TECHNISCHES MERKBLATT

GRIVORY HT1VA-4 FWA NATURAL

Grivory HT1VA-4 FWA Natural ist ein mit 40 Gewichts-% Glasfasern verstärkter thermoplastischer Konstruktionswerkstoff auf der Basis eines teilkristallinen, partiell aromatischen Copolyamids für die Herstellung von technischen Spritzgussteilen.

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

Grivory HT1VA-4 FWA Natural zeichnet sich im Vergleich zu anderen Polyamiden durch eine bessere Leistungsfähigkeit bei hohen Anwendungstemperaturen aus. Besondere Eigenschaften sind:

- Chemikalienbeständigkeit
- Ausgezeichnete Hydrolysebeständigkeit
- Kriechfestigkeit
- Mechanische Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen
- Zulassungen für Trinkwasser- und Lebensmittelanwendungen

Grivory HT1VA-4 FWA Natural eignet sich für technische Kunststoffteile mit direktem Trinkwasser- oder Lebensmittelkontakt, die hohe Hydrolysebeständigkeit und Kriechfestigkeit erfordern.

ZULASSUNGEN:

Grivory HT1VA-4 FWA im Kontakt mit Trinkwasser

Deutschland (KTW, W270): Grivory HT1VA-4 FWA Natural wurde nach den KTW-Empfehlungen des Umweltbundesamtes geprüft und ist für Anwendungen im Kontakt mit kaltem und heissem Trinkwasser bis 85°C zugelassen.

Zudem erfüllt es die Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W270, "Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich - Prüfung und Bewertung", zum Schutz des Trinkwassers vor Mikroorganismen.

Frankreich (ACS): Grivory HT1VA-4 FWA Natural wurde nach AFNOR XP P 41-250 geprüft und ist zugelassen für den Kontakt mit Trinkwasser in Frankreich ("Attestation de Conformité Sanitaire").

UK (WRAS): Grivory HT1VA-4 FWA Natural wurde nach BS 6920:2000 geprüft und ist ein "Water Regulations Advisory Scheme (WRAS) - Approved Product". Es ist zugelassen für Anwendungen im Kontakt mit kaltem und heissem Trinkwasser bis 85°C.

USA (NSF 61): Grivory HT1VA-4 FWA Natural ist von NSF für Kalt- und Heisswasseranwendungen bis 82°C ("Commercial Hot") nach NSF/ANSI Standard 61 ("Drinking Water System Components - Health Effects") geprüft und zertifiziert.

Grivory HT1VA-4 FWA im Kontakt mit Lebensmitteln

EU: Grivory HT1VA-4 FWA Natural erfüllt die relevanten Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 inklusive Ergänzungen sowie die Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 vom 14. Januar 2011 inklusive Ergänzungen.

USA (FDA): Grivory HT1VA-4 FWA Natural ist gemäss den entsprechenden Paragraphen des FDA "Code of Federal Regulations" 21 und der Food Contact Notification 380 für den direkten mehrmaligen Kontakt mit allen Lebensmitteltypen unter allen Anwendungsbedingungen zugelassen.

Details sind dem "Supplier Compliance Statement for Applications in Food Contact" für dieses Produkt zu entnehmen.

Grivory HT1VA-4 FWA Natural erfüllt die Anforderungen der folgenden EU-Direktiven:
94/62/EG (Verpackungen), 2000/53/EG (Altautorichtlinie), 2011/65/EU und 2012/19/EU (Elektrogeräte, RoHS und WEEE)

sowie der folgenden EU-Verordnungen:
850/2004 (Persistente Organische Verunreinigungen, POP), 1895/2005 (BADGE, BFDGE, NOGE), 1907/2006 (REACH), 282/2008 (recycelter Kunststoff), 1272/2008 (CLP), 552/2009 (Anhang XVII REACH, CMR-Stoffe), 1005/2009 (ozonabbauende Stoffe) und 494/2011 (Cadmium).

EIGENSCHAFTEN

Mechanische Eigenschaften

		Norm	Einheit	Status	Grivory HT1VA-4 FWA Natural
Zug-E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.	14'500 14'500
Bruchspannung	5 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.	250 230
Bruchdehnung	5 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.	2 2
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.	70 70
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.	65 65
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.	11 11
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.	11 11
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.	300 300

Thermische Eigenschaften

Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken	325
Formbeständigkeit HDT/A	1.8 MPa	ISO 75	°C	trocken	280
Formbeständigkeit HDT/C	8.0 MPa	ISO 75	°C	trocken	160
Therm. Längenausdehnung längs	23-55°C	ISO 11359	10^{-6}/K	trocken	15
Therm. Längenausdehnung quer	23-55°C	ISO 11359	10^{-6}/K	trocken	45
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken	140
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	EMS	°C	trocken	250

