

Grilon

Das traditionelle Produkt

GRILON®
EMS



Inhaltsverzeichnis

3	Einleitung
4	Grilon Nomenklatur
5	Anwendungsbeispiele
12	Eigenschaften
30	Konstruktionsdaten – Kurzzeitverhalten
35	Konstruktionsdaten – Langzeitverhalten
38	Chemikalienbeständigkeit
39	Witterungsbeständigkeit
40	Wärmealterungsbeständigkeit
41	Zulassungen
44	Trocknung und Lagerung
46	Verarbeitung Spritzgiessen
47	Verarbeitung Extrusion
48	Rohrextrusion
49	Extrusionsblasformen
51	Nachbehandlung
53	Dienstleistungen und Technischer Service
54	Prüfungen
55	CAMPUS
56	Qualitätsstandards
57	Grilon-Link
58	Lieferform
59	Stichwortverzeichnis
60	EMS-GRIVORY weltweit



Einleitung

Grilon® ist der Markenname für technische Thermoplaste von EMS-GRIVORY auf Basis von Polyamid 6 und Polyamid 66.

Die Werkstoffe dieser Gruppe sind teilkristalline Polyamide und zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Hohe Festigkeit und Steifigkeit
- Hohe Schlagzähigkeit
- Hohe Wärmeformbeständigkeit
- Gute Abrieb- und Gleiteigenschaften
- Beständigkeit gegen viele Chemikalien
- Gute elektrische Eigenschaften
- Ökonomische Verarbeitbarkeit

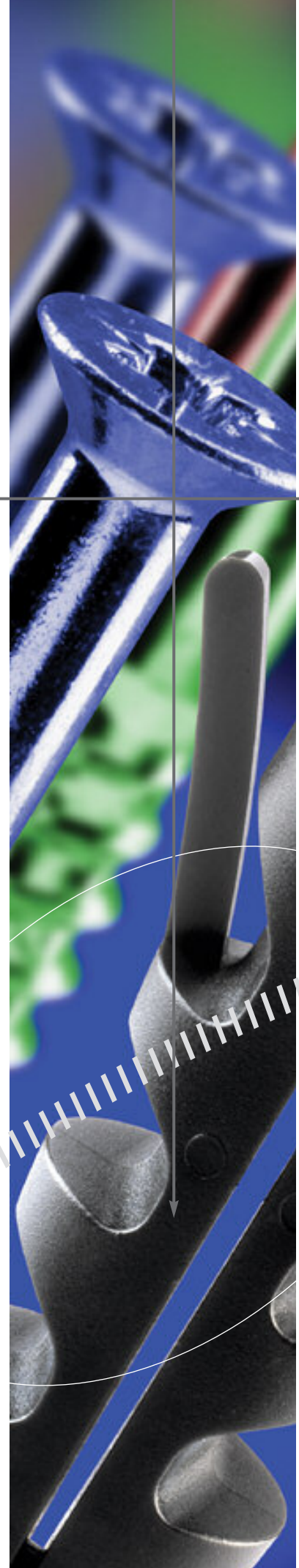
Grilon eignet sich perfekt für die Verarbeitung im Spritzguss-, Extrusions- und Extrusionsblasformverfahren.

Aufgrund ihrer hervorragenden Eigenschaften werden diese Werkstoffe in zahlreichen Anwendungssegmenten wie Automobil, Elektro und Elektronik, Sport und Freizeit sowie im Maschinenbau eingesetzt.

Die Grilon Typen unterscheiden sich durch die Art und die Zusammensetzung der Basispolymeren sowie deren Modifikation mit Stabilisatoren, Verarbeitungshilfsmitteln und Verstärkungstoffen (Mineralien, Glas-, Kohle- und Stahlfasern).

Durch die Herstellung von speziellen Polyamid 6 + Polyamid 66-Legierungen ist es gelungen, die hervorragenden Eigenschaften von Grilon weiter zu verbessern.

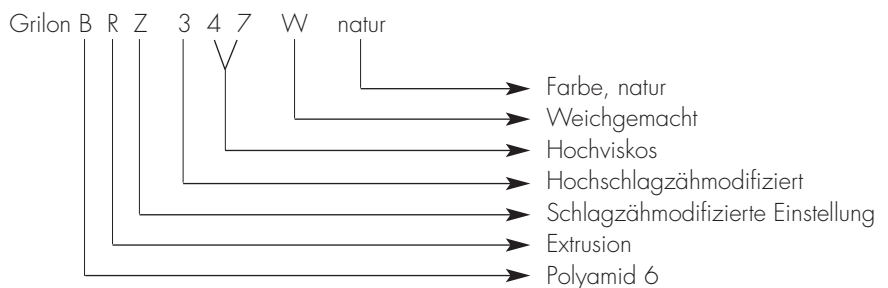
EMS-GRIVORY - Ihr Partner für massgeschneiderte Lösungen



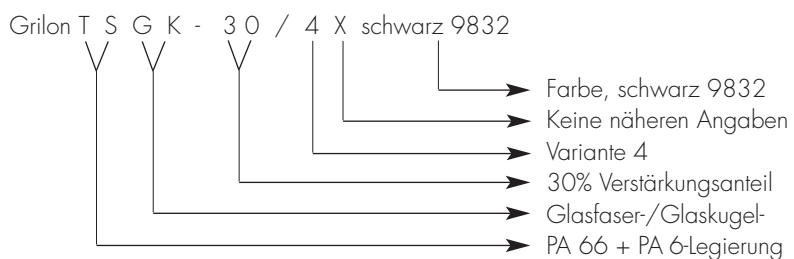
Grilon-Nomenklatur

Block 1	A B TS	Polyamid 66 Polyamid 6 PA66 + PA6-Legierung
Block 2 unverstärkt	S Z R F EB BM BT MB	Standardspritzguß schlagzähmodifiziert Extrusion/Roh Folienqualität Extrusionsblasformtype Barriere Polyamid Legierung
verstärkt	G K M C GM GK EB ..Z	Masterbatch Glasfaser- Glaskugel- Mineral- Carbonfaser- Glasfaser-/Mineral- Glasfaser-/Glaskugel- Extrusionsblasformtype schlagzähmodifizierte Einstellungen
Block 3 unverstärkt	1.. 2.. 3.. .23 .34, .40 .47, .50	gering schlagzähmodifiziert schlagzähmodifiziert hochschlagzähmodifiziert tiefviskos höherviskos hochviskos
verstärkt	.../Y -15 bis -50 .../Y	Variante Y 15-50% Verstärkungsanteil Variante Y
Block 4	S H UV VO FR HM W EC LF FA LW ELX X	verbesserte Oberflächenqualität spez. hitzestabilisiert UV-stabilisiert selbstverlöschend nach UL 94 flammhemmend haftungsmodifiziert weichmacherhaltig elektrisch leitfähig geringe Gleitreibung lebensmittelkonform laserbeschriftbar Elastomer keine näheren Angaben

Beispiel unverstärkt:



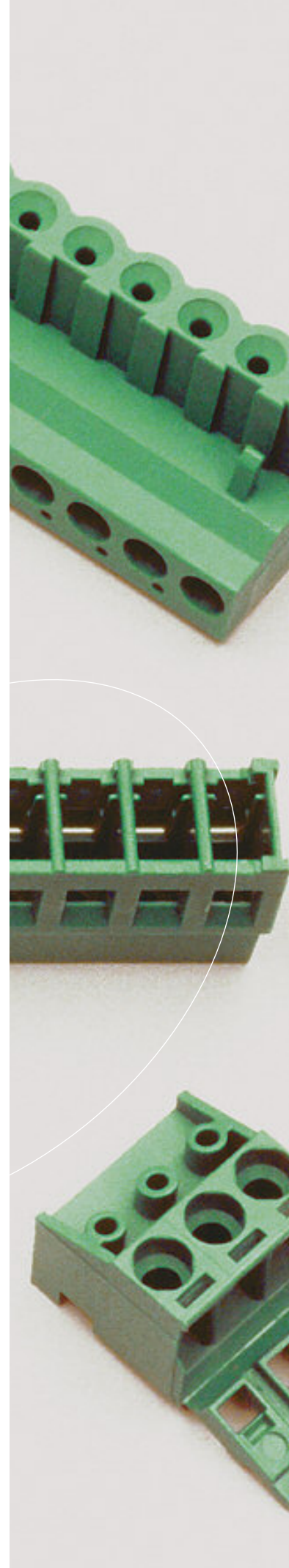
Beispiel verstärkt:

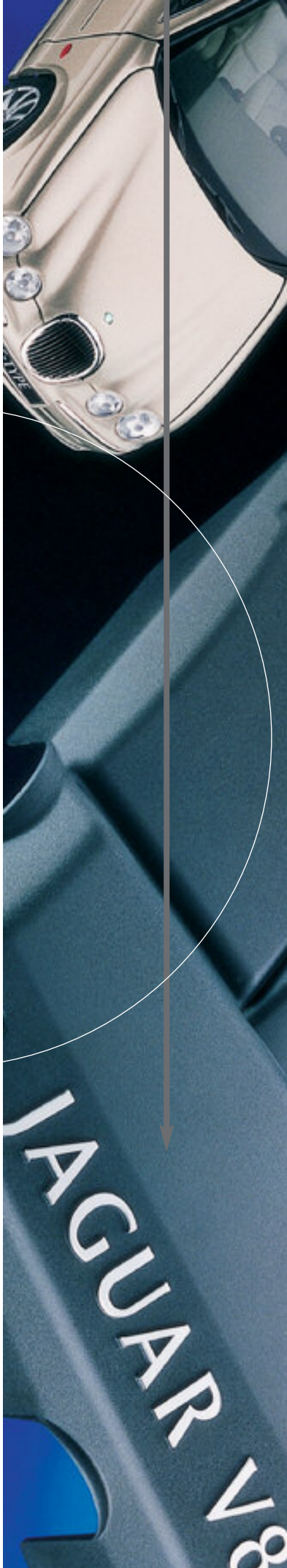


Anwendungsbeispiele

Elektro/Elektronik

Beispiele	Geeignete Typen
Airbagstecker	Grilon BG-30/2
Batteriegehäuse	Grilon TSM-30
Batterieschalter	Grilon BGM-65 X V0
CEE-Stecker	Grilon TSZ 3
Computerstecker	Grilon TS V0
Elektrische Anschlussdosen	Grilon TS FR
Elektrostecker	Grilon AS V0, Grilon BS V0, Grilon TS V0, Grilon BG-30 S, Grilon AS/2, Grilon BS/2, Grilon BZ 1/2, Grilon BZ 3
Griffe, Elektrohandwerkzeug	Grilon BG-40 HM
Gehäuseteile (Elektrohandwerkzeug)	Grilon BG-30 S, Grilon BG-30, Grilon BG-50 S, Grilon BG-40 HM, Grilon TSG-30, Grilon BGZ-30/2, Grilon BZ 1/2, Grilon BGK-30 X
Gehäuseteile Steuergerät	Grilon BG-30 S
Kabelbinder	Grilon TSS, Grilon TSZ 1, Grilon TS V0
Kabelklemme	Grilon BG-30 S, Grilon BG-50 S
Kabelführung Flugzeug	Grilon BS V0
Kabelführung Stromleitungen	Grilon TSG-50/4
Kabelummantelung	Grilon R 50 H NZ, Grilon BRZ 347 W
Kohlenbürstenhalter	Grilon TSG-30/4, Grilon TSG-50/4, Grilon BG-40 HM
Leiterplattenhalter	Grilon BS/2, Grilon AS/2
Mikromotorgehäuse	Grilon BK-30, Grilon BK-50, Grilon TSM-30
Radiogehäuse (Militär)	Grilon BGZ-30/2
Reihenklemmen	Grilon AS V0, Grilon TS V0
Relaisträger	Grilon BGM-65 X V0, Grilon BGK-30 X, Grilon TSGK-30 X
Schalter, Funktionsteile	Grilon TSG-30/4, Grilon BG-50 S, Grilon BT 40 Z
Schaltergehäuse	Grilon BG-40 HM, Grilon TS V0, Grilon TSG-30 FR
Sicherungsautomat, Lasttrennschalter	Grilon BS V0, Grilon TS V0
Spulenkörper (Elektromotoren)	Grilon TSM-30, Grilon TS V0, Grilon AS/2
Staubsaugerdüse	Grilon BZ 1/2
Steckverbindungen für Schienenfahrzeuge	Grilon BGM-65 X V0, Grilon BS V0
Transformatorgehäuse	Grilon TSGK-30 X
Türtrennstecker	Grilon AG-25 HM
Warnleuchte (Sockel)	Grilon BT 40 Z
Wellrohrfittinge	Grilon BS V0, Grilon TS V0





Anwendungsbeispiele

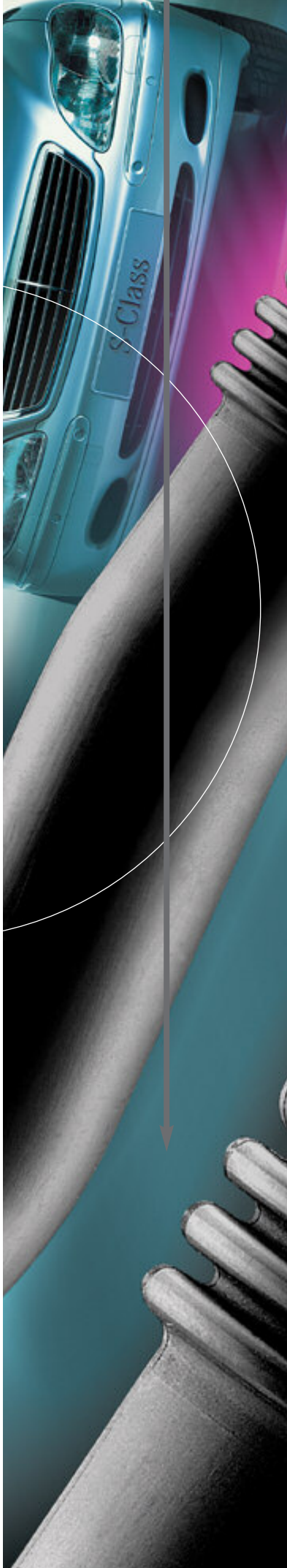
Automobil, Fahrzeugbau

Beispiele	Geeignete Typen
Airbagclipse	Grilon TSZ 3
Airbagteile	Grilon BG-30 S
Akustikkapselung	Grilon BRZ 323 ELX
Ansaugstutzen	Grilon BG-30, Grilon TSG-30/4
Aussenspiegelgehäuse (lackiert)	Grilon BG-30 S
Antennengehäuse	Grilon TSZ 1
Becherhalter	Grilon BG-15 HM
Befestigungsclipse	Grilon TSS, Grilon BZ 1, Grilon TSZ 1, Grilon AS V0
Blinklichtgehäuse	Grilon BT 40 Z
Blinkerhebel	Grilon BG-15 S, Grilon BG-50 S
Bowdenzüge	Grilon AZ 3/2
Bremsflüssigkeitsbehälter	Grilon BS/2
Deckel Mittelarmlehne	Grilon TSGK-30 X
Drucksensor	Grilon BZ 3/2
Einfüllstutzen	Grilon BRZ 347 W, Grilon ELX 50 H NZ
Einspritzleisten	Grilon BGZ-30/2, Grilon BGZ-30
Einstiegsleiste LKW	Grilon TSS/4
Elektronikbox im Motorraum	Grilon BG-40 HM, Grilon BG-30 S
Entlüftungsklappe	Grilon TSM-30
Entlüftungsleitung	Grilon BRZ 340 H
Entlüftungsschraube	Grilon BG-50 H
Entlüftungsventile	Grilon BG-50 S
Entriegelungsgriff Heckscheibe	Grilon BG-40 HM
Entriegelungsgriff Sitzbank	Grilon BZ 3
Fahrradbefestigungsteile	Grilon BS
Fahrrad-Bremshebel	Grilon BG-30 S, Grilon BG-50 S, Grilon BGZ-30/2, Grilon BGZ-50/2
Fahrradpedal-Clip	Grilon BS/2
Fahrradträgerteile	Grilon BZ 3
Fahrradschuh/Sohle	Grilon BG-30 S
Faltenbalg Schiebedach	Grilon BG-30 HM, Grilon BG-40 HM
Gehäuse Antennenmotor	Grilon TSM-30
Gehäuse Hintersitzentriegelung	Grilon BS
Gehäuse Taxameter	Grilon TSGZ-30
Getriebesensoren	Grilon BG-50 H
Griff Handschuhfach	Grilon BG-15 S, Grilon BG-30 S
Gurtführung, -halterung	Grilon TSZ 1
Gurtablagefach	Grilon BG-15 HM
Halterung von Luftführungen	Grilon BGZ-30/2, Grilon BRZ 323 ELX
Halterung Seilzugverteiler Motorrad	Grilon TSGZ-30
Handykonsole	Grilon TSZ 1

