TECHNISCHES MERKBLATT

GRIVORY HTM-4H1

Produktbeschreibung

Grivory HTM-4H1 ist ein mit 40 Gew. % Mineral verstärkter thermoplastischer Konstruktionswerkstoff, auf der Basis eines teilkristallinen, partiell aromatischen Copolyamids.

ISO-Polymerbezeichnung: PA 6T/6I
ASTM-Bezeichnung: PPA, Polyphthalamid

Grivory HTM-4H1 ist ein Material für die Spritzgussverarbeitung.
Teile aus Grivory HTM-4H1 besitzen nahezu isotrope Eigenschaften und eine für mineralgefüllte Werkstoffe aussergewöhnlich hohe Festigkeit.

Grivory HT zeichnet sich im Vergleich zu anderen Polyamiden durch eine bessere Leistungsfähigkeit bei hohen Anwendungstemperaturen aus. Teile aus Grivory HT sind wärmeformbeständiger, steifer, fester und zeigen eine gute Chemikalienbeständigkeit.

Grivory HT eignet sich für technische Teile vor allem in den Bereichen

- Elektro / Elektronik
- Automobil
- Maschinenbau
- Haushaltsmaschinen

GRIVORY®
EMS

EIGENSCHAFTEN

Mechanische Eigenschaften

		Norm	Einheit	Zustand	Grivory HTM-4H1
Zug-E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.	7500 7500
Bruchfestigkeit	5 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.	105 105
Bruchdehnung	5 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.	1.5 1.5
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/1eU	kJ/m²	trocken kond.	50 50
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/1eU	kJ/m²	trocken kond.	20 25
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/1eA	kJ/m²	trocken kond.	5 5
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/1eA	kJ/m²	trocken kond.	3 4
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.	260 260

Thermische Eigenschaften

Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken	325
Formbeständigkeit HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	trocken	145
Formbeständigkeit HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	trocken	255
Formbeständigkeit HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	trocken	115
Therm. Längenausdehnung längs	23-55°C	ISO 11359	10^{-4}/K	trocken	0.5
Therm. Längenausdehnung quer	23-55°C	ISO 11359	10^{-4}/K	trocken	0.5
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken	140
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	ISO 2578	°C	trocken	250

Elektrische Eigenschaften

Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.	32 32
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.	575
Spez. Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω · m	trocken kond.	10^{11} 10^{11}
Spez. Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.	10^{12}

Allgemeine Eigenschaften

Dichte		ISO 1183	g/cm³	trocken	1.55
Brennbarkeit (UL94)	0.8 mm	ISO 1210	Stufe	-	HB
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-	3.5
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-	1.5
Verarbeitungsschwindung	längs	ISO 294	%	trocken	0.70
Verarbeitungsschwindung	quer	ISO 294	%	trocken	0.85

Produkt-Bezeichnung nach ISO 1874: PA 6T/6I, MH, 12-070, MD40

Verarbeitungshinweise für die Spritzgiessverarbeitung von Grivory HTM-4H1

Das vorliegende technische Merkblatt für Grivory HTM-4H1 gibt Ihnen nützliche Hinweise für die Materialvorbereitung, die Maschinenanforderungen, den Werkzeugbau sowie die Verarbeitung.

MATERIALVORBEREITUNG

Grivory HTM-4H1 wird verarbeitungsfertig getrocknet geliefert. Die Säcke sind luftdicht verschweisst. Eine Vortrocknung ist daher nicht erforderlich.

Lagerung

Verschweisste, unbeschädigte Säcke können, witterungsgeschützt, über Jahre gelagert werden. Als Lagerort empfiehlt sich ein trockener Raum, in dem die Säcke auch vor Beschädigung geschützt sind.

Handhabung und Sicherheit

Detaillierte Informationen können aus dem „Material Sicherheits Datenblatt“ (MSDS) entnommen werden, welches mit der Materialbestellung angefordert werden kann.

Trocknung

Grivory HTM-4H1 wird bei der Herstellung auf einen Wassergehalt von ≤ 0.10 % getrocknet und luftdicht verpackt. Sollte die Verpackung beschädigt oder das Material zu lange offen gelagert worden sein, so muss das Granulat getrocknet werden. Ein zu hoher Wassergehalt kann sich durch einen beim Ausspritzen ins Freie schäumenden Schmelzekuchen und durch Silberschlieren am Spritzgussteil äussern.

Die Trocknung kann erfolgen im:

Trockenlufttrockner

Temperatur:	max. 80°C
Zeit:	4 - 12 Stunden
Taupunkt der Trockenluft:	-40°C

Vakuumofen

Temperatur:	max. 100°C
Zeit:	4 - 12 Stunden

Trockenzeit

Bei nur wenig schäumendem Schmelzekuchen und leichten Silberschlieren am Spritzgussteil kann die minimale Trockenzeit genügen. Bei über Tage offen gelagertem Material mit stark schäumendem Schmelzekuchen, ungewöhnlich dünnflüssiger Schmelze, starken Schlieren und rauher Oberfläche am Spritzgussteil ist die maximale Trockenzeit nötig.

