe Dimensionsstabilität und sehr gute Hydrolysebeständigkeit runden das Bild ab.

Eigenschaften:

- hohe Dauergebrauchstemperatur (160 °C)
- 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

Anwendungen:

- Lebensmitteltechnik
- Elektrotechnik
- Maschinenbau
- Vakuumtechnik
- Medizintechnik
- Automobilindustrie
- Chemietechnik
- Feinwerktechnik
- Transport- und Fördertechnik

PSU Polysulfon

Allgemeine Eigenschaften	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Farbe	bernstein transparent		
Dichte	1,24	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	V0		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften			
Zug-Elastizitätsmodul	2700	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	89	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	89	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	5	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	15	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	122	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	2600	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	15/28	MPa	EN ISO 604
Druck-Elastizitätsmodul	2300	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	175	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	4	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eA
Kugeldruckhärte	167	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften			
Glasübergangstemperatur	188	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	n.a.	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	180	°C	
Einsatztemperatur dauernd	160	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C, längs	6	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C, längs	6	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,2	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,21	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften			
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften			
Wasseraufnahme 24 h in Wasser (23 °C)	0,06/0,1	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser/Laugen	+		
Verhalten bei Freibewitterung	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PPSU Polyphenylsulfon

ist ein amorpher Thermoplast. Der Werkstoff vereint eine hohe Schmelztemperatur mit einer recht geringen Wasseraufnahme. Zudem weist er eine bessere Schlagzähigkeit und chemische Beständigkeit als PSU und PES aus der Gruppe der Polysulfone auf. Neben diesen Eigenschaften zeigt PPSU im Vergleich zu den weiteren Vertretern dieser Kunststoffklasse eine deutlich bessere Heißdampfsterilisierbarkeit und Beständigkeit gegen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf.

Eigenschaften:

- hohe Gebrauchstemperatur (180 °C)
- gute chemische Beständigkeit
- ausgezeichnete Hydrolysebeständigkeit (geeignet für wiederholte Dampfsterilisation)
- hohe Steifigkeit über einen weiten Temperaturbereich
- sehr hohe Schlagzähigkeit
- hohe Dimensionsstabilität
- sehr gute Beständigkeit gegen energiereiche Strahlung (Gamma- und Röntgenstrahlen)
- gute elektrische Isoliereigenschaften
- günstiges dielektrisches Verhalten

Anwendungen:

- Medizintechnik
- Chemieanlagenbau
- Elektrotechnik
- Feinwerktechnik
- Vakuumtechnik
- Automobilindustrie
- Lebensmitteltechnik

PPSU Polyphenylsulfon

Allgemeine Eigenschaften	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Farbe	weiß		
Dichte	1,31	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	V0		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften			
Zug-Elastizitätsmodul	2300	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	81	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	81	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	7	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	>50	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	107	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	2300	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	18/30	MPa	EN ISO 604
Druck-Elastizitätsmodul	2000	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	n.b.	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	13	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eA
Kugeldruckhärte	143	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften			
Glasübergangstemperatur	218	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	n.a.	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	190	°C	
Einsatztemperatur dauernd	170	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C, längs	6	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C, längs	6	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,1	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,25	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften			
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften			
Wasseraufnahme 24 h in Wasser (23 °C)	0,1/0,2	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser/Laugen	+		
Verhalten bei Freibewitterung	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PEI Polyetherimid

ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff mit hoher mechanischer Festigkeit und Steifigkeit. Aufgrund seiner Eigenschaften ist PEI den Polyarylsulfonen sehr nah. Der Werkstoff zeigt über einen weiten Temperaturbereich eine bemerkenswert hohe Kriechfestigkeit. Zudem weist PEI eine hohe Dauergebrauchstemperatur auf. Die jeweils sehr gute Hydrolysebeständigkeit und Dimensionsstabilität runden das Eigenschaftsprofil ab. PEI ist aufgrund seiner amorphen Molekülstruktur transparent und hat einem goldgelben Farbton.

Eigenschaften:

- hohe Dauergebrauchstemperatur (170°C)
- 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

Anwendungen:

- Elektronik
- Halbleitertechnologie
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Lebensmitteltechnik
- Medizintechnik
- Automobilindustrie
- Vakuumtechnik