Automobil, Fahrzeugbau

Beispiele	Geeignete Typen
Heckanschlagpuffer	Grilon BGZ-30
Höhenstandsensoren PKW-Scheinwerfer	Grilon BG-50 H, Grilon BG-50 HM
Hydraulikölbehälter Servolenkung	Grilon BS/2, Grilon BG-15 S, Grilon TSG-30
Innenschicht von Freonleitungen	Grilon BZ 3/2
Innenschicht Kraftstoffleitungen	Grilon BRZ 247 W, Grilon BRZ 347 W
Innenverkleidung	Grilon BG-30
Kabelhalterung	Grilon BG-30 S, Grilon BG-50 S, Grilon TSG-30/4
Kabelkanäle	Grilon TSZ 1
Kettenglieder Pistenraupe	Grilon AZ 3/2
Konnektoren Kühlkreislauf	Grilon BG-50 H
Konnektoren Zentralverriegelungsleitung	Grilon BT 40 Z
Kopfstützenhülse	Grilon TSZ 1
Kotflügelstreben	Grilon TSG-30/4
Kupplungsring	Grilon AG-25 HM
Ladeluftrohre (flexibel)	Grilon ELX 50 H NZ
Ladeluftrohre (steif)	Grilon EBV-15H, Grilon EBV-2H, Grilon RVZ-15H.1
Lagerbusche	Grilon TSC-20/4 EC
Lautsprechergitter	Grilon TSS
Lenkschlossgehäuse	Grilon BG-30 S
Lüfterlamellen (Blende)	Grilon TSGZ-50, TSZ 1
Luftfiltergehäuse LKW	Grilon BG-30 S
Luftführungsteile (flexibel)	Grilon ELX 40 H NZ, Grilon ELX 50 H NZ
Luftführungsteile (steif)	Grilon TSK-30/4, Grilon EB 50 H, Grilon EB 50 H DZ, Grilon R 50 H NZ, Grilon EBV-15H, Grilon EBV-2H, Grilon EBVZ-15H, Grilon RVZ-15H.1
Motorradlenkergriffe	Grilon BG-15 S
Motorraumabdeckung	Grilon BGM-40 X, Grilon TSM-30
Kühlergril	Grilon BGM-40 X
Öleinfüllrohr	Grilon TSG-30/4, Grilon R 50 H NZ, Grilon EBV-15H
Ölmessstab	Grilon BGZ-30/2, TSGZ-30
Rückspiegelhalterung	Grilon TSG-50/4
Scharnier Cabriooverdeck	Grilon BT 40 Z
Schlauchummantelung	Grilon ELX 50 H NZ
Sitzhebel	Grilon BG-30 S
Spannschiene Motorsteuerung	Grilon TSC-20/4 EC
Spiegeldreieck	Grilon TSS
Steinschlagschutz	Grilon BS/2
Steuerknüppel (Bagger)	Grilon BG-50 HM
Stößel Vakuumdose	Grilon TSZ 1
Tankdeckel	Grilon TSG-30, Grilon BG-25 S
Tankklappe	Grilon TSM-30





Anwendungsbeispiele

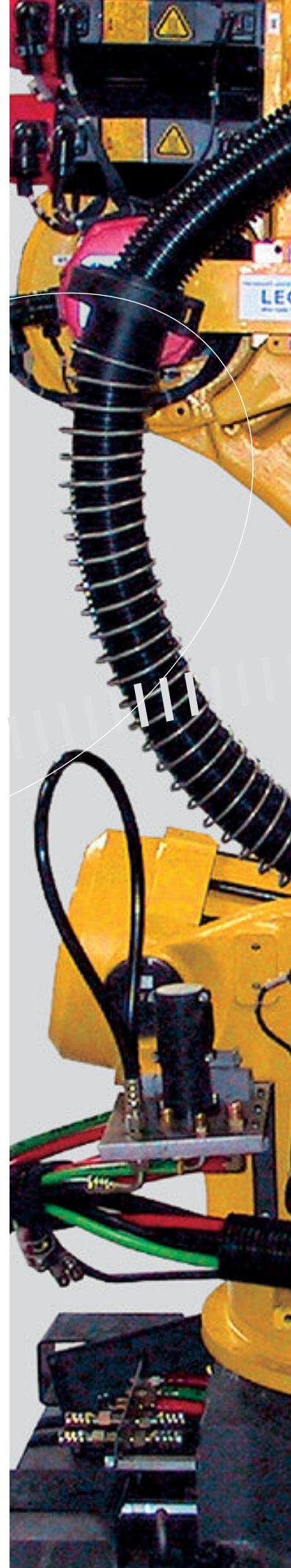
Automobil, Fahrzeugbau

Beispiele	Geeignete Typen
Teile Fahrradschaltung	Grilon BGZ-30/2
Türknopfrossette	Grilon TSS
Umlegehebel Rückbank	Grilon BG-15 S
Unterbodenabdeckung Kraftstoffleitung	Grilon BS
Verschlussdeckel Kühler	Grilon TSG-30/4
Vulkanisationsdorn für Gummischläuche	Grilon BRZ 247 W
Wagenheberauflage	Grilon BG-30 S
Zahnriemenabdeckung	Grilon TSM-30
2K-Schalthebel	Grilon BG-40 HM
2K-Tülle	Grilon BG-30 HM

Anwendungsbeispiele

Maschinenbau

Beispiele	Geeignete Typen
Befestigungsplatte Gummibänder (Gasmasken)	Grilon BR 40 W
Fadenbogen für Spinnmaschinen	Grilon TSC-30/4 EC
Gleitringe	Grilon TSS/4 LF 2, Grilon TSS/4 LF 20
Gleitrolle	Grilon TSS/4
Messerhalter Rasenmäher	Grilon AZ 3/2
Pneumatikleitungen	Grilon BRZ 334 H, Grilon BRZ 247 W, Grilon BRZ 347 W
Radnabe (Rasenmäher)	Grilon TSGZ-15
Schraubenziehergriffe	Grilon BZ 1
Steuerring	Grilon TSC-30/4 EC
Transportbänder	Grilon BR 40 W, Grilon BRZ 323 ELX
Wellrohrführung	Grilon TSS/4 LF 20
Wendeschaukeln für Zeitungsmaschinen	Grilon TSC-30/4 EC
Werkzeuggriffe	Grilon BGZ-30/2, Grilon BGZ-50/2, Grilon BG-50 S
Zahnräder	Grilon BS/2, Grilon BK-50
Zahnräder (Uhren)	Grilon TSG-30



Anwendungsbeispiele

Bauwesen, Sanitär

Beispiele	Geeignete Typen
Dübel	Grilon BZ 1, Grilon BZ 1/2
Durchflussmesser	Grilon BS
Extrusionsprofile	Grilon BZ 3/2
Filtertasse	Grilon BGZ-30/2
Gasflaschen-Ventilkappen	Grilon BZ 3/2, Grilon AZ 3
Hebel für Gasarmaturen	Grilon TSG-50/4
Kappen Wasserhähne	Grilon BS
Manometergehäuse	Grilon TSG-30/4, Grilon BGZ-30/2
Möbelbeschläge	Grilon BZ 3/2, Grilon BG-30, Grilon BG-25 S, Grilon BG-50 S, Grilon BK-30
Rolltreppenleisten	Grilon BT 40 Z
Schnurrolle Kantenschneider	Grilon TSGZ-15
Unterlegscheiben (Möbel)	Grilon BS, Grilon BS/2, Grilon AS

Sport & Freizeit

Bowlingkegel	Grilon BZ 3
Dämpfungselemente für Tennis- und Squashschläger	Grilon AZ 3/2
Kufenhalter für Schlittschuhe	Grilon AZ 3/2
Gewehr-Chassis	Grilon BGZ-30/2, Grilon BG-15 HM
Griffschalen für Taschenmesser	Grilon BT 40 Z
Modellautoteile	Grilon BS/2, Grilon BZ 1/2, Grilon BGZ-30/2
Schuhsohlen für Sportschuhe	Grilon BR 40 W
Schwimmer (Angel)	Grilon BS 23
Skibindungsteile	Grilon BZ 3/2, Grilon BGZ-50/2
Skischuh-Spoiler	Grilon AZ 3
Spule Angelschnur	Grilon BK-30
Stativteile	Grilon BZ 1
Surfbrett-Finne	Grilon BG-50 S
Teile von Inline- und Rollerskates	Grilon BGZ-15
Teile von Schlauchbooten	Grilon BS/2, Grilon AS
Zwischenplatte Eisstock	Grilon BGZ-30

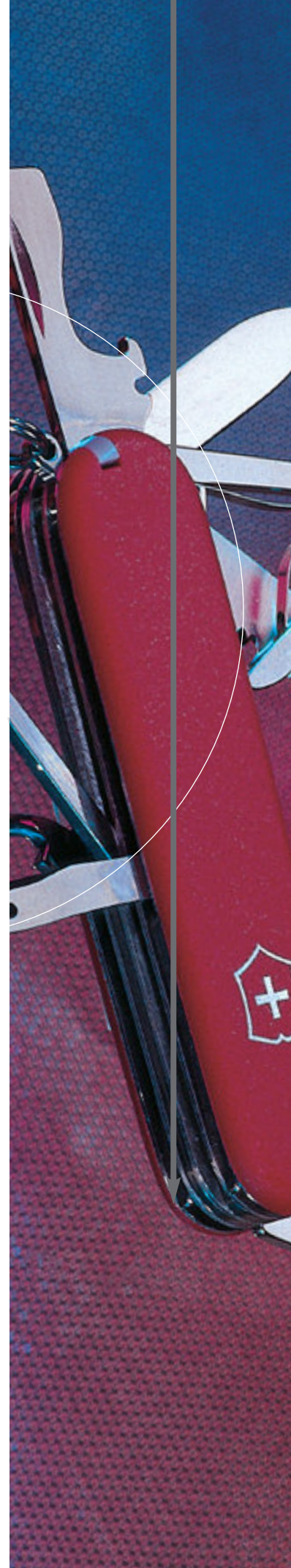
Anwendungsbeispiele

Haushalt & Optik

Beispiele	Geeignete Typen
Ankerplatte Brotschneidmaschine	Grilon BK-30
Brillengestelle	Grilon AS, Grilon BT 40 Z
Dosenöffner	Grilon TSG-30, Grilon TSG-50
Fusskreuze Bürostühle	Grilon BG-30 S
Fussmatten	Grilon BRZ 323 ELX
Kanistergriffe	Grilon BG-30 S
Komponenten von Haushaltsgeräten	Grilon BG-30, Grilon BK-30
Klingenschieber für Cutter-Messer	Grilon BS
Kofferschloss	Grilon AZ 3
Messergriffe	Grilon BG-25 S, Grilon BK-30, Grilon BT 40 Z
Nussknacker	Grilon TSG-50
Schutzbrillen	Grilon BZ 3/2, Grilon BT 40 Z
Schwimmerarm von Füllstand- reglern	Grilon BG-50 S
Sicherheitsbinder	Grilon BZ 1/2
Spülmaschinenverkleidung	Grilon BG-30
Stiftkappen	Grilon BZ 1/2
Stuhl-, Kofferrollen	Grilon BS, Grilon BZ 3/2
Stuhlrückenlehne	Grilon BS, Grilon BS/2
Teile von Kaffeemaschinen	Grilon BG-30 S, Grilon BG-30
Tragegriffe Kunststoffkisten	Grilon BG-50 S

Diverses

Behälter f. Agrochemikalien	Grilon BFZ 3
Ohrmarken	Grilon BS 23, Grilon BS/2, Grilon BZ 1, Grilon BZ 3/2
Plaketten	Grilon TSZ 1
Rohrpostdeckel	Grilon AZ 3
Schale Feuerwehrhelm	Grilon AZ 3
Teile von Melkmaschinen	Grilon BS, Grilon BT 40 Z
Verpackungsrahmen	Grilon TSG-50/4
Vogelscheuchen	Grilon BGZ-30/2
2K-Laufrad Amalgamabschneider	Grilon BG-40 HM



Eigenschaften				
Mechanische Eigenschaften				
Zug E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Bruchspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Bruchdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.
Thermische Eigenschaften				
Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	trocken
Therm. Längenausdehnung längs	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Therm. Längenausdehnung quer	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	ISO 2578	°C	trocken
Elektrische Eigenschaften				
Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.
Spezifischer Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω m	trocken kond.
Spezifischer Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.
Allgemeine Eigenschaften				
Dichte		ISO 1183	g/cm³	trocken
Brennbarkeit (UL94)	0.8 mm	ISO 1210	Stufe	-
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-
Linearer Spritzschwind	längs	ISO 294	%	trocken
Linearer Spritzschwind	quer	ISO 294	%	trocken
Produkt-Bezeichnung nach ISO 1874				

Spritzguss unverstärkt

	Grilon BS 23	Grilon BS	Grilon BS/2	Grilon BR 40	Grilon AS/2	Grilon TSS	Grilon TSS/4
	3500 1300	3000 1000	3300 1100	3300 900	3700 1700	2700 750	3000 1100
	90 45	90 40	90 45	90 40	95 60	70 40	80 50
	4 15	4 15	3 15	4 25	4 12	4 15	5 15
	70 65	60 55	70 55	60 55	80 50	45 60	55 50
	8 > 50	15 > 50	5 > 50	10 > 50	10 > 50	25 > 50	15 > 50
	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.
	o.B. 45	o.B. o.B.	o.B. 30	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.
	4 20	5 30	4 20	6 35	4 12	8 35	6 40
	4 3	5 4	4 3	7 4	4 4	6 7	6 5
	140 50	120 55	140 60	140 60	150 85	135 45	145 65
	222	222	222	222	260	260	260
	60	60	55	55	75	55	65
	185	175	170	170	225	140	220
	*	*	*	*	*	*	*
	0.7	0.8	0.7	0.7	0.5	0.8	0.7
	0.9	0.8	1.0	1.0	1.0	1.2	0.8
	70 - 90	70 - 90	70 - 90	80 - 100	80 - 100	80 - 100	80 - 100
	180	180	180	180	220	200	220
	24 22	30 27	30 28	30 28	29 27	26 25	28 26
	600	600	600	600	600	600	600
	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ¹² 10 ¹¹
	10 ¹²	10 ¹¹	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹⁰	10 ¹²
	1.14	1.13	1.14	1.14	1.14	1.14	1.13
	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB
	9	9	9	9	8	9	8
	3	3	3	3	2	3	2.5
	0.80	1.00	0.80	0.95	0.75	1.15	1.25
	1.05	1.30	0.95	1.05	1.20	1.30	1.45
	PA6, MR, 12-030 N	PA6, MHR, 14-030 N	PA6, MR, 18-030 N	PA6, GHR, 27-030 N	PA66, MR, 14-040 N	PA66+PA6, MHR, 14-030 N	PA66+PA6, MHR, 14-030 N

