



Grivory GV

**Der bewährte Werkstoff
für den Metallersatz**

GRIVORY®
EMS



■ Inhalt

- 3** **Grivory GV**
 - Einführung
 - 4 Highlights
 - 4 Übersicht
 - 5 Metallersatz mit Flammenschutz
 - 6 Geringer Verzug

- 6** **Grivory G5V**
 - Kriechbeständig.
 - Hohe Wärmeformbeständigkeit
 - 7 Übersicht

- 8** **Grivory G6V**
 - Geringe Wasseraufnahme
 - 9 Übersicht

- 10** **Grivory G7V**
 - Brilliante Oberflächen. UV-Stabil
 - 11 Hochglanz
 - 12 UV-Stabilität
 - 12 Übersicht

- 13** **Grivory LFT**
 - Crashbeständig mit LFT
 - 14 Langglasfasern vs. Kurzglasfasern
 - 14 Übersicht

- 15** **EMS-GRIVORY Service und Support**



Einführung

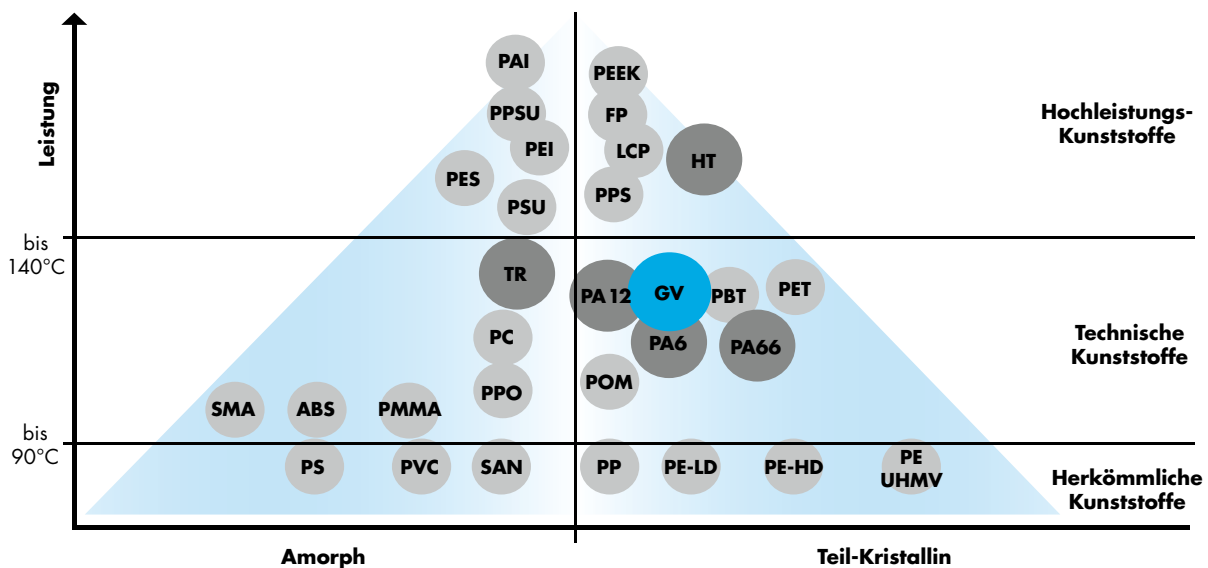
Grivory ist die Bezeichnung für teilkristalline, teilaromatische Polyamide für den Metallersatz. Grivory GV umfasst Blends aus teilaromatischen und aliphatischen Polyamiden mit den folgenden Grundeigenschaften:

- Hohe Steifigkeit und Festigkeit
- Kriechbeständigkeit
- Minimaler Einfluss der Feuchteaufnahme auf Steifigkeit und Festigkeit
- Hohe Dimensionsstabilität
- Chemikalienbeständigkeit
- Sehr gute Oberflächenqualität

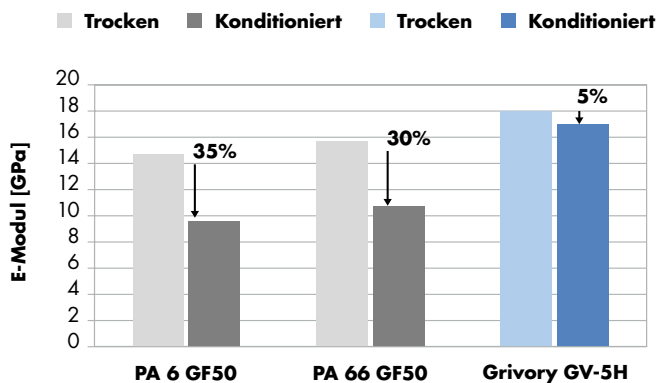
Mit jeder Generation bring Grivory verbesserte Eigenschaften:

- G – PA 66 + PA6I/X – Das Original
Der Standard für den Metallersatz
- G5 – PA66 + X
Kriechbeständig bei hohen Temperaturen
- G6 – PA612 + PA 6I/X
Geringe Feuchteaufnahme
- G7 – PA 66/X
Hochglanz. UV-Stabil

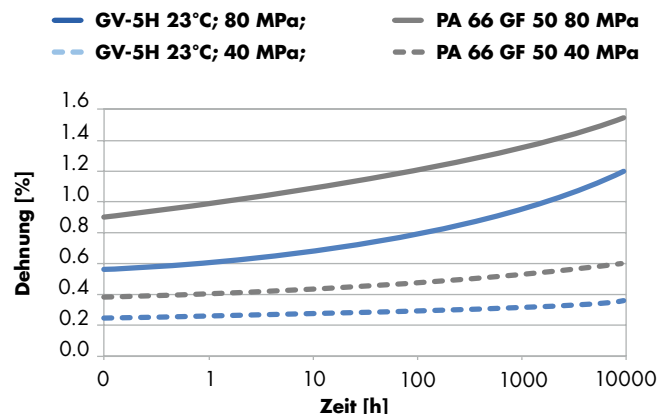
Das Grivory GV-Produktsortiment enthält eine Vielzahl leistungsstarker Kombinationen verschiedener Verstärkungen und Modifikationen für den wirtschaftlichen Ersatz von Metall. Mit seinem robusten Eigenschaftsprofil eignet sich Grivory GV für Metallersatzanwendungen in allen denkbaren Märkten.