Elektrische Eigenschaften

Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.	30 30
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.	600
Spez. Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω · m	trocken kond.	10^{10} 10^{10}
Spez. Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.	10^{10}

Allgemeine Eigenschaften

Dichte		ISO 1183	g/cm³	trocken	1.53
Brennbarkeit (UL 94)	0.8 mm	IEC 60695-11-10	Stufe	-	HB
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-	3.5
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-	1.5
Linearer Spritzschwund	längs	ISO 294	%	trocken	0.10
Linearer Spritzschwund	quer	ISO 294	%	trocken	0.55

Produkt-Bezeichnung: ISO 16396-PA6T/6I,GF40,M1H,C12-140

Hinweise für die Spritzgiessverarbeitung von Grivory HT1VA-4 FWA Natural

Das vorliegende technische Merkblatt für Grivory HT1VA-4 FWA Natural enthält nützliche Hinweise für die Materialvorbereitung, die Maschinenanforderungen, den Werkzeugbau sowie die Verarbeitung auf Grundlage unserer Erfahrungen.

MATERIALVORBEREITUNG

Grivory HT1VA-4 FWA Natural wird in aluminiumkaschierten Kunststoffsäcken verpackt und verarbeitungsfähig ausgeliefert. Eine Vortrocknung ist bei sachgemässer Lagerung in der Regel nicht erforderlich.

Lagerung

Verschweisste und unbeschädigte Säcke können witterungsgeschützt über mindestens ein Jahr gelagert werden. Als Lagerort empfiehlt sich ein trockener Raum, in dem die Säcke vor direkter Sonneneinstrahlung und Beschädigung geschützt sind.

Handhabung und Sicherheit

Zur sicheren Handhabung des Materials können detaillierte Informationen aus dem Materialsicherheitsdatenblatt (MSDS) entnommen werden, welches jederzeit angefordert werden kann.

Trocknung

Grivory HT1VA-4 FWA Natural wird bei der Herstellung auf einen Feuchtegehalt von unter 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 Feuchtegehalt kann sich durch einen beim Ausspritzen ins Freie schäumenden Schmelzekuchen und durch Silberschlieren am Spritzgussteil äussern. Die Trocknung kann auf zwei Arten erfolgen:

Trockenlufttrockner

Temperatur	80 - 100°C
Zeit	4 - 12 h
Taupunkt der Trockenluft	- 40°C

Vakuumofen

Temperatur	max. 100°C
Zeit	4 - 12 h

Trocknungszeit

Bei nur gering 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 rauer Oberfläche am Spritzgussteil ist die maximale Trockenzeit erforderlich.

Silberschlieren am Bauteil können auch durch zu hohe Temperaturen oder zu hoher Verweilzeit der Schmelze im Zylinder verursacht werden.

Trocknungstemperatur

Im Trockenlufttrockner und im Vakuumtrockner sollten die Temperaturen bei maximal 100°C liegen. Ein Hinweis auf eine oxidative Schädigung von Polyamiden ist eine bei hellen Farben sichtbare Vergilbung. Um eine Vergilbung erkennen zu können, ist es sinnvoll, eine kleine Granulatmenge als Vergleichsmuster zurückzuhalten.

Bei längerer Verweilzeit des Granulates im Maschinentrichter von über 1 Stunde ist eine Trichterbeheizung oder ein Trichtertrockner mit 80°C erforderlich, um damit eine Feuchtigkeitsaufnahme des Granulates, hauptsächlich durch die Rückwärtsentgasung über den Einfüllstutzen, zu vermeiden.

Wiederverwertung vom Regenerat

Grivory HT1VA-4 FWA Natural 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
- Mögliche Farbveränderungen
- Reduzierung der mechanischen Eigenschaften

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

Für Teile im direkten Trinkwasser- und Lebensmittelkontakt ist der Einsatz von Regenerat wenn möglich zu vermeiden. Sofern die mechanische Leistungsfähigkeit des Bauteils gewährleistet ist, ist eine nachträgliche Zulassungsprüfung mit der maximalen Regranulatrückführung am Fertigbauteil durchzuführen.

MASCHINENANFORDERUNGEN

Grivory HT1VA-4 FWA Natural lässt sich auf allen für Polyamid geeigneten Spritzgiessmaschinen verarbeiten.

Schnecke

Als Schnecke werden verschleissgeschützte, 3-Zonen-Universalschnecken mit Rückstromsperre empfohlen.