Eigenschaften				
Mechanische Eigenschaften				
Zug E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Bruchspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Bruchdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m ²	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m ²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m ²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m ²	trocken kond.
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.
Thermische Eigenschaften				
Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	trocken
Therm. Längenausdehnung längs	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Therm. Längenausdehnung quer	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	ISO 2578	°C	trocken
Elektrische Eigenschaften				
Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.
Spezifischer Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω m	trocken kond.
Spezifischer Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.
Allgemeine Eigenschaften				
Dichte		ISO 1183	g/cm ³	trocken
Brennbarkeit (UL94)	0.8 mm	ISO 1210	Stufe	-
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-
Linearer Spritzschwind	längs	ISO 294	%	trocken
Linearer Spritzschwind	quer	ISO 294	%	trocken
Produkt-Bezeichnung nach ISO 1874				

Spritzguss unverstärkt, schlagzäh									
	Grilon BZ 1	Grilon BZ 1/2	Grilon BZ 3	Grilon BZ 3/2	Grilon BT 40 Z	Grilon AZ 3	Grilon AZ 3/2	Grilon TSZ 1	Grilon TSZ 3
	2400 900	2700 900	1800 600	1800 600	2400 1600	1800 700	1700 700	2400 750	1600 550
	65 40	65 35	45 25	50 25	70 50	45 30	45 *	65 35	40 *
	4 15	4 15	5 15	4 15	6 7	5 15	5 *	4 20	5 *
	45 55	45 55	45 40	40 40	50 45	45 40	45 35▲	40 60	40 30▲
	25 > 50	> 50 > 50	> 50 > 50	> 50 > 50	15 > 50	45 > 50	> 50 > 50	25 > 50	> 50 > 50
	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.
	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.
	10 30	10 25	60 110	65 115	15 20	90 o.B.	90 120	11 45	70 o.B.
	8 5	6 6	15 15	15 15	10 12	20 20	20 20	10 8	15 15
	110 50	120 55	95 40	95 40	120 80	95 45	95 55	125 45	
	222 55	222 55	222 50	222 50	222 105	260 65	260 65	260 55	260 55
	160 *	160 *	135 *	130 *	135 *	180 *	170 *	160 *	140 *
	0.9 1.2	0.9 1.2	1.3 1.5	1.3 1.5	0.7 1	1.2 1.3	1.5 1.5	1.2 1.5	1.2 1.5
	80 - 100 180	80 - 100 180	80 - 100 180	80 - 100 180	80 - 100 130	90-110 220	90-110 220	80 - 100 180	80 - 100 180
	33 30	40 35	31 28	42 39	37 34	29 28	29 27	31 27	34 30
	600 10 ¹² 10 ¹⁰ 10 ¹²	600 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	600 10 ¹² 10 ¹⁰ 10 ¹²	600 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	550 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	600 10 ¹² 10 ¹⁰ 10 ¹²	600 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	600 10 ¹² 10 ¹⁰ 10 ¹¹	600 10 ¹² 10 ¹⁰ 10 ¹¹
	1.10 HB 9 3 1.10 1.35	1.10 HB 9 3 0.85 1.35	1.06 HB 9 3 1.30 1.50	1.06 HB 9 3 1.10 1.45	1.06 HB 6 2,5 0.70 0.90	1.07 HB 8 2 1.60 1.80	1.07 HB 8 2 1.60 1.80	1.12 HB 8.5 2.5 1.25 1.35	1.07 HB 7 2.3 1.65 1.80
	PA6-HI, MHR, 14-020 N	PA6-HI, MHR, 18-030 N	PA6-HI, MHR, 14-020 N	PA6-HI, MHR, 14-030 N	PA6-HI+PA12/X MHR, 18-032 N	PA66-HI, MHR, 14-020 N	PA66-HI, MHR, 14-020 N	PA66+PA6-HI, MHR, 14-020 N	PA66+PA6-HI, MHR, 14-020 N

Die Prüfwerte «konditioniert» wurden an nach ISO 1110 gelagerten Prüfkörpern bestimmt

▲ Spannung bei 50 % Dehnung

Eigenschaften					
					Grilon BG-15 S
Mechanische Eigenschaften					
Zug E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.	6700 3400
Streckspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.	* *
Streckdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.	* *
Bruchspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.	140• 75•
Bruchdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.	4• 15•
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1 eU	kJ/m²	trocken kond.	45 85
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1 eU	kJ/m²	trocken kond.	40 45
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1 eA	kJ/m²	trocken kond.	5 10
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1 eA	kJ/m²	trocken kond.	4 5
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.	170 80
Thermische Eigenschaften					
Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken	222
Formbeständigkeit HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	trocken	195
Formbeständigkeit HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	trocken	*
Formbeständigkeit HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	trocken	60
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	1.2
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken	100 -120
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	ISO 2578	°C	trocken	200
Elektrische Eigenschaften					
Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.	40 37
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.	500
Spezifischer Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω m	trocken kond.	10 ¹² 10 ¹¹
Spezifischer Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.	10 ¹²
Allgemeine Eigenschaften					
Dichte		ISO 1183	g/cm³	trocken	1.23
Brennbarkeit (UL94)	0.8 mm	ISO 1210	Stufe	-	HB
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-	8
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-	2.5
Linearer Spritzschwind	längs	ISO 294	%	trocken	0.15
Linearer Spritzschwind	quer	ISO 294	%	trocken	0.60
Produkt-Bezeichnung nach ISO 1874					PA6, MHR, 14-070, GF15

Spritzguss glasfaserverstärkt										
Grilon BG-25 S	Grilon BG-30 S	Grilon BG-30	Grilon BG-30/2	Grilon BG-50 S	Grilon BG-50 H	Grilon AG-30	Grilon TSG-30	Grilon TSG-30/4	Grilon TSG-50	Grilon TSG-50/4
8500 4800	9500 6000	10000 6500	9500 6000	17500 11500	17500 11500	10500 7000	9700 6000	9700 6000	16500 10000	17500 12500
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
165• 90•	185• 125•	190• 110•	185• 125•	245• 165•	245• 165•	195• 130•	175• 120•	190• 125•	240• 150•	250• 170•
4• 10•	4• 10•	3.5• 6.5•	5• 10•	3• 6•	3• 6•	3• 6•	3• 6•	3• 8•	3• 5•	2.5• 4.5•
85 85	85 90	85 95	75 90	90 95	90 95	65 85	75 85	70 80	90 100	80 85
70 70	70 70	70 70	65 70	85 90	85 90	55 50	65 65	60 60	80 90	70 80
10 20	11 20	12 20	11 20	15 25	15 25	10 15	13 20	10 12	15 20	14 20
8 9	8 9	9 9	8 9	11 12	11 12	9 9	10 10	7 6	11 12	12 12
185 90	210 100	210 100	210 100	270 155	270 155	230 130	210 110	210 110	270 160	280 160
222 205	222 205	222 200	222 205	222 210	222 210	260 260	260 220	260 235	260 220	260 250
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
125 0.25	135 0.2	135 0.3	135 0.2	170 0.15	170 0.15	160 0.2	155 0.2	155 0.2	165 0.15	200 0.15
0.8	1.1	1.1	1.1	1	1	1	1.1	1	1	0.9
100-120 200	100-120 200	100-120 200	100-120 200	100-120 200	130-150 200	100-120 230	100-120 220	100-120 230	100-120 220	100-120 230
40 37	40 37	34 31	40 37	40 37	36 33	38 35	25 24	25 21	31 31	27 22
500 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	500 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	550 10 ¹² 10 ¹⁰ 10 ¹²	500 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	575 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	475 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	550 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	600 10 ¹² 10 ¹⁰ 10 ¹¹	475 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	600 10 ¹¹ 10 ⁹ 10 ¹⁰	600 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²
1.31 HB 7 2 0.10 0.60	1.35 HB 7 2 0.10 0.55	1.35 HB 7 2 0.10 0.55	1.35 HB 7 2 0.10 0.55	1.58 HB 5 1.5 0.05 0.50	1.58 HB 5 1.5 0.05 0.50	1.35 HB 5 1.5 0.15 0.70	1.34 HB 6.5 2 0.10 0.65	1.35 HB 5 2 0.15 0.60	1.56 HB 6 1,5 0.05 0.30	1.55 HB 5 1,5 0.05 0.35
PA6, MHR, 14-090, GF25	PA6, MHR, 14-090, GF30	PA6, MHR, 14-100 N, GF30	PA6, MHR, 18-080 N, GF30	PA6, MH, 14-190, GF50	PA6, MH, 14-190, GF50	PA66, MHR, 14-100N, GF30	PA66+PA6, MHR, 14-100N, GF30	PA66+PA6, MHR, 14-100N, GF30	PA66+PA6, MHR, 14-160N, GF50	PA66+PA6, MHR, 14-190N, GF50

Eigenschaften				
Mechanische Eigenschaften				
Zug E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Bruchspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Bruchdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1 eU	kJ/m²	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1 eU	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1 eA	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1 eA	kJ/m²	trocken kond.
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.
Thermische Eigenschaften				
Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	trocken
Therm. Längenausdehnung längs	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Therm. Längenausdehnung quer	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	ISO 2578	°C	trocken
Elektrische Eigenschaften				
Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.
Spezifischer Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω m	trocken kond.
Spezifischer Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.
Allgemeine Eigenschaften				
Dichte		ISO 1183	g/cm³	trocken
Brennbarkeit (UL94)	0.8 mm	ISO 1210	Stufe	-
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-
Linearer Spritzschwind	längs	ISO 294	%	trocken
Linearer Spritzschwind	quer	ISO 294	%	trocken
Produkt-Bezeichnung nach ISO 1874				

Spritzguss glasfaserverstärkt, schlagzäh, haftungsmodifiziert

Grilon BGZ-15	Grilon BGZ-30/2	Grilon BGZ-30	Grilon BGZ-50/2	Grilon TSGZ-15	Grilon TSGZ-30	Grilon BG-15 HM	Grilon BG-30 HM	Grilon BG-40 HM	Grilon BG-50 HM	Grilon AG-25 HM
5400 2900	8500 5500	8700 5200	16000 10000	5600 2900	9000 5400	5500 3800	8700 6500	12000 8500	14000 10000	6400 4900
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
120• 70•	150• 105•	150• 100•	230• 150•	110• 65•	180• 90•	105• 70•	140• 95•	150• 130•	175• 125•	85• 70•
4• 8•	4• 8•	5• 9•	3• 6•	4• 10•	4• 8•	4• 10•	3• 5•	3• 5•	3• 5•	2• 3•
70 80	80 95	100 120	95 130	75 90	80 90	55 60	60 60	70 70	40 45	35 35
60 70	80 85	80 85	90 95	60 70	80 80	60 60	50 45	65 65	40 25	35 30
13 20	15 25	20 30	15 25	12 17	15 25	10 12	12 14	15 20	12 16	8 9
7 7	11 12	17 25	11 12	5 5	10 10	5 5	9 9	12 12	10 10	7 6
145 70	170 85	170 90	280 170	160 75	180 95	150 90	180 120	200 130	210 140	165 95
222 190	222 200	222 200	222 210	260 215	260 215	222 160	222 170	222 195	222 200	260 155
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
60 0.4	85 0.2	85 0.3	165 0.15	60 0.2	100 0.2	65 0.2	95 0.3	130 0.15	140 0.2	80 0.4
1 100-120	1.2 100-120	1 100-120	1 100-120	1.1 100-120	1.1 100-120	1.3 90-110	1.1 90-110	1 90-110	1.2 90-110	0.9 90-110
180 35 32	180 41 38	180 35 32	180 41 38	200 30 27	200 34 30	180 38 32	180 40 38	180 41 38	180 40 38	220 27 26
500 10 ¹² 10 ¹⁰ 10 ¹²	550 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	500 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	550 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	600 10 ¹¹ 10 ⁹ 10 ¹⁰	600 10 ¹¹ 10 ⁹ 10 ¹⁰	600 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	600 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	550 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	600 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²	600 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹²
1.19 HB 7 2 0.20 0.70	1.34 HB 7 2 0.10 0.60	1.31 HB 7 2 0.10 0.50	1.57 HB 5 1.5 0.05 0.35	1.2 HB 8 3 0.15 0.65	1.33 HB 7 2.5 0.05 0.50	1.14 HB 5.5 2 0.15 0.50	1.26 HB 5 1 0.10 0.30	1.36 HB 5 1.5 0.10 0.40	1.49 HB 3.5 1 0.05 0.25	1.17 HB 2.5 1 0.15 0.45
PA6-HI, MHR, 14-050N, GF15	PA6-HI, MH, 18-080, GF30	PA6-HI, MHR, 14-090N, GF30	PA6-HI, MHL, 18-160, GF50	PA66+PA6-HI, MHR, 14-060N, GF15	PA66+PA-HI, MHR, 14-190N, GF30	PA6-HI, MH, 18-050, GF15	PA6-HI, MH, 18-090, GF30	PA6-HI, MH, 18-120, GF40	PA6-HI, MH, 18-140, GF50	PA66-HI, MHR, 14-060, GF25

Eigenschaften				
Mechanische Eigenschaften				
Zug E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Bruchspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Bruchdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.
Thermische Eigenschaften				
Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	trocken
Therm. Längenausdehnung längs	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Therm. Längenausdehnung quer	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	ISO 2578	°C	trocken
Elektrische Eigenschaften				
Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.
Spezifischer Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω m	trocken kond.
Spezifischer Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.
Allgemeine Eigenschaften				
Dichte		ISO 1183	g/cm³	trocken
Brennbarkeit (UL94)	0.8 mm	ISO 1210	Stufe	-
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-
Linearer Spritzschwind	längs	ISO 294	%	trocken
Linearer Spritzschwind	quer	ISO 294	%	trocken
Produkt-Bezeichnung nach ISO 1874				

Spritzguss verstärkt (Glaskugel, Mineral, Hybrid)