Grivory GV bleibt auch nach Feuchteaufnahme Steif und Fest



Grivory GV: Kriechbeständigkeit Grivory GV-5H vs. PA 66 GF50 (50% rel. Luftfeuchte)





■ Grivory GV Highlights

Grivory G5V, G6V und G7V sind die neuesten Mitglieder der Grivory-Familie. Die Tabelle vergleicht die

Eigenschaftsprofile untereinander und mit den Standardprodukten:

Grivory	GV	GV EF	GVS	GVX	G5V	G6V(X)	G7V
Fließfähigkeit	○	+	++	+	○	○	++
Festigkeit	+	+	○	+	+	○	○
Kriechfestigkeit	○	○	○	+	++	○	○
Oberfläche	○	○	+	++	○	+	+++
Verzug	○	○	○	+++	○	++	+
UV Stabilität	○	○	○	○	○	+	++
Feuchteabsorption	○	○	○	○	+	++	○
Max. Einsatz [°C]	80	80	80	70	100	80	70

+++ Ausgezeichnet ++ Sehr gut + Besser ○ Gut

■ Grivory GV Übersicht

Typ	Beschreibung
GV	Standard PAPA (partiell aromatisches Polyamid mit 20% bis 60% GF-Verstärkung)
GV EF	Leichter fließende Typen mit 50% und 60% Glasfaser mit ausgewogenem Eigenschaftsprofil
GVS	Sehr leicht fließende Produkte mit 50% und 60% Glasfaser und besserer Oberfläche
GVX	Spezialglasfaserverstärkt, 40% bis 70%. Isotropere Eigenschaften, besserer Kerbschlag und Fließfähigkeit
GV FWA	GV mit Zulassungen für den Lebensmittel- und Trinkwasserkontakt (Kaltwasser), GF 20-GF60
GV V0	Flammgeschützte Produkte für Anwendungen mit UL-94 V0 oder UL 94 5VA
GVN	Schlagzäh modifizierte Produkte mit 35% und 50% GF
GC	40% Kohlefaser, Extreme Steifigkeit und Festigkeit, elektrisch leitfähig
GM	Mineral gefüllte Produkte für geringsten Verzug, 30% und 40% Füllstoff, 50% Hybridgefüllt (Glasfaser/MIN)
G4V	Langsamere Kristallisation, Teile mit höheren Wandstärken, 50% bis 65% Glasfaser
G5V	Geringstes Kriechen, G5V für Anwendungen bis 100°C
G6V	Geringe Feuchteaufnahme
G7V	Glänzende Oberflächen, UV-stabil

Grivory GV

■ Grivory GV V0

Grivory GV V0 ist auch für den Metallersatz einsetzbar, wenn Flammenschutz erforderlich ist. Zusätzlich zu

UL 94 V0 gibt es auch Produkte, die UL 94 5VA für kritische Anwendungen erreichen:

Produkt	Beschreibung
GV XE 3950 GV GF 30 V0	V0 >0.35mm ALL, GWIT 775°C (2mm), RTI EL 140°C (0.75mm)
GV XE 3951 GV GF 40 V0	V0 >0.45mm ALL, GWIT 775°C (1mm), RTI EL 140°C (1mm)
GV XE 11119 GVX GF50 V0	V0 >0.75mm ALL, UL 94 5VA >0.75mm, GWIT 800°C (1mm)
GV XE 5106 GVL LGF40 V0	V0 >1.6mm, UL 94 5VA >1.6mm (bk) GWIT 800°C (1.6mm)
GV XE 5107 GVL LGF50 V0	V0 >1.6mm, UL 94 5VA >1.6mm (bk) GWIT 800°C (1.6mm)

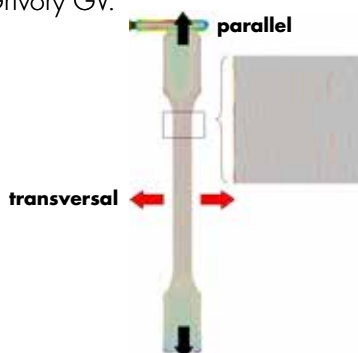
■ Grivory GV V0 Eigenschaften

Konditioniert	XE 3950 GF 30	XE 3951 GF40	XE 11119 XGF50	XE 5106 LGF 40	XE 5107 LGF 50
E-Modul [GPa]	9.5	12	16.5	13	16.5
Festigkeit [MPa]	110	120	130	175	205
Bruchdehnung [%]	2	2	1.5	2.1	2.4
Schlag Charpy [kJ/m ²]	45	40	30	65	80
Kerbschlag Charpy [kJ/m ²]	9	8	8	25	30
Dichte [g/cm ³]	1.4	1.53	1.65	1.54	1.59
UL 94 V0 [mm]**	0.4 – 3.2	0.4 – 3.2	0.8 – 3.0	1.6 – 3.0*	1.6 – 3.0*
UL 94 5VA [mm]**	–	–	0.8 – 3.0	1.6 – 3.0*	1.6 – 3.0*
GWIT 1mm [°C]**	750	775	800	800	800

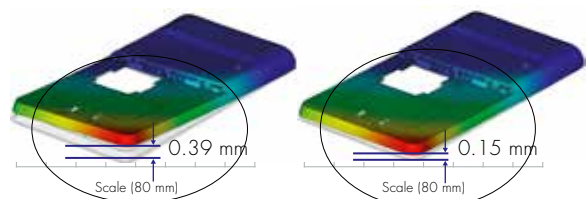
* Nur schwarz **Siehe UL Gelbe Karte

■ Grivory GVX – Geringer Verzug

Grivory GVX zeigt höhere Querfestigkeiten als Grivory GV.