Silberschlieren am Teil können auch durch Überhitzung der Schmelze (über 350°C) oder durch zu lange Verweilzeit der Schmelze im Zylinder verursacht werden.

Trocknungstemperatur

Einen Hinweis auf eine oxidative Schädigung von Polyamiden gibt eine bei hellen Farben sichtbare Vergilbung. Im Trockenlufttrockner sollte die maximale Temperatur (80°C) nicht überschritten werden. Im Vakuumofen, bei geringerem Sauerstoffpartialdruck, ist eine höhere Temperatur (100°C) möglich. Um eine Vergilbung bei hellen Farben zu erkennen, ist es sinnvoll, eine kleine Granulatmenge als Vergleichsmuster zurückzuhalten.

Bei längeren Verweilzeiten im Maschinentrichter (über 1 Stunde) ist eine Trichterbeheizung oder ein Trichtertrockner (80°C) sinnvoll.

Wiederverwertung vom Regenerat

Grivory HTM-4H1 ermöglicht als thermoplastischer Kunststoff eine Aufbereitung fehlerhafter Teile und anteilige Rückführung des Regenerats in den Spritzgiessprozess. Dabei sollen jedoch folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Bereits erfolgte Feuchtigkeitsaufnahme
- Regranulierung: Staubanteil und Korngrössenverteilung
- Verschmutzung durch Fremdmaterial, Staub, Öl usw.
- Mengenanteil, prozentuale Zugabe zum Originalmaterial
- Farbveränderungen möglich
- Reduzierung der mechanischen Eigenschaften

Bei der Zuführung von Regenerat muss der Verarbeiter besondere Sorgfalt walten lassen.

MASCHINENANFORDERUNGEN

Grivory HTM-4H1 lässt sich auf allen für Polyamid geeigneten Spritzgiessmaschinen verarbeiten.

Schnecke

Verschleissgeschützte Universalschnecken mit Rückstromsperre sind zu empfehlen (3 Zonen).

Schnecke

Länge:	18 D - 22 D
Kompressionsverhältnis:	2 - 2.5

Schussvolumen
Der Dosierweg muss in jedem Fall (ohne Dekompressionsweg) länger sein als die Länge der Rückstromsperre.

Auswahl der Spritzeinheit

Schussvolumen = 0.6 - 0.9 x max. Dosiervolumen

Heizung
Mindestens drei separat regelbare Heizzonen sollten Zylindertemperaturen von bis zu 350°C erzeugen können. Eine separate Düsenheizung ist notwendig. Der Zylinderflansch muss temperierbar sein (Stockkühlung).

Düse
Offene Düsen sind einfach aufgebaut, strömungsgünstig und sehr langlebig. Es besteht jedoch die Gefahr, dass beim nötigen Schneckenrückzug nach dem Dosieren (Dekompression) Luft mit eingezogen wird. Aus diesem Grunde werden häufig Nadelverschlussdüsen eingesetzt.

Zuhaltekraft
Die Maschinenzuhaltekraft kann nach folgender Faustformel abgeschätzt werden:

Zuhaltekraft

7.5 kN[1)] x projizierte Fläche (cm^2)

[1)] Forminnendruck 750 bar

WERKZEUGBAU
Für die Auslegung der Werkzeuge gelten die für steife, mineralverstärkte Thermoplaste üblichen Richtlinien.

Für die formbildenden Bereiche genügen übliche verschleissfeste Werkzeugstähle (durchhärtende Stähle, Einsatzstähle etc.), welche auf ca. 56 - 65 HRC gehärtet werden sollten. Zusätzlichen Verschleissschutz empfehlen wir in Bereichen mit hoher Strömungsgeschwindigkeit (z.B. Punktanschnitt, Heisskanaldüsen).

Entformung / Entformungsschrägen
Teile aus Grivory HT erstarren schnell in der Form und zeigen sich äusserst dimensionsstabil. Asymmetrische Entformkräfte oder Zwangsentformung von Hinterschnitten sind zu vermeiden. Günstig sind viele grossflächige Ausstosser oder eine Abstreifplatte. Entformungsschrägen von 1 bis 5° sind angebracht.