	Grilon BK-30	Grilon BK-50	Grilon BGK-30 X	Grilon BGM-40 X	Grilon TSK-30/4	Grilon TSM-30	Grilon TSGK-30 X
	4200 1500	6100 1700	7000 3800	10000 5000	4100 1800	5800 2300	8500 5000
	*	95	*	*	*	*	*
	*	45	*	*	*	*	*
	*	4	*	*	*	*	*
	*	8	*	*	*	*	*
	70● 35●	80● 40●	140● 80●	120● 55●	75● 45●	75● 45●	155● 85●
	5● > 50●	10● 30●	3● 7●	2.5● 6●	10● 35●	3● 15●	3● 10●
	40 > 100	60 -	65 75	40 50	30 85	45 > 100	50 75
	30 30	35 -	50 50	35 45	25 25	35 35	45 45
	4 10	4 4	8 15	5 7	4 8	5 7	8 13
	3 3	3 3	6 6	3 3	2 3	5 3	7 7
	- -	225 90	- -	220 115	175 85	170 90	200 100
	222	222	222	222	260	260	260
	70	95	185	195	70	110	215
	190	*	*	*	*	*	*
	*	45	140	90	50	70	80
	0.9	0.7	0.35	0.3	0.8	0.8	0.6
	0.9	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
	100 -120	100 -120	100 -120	100 -120	100 -120	100 -120	100 -120
	180	180	180	180	220	220	220
	31 29	36 29	29 23	35 32	27 25	27 27	24 23
	500	450	400	525	500	525	425
	10 ¹² 10 ¹⁰	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ¹² 10 ¹⁰	10 ¹² 10 ¹⁰	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ¹² 10 ¹⁰
	10 ¹²	10 ¹⁰	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹⁰	10 ¹¹
	1.34	1.55	1.34	1.44	1.35	1.37	1.34
	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB
	8	5	7	7	5	6.5	7.5
	2	1.5	2	2	2	2	2
	0.95	0.70	0.10	0.25	0.90	0.75	0.10
	1.00	0.75	0.50	0.55	0.95	0.85	0.65
	PA6, MHR, 14-040, GB30	PA6, MHR, 18-060, GB50	PA6, MHR, 14-070 N , (GF+GB)30X	PA6, MHR, 14-100 N , (GF+MD)40X	PA66+PA6, MHR, 14-040 N , GB30	PA66+PA6, MHR, 14-040 N , MD30	PA66+PA6, MHR, 14-080 N, (GF+GB)30X

Eigenschaften				
Mechanische Eigenschaften				
Zug E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Bruchspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Bruchdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m ²	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m ²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m ²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m ²	trocken kond.
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.
Thermische Eigenschaften				
Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	trocken
Therm. Längenausdehnung längs	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Therm. Längenausdehnung quer	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	ISO 2578	°C	trocken
Elektrische Eigenschaften				
Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.
Spezifischer Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω m	trocken kond.
Spezifischer Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.
Allgemeine Eigenschaften				
Dichte		ISO 1183	g/cm ³	trocken
Brennbarkeit (UL94)	0.4/0.8/1.6 mm	ISO 1210	Stufe	-
Sauerstoffindex		ISO 4589-2	%	-
Glühdrahtenflammbarkeitszahl (GWFI)	1 mm	DIN EN 60695-2-12	°C	
	3 mm	DIN EN 60695-2-12	°C	
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-
Linearer Spritzschwind	längs	ISO 294	%	trocken
Linearer Spritzschwind	quer	ISO 294	%	trocken
Produkt-Bezeichnung nach ISO 1874				

Spritzguss selbstverlöschend

	Grilon BS V0	Grilon BGM-65 X V0	Grilon AS V0	Grilon TS V0	Grilon TS FR	Grilon TSG-30 FR	
	3700 1200	11500 7100	3900 2000	3600 1600	3300 1200	7100 4000	
	90 45	* *	90 55	85 50	85 50	* *	
	3 15	* *	4 12	4 15	4 15	* *	
	70 55	120● 90●	80 50	75 50	65 50	105● 65●	
	4 > 50	1● 3●	9 > 50	10 > 50	20 > 50	5● 15●	
	> 100 > 100	25 25	65 > 100	75 > 100	> 100 > 100	50 > 100	
	80 90	15 15	> 100 > 100	70 > 100	> 100 80	40 50	
	3 15	3 3	4 8	4 15	10 20	4 8	
	3 3	3 3	3 3	3 3	10 5	3 3	
	150 60	285 95	155 85	- -	170 65	- -	
	222	222	260	260	260	260	
	70	160	75	70	60	180	
	170	*	225	210	205	*	
	*	75	*	*	*	60	
	0.7	0.3	0.6	0.7	0.7	0.2	
	0.9	0.6	0.9	0.9	0.9	1	
	100-120	100-120	100-120	100-120	100-120	100-120	
	180	180	220	200	200	220	
	32 29	33 29	31 28	28 26	29 28	26 25	
	575	500	600	600	575	550	
	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ¹¹ 10 ⁹	
	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	
	1.16	1.69	1.16	1.16	1.15	1.39	
	- / V0 / V0	- / V-2 / V-0	- / V0 / V0	V0 / V0 / V0	V-2 / V-2 / V-2	- / V-2 / V-2	
	≥ 32	~ 65	≥ 32	≥ 35	-	-	
	960 960	960 960	960 960	960 960	960 960	960 960	
	8	5	7	8	8	7	
	2.5	1.5	2	2.5	2.5	2.5	
	0.85	0.25	0.95	0.70	0.70	0.30	
	0.90	0.55	1.10	0.75	0.75	0.70	
	PA6, MFHR, 14-040 N	PA6, MFHR, 14-110, (MD+GF)65 X	PA66, MFHR, 14-040 N	PA66 + PA6, MFHR, 14-040 N	PA66 + PA6, MFHR, 14-030 N	PA66 + PA6, MFHR, 14-070 N, GF30	

Eigenschaften				
Mechanische Eigenschaften				
Zug E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Bruchspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Bruchdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.
Thermische Eigenschaften				
Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	trocken
Therm. Längenausdehnung längs	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Therm. Längenausdehnung quer	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	ISO 2578	°C	trocken
Elektrische Eigenschaften				
Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.
Spezifischer Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω m	trocken kond.
Spezifischer Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.
Allgemeine Eigenschaften				
Dichte		ISO 1183	g/cm³	trocken
Brennbarkeit (UL94)	0.8 mm	ISO 1210	Stufe	-
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-
Linearer Spritzschwind	längs	ISO 294	%	trocken
Linearer Spritzschwind	quer	ISO 294	%	trocken
Produkt-Bezeichnung nach ISO 1874				

Spritzguss verstärkt (Gleitlagerwerkstoffe, leitfähig)

	Grilon BS EC	Grilon TSS/4 LF 2	Grilon TSS/4 LF 20	Grilon TSC-10/4 EC	Grilon TSC-20/4 EC	Grilon TSC-30/4 EC	Grilon TSC-40/4 EC
	3000 1000	3300 1400	2700 1200	9200 6500	16000 10000	23000 15000	26000 17000
	70 40	90 50	60 35	* *	* *	* *	* *
	5 35	5 15	4 10	* *	* *	* *	* *
	50 50	70 40	65 40	170● 120●	230● 160●	250● 180●	260● 200●
	20 > 50	12 > 50	15 > 50	3● 7●	3● 6●	2.5● 5●	2● 4●
	75 > 100	> 100 > 100	> 100 > 100	50 80	65 90	60 85	60 85
	45 50	> 100 > 100	45 55	40 40	60 60	60 70	50 50
	5 8	4 20	4 8	5 12	8 15	10 16	10 16
	3 3	4 4	4 4	4 4	5 5	7 7	7 7
	130 60	140 65	140 60	200 110	240 150	265 180	280 185
	222 60	260 85	260 85	260 240	260 240	260 240	260 240
	165 *	220 *	220 65	* 110	* 185	* 185	* 185
	0.4 0.5	0.6 0.9	0.8 0.9	0.2 1	0.2 0.9	0.1 0.8	0.1 0.7
	80 - 100 180	80 - 100 200	80 - 100 200	100 - 120 230	100 - 120 230	100 - 120 230	100 - 120 230
	8 5	27 25	27 25	6 6	* *	* *	* *
	* 10 ⁶ 10 ⁶ 10 ⁷	475 10 ¹² 10 ¹¹ 10 ¹¹	475 10 ¹² 10 ¹⁰ 10 ¹¹	* 10 ⁶ 10 ⁶ 10 ⁷	* 10 ⁴ 10 ⁴ 10 ⁵	* 1000 1000 1000	* 100 100 100
	1.22 HB 9	1.16 HB 7	1.28 HB 5	1.18 HB 5	1.22 HB 5	1.26 HB 5	1.31 HB 5
	3 0.90 1.10	2.5 0.90 1.00	2 0.90 1.00	1.5 0.05 0.65	1.5 0.05 0.30	1.5 0.05 0.25	1.5 0.05 0.20
	PA6, MHRZ, 14-030 N, X	PA66 + PA6, MHRZ, 14-030 N, Z2	PA66 + PA6, MHRZ, 14-030 N, Z20	PA66 + PA6, MHRZ, 14-090 N, CF10	PA66 + PA6, MHRZ, 14-160 N, CF20	PA66 + PA6, MHRZ, 14-220 N, CF30	PA66 + PA6, MHRZ, 14-250 N, CF40

Eigenschaften				
Mechanische Eigenschaften				
Zug E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Bruchspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Bruchdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.
Thermische Eigenschaften				
Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	trocken
Therm. Längenausdehnung längs	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Therm. Längenausdehnung quer	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	ISO 2578	°C	trocken
Elektrische Eigenschaften				
Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.
Spezifischer Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω m	trocken kond.
Spezifischer Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.
Allgemeine Eigenschaften				
Dichte		ISO 1183	g/cm³	trocken
Brennbarkeit (UL94)	0.8 mm	ISO 1210	Stufe	-
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-
Linearer Spritzschwind	längs	ISO 294	%	trocken
Linearer Spritzschwind	quer	ISO 294	%	trocken
Produkt-Bezeichnung nach ISO 1874				

Extrusion (flexibel)

	Grilon BRZ 334 H	Grilon BR 40 W	Grilon BRZ 340 H	Grilon BRZ 247 W	Grilon BRZ 347 W	Grilon BRZ 323 ELX	
	950 300	1300 500	2800 700	650 380	600 350	250 140	
	*	40	70	*	*	*	
	*	30	35	*	*	*	
	*	35	4	*	*	*	
	*	40	15	*	*	*	
	40▲ 20▲	40 60	40 45	30▲ 25▲	30▲ 25▲	15▲ 12▲	
	> 50 > 50	> 50 > 50	40 > 50	> 50 > 50	> 50 > 50	> 50 > 50	
	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	
	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	
	100 o.B.	15 o.B.	13 > 125	120 o.B.	110 o.B.	o.B. o.B.	
	85 85	3 3	11 7	7 10	15 15	20 20	
	90 30	55 30	130 45	35 25	35 25	16 13	
	222	222	222	215	215	207	
	45	45	55	40	40	35	
	55	110	130	75	80	45	
	*	*	*	*	*	*	
	1.2	1.1	0.9	1.4	1.5	1.7	
	1.4	1.6	1.2	1.5	1.6	1.8	
	100-120	80 - 100	100-120	80 - 100	80 - 100	80 - 100	
	180	180	180	170	170	160	
	26 22	31 28	40 35	31 29	- -	38 36	
	600	450	600	500	600	550	
	10 ¹¹ 10 ⁸	10 ¹¹ 10 ¹⁰	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹¹ 10 ¹⁰	
	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹¹	
	1.00	1.12	1.10	1.12	1.07	1.03	
	HB	HB	HB	HB	HB	HB	
	5	8	9	8	8	5	
	1.5	2.5	3	2.5	2.5	1.5	
	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	
	PA6-HI, GHR, 24-040 N	PA6-P, 24-010	PA6-HI, GHR, 27-020 N	PA6-HIP, GH, 32-007	PA6-HIP, GHL, 32-005	PA6/X-HI, EGR, 12-002 N	

Die Prüfwerte «konditioniert» wurden an nach ISO 1110 gelagerten Prüfkörpern bestimmt

▲ Spannung bei 50 % Dehnung

Eigenschaften				
Mechanische Eigenschaften				
Zug E-Modul	1 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Streckdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Bruchspannung	50 mm/min	ISO 527	MPa	trocken kond.
Bruchdehnung	50 mm/min	ISO 527	%	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.
Schlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, 23°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.
Kerbschlagzähigkeit	Charpy, -30°C	ISO 179/2-1eA	kJ/m²	trocken kond.
Kugeldruckhärte		ISO 2039-1	MPa	trocken kond.
Thermische Eigenschaften				
Schmelztemperatur	DSC	ISO 11357	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/A	1.80 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/B	0.45 MPa	ISO 75	°C	trocken
Formbeständigkeit HDT/C	8.00 MPa	ISO 75	°C	trocken
Therm. Längenausdehnung längs	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Therm. Längenausdehnung quer	23 - 55°C	ISO 11359	10 ⁻⁴ /K	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	dauernd	ISO 2578	°C	trocken
Maximale Gebrauchstemperatur	kurzzeitig	ISO 2578	°C	trocken
Elektrische Eigenschaften				
Durchschlagfestigkeit		IEC 60243-1	kV/mm	trocken kond.
Vergleichende Kriechwegbildung	CTI	IEC 60112	-	kond.
Spezifischer Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ω m	trocken kond.
Spezifischer Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ω	kond.
Allgemeine Eigenschaften				
Dichte		ISO 1183	g/cm³	trocken
Brennbarkeit (UL94)	0.8 mm	ISO 1210	Stufe	-
Wasseraufnahme	23°C/gesätt.	ISO 62	%	-
Feuchtigkeitsaufnahme	23°C/50% r.F.	ISO 62	%	-
Linearer Spritzschwind	längs	ISO 294	%	trocken
Linearer Spritzschwind	quer	ISO 294	%	trocken
Produkt-Bezeichnung nach ISO 1874				

Extrusionsblasformmassen

	Grilon EB 50 H	Grilon EB 50 H DZ	Grilon R 50 H NZ	Grilon EBV-15H	Grilon EBVZ-15H	Grilon RVZ-15H.1	Grilon EBV-2H	Grilon ELX 40 H NZ	Grilon ELX 50 H NZ
	2800 800	2300 700	1800 600	5600 2700	5500 2500	5500 2400	6500 3500	550 250	220 150
	75 40	60 35	50 *	* *	100 60	* *	* *	18 *	* *
	4 20	4 20	5 *	* *	3 10	* *	* *	15 *	* *
	50 50	50 45	45 25▲	110● 65●	100● 60●	95● 60●	120● 70●	21▲ 16▲	16▲ 12▲
	50 > 50	50 > 50	> 50 > 50	5● 25●	5● 30●	6● 25●	4● 15●	> 50 > 50	> 50 > 50
	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	80 > 100	85 > 100	90 > 100	80 > 100	o.B. o.B.	o.B. o.B.
	o.B. o.B.	o.B. o.B.	o.B. o.B.	80 80	85 85	90 90	85 90	o.B. o.B.	o.B. o.B.
	11 > 125	70 > 125	95 o.B.	15 30	20 35	20 35	15 30	o.B. o.B.	o.B. o.B.
	10 9	20 20	25 25	6 8	8 8	9 9	6 8	25 25	110 o.B.
	135 55	100 40	90 30	145 70	140 65	140 65	180 80	26 16	17 11
	222 55	222 50	222 45	222 165	222 165	222 160	222 190	210 45	210 35
	140 *	90 *	105 *	* 50	* 50	* 50	* 65	60 *	50 *
	0.9 1.2	1.2 1.4	1.3 1.4	0.5 1.2	0.4 1.2	0.35 1.2	0.3 1.2	1.6 1.7	1.6 1.7
	100-120 180	100-120 180	100-120 180	100-120 180	100-120 180	100-120 180	100-120 180	100-120 180	100-120 180
	28 24	27 24	- -	26 22	- -	40 37	30 27	28 26	29 30
	425	425	475	325	-	600	-	600	575
	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ¹² 10 ¹¹	10 ¹¹ 10 ⁹	10 ⁹ 10 ⁸	10 ⁹ 10 ⁸
	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹²	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹²	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰
	1.11 HB	1.1 HB	1.07 HB	1.21 HB	1.2 HB	1.19 HB	1.25 HB	1.03 HB	1.01 HB
	9	9	9	8	8	8	8	6.5	6.5
	3	3	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PA6-HI, BH, 34-030	PA6-HI, BH, 34-020	PA6-HI, GH, 34-020	PA6-HI, BH, 27-060, GF15	PA6-HI, GH, 27-050, GF15	PA6-HI, GH, 27-050, GF15	PA6-HI, BH, 27-060, GF20	PA6 / X-HI, BGH, 32-005	PA6 / X-HI, BGH, 32-002