Grivory GVX zeigt geringeren Verzug als Grivory GV.





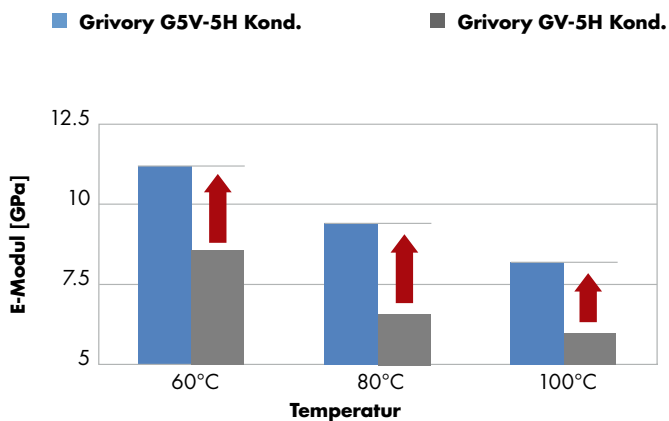
■ Grivory G5V Kriechbeständigkeit

Grivory G5V ist eine Produktlinie, die verbesserte Wärmeform- und Kriechbeständigkeiten bietet. Grivory G5V überbrückt die Lücke zwischen Grivory GV und der PPA-Produktlinie Grivory HT.

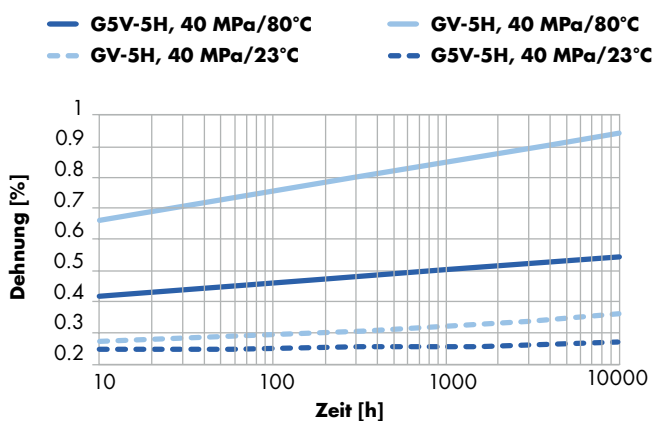
- Höhere Steifigkeit als Standard Grivory GV bei Temperaturen bis 100°C

- Höheres Kriechmodul als Standard GV nach 10'000h bei 40 MPa und 23°C
- Stabile Verarbeitung bei 300°C–320°C und wassertemperierten Werkzeugen bei 110°C–130°C

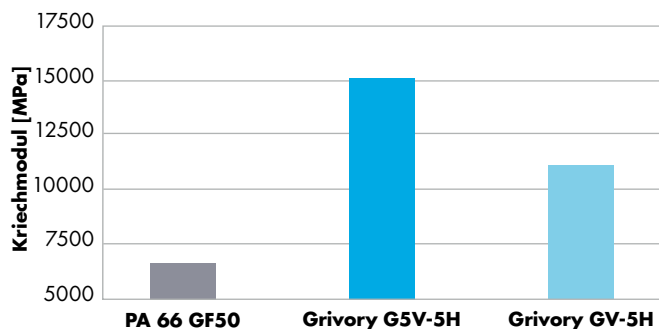
Grivory G5V Höhere Steifigkeit bei erhöhter Temperatur