(VDI 3400)	12	15	18	21	24	27
Rauhtiefe (µm)	0.4	0.6	0.8	1.1	1.6	2.2
Entformungsschräge (°)	1	1	1.1	1.2	1.3	1.5

(VDI 3400)	30	33	36	39	42	45
Rauhtiefe (µm)	3.2	4.5	6.3	9	13	18
Entformungsschräge (°)	1.8	2	2.5	3	4	5

Entlüftung
Für Grivory HTM-4H1 soll besonders im Bereich der Bindenähte grosszügig entlüftet werden. Zusätzlich freigeschliffene Ausstosser und Entlüftungsschlitze in der Trennebene sind vorzusehen (0.02 mm).

Anguss / Anschnitt
Ein zentraler Stangenanguss im Bereich der grössten Wanddicke ist der sicherste Weg zu guter Formfüllung und zur Vermeidung von Einfallstellen. Punktanschnitt (direkt) oder Tunnelanguss sind aber wirtschaftlicher und auch bei technischen Teilen üblich.

Um ein zu frühes Einfrieren zu vermeiden und um die Formfüllung nicht zu erschweren, gilt:

Anschnittdurchmesser

0.8 x grösste Wanddicke des Spritzgiessteils

Angussdurchmesser

1.4 x grösste Wanddicke des Spritzgiessteils (jedoch mindestens 4 mm)

VERARBEITUNG

Formfüllung, Nachdruck und Dosieren
Beste Teileoberfläche und hohe Bindenahtfestigkeit werden mit hoher Einspritzgeschwindigkeit und genügend lang wirksamen Nachdruck erreicht. Die Einspritzgeschwindigkeit sollte gegen Ende des Füllvorgangs abgestuft sein, um Materialverbrennungen zu vermeiden. Für das Dosieren bei niedriger Drehzahl und geringem Staudruck sollte die Kühlzeit voll ausgenutzt werden.

Grundeinstellungen
Als Grundeinstellung für die Verarbeitung von Grivory HTM-4H1 hat sich folgendes Profil bewährt.

Zylinder & Massetemperaturen

Flansch	80 - 100°C
Zone 1	330 - 340°C
Zone 2	330 - 345°C
Zone 3	330 - 345°C
Düse	330 - 340°C
Masse	340°C

Werkzeugtemperatur

Werkzeugwandtemperatur	≥140°C

Die erforderliche Werkzeugwandtemperatur ist abhängig von der Geometrie und der Wandstärke

des Bauteils. Als Faustregel gilt, je dünner die Wandstärke, desto höher die Werkzeugwandtemperatur.
Werkzeugtemperaturen bis 190°C sind bei dünnen Wandstärken üblich.

Druck / Geschwindigkeiten

Einspritzgeschwindigkeit	mittel - hoch
Nachdruck (spez.)	500 - 750 bar
Staudruck (spez.)	50 - 100 bar
Schneckenumfangsgeschw.	5 - 15 m/min

Anfahren und Spülen

Fremde Polymere im Zylinder sind mit geeignetem Spülmaterial zu entfernen. Vorhandene Heisskanal-Systeme sind ebenfalls zu reinigen. Als „Übergangs-Material“ ist ein glasfaserverstärktes Polyamid 66 geeignet.

Mit einer möglichst sauberen Schnecke wird mit dem Aufheizen vom Temperaturniveau des „Übergangs-Materials“ von 300°C auf die erforderlichen Verarbeitungstemperaturen von 340°C eingestellt (siehe Verarbeitungsdaten). Nach mindestens drei vollen Dosierungen (Freischüssen) erfolgt dann bei geringster Verweilzeit das Anfahren.

Nach Abschluss der Fertigung mit Grivory HT sind Schnecke, Zylinder und Schmelzekanäle freizuspülen.

Konditionierung

Die Dimensionen und mechanischen Eigenschaften werden bei allen Grivory HT-Typen durch Feuchtigkeitsaufnahme nur gering beeinflusst. Zur Prüfung können die Teile im Feuchtklima bis zu einer Erhöhung um ein Prozent des Eigengewichtes gelagert werden.

KUNDENDIENSTLEISTUNGEN

EMS-GRIVORY ist Spezialist in der Polyamidsynthese und Polyamidverarbeitung. Unsere Dienstleistungen umfassen nicht nur die Herstellung und Lieferung von technischen Thermoplasten, wir bieten vielmehr auch eine vollständige technische Unterstützung an:

- Rheologische Formteilauslegung / FEM
- Prototypenwerkzeuge
- Materialauswahl
- Verarbeitungsunterstützung
- Formteil- und Werkzeugdesign

Wir beraten Sie gerne. Nehmen Sie einfach Kontakt mit unseren Verkaufsbüros auf.

Die vorliegenden Daten und Empfehlungen entsprechen dem heutigen Stand unserer Erkenntnisse, eine Haftung in Bezug auf Anwendung und Verarbeitung kann jedoch nicht übernommen werden.

HEB, April 2012
www.emsgrivory.com