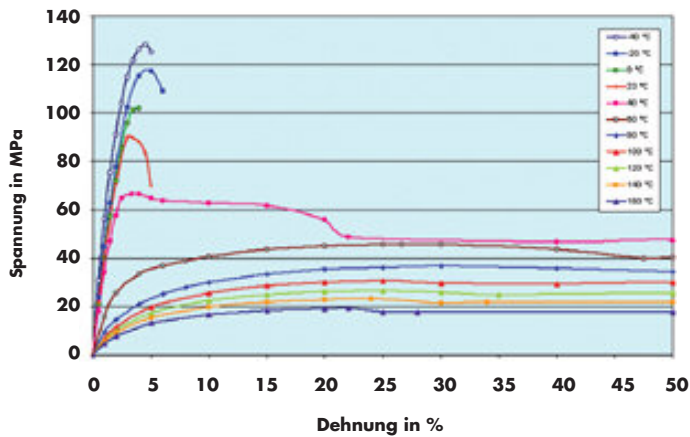
Die Prüfwerte «konditioniert» wurden an nach ISO 1110 gelagerten Prüfkörpern bestimmt

▲ Spannung bei 50 % Dehnung

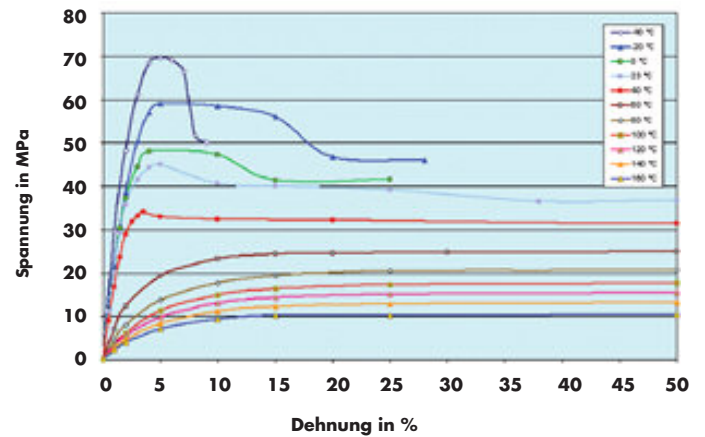
Konstruktionsdaten - Kurzzeitverhalten

Mechanische Eigenschaften in Abhängigkeit von der Temperatur

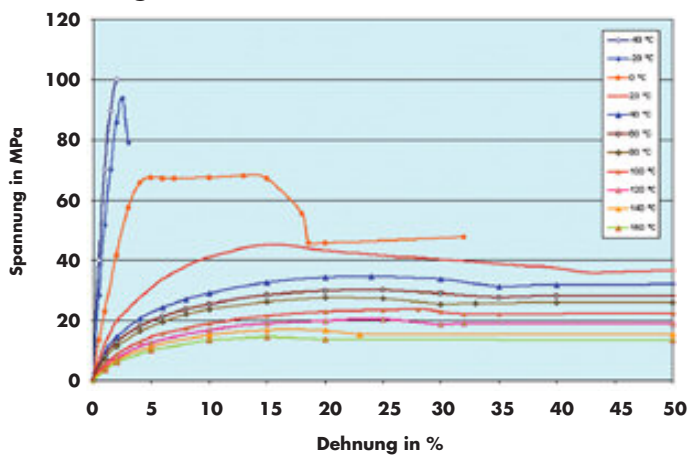
Zugversuch Grilon BS/2 - trocken



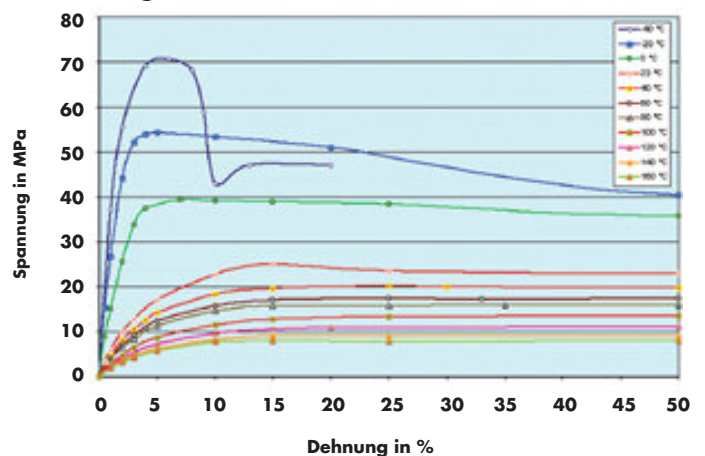
Zugversuch Grilon BZ 3 - trocken



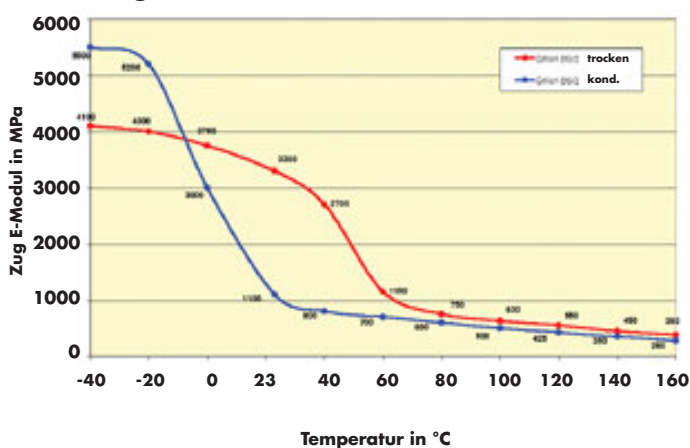
Zugversuch Grilon BS/2 - kond.



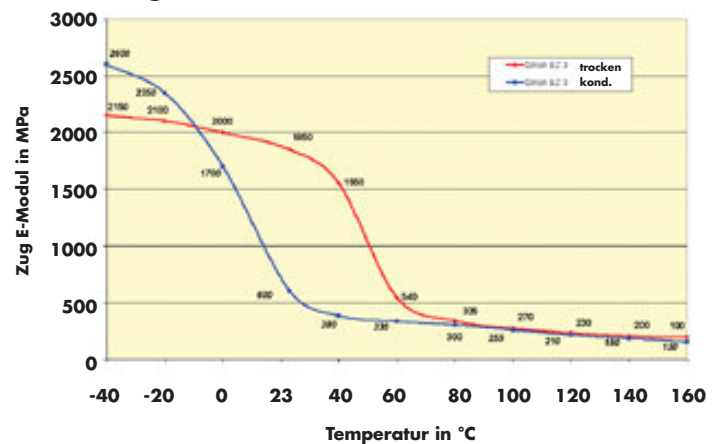
Zugversuch Grilon BZ 3 - kond.



Zug E-Modul Grilon BS/2



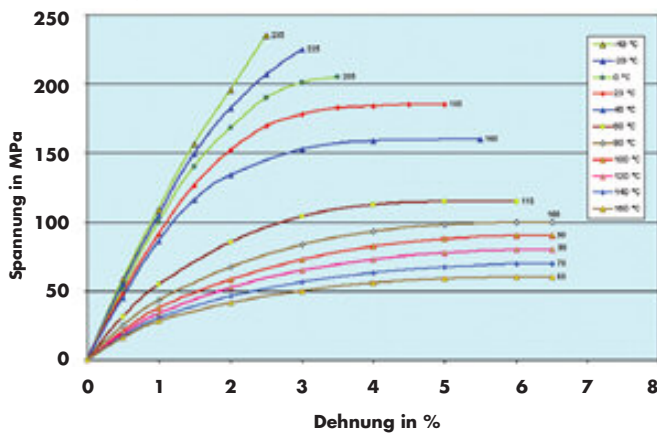
Zug E-Modul Grilon BZ 3



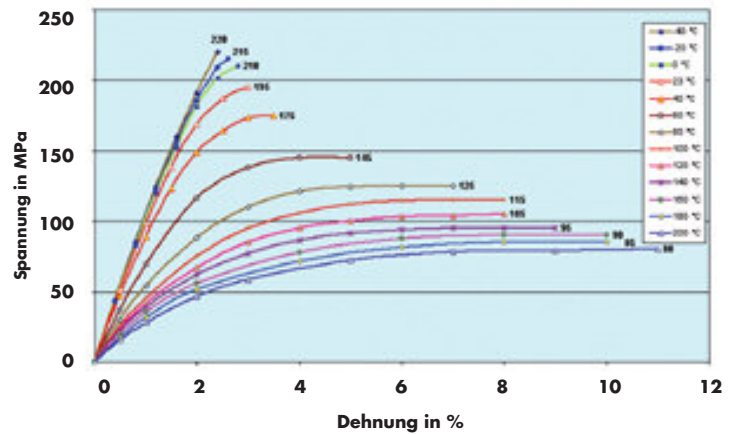
Konstruktionsdaten - Kurzzeitverhalten

Mechanische Eigenschaften in Abhängigkeit von der Temperatur

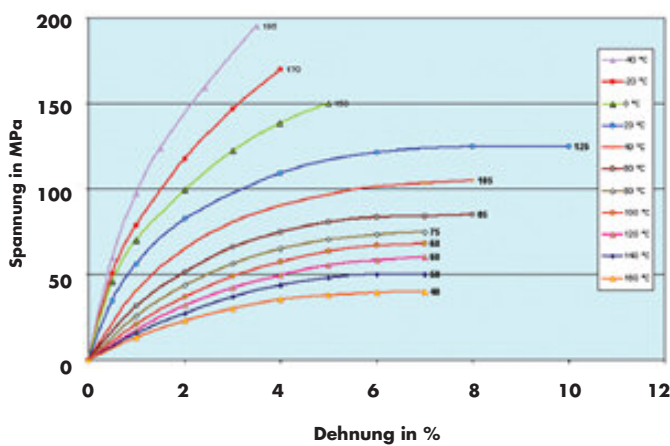
Zugversuch Grilon BG-30 S - trocken



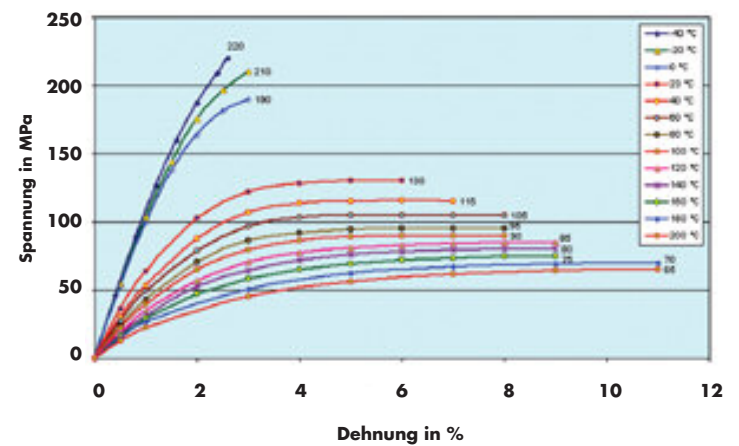
Zugversuch Grilon AG-30 - trocken



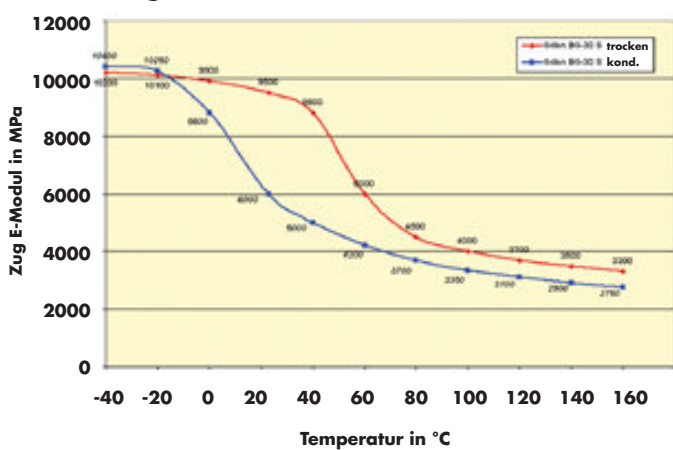
Zugversuch Grilon BG-30 S - kond.



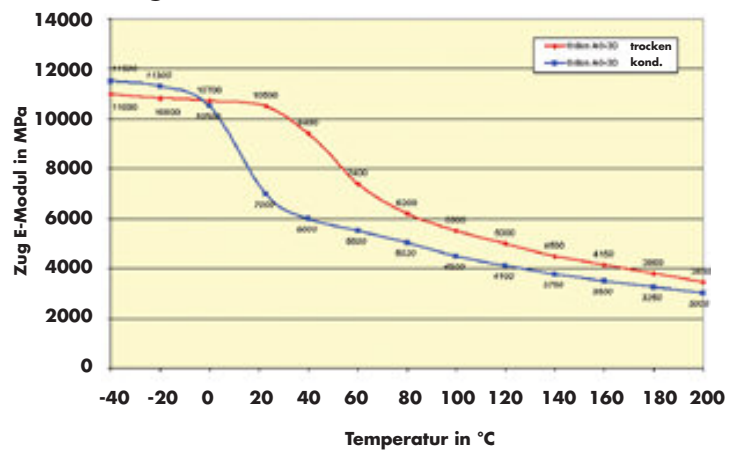
Zugversuch Grilon AG-30 - kond.