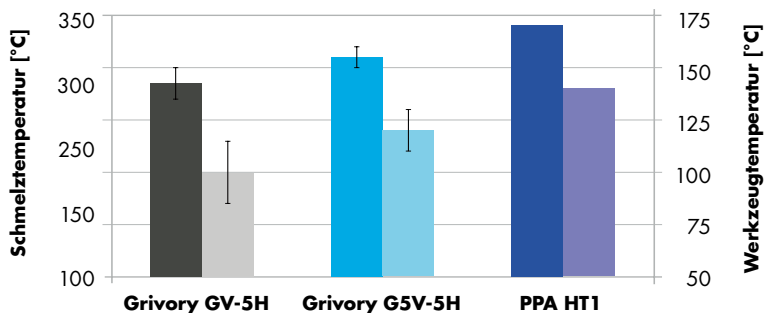
Kriechen: G5V-5H vs. GV-5H



Grivory G5V Kriechmodul



Grivory G5V Verarbeitungsbedingungen



■ Grivory G5V Übersicht

Eigenschaft	Standard	Einheit	G5VN-35H ^A Trocken/Kond.	G5VN-5H ^A Trocken/Kond.	G5V-5H Trocken/Kond.	G5VX-5H ^B Trocken/Kond.
Verstärkungsgrad	ISO 3451	%	35% GF	50% GF	50% GF	50% GF
E-Modul	ISO 527	MPa	10500/8500	15000/13500	17500/15500	17500 /17000
Festigkeit	ISO 527	%	170/115	200/155	250/200	255/220
Schlagzähigkeit Charpy 23°C	ISO 179	kJ/m ²	80/80	100/90	90/90	80/80
Kerbschlag- zähigkeit Charpy 23°C	ISO 179	kJ/m ²	13/16	16/17	15/15	15/14
Schmelzpunkt	ISO 2039-1	°C	255/-	255/-	260/-	280/-
HDT 1.80 MPa	ISO 75	°C	240/-	240/-	250/-	250/-
Dichte	ISO 1183	kg/m ³	1.42/-	1.56/-	1.59/-	1.59/-
Wasserauf- nahme, 23°C	ISO 1183	%	4.0	3.4	3.5	3.5
Feuchteuf- nahme 50% r.H.	ISO 62	%	1.5	1.2	1.3	1.3
Schwindung Längs	ISO 294	%	0.15/-	–	0.15/-	–
Schwindung Quer	ISO 294	%	0.45/-	–	0.55/-	–
Massetemperatur	–	°C	300 bis 320	310 bis 315	330 bis 340	290 bis 310
Werkzeugtem- peratur	–	°C	110 bis 130	110 bis 130	110 bis 130	110 bis 130

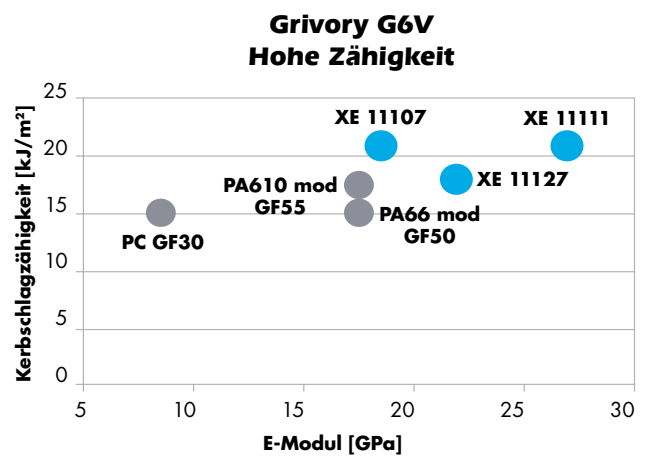
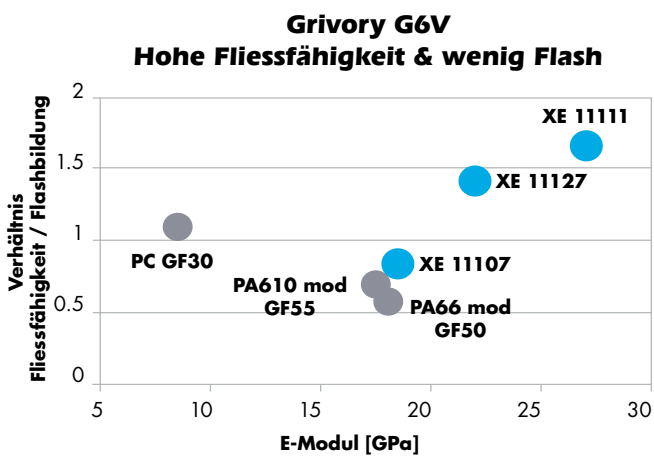
^A Schlagzäh modifiziert | ^B Spezialglasfaser

■ Grivory G6V Advanced Performance

Grivory G6V ist das Material für präzisionskomponenten in Computern, Smartphones, Tablets und VR-Headsets. Hohe Steifigkeit und Schlagzähigkeit bei hervorragender Dimensionsstabilität sind die entscheidenden Vorteile von Grivory G6V. So wird die Entwicklung fortschrittlicher Technologien erleichtert.

Weitere Eigenschaften:

- Hohe Fließfähigkeit bei geringer Flash-Bildung
- Geringer Verzug
- Exzellente Oberflächen
- Einfache Verarbeitbarkeit
- Geringe Feuchteaufnahme



■ Grivory G6V Übersicht

Eigenschaft	Standard	Einheit	XE 11107 Trocken/Kond.	XE 11127 Trocken/Kond.	XE 11111 Trocken/Kond.
Verstärkungsgrad	ISO 3451	%	55	60	70
E-Modul	ISO 527	MPa	18500/17500	22000/21000	27000/26000
Festigkeit	ISO 527	%	245/215	250/220	265/225
Schlagzähigkeit Charpy 23°C	ISO 179	kJ/m ²	105/100	100/90	85/70
Kerbschlag- zähigkeit Charpy 23°C	ISO 179	kJ/m ²	21/20	17/17	21/22
Schmelzpunkt	ISO 2039-1	°C	215/-	213/-	220/-
HDT 1.80 MPa	ISO 75	°C	200/-	200/-	-
Dichte	ISO 1183	kg/m ³	1.60/-	1.67/-	1.87/-
Wasserauf- nahme, 23°C	ISO 1183	%	2.5	1.6	1.1
Feuchteuf- nahme 50% r.H.	ISO 62	%	1.0	0.7	0.6
Schwindung Längs	ISO 294	%	0.10/-	0.10/-	0.10/-
Schwindung Quer	ISO 294	%	0.40/-	0.30/-	0.30/-
Massetemperatur	-	°C	260 bis 300	260 bis 300	260 bis 300
Werkzeugtem- peratur	-	°C	60 bis 100	60 bis 100	60 bis 100



■ Grivory G7V Brilliante Oberflächen

Grivory G7V ermöglicht hochglänzende Oberflächen, hervorragende UV-Stabilität und einfache Verarbeitung. Grivory G7VX mit 50% Glasfasern zeigt glänzende Oberflächen (siehe Bild mit Lokomotive). Grivory G7V erweitert die Möglichkeiten im Metallsatz und kann ohne Lackierungen auskommen. Die mechanischen Eigenschaften entsprechen den Standard-GV-Eigenschaften.