PEI Polyetherimid

Allgemeine Eigenschaften	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Farbe	bernstein transparent		
Dichte	1,28	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	V0		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften			
Zug-Elastizitätsmodul	3200	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	127	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	127	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckdehnung	7	%	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	35	%	DIN EN ISO 527-2
Biegefestigkeit	164	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	3300	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	23/41/92	MPa	EN ISO 604
Druck-Elastizitätsmodul	2800	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	113	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kugeldruckhärte	225	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften			
Glasübergangstemperatur	216	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	n.B.	°C	DIN 53765
Einsatztemperatur kurzzeitig	200	°C	
Einsatztemperatur dauernd	170	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-60 °C, längs	5	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-100 °C, längs	5	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Wärmeausdehnung (CLTE) 100-150 °C, längs	6	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN EN ISO 11359-1;2
Spezifische Wärmekapazität	1,2	J/(g*K)	ISO 22007-4:2008
Wärmeleitfähigkeit	0,21	W/(K*m)	ISO 22007-4:2008
Elektrische Eigenschaften			
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁴	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁴	Ω*cm	DIN IEC 60093
Sonstige Eigenschaften			
Wasseraufnahme 24h in Wasser (23 °C)	0,05/0,1	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser/Laugen	+		
Verhalten bei Freibewitterung	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PAI Polyamidimid

ist ein amorpher, thermoplastischer Hochleistungspolymer, das sich durch seine hohe Temperaturbeständigkeit bis 270 °C auszeichnen. Hohe Zähigkeit, Steifigkeit und Kriechfestigkeit gepaart mit niedriger Wärmeausdehnung sorgen für hohe mechanische Belastbarkeit und dimensionsstabile Bauteile.

Eigenschaften:

- thermisch belastbar vom kryogenen Bereich bis 270 °C
- sehr steif, hochfest und gleichzeitig zäh
- hohe Langzeitstabilität und hohe Ermüdungsfestigkeit
- äußerst hohe Kriechbeständigkeit
- gut chemisch beständig gegen viele herkömmliche Lösungs- und Schmiermittel, Treibstoffe und Säuren
- Hohe Beständigkeit gegen energiereiche Strahlung
- hydrolyseempfindlich bei höheren Temperaturen
- selbstverlöschend nach UL 94V-0

Anwendungen:

- Luft- und Raumfahrttechnik
- Kryotechnik
- Chemieanlagenbau
- Elektrotechnik
- Maschinenbau
- Nuklear- und Vakuumtechnik

PAI Polyamidimide

Allgemeine Eigenschaften	Wert	Einheit	Prüfverfahren
Farbe	gelb-braun opak		
Dichte	1,4	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	V0		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften			
Zug-Elastizitätsmodul	3800	MPa	DIN EN ISO 527-2
Zugfestigkeit	151	MPa	DIN EN ISO 527-2
Streckspannung	151	MPa	DIN EN ISO 527-2
Bruchdehnung	21	%	DIN EN ISO 527-2
Biege-Elastizitätsmodul	3900	MPa	DIN EN ISO 178
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	13,2	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eA
Kugeldruckhärte	240	MPa	ISO 2039-1
Thermische Eigenschaften			
Glasübergangstemperatur	280	°C	DIN 53765
Schmelztemperatur	n.a.	°C	DIN 53765
Formbeständigkeitstemperatur	278	°C	ASTM D 648
Einsatztemperatur kurzzeitig	270	°C	
Einsatztemperatur dauernd	250	°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 23-55 °C, längs	3,1	10 ⁻⁵ K ⁻¹	ASTM D 695
Wärmeleitfähigkeit	0,29	W/(K*m)	ASTM E1530
Elektrische Eigenschaften			
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁸	Ω	ASTM D 257
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁵	Ω*cm	ASTM D 257
Durchschlagsfestigkeit	23	kV/mm	ASTM D 149
Sonstige Eigenschaften			
Feuchtigkeitsaufnahme im Normklima 23 °C, 50 % rel. Luftfeuchte	2,5	%	DIN EN ISO 62
Beständigkeit gegen heißes Wasser/Laugen	-		

+ beständig / (+) bedingt beständig / - unbeständig

PI Polyimid

gesinterte Polyimid Halbzeuge und Fertigpressteile verfügen über eine hervorragende thermische Langzeitbeständigkeit. Der breite Temperaturanwendungsbereich der Materialien reicht von -270 °C bis +300 °C. Selbst bei kurzzeitiger Erwärmung auf 350 °C schmelzen oder erweichen Polyimid-Werkstoffe nicht. Festigkeit, Dimensionsstabilität und Kriechwiderstand bei mechanischer Belastung bleiben auch im Dauereinsatz hoch.

Der Trend zu Raum- und Gewichtseinsparung im modernen Maschinen- und Anlagenbau führt zu erhöhten Leistungsdichten und damit zu erhöhten Anforderungen an die Wärme- und Verschleißbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe. Das Eigenschaftsprofil der Polyimide wird diesen Anforderungen auf hervorragende Weise gerecht.