Zug E-Modul Grilon BG-30 S



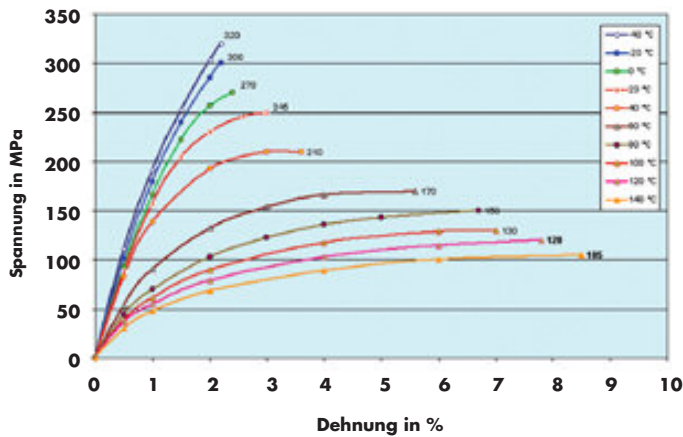
Zug E-Modul Grilon AG-30



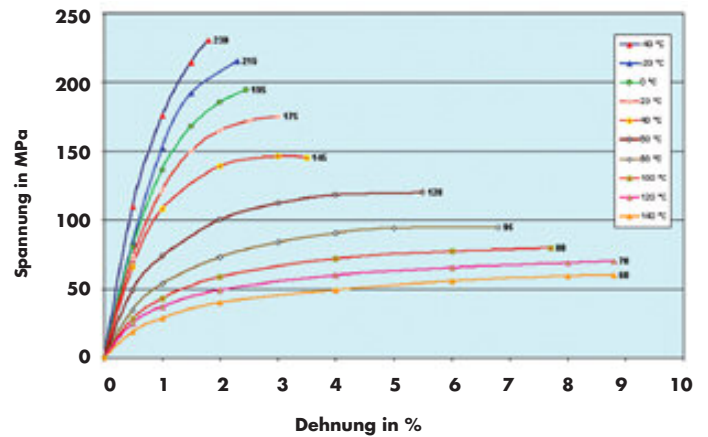
Konstruktionsdaten - Kurzzeitverhalten

Mechanische Eigenschaften in Abhängigkeit von der Temperatur

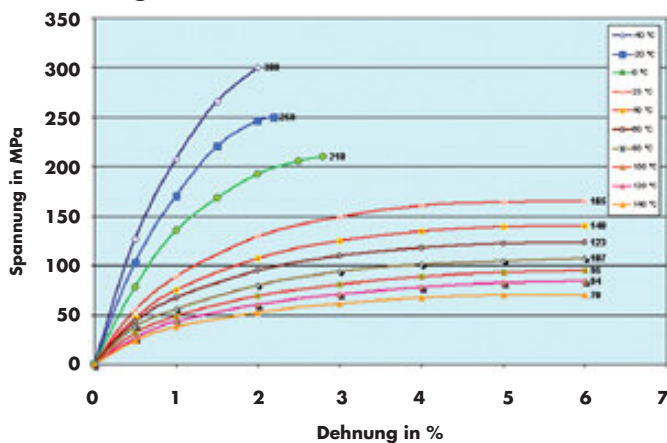
Zugversuch Grilon BG-50 H - trocken



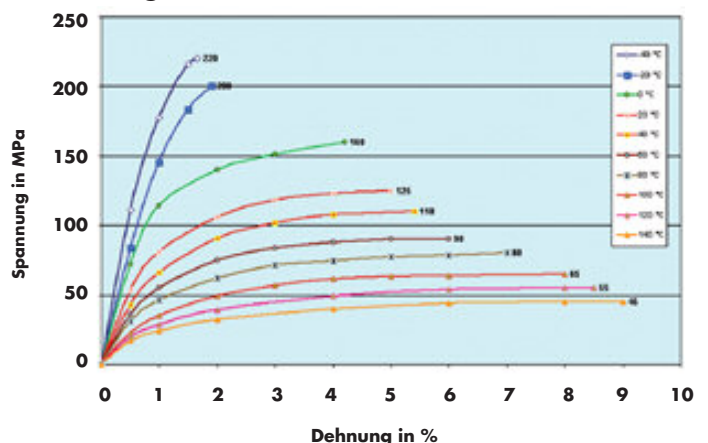
Zugversuch Grilon BG-50 HM - trocken



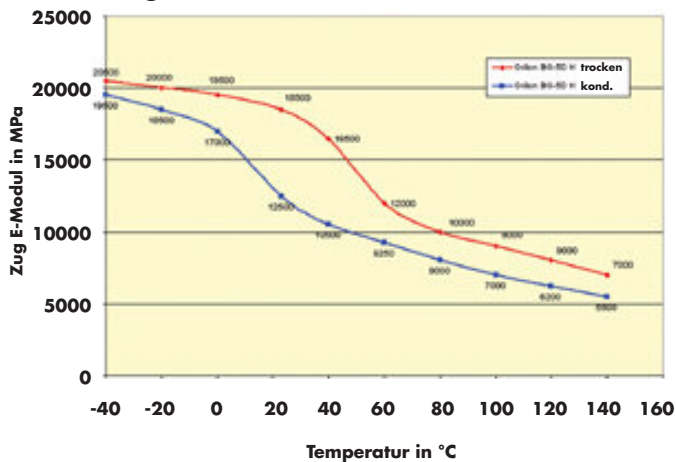
Zugversuch Grilon BG-50 H - kond.



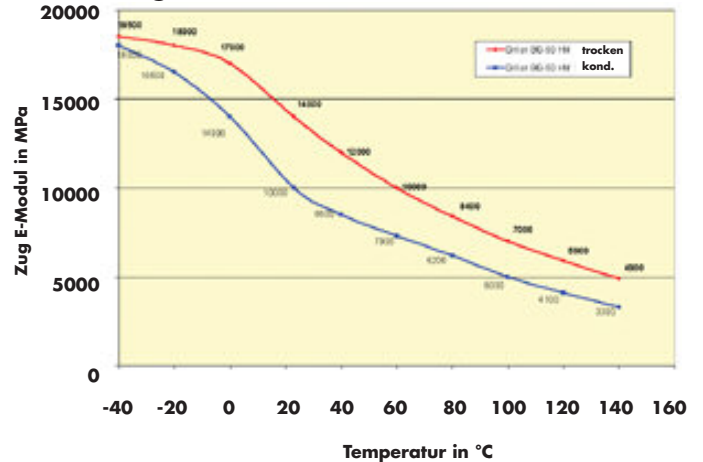
Zugversuch Grilon BG-50 HM - kond.



Zug E-Modul Grilon BG-50 H



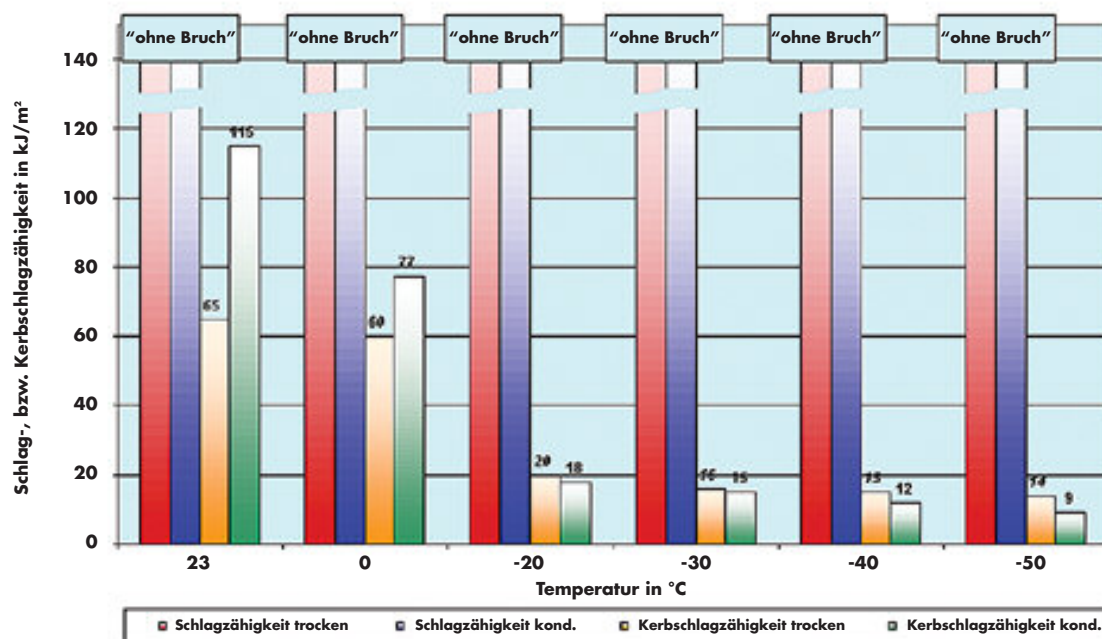
Zug E-Modul Grilon BG-50 HM



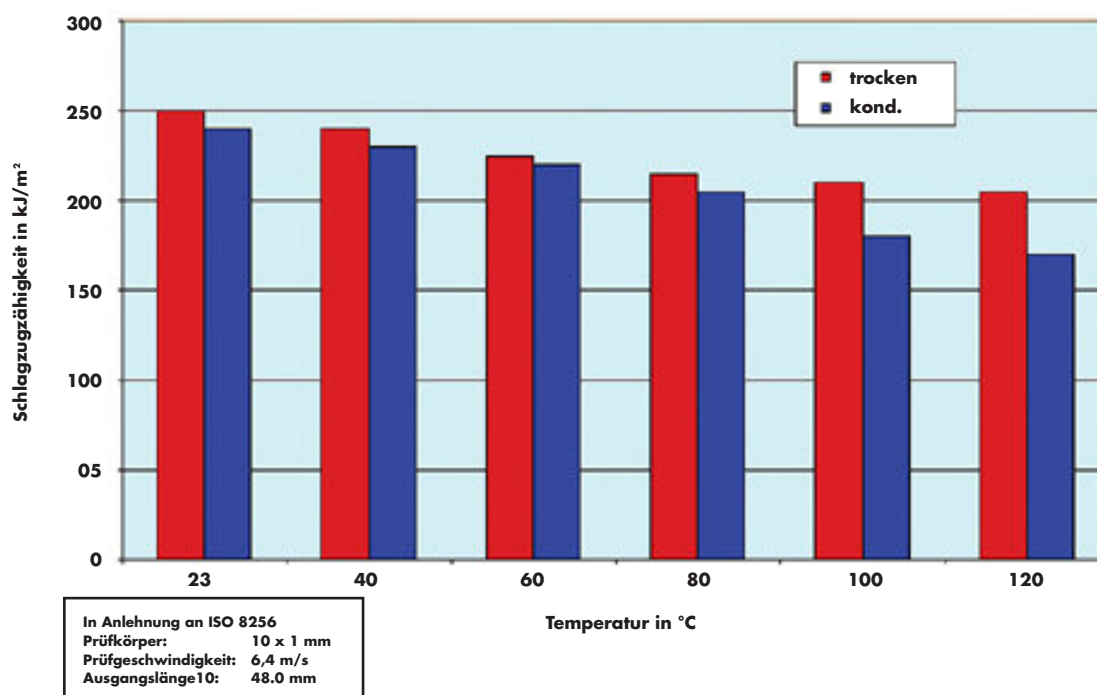
Konstruktionsdaten - Kurzzeitverhalten

Mechanische Eigenschaften in Abhängigkeit von der Temperatur

Schlag- und Kerbschlagzähigkeit Grilon BZ 3/2 ISO 179/2-1



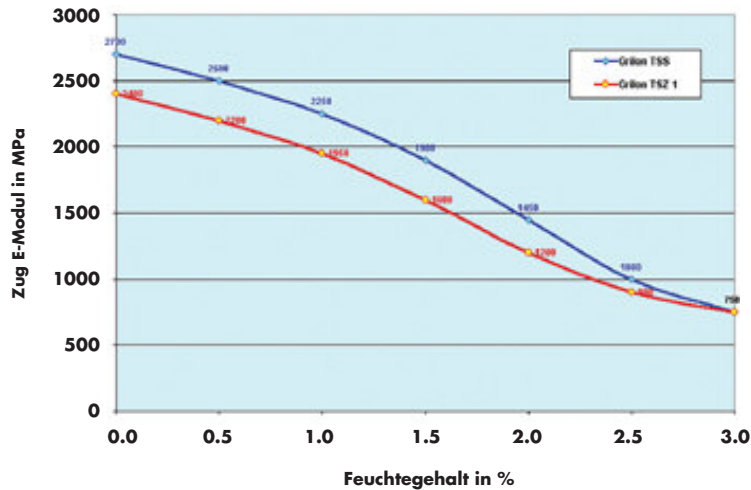
Schlagzugzähigkeit Grilon BGZ-50/2



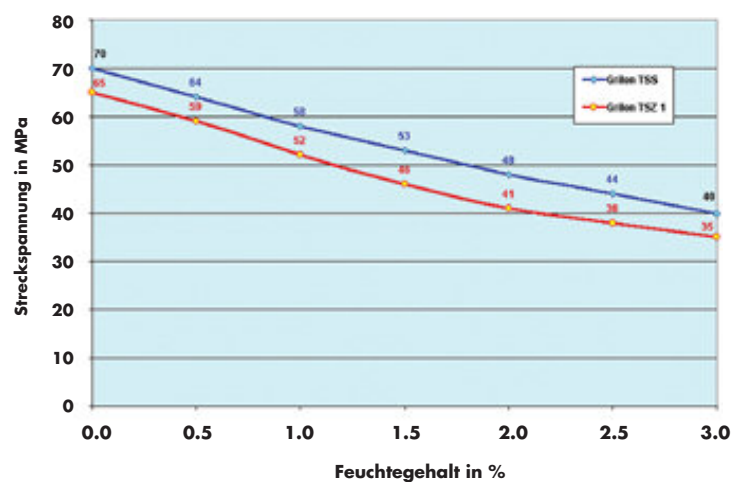
Konstruktionsdaten - Kurzzeitverhalten

Mechanische Eigenschaften in Abhängigkeit vom Feuchtegehalt

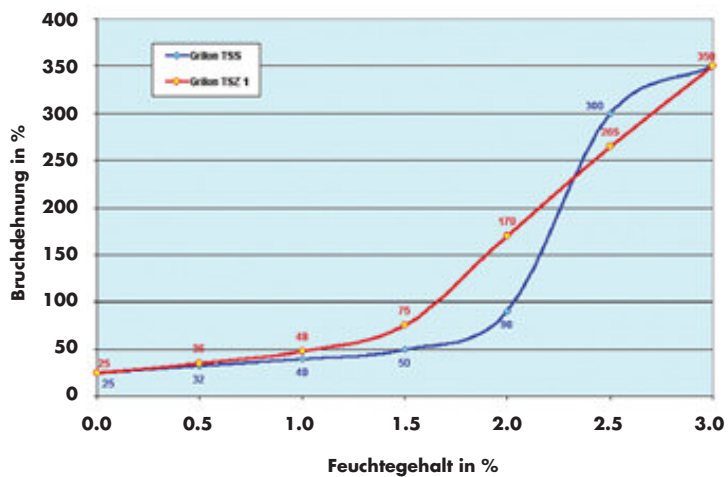
Zug E-Modul Grilon TSS, Grilon TSZ 1



Streckspannung Grilon TSS, Grilon TSZ 1



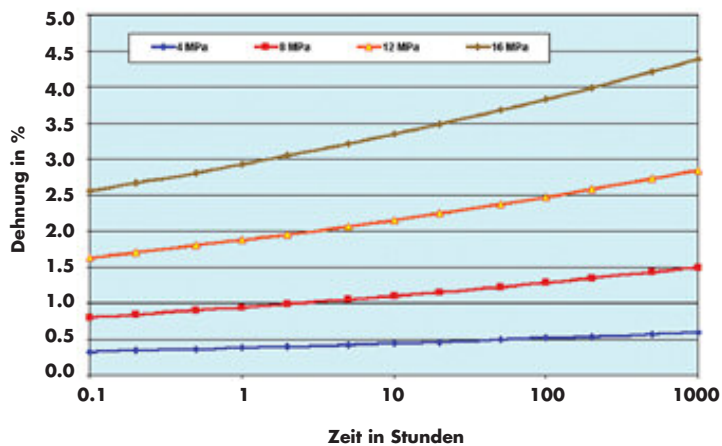
Bruchdehnung Grilon TSS, Grilon TSZ 1



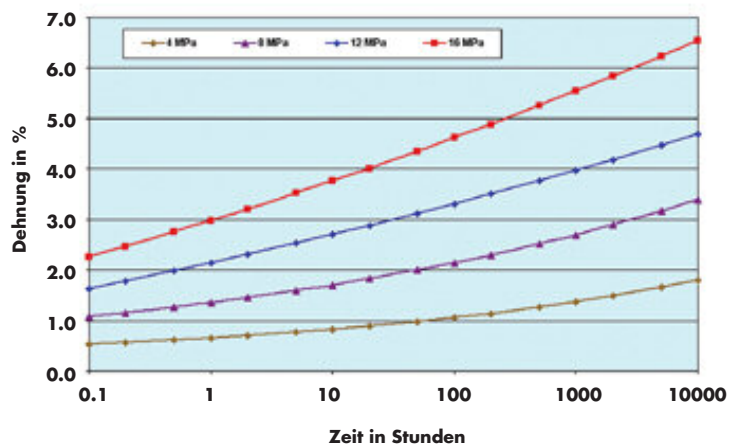
Konstruktionsdaten – Langzeitverhalten

Bei statischer, langzeitiger Beanspruchung eines Werkstoffes unter verschiedenen mechanischen Spannungen ergeben sich für jeden Kunststoff charakteristische Zeit-Dehnlinien. Das Material kriecht als Folge der Belastung und der Temperatur.

