

Was ist PMMA-GS

PMMA-GS (Acrylglas, gegossen)

PMMA-GS (gegossenes Polymethylmethacrylat / Acrylglas) – amorpher, glasklarer Thermoplast, witterungsbeständig und hochwertig verarbeitbar

PMMA-GS ist gegossenes Polymethylmethacrylat – der bekannte glasklare Kunststoff (Acrylglas, u. a. als Plexiglas® GS bekannt). „GS“ steht für die gegossene Herstellung (im Unterschied zum extrudierten XT). Durch das höhere Molekulargewicht bietet GS eine höhere Wärmeformbeständigkeit sowie eine bessere Chemikalien- und Spannungsrissbeständigkeit als XT und eignet sich besonders für dicke, spanend bearbeitete und hochoptische Bauteile – bei gleicher Transparenz von rund 92 % und nur etwa dem halben Gewicht von Glas.

Einordnung und Grundcharakter

PMMA gehört zu den amorphen Thermoplasten und besitzt daher keinen definierten Schmelzpunkt, sondern erweicht oberhalb der Glasübergangstemperatur (rund 110 °C). Die gegossene Variante GS wird im Kammer- bzw. Zellgussverfahren zwischen Glasplatten polymerisiert. Das dabei entstehende hohe Molekulargewicht verleiht GS eine höhere Wärmeformbeständigkeit, eine bessere Chemikalien- und Spannungsrissbeständigkeit und eine hervorragende Eignung zum Polieren und spanenden Bearbeiten – auch bei großen Dicken. PMMA ist steif, hart und glasklar, dabei jedoch spröde und kerbempfindlich.

Optik, Witterungsbeständigkeit und Oberfläche

Das herausragende Merkmal von PMMA ist seine Optik: Mit einer Lichttransmission von rund 92 % ist es transparenter als Glas und vergilbt auch bei jahrelanger Bewitterung praktisch nicht. Die Oberfläche ist hochglänzend und deutlich kratzfester als die von Polycarbonat. Dazu kommt eine hervorragende Witterungs- und UV-Beständigkeit. Gegossenes PMMA-GS lässt sich besonders gut auf Hochglanz polieren und ist daher erste Wahl für hochoptische Sicht- und Schauteile.

Wie PMMA-GS hergestellt und verarbeitet wird

PMMA-GS entsteht durch Gießen (Polymerisation) von Methylmethacrylat zwischen Glasplatten zu Platten, Blöcken, Stäben und Rohren. Aus diesen Halbzeugen fertigen wir spanend Präzisionsteile – Fräsen, Drehen, Bohren und Sägen gelingen dank des hohen Molekulargewichts sauber und ausbruchsarm, auch bei dickwandigen Teilen. GS lässt sich hervorragend polieren, kleben und thermoformen. Wegen der Sprödigkeit setzen wir scharfe Werkzeuge ein; aggressive, lösemittelhaltige Kühlschmierstoffe vermeiden wir zur Vorbeugung von Spannungsrissen. Zum Laserschneiden dünner Zuschnitte ist die extrudierte Variante XT meist die wirtschaftlichere Wahl.

Mechanische, thermische und chemische Eigenschaften

PMMA-GS erreicht eine Zugfestigkeit von rund 80 MPa bei einem E-Modul um 3.300 MPa und einer Dichte von etwa 1,19 g/cm³ – es ist steif und hart, dabei aber spröde (Bruchdehnung rund 5,5 %, Kerbschlagzähigkeit etwa 1,6 kJ/m²). Die Einsatztemperatur reicht von etwa -40 °C bis dauerhaft +80 °C, kurzzeitig bis rund 100 °C; die Vicat-Erweichungstemperatur liegt bei etwa 115 °C – höher als bei XT. PMMA ist beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen, Wasser und Fette, wird jedoch von vielen Lösemitteln, Alkoholen und Estern angegriffen; GS ist dabei etwas beständiger gegen Spannungsrisse als XT.

Wann PMMA-GS die richtige Wahl ist

PMMA-GS lohnt sich immer dann, wenn Transparenz und Witterungsbeständigkeit mit anspruchsvoller Bearbeitung, höherer Temperatur- oder Chemikalienbeständigkeit kombiniert werden – zum Beispiel:

- Dickwandige, spanend bearbeitete und polierte Sicht- und Schauteile
- Hochoptische Bauteile, Lichtleiter und Displays
- Modell-, Muster- und Formenbau
- Thermogeformte Hauben, Abdeckungen und Verglasungen
- Anwendungen mit etwas höherer Temperatur- oder Chemikalienbeanspruchung als bei XT

Wann PMMA-GS NICHT die richtige Wahl ist

Ebenso wichtig sind die Grenzen des Werkstoffs:

- Schlag- und bruchssichere Anwendungen – PMMA ist spröde; für hohe Schlagzähigkeit Polycarbonat (PC) verwenden
- Kontakt mit Lösemitteln, Alkoholen oder aggressiven Reinigern (Spannungsrissegefahr)
- Dauereinsatz über etwa 80 °C – dann höher temperaturbeständige Werkstoffe
- Bauteile mit Brandschutzanforderung – PMMA ist nur normal entflammbar (B2 / UL 94 HB)
- Dünne Zuschnitte mit engster Dickentoleranz oder Laserschnitt – dann extrudiertes PMMA (XT)

Was kostet PMMA-GS?