Eigenschaften:

- hohe Festigkeit in einem weiten Temperaturbereich von -270 °C bis + 300 °C
- sehr gute Dauertemperaturbeständigkeit
- Glasübergangstemperatur bis zu 400 °C
- Gute kryogene Eigenschaften
- Inhärent flammwidrig (UL 94 V0)
- Geringe Wärmedehnung
- hervorragende Langzeiteigenschaften
- ausgezeichnete Verschleißbeständigkeit bei - hoher Flächenpressung - hoher Gleitgeschwindigkeit
- hohe Druck- und Kriechfestigkeit
- hohe Strahlungsbeständigkeit
- hohe Reinheit, ausgasungsarm im Vakuum
- gute chemische Beständigkeit gegenüber Säuren, Fetten und Lösungsmitteln
- ausgezeichnete elektrische Isolationseigenschaften
- geringe Wärmeleitfähigkeit

Anwendungen:

- Luft- und Raumfahrttechnik
- Kryotechnik
- Elektronik
- Elektrotechnik
- Lebensmitteltechnik
- Maschinenbau
- Nuklear- und Vakuumtechnik
- Feinwerktechnik
- Halbleitertechnologie

Gesinterte Halbzeuge können in verschiedenen Werkstoffen und Fertigungsverfahren hergestellt werden. Polyimide sind lieferbar als:

- Halbzeuge (Stäbe, Platten, Kurzhohr)
- Zerspanungsteil nach Zeichnung
- Serienteil im Direktformverfahren

Präzisionsbauteile aus Polyimid fertigen wir in Kleinserie spanend nach Kundenzeichnung. Für größere Serien können Bauteile kostengünstig im Direct-Forming-Verfahren gepresst und gesintert werden.

PI Polyimid

Allgemeine Eigenschaften	PI 1011 schwarz	PI 2011 braun	Einheit	Prüfverfahren
Füllstoff		Festschmierstoff		
Farbe	schwarz	braun		
Dichte	1,34	1,38	g/cm ³	DIN EN ISO 1183
Brennverhalten (UL94)	V0	V0		DIN IEC 60695-11-10
Mechanische Eigenschaften				
Zug-Elastizitätsmodul	3600	3700	MPa	DIN EN ISO 527-1
Zugfestigkeit	116	118	MPa	DIN EN ISO 527-1
Bruchdehnung 50mm/min	3,8	4,5	%	DIN EN ISO 527-1
Bruchdehnung 10mm/min	6	6,1	%	DIN EN ISO 178
Biegefestigkeit	170	177	MPa	DIN EN ISO 178
Biege-Elastizitätsmodul	3700	3600	MPa	DIN EN ISO 178
Druckfestigkeit	190	170	MPa	EN ISO 604
Stauchung bei Bruch	45	58	%	EN ISO 604
Druck-Elastizitätsmodul	2000	1713	MPa	EN ISO 604
Schlagzähigkeit (Charpy)	75,8	87,9	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eU
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	5	9,3	kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1eA
Kugeldruckhärte		260	MPa	ISO 2039-1
Shore Härte	90	90	Skala D	DIN 53505
Thermische Eigenschaften				
Glasübergangstemperatur	368	370	°C	
Formbeständigkeitstemperatur	368	319	°C	DIN 53461
Einsatztemperatur dauernd			°C	
Wärmeausdehnung (CLTE) 50-200 °C	4,3/4,3	4,4/4,3	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN 53752
Wärmeausdehnung (CLTE) 200-300 °C	5,3/5,3	5,1/5,1	10 ⁻⁵ K ⁻¹	DIN 53752
Spezifische Wärmekapazität	1,04	0,925	J/(g*K)	
Wärmeleitfähigkeit	0,22	0,22	W/(m*K)	ISO 8302
Elektrische Eigenschaften				
spezifischer Oberflächenwiderstand	10 ¹⁶	10 ¹⁵	Ω	DIN IEC 60093
spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁷	10 ¹⁵	Ω*cm	DIN IEC 60093
Spannungsfestigkeit DC	20	21.8	kV*mm ⁻¹	ISO 60243-1
Sonstige Eigenschaften				
Wasseraufnahme 24 h in Wasser (23 °C)	1,08	0,47	%	DIN EN ISO 62
Wasseraufnahme 24 h in Wasser (80 °C)	3,29	1,65	%	DIN EN ISO 62

Thermoplaste

telle

... für Sie immer das Richtige!

Damit Sie uns gut finden ...

Erwin Telle GmbH

Vershofenstraße 6

90431 Nürnberg

Telefon +49(0)9 11 6 57 17 - 0

Telefax +49(0)9 11 6 57 17 28

E-Mail info@telle.de

www.telle.de

Niederlassungen:

Eisenhämmerstraße 8

92237 Sulzbach-Rosenberg

Telefon +49(0) 96 61 1090 - 0

Telefax +49(0) 96 61 1090 33

E-Mail telle-SR@telle.de

Carl-Kolb-Straße 2

95448 Bayreuth

Telefon +49(0)921 7 26 54 - 0

Telefax +49(0)921 7 26 54 22

E-Mail telle-BT@telle.de

... **telle.de**

telle

Produkte, Service, und immer eine gute Idee.