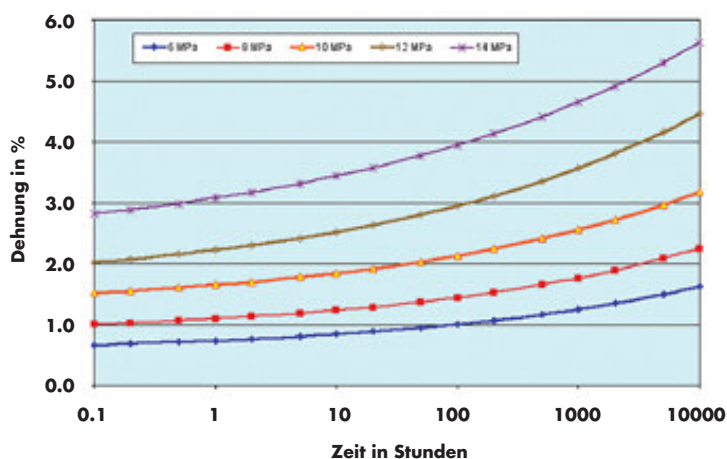
Zeitdehnlinien Grilon BS/2 bei 23°C / 50% rel. F.



Zeitdehnlinien Grilon TSS bei 23°C / 50% rel. F.

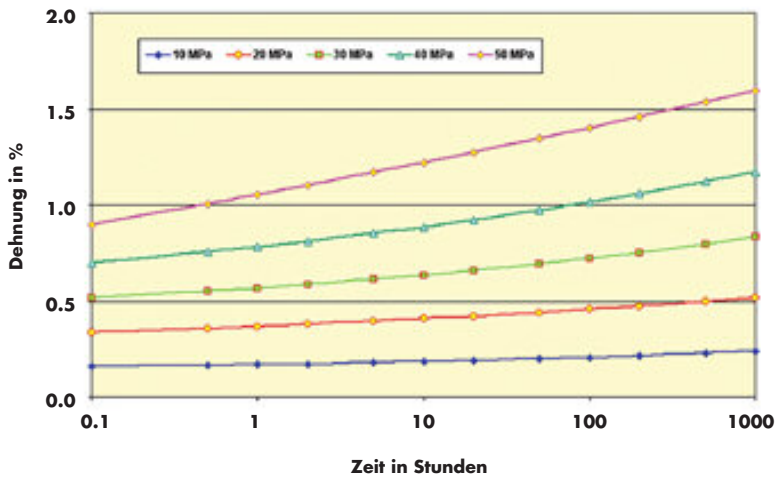


Zeitdehnlinien Grilon BZ 1/2 bei 23°C / 50% rel. F.

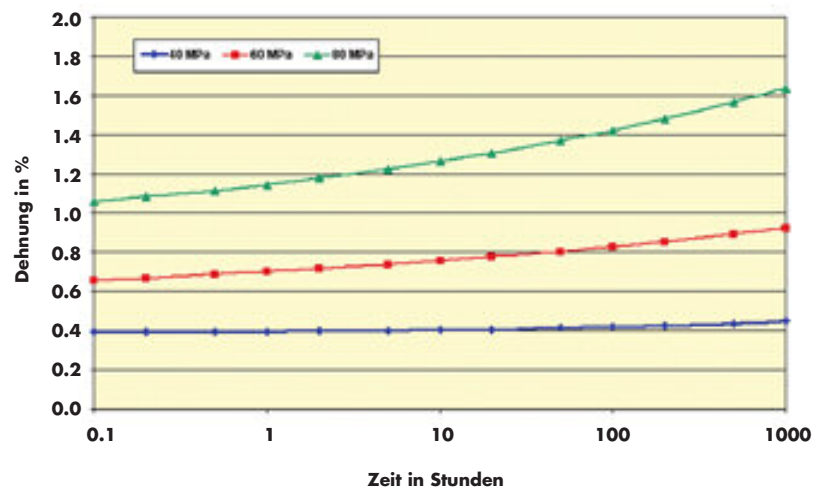


Konstruktionsdaten – Langzeitverhalten

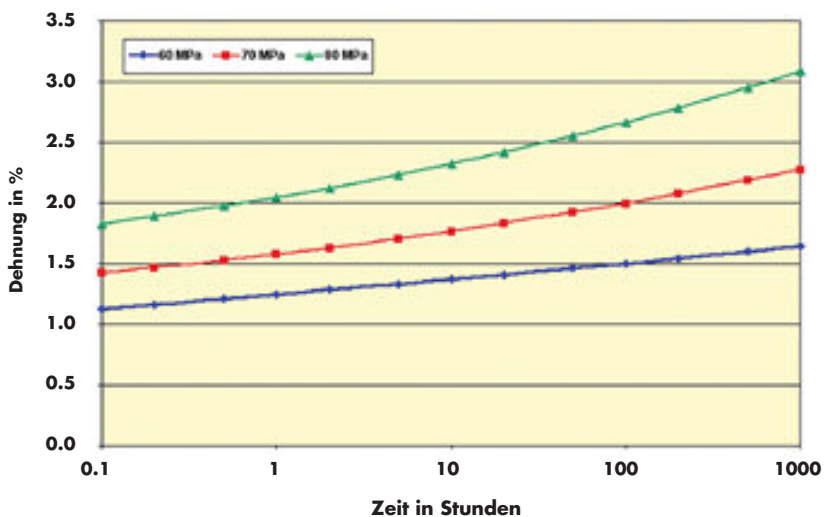
**Zeitdehnlinsen Grilon BG-30 S
bei 23°C / 50% rel. F.**



**Zeitdehnlinsen Grilon BG-50 H
bei 23°C / 50% rel. F.**

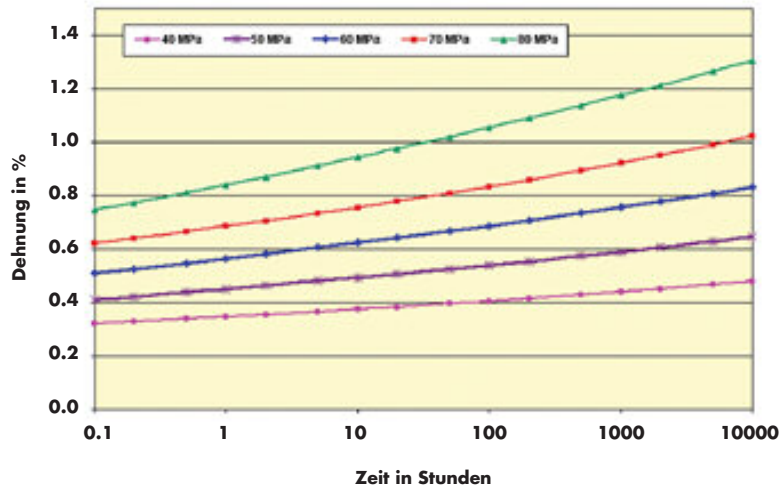


Zeitdehnlinsen Grilon BG-50 H bei 120°C

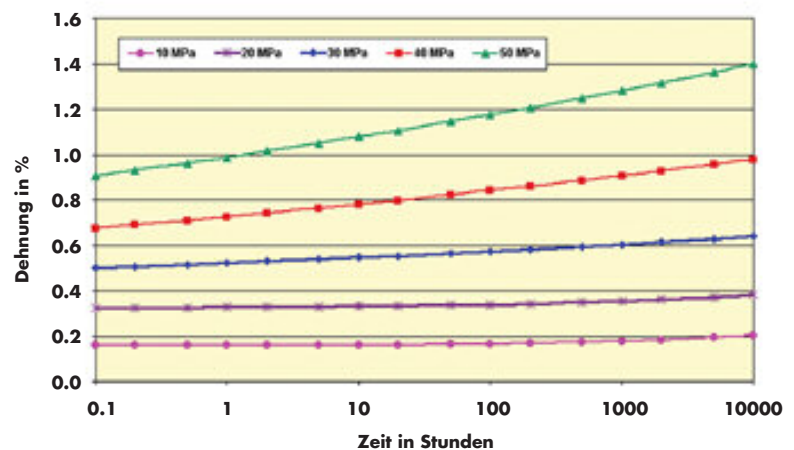


Konstruktionsdaten – Langzeitverhalten

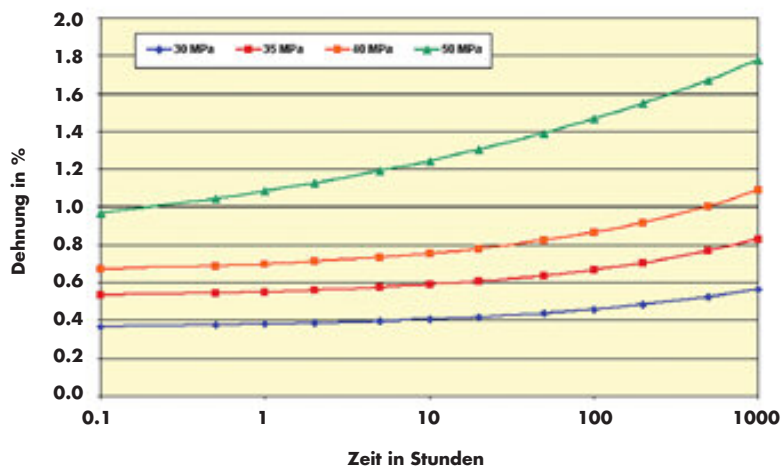
**Zeitdehnlinien Grilon TSG-50/4
bei 23°C / 50% rel. F.**



**Zeitdehnlinien Grilon TSG-30/4
bei 23°C / 50% rel.F.**



**Zeitdehnlinien Grilon BGM-65 X V0
bei 23°C / 50% rel.F.**



Chemikalienbeständigkeit

Grilon ist gegen eine Vielzahl von Chemikalien sehr gut beständig: organische Lösungsmittel, Benzine, Öle, Fette und Alkalien.

Starke Säuren, z. B. Schwefelsäure, Salpetersäure oder Ameisensäure, bewirken bei allen Grilon-Typen Quellung und einen raschen hydrolytischen Abbau; gegen verdünnte organische Säuren ist Grilon bei Raumtemperatur kurzzeitig beständig.

Bestimmte aggressive Chemikalien wie Kresole, Hexafluorisopropanol, methanolische Calciumchloridlösung oder Trifluoressigsäure können Polyamide vollständig auflösen.

Glykole und verschiedene andere Alkohole sowie Wasser greifen das Material chemisch erst bei höheren Temperaturen an.

•••	Aceton	•••	Mineralöl
•	Ameisensäure 10% wässrig	•••	Motorenöl
o	Ameisensäure konz.	•••	Natriumcarbonat 10% wässrig
•••	Ammoniak 10% wässrig	•••	Natriumchlorid gesättigt
•••	Amylacetat	•	Natriumhypochlorit 5% wässrig
••	Anilin	••	Nitrobenzol
•••	Benzin	o	Oleum
•••	Benzol	••	Oxalsäure 10% wässrig
•	Benzylalkohol	•	Ozon
•	Brom	•••	Perchlorethylen
•••	Butan	•••	Petrolether
•••	Butanol	•	Phenol
o	Chlor	•	Phosphorsäure 10% wässrig
•••	Chlorbenzol	•••	Pottasche (Kaliumcarbonat) ges.
•	Chloroform	•••	Propan
•••	Dieseltreibstoff	•••	Pyridin
•••	Diethylether	o	Resorcin
••	Essig	•••	Rohöl
o	Essigsäure konz.	•••	Salicylsäure
•••	Ethanol	o	Salpetersäure konz.
•••	Ethylenoxid	•	Salzsäure 1%
•••	Fette	o	Salzsäure konz.
o	Fluor	•••	Schwefel
•	Formaldehyd	••	Schwefeldioxid <5% gasf.
•••	Frigen flüssig F12	•	Schwefelsäure 1%
•	Frigen flüssig F22	o	Schwefelsäure konz.
••	Gefrierschutzmittel (Glykol)	•••	Schwefelwasserstoff <5% gasf.
•••	Glycerin	•••	Seifenlauge
••	Harnsäure wässrig	•••	Siliconöl
•••	Harnstoff 20% wässrig	•••	Sodalösung 50%
•••	Heptan	•••	Styrol
•••	Hydrauliköl	•••	Terpentin
•••	Isooktan	•••	Tetrachlorkohlenstoff
•••	Isopropanol	•••	Tetralin
o	Jodtinktur alkoholisch	•••	Toluol
•••	Kalilauge 50%	•••	Transformatoröl
o	Kaliumpermanganat 5%	••	Trichlorethan
•••	Kerosin	••	Trichlorethylen
o	Kresol	•••	Wasser
•••	Kupfersulfat 10% wässrig	o	Wasserstoffperoxid 30%
•••	Magnesiumchlorid 10% wässrig	•	Wasserstoffperoxid 10%
•••	Meerwasser	•	Wasserstoffperoxid 2%
•••	Methan	•••	Wein
•••	Methanol	••	Weinsäure wässrig
••	Methylenchlorid	•••	Xylol
•••	Methylethylketon	••	Zinkchlorid 50% wässrig
••	Milchsäure wässrig	••	Zitronensäure konz.

•••	beständig, nur geringe, reversible Dimensionsveränderung
••	bedingt beständig; nach längerer Zeit nennenswerte Veränderung der Dimensionen
•	unbeständig; unter gewissen Voraussetzungen noch einsetzbar.
o	löslich oder in kurzer Zeit starker Angriff

Witterungsbeständigkeit

Die Einwirkung von UV-Strahlung führt bei allen Kunststoffen – und daher auch bei Polyamiden – zu einer Änderung physikalischer und chemischer Eigenschaften. Insbesondere die Kombination von Strahlung, Luftsauerstoff, Feuchtigkeit und Temperatur kann über Kettenspaltung, Vernetzung und andere oxidative Prozesse eine Herabsetzung der Lebensdauer des Werkstoffes bewirken.