PMMA-GS ist hochwertiger und in der Regel teurer als extrudiertes PMMA (XT), liegt aber weiterhin unter technischen Hochleistungskunststoffen. Als grobe Orientierung liegen Halbzeugpreise im Bereich von etwa 6–15 €/kg. Den Bauteilpreis bestimmen vor allem Halbzeugform und -abmessung, Materialausnutzung (Verschnitt), Bearbeitungsaufwand und Losgröße. Verbindliche Preise nennen wir gern auf Anfrage anhand Ihrer Zeichnung.

Hinweis: Für dicke, spanend bearbeitete oder hochoptische Teile ist GS meist die bessere Wahl; für dünne, lasergeschnittene Zuschnitte das günstigere XT.

Bearbeitung bei Liedtke

PMMA-GS lässt sich hervorragend spanend bearbeiten – Fräsen, Drehen, Bohren und Sägen gelingen sauber und maßhaltig, auch an dickwandigen Bauteilen. Zusätzlich bieten wir Polieren (Hochglanz), Kleben und Thermoformen an. Wegen der Sprödigkeit und Spannungsrissempfindlichkeit setzen wir scharfe Werkzeuge und angepasste Schnittwerte ein und verzichten auf aggressive Kühlmittel. So fertigen wir zuverlässig transparente Präzisions- und Sichtteile – von der Einzelanfertigung bis zur Serienteilfertigung.

Vorteile und Nachteile im Überblick

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

Vorteile

- Glasklar mit rund 92 % Lichtdurchlässigkeit, vergilbungsfrei
- Sehr gute Witterungs- und UV-Beständigkeit
- Höhere Wärmeformbeständigkeit und Chemikalienbeständigkeit als XT
- Sehr gut spanbar und auf Hochglanz polierbar (auch dicke Teile)
- Harte, hochglänzende Oberfläche; für Lebensmittelkontakt geeignet

Nachteile

- Spröde und kerbempfindlich – geringe Schlagzähigkeit (nicht bruchssicher)
- Empfindlich gegen Lösemittel, Alkohole und Ester (Spannungsrisse)
- Dauereinsatz auf etwa 80 °C begrenzt
- Größere Dickentoleranz und höherer Preis als XT; nur normal entflammbar (B2 / UL 94 HB)

Praxis-Tipp: PMMA-GS spielt seine Stärken überall dort aus, wo Transparenz und Optik mit anspruchsvoller spanender Bearbeitung, dicken Querschnitten oder etwas höherer Temperatur zusammentreffen. Für dünne, lasergeschnittene Zuschnitte ist das günstigere XT sinnvoller; steht Bruch- und Schlagsicherheit im Vordergrund, empfehlen wir das zähe Polycarbonat (PC).

Typische Eigenschaften

- Hohe Lichtdurchlässigkeit (~92 %), glasklar
- Sehr gute Witterungs- und UV-Beständigkeit
- Höhere Wärmeformbeständigkeit als XT
- Bessere Chemikalien- und Spannungsrissbeständigkeit als XT
- Sehr gut spanbar und polierbar (auch dicke Teile)
- Harte, hochglänzende Oberfläche
- Geringes Gewicht
- Für Lebensmittelkontakt geeignet

Produktbeispiele

- Dickwandige, polierte Sicht- und Schauteile
- Hochoptische Bauteile und Lichtleiter
- Modell-, Muster- und Formenbau
- Thermogeformte Hauben und Abdeckungen
- Displays, Leuchten und Verglasungen
- Schutz- und Spuckschutzscheiben

Typische Industrien

- Werbe- und Displaytechnik
- Beleuchtungs- und Lichttechnik
- Maschinen- und Anlagenbau
- Modell- und Formenbau
- Bau und Architektur
- Lebensmittelindustrie

	Testverfahren	Einheit	Wert
Allgemeine Eigenschaften			
Dichte	DIN EN ISO 1183-1	g / cm ³	1,19
Wasseraufnahme (24 h)	DIN EN ISO 62	%	0,2
Lichttransmission (3 mm)	DIN 5036-3	%	~ 92
Brennverhalten	UL 94 / DIN 4102		HB / B2
Mechanische Eigenschaften			
Zugfestigkeit (23 °C)	DIN EN ISO 527	MPa	80
Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	5,5
E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	3300
Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	115
Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	DIN EN ISO 179	kJ / m ²	1,6
Thermische Eigenschaften			
Glasübergangstemperatur	ISO 11357	°C	~ 110
Vicat Erweichungstemperatur	DIN EN ISO 306, Vicat B 50	°C	115
Wärmeformbeständigkeit	DIN EN ISO 75, Verf. A, HDT	°C	105
Einsatztemperatur langfristig	Average	°C	-40 ... 80

	Testverfahren	Einheit	Wert
Linearer Ausdehnungskoeffizient	DIN 53752	$10^{-6} / K$	70
Elektrische Eigenschaften			
Durchgangswiderstand	DIN EN 62631-3-1	$\Omega \cdot cm$	$>10^{15}$
Durchschlagfestigkeit	IEC 60243	kV / mm	~ 30

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um typische Mittelwerte für transparentes, gegossenes PMMA (PMMA-GS); sie dienen als Hilfe zur Materialauswahl und sind keine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften. PMMA ist amorph und besitzt keinen Schmelzpunkt. Der Werkstoff wird von vielen Lösemitteln, Alkoholen und Estern angegriffen und neigt dann zu Spannungsrissen – die Medienbeständigkeit ist im Einzelfall zu prüfen. Die Lebensmitteltauglichkeit ist sortenabhängig. Preisangaben sind grobe, unverbindliche Orientierungswerte und können je nach Marktlage, Sorte, Abmessung und Menge abweichen.

Liedtke
Kunststofftechnik.de