- Hochglänzende Oberflächen wie «Piano Black»
- UV-Stabil
- Keine Entgratung (anders als bei PARA/PA MXD6)
- Geringer Verzug
- Leichtfließend bei geringen Massetemperaturen

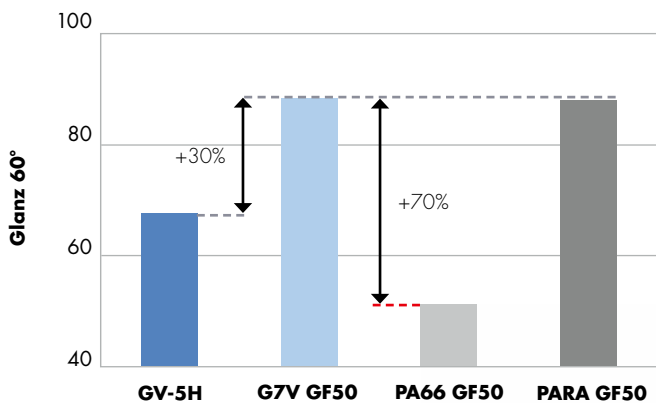
Material	Verzug	Bindenaht	Wz.-Temp.	Flash[a.u.]*
G7V GF50 (FE 10765)	+	+	100 °C	6
G7V GF50 X (FE 10766)	++	+	100 °C	11
GV-5H	-	○	100 °C	5
PA MXD6 GF50	+	+	130 °C	12

Einfache Verarbeitung von Grivory G7V

* a.u. = EMS-Skala

■ schwächer, ○ neutral, +, ++ besser

Glanz 60°



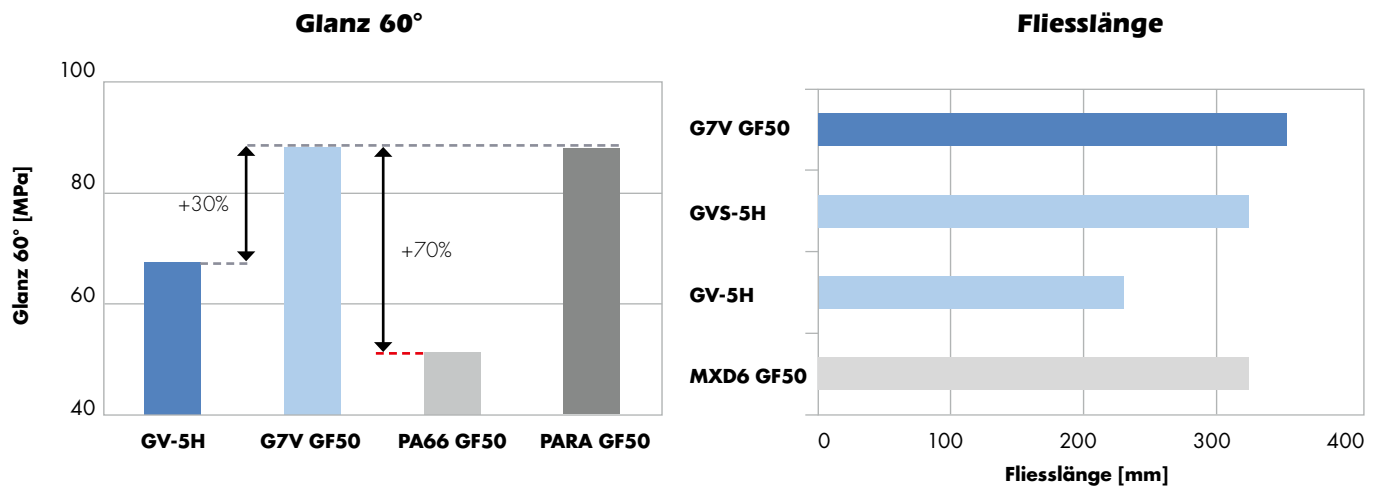
■ Grivory G7V Glänzend

Grivory G7V glänzt ohne Trübungen oder Verschommenheit. Die Reflektivität von G7V GF50

bleibt klar wie im Bild mit der EMS-Lokomotive (siehe unten).

Produkt	Glanz	DOI	Haze
G7VX 35% GF	93.0	78.8	2.3
G7VX 50% GF	89.8	43.9	9.9
G7V 50% GF	86.4	33.4	16.4
GV-5H	53.6	4.5	24.4

Glanz 60°, ISO 2813 in Reflektion
 Distinctness of Image (DOI), Abbildungsschärfe, ASTM E430: Clarity
 Haze, ASTM E430: Bildtrübung