Schnecke

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

Schussvolumen

Um die mittlere Verweilzeit der Polymerschmelze im Zylinder möglichst gering zu halten, sollte ein demensprechender Schneckendurchmesser ausgewählt werden. Dabei gilt:

Auswahl der Spritzeinheit

Schussvolumen = 0.5 - 0.8 x max. Dosiervolumen

Heizung

Mindestens drei separat regelbare Heizzonen sollten Zylindertemperaturen bis zu 350°C erzeugen können. Eine separate Düsenbeheizung ist notwendig, um Pfropfenbildung möglichst zu vermeiden. Der Zylinderflansch muss temperierbar sein (Stockkühlung), um der Bildung von Kondensat im Einzugsbereich des Zylinders entgegenwirken zu können.

Düse

Offene Düsen sind für den Füllvorgang strömungsgünstiger und durch geringeren Verschleiss langlebiger als Nadelverschlussdüsen. Liegt die offene Düse im Prozess permanent an, können kalte Pfropfen an der Düsenspitze entstehen. Ein Abheben der offenen Düse nach dem Dosieren macht in den meisten Fällen eine angepasste Dekompression erforderlich. Nadelverschlussdüsen hingegen erhöhen die Scherung des Materials im Füllvorgang und erzeugen unter Umständen kritische Bindenähte am Bauteil, können aber durchaus auch eingesetzt werden.

Zuhaltekraft

Die erforderliche 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 glasfaserverstärkte 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 Schergeschwindigkeit, wie z.B. Tunnelanguss und Heisskanaldüsen.

Entformung / Entformungsschrägen

Bauteile aus Grivory HT1VA-4 FWA Natural erstarren schnell im Werkzeug und sind 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
Rautiefe (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
Rautiefe (µm)	3.2	4.5	6.3	9	13	18
Entformungsschräge (°)	1.8	2	2.5	3	4	5

Entlüftung

Für Grivory HT soll besonders im Bereich der Bindenähte grosszügig entlüftet werden. Zusätzlich freigeschliffene Auswerfer und Entlüftungsschlitze in der Trennebene bis zum äusseren Rand des Werkzeugs sind vorzusehen. Dimensionen für Entlüftungskanäle: Tiefe 0.02 mm, Breite 2 - 5 mm.

Anguss / Anschnitt

Ein Stangenanguss im Bereich des grössten Wanddicken ist der sicherste Weg zu einer guten Formfüllung und zur Vermeidung von Lunkern und Einfallstellen. Anspritzung über Heisskanaldüse bzw. Tunnelanguss ist aber wirtschaftlicher, jedoch auch mit einer höheren Scherbelastung der Polymerschmelze verbunden. Um ein zu frühes Einfrieren des Anschnitts 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 HT1VA-4 FWA Natural 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

Werkzeug	≥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. Bei dünnen Bauteilen sind Temperaturen von 190°C durchaus üblich. Die Vorlauftemperatur am Temperiergerät sollte so eingestellt werden, dass die gemessene Oberflächentemperatur der Kavität ≥ 140°C beträgt.

Druck / Geschwindigkeiten

Einspritzgeschwindigkeit	mittel - hoch
Nachdruck (spez.)	500 - 750 bar
Staudruck (spez.)	50 - 100 bar
Schneckenumfangsgeschw.	0.1 - 0.3 m/s

Anfahren und Spülen

Fremdmaterial im Zylinder ist mit geeignetem Spülmaterial zu entfernen. Vorhandene Heisskanal-Systeme sind ebenfalls zu reinigen. Als "Übergangsmaterial“ ist ein glasfaserverstärktes PA 66 geeignet.
Mit einer möglichst sauberen Schnecke wird mit dem Aufheizen vom Temperaturniveau des "Übergangsmaterials“ von 300°C auf die erforderlichen Verarbeitungstemperaturen von 340°C eingestellt. Nach mindestens drei vollen Dosierungen erfolgt dann bei geringster Verweilzeit das Anfahren.

Nach Abschluss der Fertigung mit Grivory HT sind Schnecke, Zylinder und Heisskanal 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 1.5 % des Eigengewichts 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:

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

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

Die Angaben in dieser Veröffentlichung entsprechen dem heutigen Stand unserer Erkenntnisse und Erfahrungen. Sie sind als unverbindliche Richtwerte zu verstehen und stellen insbesondere keine Materialspezifikation dar. Eine Garantie in Bezug auf Eigenschaften, Anwendung, Eignung, Design und Verarbeitung kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben befreien den Abnehmer nicht von eigenen Untersuchungen zur Eignung, zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften sowie etwaiger Schutzrechte. Wir behalten uns vor, die Angaben in dieser Veröffentlichung jederzeit ohne Ankündigung zu ändern. Die Angaben bedeuten keine vertragliche Verpflichtung unsererseits und jegliche Haftung wird ausdrücklich ausgeschlossen. Für weitergehende Fragen über unsere Produkte stehen Ihnen unsere Experten gerne zur Verfügung.

Erstellt / aktualisiert: FPA, 06/2018

Diese Version ersetzt die vorherigen produktspezifischen Merkblätter.

www.emsgrivory.com