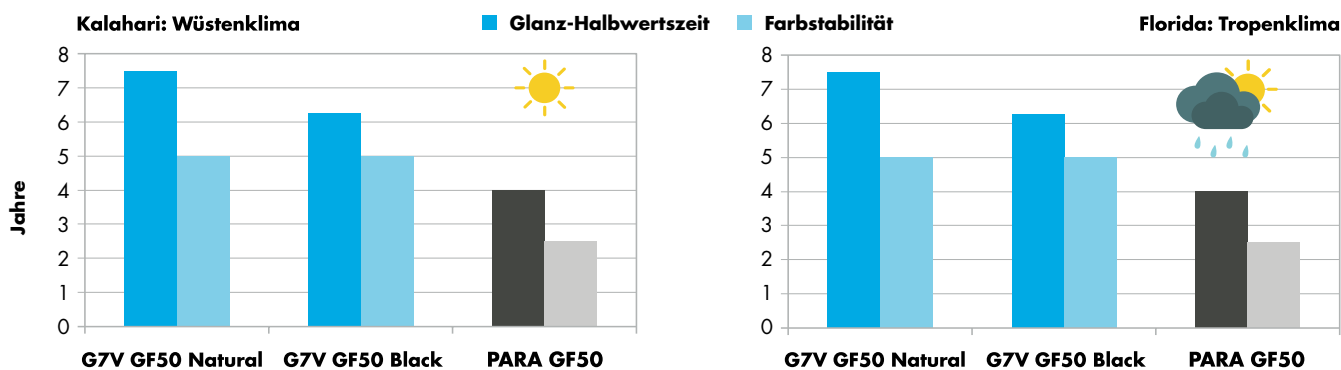




■ Grivory G7V UV-Stabilität

Anders als bei anderen partiell aromatischen Polyamiden (e.g. MXD6-basierenden Polyamiden oder Standard-Grivory GV) ist Grivory G7V inhärent UV-stabil.

Diese UV-Stabilität führt zu besserer Verfärbungsstabilität und verlängerten Halbwertszeiten des Glanzes nach UV-Belastung.



■ Grivory G7V Übersicht

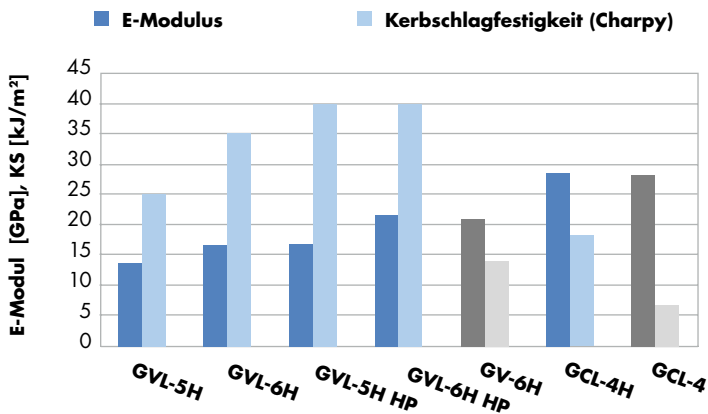
Eigenschaft	Standard	Einheit	FE 10767 Trocken/Kond.	FE 10765 Trocken/Kond.	FE 10766 Trocken/Kond.
Füllgrad	ISO 3451	%	35% GF	50% GF	50% X-GF
E-Modul	ISO 527	MPa	11500/10500	17000/15500	17000/15500
Festigkeit	ISO 527	%	190/155	230/180	230/190
Schlagzähigkeit Charpy 23°C	ISO 179	kJ/m ²	45/45	70/70	70/70
Kerbschlag- zähigkeit Charpy 23°C	ISO 179	kJ/m ²	10/10	10/10	12/12
Schmelzpunkt	ISO 2039-1	°C	215/-	215/-	215/-
HDT 1.80 MPa	ISO 75	°C	190/-	195/-	200/-
Dichte	ISO 1183	kg/m ³	1400/-	1560/-	1560/-
Wasserauf- nahme, 23°C	ISO 62	%	-	-/4.5	-/4.5
Feuchteauf- nahme 50% r.H.	ISO 62	%	-	-/1.6	-/1.6
Schwindung Längs	ISO 294	%	-/0.10	-/0.10	-/0.05
E-Modul	ISO 294	%	-/0.35	-/0.70	-/0.35
Massetemperatur	-	°C	250 bis 280	260 bis 280	260 bis 280
Werkzeugtem- peratur	-	°C	100 bis 120	≥ 100	≥ 100

■ Grivory GV Langfaserverstärkt – Steif und Zäh

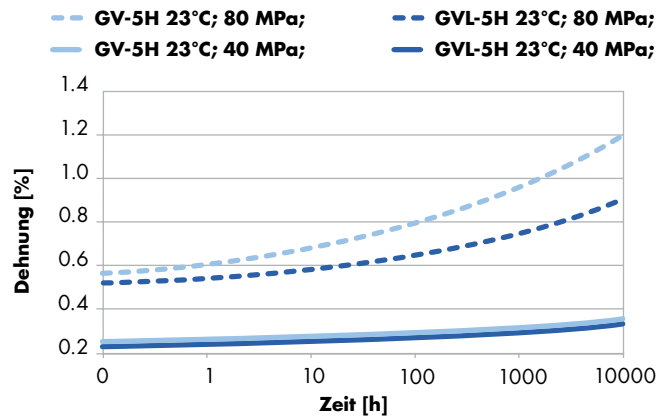
Grivory langfaserverstärkte (LFT) Polyamide (Grivory GVL) passen hervorragend zu herausfordernden high-tech-Metallersatzanwendungen. Grivory GVL-Produkte zeigen verbesserte Eigenschaften bei gleicher Temperatur und einen erweiterten Einsatztemperaturbereich als die entsprechenden kurzfaserverstärkten Grivory GV-Produkte. Die LFT-Eigenschaften führen zu stark verbesserter Crashbeständigkeit.

- Überlegene Festigkeit und Steifigkeit
- Sehr geringe Kriechneigung unter Dauerbelastung, stabil gegen Ermüdung
- Crashbeständigkeit: Hervorragende Energieabsorption durch verbesserte Kerbschlagzähigkeit und hohe Festigkeit bei hohen Verformungsgeschwindigkeiten
- Geringer Verzug
- Wärmeformbeständigkeit
- Für Polyamide typische gute Chemikalienbeständigkeit

Grivory GVL HP und GCL – Steif und Zäh Steifigkeit und Kerbschlagzähigkeit, LFT vs. Kurzfaserverstärkte



GRIVORY GVL – Kriechstabil Grivory GVL-5H vs. Grivory GV-5H (50% r.F.)





■ Grivory Langglasfasern vs. Kurzglasfasern

Eigenschaften	Standard	Einheit	GV-6H Trocken	GVX-6H ^A Trocken	GVL-6H Trocken	GVL-6H HP ^A Trocken	FE 16157 ^{AB} G5VL-6H HP Trocken
Verstärkungsgrad	ISO 3451	%	60% GF	60% GF	60% LFT	60% LFT	60% LFT
E-Modul	ISO 527	MPa	22000	22500	23000	23500	22500
Festigkeit	ISO 527	%	260	290	290	310	300
Schlagzähigkeit Charpy 23°C	ISO 179	kJ/m ²	80	75	105	125	100
Kerbschlag- zähigkeit Charpy 23°C	ISO 179	kJ/m ²	14	15	35	40	35
Schmelzpunkt	ISO 2039-1	°C	260	260	260	260	260
HDT 1.80 MPa	ISO 75	°C	235	250	255	255	260
Dichte	ISO 1183	kg/m ³	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
Wasserauf- nahme, 23°C	ISO 62	%	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0
Feuchteuf- nahme 50% r.H.	ISO 62	%	1.2	1.2	1.2	1.2	0.8
Schwindung Längs	ISO 294	%	0.05	0.05	0.1	0.15	–
Schwindung Quer	ISO 294	%	0.30	0.25	0.2	0.25	–
Massetemperatur	–	°C	270 bis 300	270 bis 300	290 bis 310	290 bis 310	300 bis 315
Werkzeugtem- peratur	–	°C	80 bis 120	80 bis 120	80 bis 120	80 bis 120	100 bis 140

^A Spezialglasfaser | ^B provisorische Daten

■ Grivory LFT Übersicht

Bei den Grivory GV LFT-Produkten sind verschiedene Optionen verfügbar. Die folgende Tabelle zeigt die Typen, verfügbaren Verstärkungsgrade und deren schlüsselformen. Grivory G5VL ist eine neue crashbeständige Vari-

ante. Grivory G5VL zeigt höhere Steifigkeit und Festigkeit im Bereich zwischen 80°C und 100°C, bei ähnlichen Verarbeitungsbedingungen wie Standard Grivory GV.

Art	Verstärkung	Eigenschaften
GVL	30%–60% Glasfasern	Standardtypen
GVL HP	50%–60% Glasfasern	Crashbeständig, konstant bis 80°C
GVL HP FC	60% Glasfasern (FE 16147)	Leichtfließend
GVL V0	30%–60% Glasfasern	Flammgeschützt
GCL	30%–40% Glasfasern	Höchste Steifigkeit, geringe Dichte
G5VL	40% Glasfasern (FE 16168)	Crashbeständig bis 100°C
G5VL HP	40% Glasfasern (FE 16169) 50% Glasfasern (FE 16185) 60% Glasfasern (FE 16157)	Crashbeständig bis 100°C

■ EMS-GRIVORY Service und Support

EMS-GRIVORY ist ein Spezialist für die Polyamid-Synthese und die Verarbeitung von Polyamid-Werkstoffen.

Unsere Dienstleistungen konzentrieren sich auf den Erfolg von Kundenanwendungen mit unseren Spezialprodukten und reichen von der Herstellung über die Materiallieferung bis hin zum umfassenden technischen Support.

Qualitätssystem-Zertifizierung

IATF 16949:2016

Alle Produktionsstandorte

Akkreditierung des Labors

ISO/IEC 17025:2017

Standort Sumter South Carolina

Design-Konzept

Designvorschläge (Varianten)

Bauteilkostenberechnungen

Auswahl der Materialien

Vergleichende Bewertung

Design Evaluation

Konstruktionsempfehlungen

Moldflow und FEA

Prototypen

Herstellung von Prototypen

Modifikation von Druckgusswerkzeugen

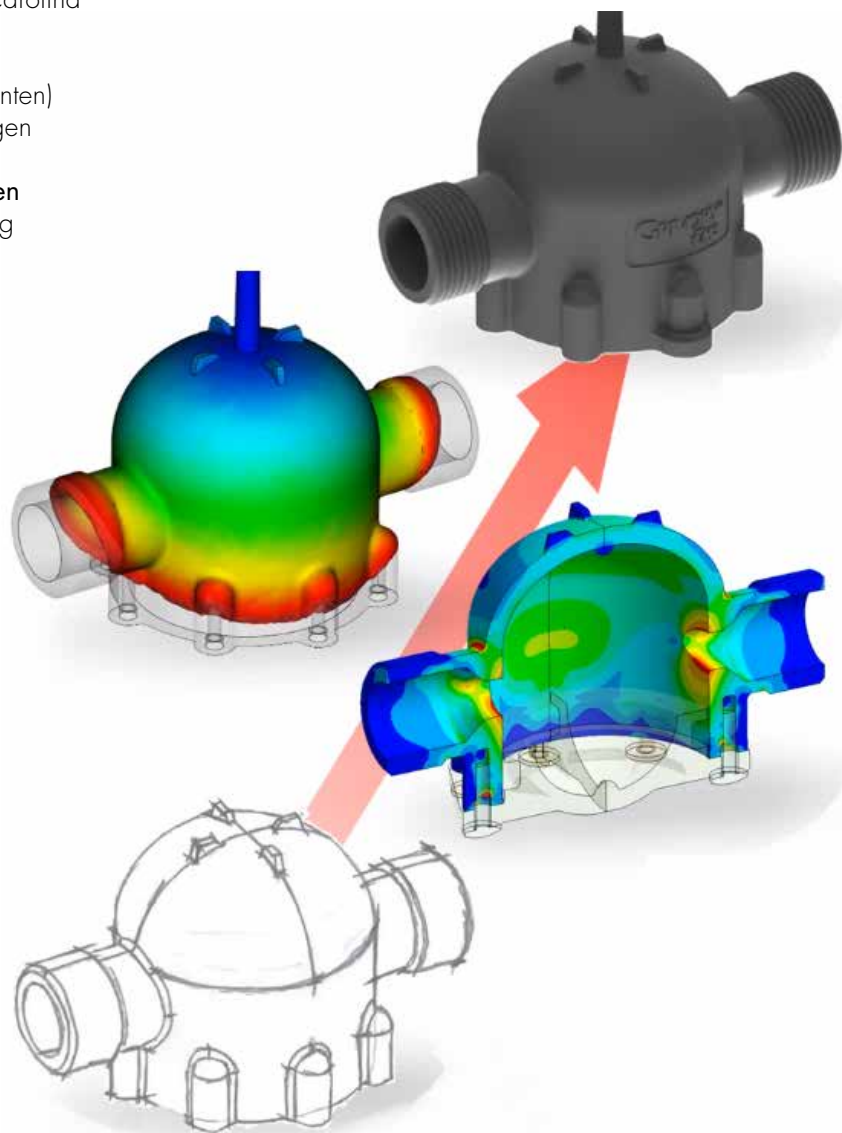
Anwendungsbezogene Tests

Entwicklung von Testmethoden

Charakterisierung und Analyse

Bemusterung und Produktionsstart

Verarbeitungs- und Werkzeugoptimierung





EMS-GRIVORY worldwide

www.emsgrivory.com

EMS-GRIVORY - Der führende Spezialist für Hochleistungspolyamide

EMS-GRIVORY ist der führende Spezialist für Hochleistungspolyamide und Anbieter mit dem breitesten Polyamid-Sortiment. Unsere Produkte sind weltweit unter den Markennamen Grivory, Grilamid und Grilon bekannt.

Wir bieten unseren Kunden ein umfassendes Paket aus leistungsfähigen und qualitativ hochwertigen Produkten sowie segmentspezifischer Beratungskompetenz in Vertrieb und Anwendungstechnik. Wir sichern unsere Marktführerschaft durch kontinuierliche Produkt- und Anwendungsentwicklung in allen Segmenten.

EMS-GRIVORY Europa

Schweiz

EMS-CHEMIE AG
Business Unit EMS-GRIVORY Europe
Via Innovativa 1
7013 Domat/Ems
Switzerland
Phone +41 81 632 78 88
welcome@emsgrivory.com

Deutschland

EMS-CHEMIE (Deutschland) Vertriebs GmbH
Warthweg 14
64823 Gross-Umstadt
Germany
Phone +49 6078 783 0
Fax +49 6078 783 416
welcome@de.emsgrivory.com

Frankreich

EMS-CHEMIE (France) S.A.
Vélizy Espace, Immeuble Le Blériot
13 avenue Morane Saulnier
78140 Vélizy-Villacoublay
France
Phone +33 1 41 10 06 10
Fax +33 1 48 25 56 07
welcome@fr.emsgrivory.com

Grossbritannien

EMS-CHEMIE (UK) LTD
Barn 4C
Dunston Business Village
Dunston
Stafford
ST18 9AB
Great Britain
Phone +44 1785 283 734
Fax +44 1785 283 722
welcome@uk.emsgrivory.com

Italien

EMS-CHEMIE (Italia) S.r.l.
Via Carloni 56
22100 Como (CO)
Italy
Phone +39 011 0604522
Fax +39 011 0604522
welcome@it.emsgrivory.com

EMS-GRIVORY Asia

China

EMS-CHEMIE (China) Ltd.
227 Songbei Road
Suzhou Industrial Park
Suzhou City 215126
Jiangsu Province
P. R. China
Phone +86 512 8666 8180
Fax +86 512 8666 8210
welcome@cn.emsgrivory.com

EMS-CHEMIE (Suzhou) Ltd.

227 Songbei Road
Suzhou Industrial Park
Suzhou City 215126
Jiangsu Province
P. R. China
Phone +86 512 8666 8181
Fax +86 512 8666 8183
welcome@cn.emsgrivory.com

Taiwan

EMS-CHEMIE (Taiwan) Ltd.
36, Kwang Fu South Road
Hsin Chu Industrial Park
Fu Kou Hsiang
Hsin Chu Hsien 30351
Taiwan, R. O. C.
Phone +886 3 598 5335
Fax +886 3 598 5345
welcome@tw.emsgrivory.com

Korea

EMS-CHEMIE (Korea) Ltd.
#817 Doosan Venturedigim,
415 Heungan Daero,
Dongan-gu, Anyang-si,
Gyeonggi-do, 14059
Republic of Korea
Phone +82 31 478 3159
Fax +82 31 478 3157
welcome@kr.emsgrivory.com

Japan

EMS-CHEMIE (Japan) Ltd.
EMS Building
2-11-20 Higashi-koujiya
Ota-ku, Tokyo 144-0033
Japan
Phone +81 3 5735 0611
Fax +81 3 5735 0614
welcome@jp.emsgrivory.com

EMS-GRIVORY America Vereinigte Staaten

EMS-CHEMIE (North America) Inc.
2060 Corporate Way
P.O. Box 1717
Sumter, SC 29151
USA
Phone +1 803 481 91 73
Fax +1 803 481 61 21
welcome@us.emsgrivory.com

EMS-GRIVORY,
ein Unternehmensbereich der EMS-Gruppe

EMS
EMS-GRIVORY