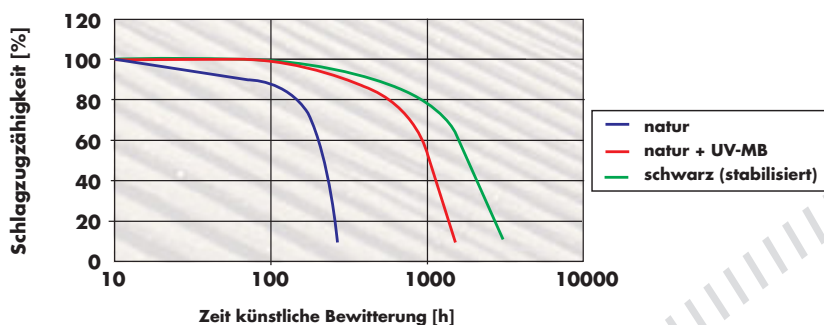
Die Witterungsbeständigkeit hängt vom Aufbau der Polymere, deren Additiven und Füllstoffen (Glas, Mineral, Russ, Farbpigmente usw.) ab. Es erfolgt vornehmlich ein Oberflächenangriff des Kunststoffes, so dass die Funktionstüchtigkeit eines Teils in hohem Masse von dessen Dicke abhängt.

Die Lebensdauer von Polyamidteilen ermittelt man durch Schnellbewitterungsversuche. Unsere Materialprüfung verwendet dazu 1 mm dicke Prüfstäbe, die einer aggressiven Atmosphäre mit Xenonstrahlung, Beregnungszyklen und Temperaturen von 65°C dauerhaft ausgesetzt werden.

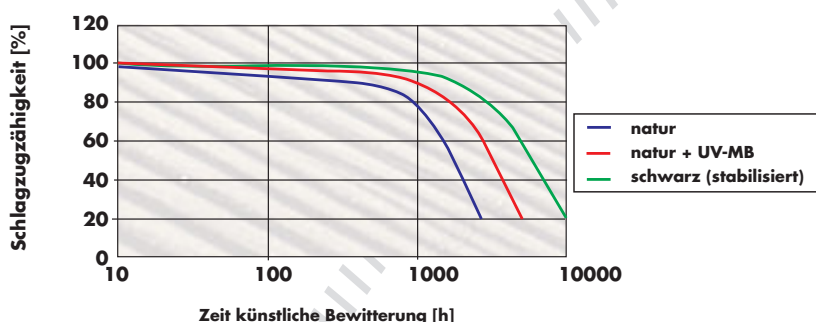
Prüfkriterien sind neben der Schlagzähigkeit auch Glanz- und Farbänderungen. Für eine Übertragung der so gewonnenen Resultate auf Praxisbedingungen werden zusätzlich Freibewitterungsversuche durchgeführt. Das alpine EMSer Klima, mit einer jährlichen Globalstrahlungsenergie von 4.8 GJ/m² erlaubt eine realistische Korrelation auch auf die Verhältnisse in anderen Klimaten.

Grilon Produkte sind für Aussenanwendungen geeignet. Die Witterungsbeständigkeit unverstärkter und verstärkter Grilon-Typen kann man durch Zugabe geringer Mengen des speziell entwickelten UV-Masterbatches Grilon MB 3427 AUV nachhaltig verbessern. Die Zugabe geeigneter Russmengen (Grilon MB 9295 AC) verbessert die Witterungsstabilität deutlich, so dass Lebensdauern von weit über 10 Jahren erreicht werden.

Witterungsbeständigkeit von Grilon AS, BS, TS



Witterungsbeständigkeit von Grilon AG-30, BG-30, TSG-30



Wärmealterungsbeständigkeit

Bei erhöhten Temperaturen treten bei allen Kunststoffen Alterungserscheinungen auf, die im Laufe der Zeit die Eigenschaften des Werkstoffs beeinträchtigen.

Diese Vorgänge sind chemischer Natur, wie z.B. Oxidationsreaktionen, sie können aber auch durch physikalische Prozesse wie Nachkristallisation oder Morphologieänderungen verursacht werden.

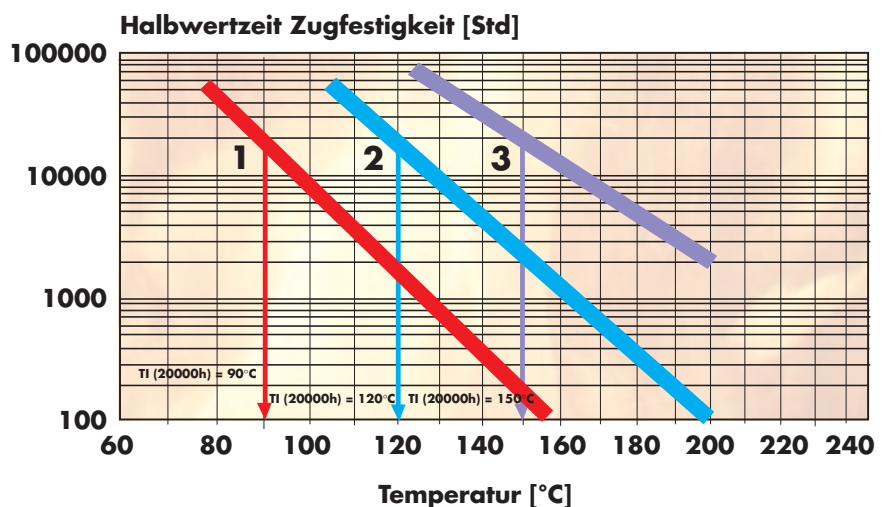
Für die Praxis ist die Angabe einer Temperatur-Zeitgrenze, innerhalb derer sich die Eigenschaften des thermisch belasteten Kunststoffes nicht unzulässig ändern dürfen, von grosser Bedeutung.

Zur Bestimmung dieser Temperatur-Zeitgrenzen wurden umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, um durch die richtige Wahl der Produkttypen einen erfolgreichen Einsatz von Grilon auch bei dauerhaft hohen Temperaturen zu gewährleisten.

Aus den in Form einer sogenannten Arrhenius-Grafik dargestellten Daten kann die maximale Temperatur bzw. Zeit abgelesen werden, bei der das Material noch 50% Zugfestigkeit im Vergleich zum Ausgangswert besitzt. Aus dem Schnittpunkt mit der 20'000 Stunden Linie ergibt sich der Temperaturindex TI20'000. Dieser Index ist das Mass für die Dauergebrauchstemperatur eines Materials.

Die Wärmealterungsbeständigkeit unverstärkter und verstärkter Grilon-Typen kann durch Zugabe geringer Mengen des Hitze-Masterbatches Grilon MB 3388 AH weiter verbessert werden. Die Dauergebrauchstemperaturen können sich damit um 10-20°C erhöhen.

Wärmealterungsbeständigkeit Arrhenius Diagramme von Grilon unverstärkt und verstärkt



Kurve 1 = Grilon AS, BS, TSS Kurve 2 = Grilon AG-30, BG-30, TSG-30 Kurve 3 = Grilon BG-50 H

Zulassungen

Grilon in Kontakt mit Lebensmitteln

EU

Die Europäische Union hat in der Direktive 2002/72/EC und deren Ergänzungen die Bedingungen für Polymere im Kontakt mit Lebensmitteln geregelt. Gemäß diesen Richtlinien erfüllt die Polymermatrix der Grilon-Typen die Anforderungen für den Kontakt mit Lebensmitteln. Die EU-Direktiven sind größtenteils von den EU-Ländern und der Schweiz in die nationalen Gesetzeswerke übernommen worden. Die nationalen Gesetzgebungen können über die Anforderungen der EU-Direktiven hinaus gehen.

Materialien dürfen nur eingesetzt werden, wenn die enthaltenen Additive (Gleitmittel o.ä.) zugelassen sind. Weiterhin werden an die fertigen Endprodukte Anforderungen für die Migrationsgrenzwerte, also die vom Material in das Lebensmittel übergehende Stoffmenge gestellt. Der Globalmigrationswert beträgt hierbei für PA6 und PA66 60 mg/kg Lebensmittel. Für PA6 gilt weiterhin ein spezifischer Migrationsgrenzwert für Caprolactam von 15 mg/kg Lebensmittel. Bei PA66 gilt für Hexamethyldiamin ein spezifischer Migrationsgrenzwert von 2.4 mg/kg Lebensmittel.





Grilon in Kontakt mit Lebensmitteln

USA

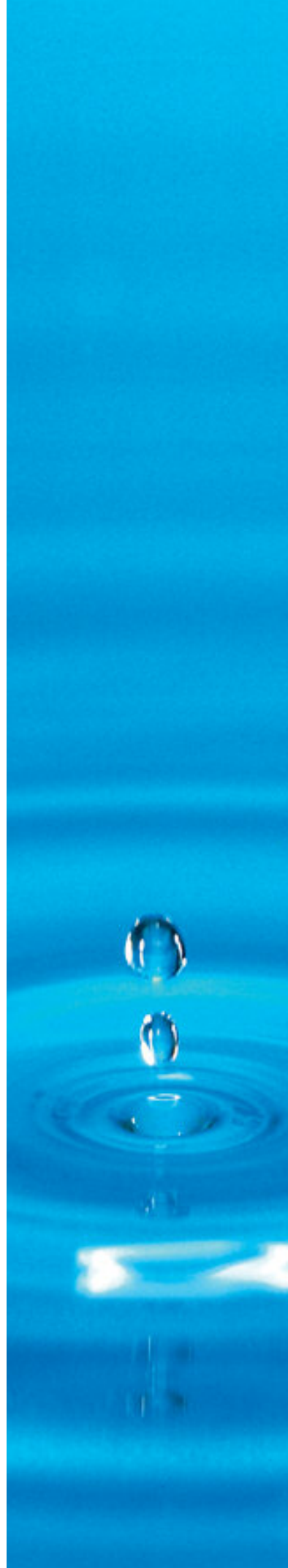
Für in den USA in Verkehr gebrachte Produkte aus Polyamid im Kontakt mit Lebensmitteln gelten nach der Food and Drug Administration (FDA) die Richtlinien des „Code of Federal Regulations“ (CFR). Hiervon gelten die Abschnitte 21CFR 177.1500(6) für PA6, 21CFR177.1500(1) für PA66 sowie weitere Paragraphen für die Additive.

Für weitere Informationen über die Lebensmitteltauglichkeit unserer einzelnen Grilon-Typen informiert Sie gerne unser Verkauf.

Grilon in Kontakt mit Trinkwasser

Werden Armaturen und Fittings im Trinkwasserbereich eingesetzt, müssen je nach Richtlinien der einzelnen Länder die Armaturen und zum Teil auch die eingesetzten Materialien zugelassen sein.

Für weitere Informationen über die Trinkwassertauglichkeit unserer einzelnen Grilon-Typen informiert Sie gerne unser Verkauf.



Lagerung und Trocknung

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. Bei Beschädigung der Säcke muss das Material sofort in dicht verschliessbare Metallgebinde umgefüllt werden.

Insbesondere während der kalten Jahreszeit ist es wichtig, für die Verarbeitung vorgesehenes Material einige Tage in der Produktionshalle zu lagern, um die Granulattemperatur der Raumtemperatur anzugleichen. Dadurch wird beim Öffnen der Säcke Kondenswasserbildung auf der Granulatoberfläche vermieden.

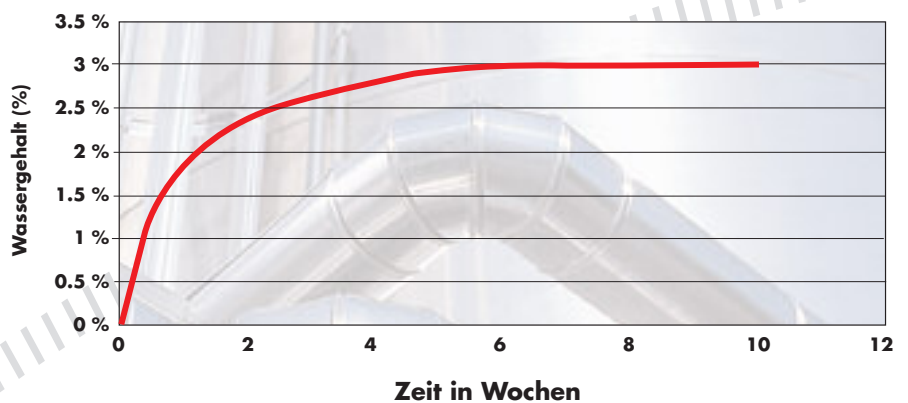
Geöffnete Säcke sind sofort in den Maschinentrichter oder Trockner abzufüllen. Wird nur eine Teilmenge verbraucht, ist der Rest in luftdicht verschliessbare Metallgebinde mit möglichst geringem Restvolumen umzufüllen.

Feuchtigkeitsaufnahme

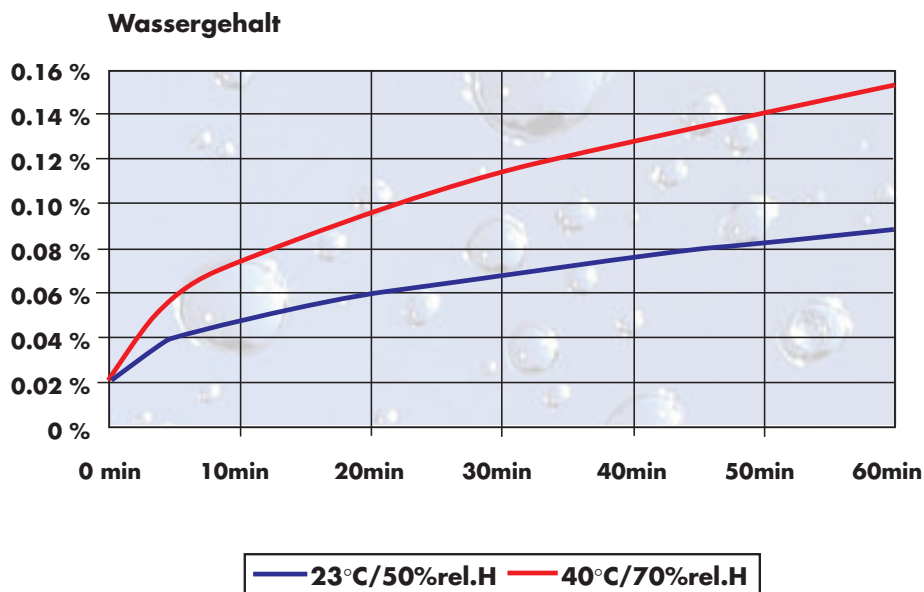
Grilon wird verarbeitungsfertig geliefert. Eine Vortrocknung zur Reduzierung des Feuchtegehaltes ist nicht nötig.

Da Polyamide hygroskopisch sind, nimmt das Material Wasser auf, sowie es der Luftfeuchtigkeit ausgesetzt wird. Dies ist der Fall bei zu lang offen stehenden – oder beschädigten Säcken. Weiterhin sind zu lange Verweilzeiten in offenen Maschinentrichtern für einen erhöhten Feuchtegehalt verantwortlich.

Wasseraufnahme von Polyamid 6 bei 23°C und einer Luftfeuchtigkeit von 50%



Wasseraufnahme der oberen Granulatschicht bei PA6 unter Aussetzung an die Umgebungsluft bei verschiedenen Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten:



Trocknung

Sollte das Granulat aus einem der bereits erwähnten Gründe Feuchtigkeit aufgenommen haben, ist es zu trocknen.

Schubladenöfen sind für Polyamide ungeeignet. Folgende Möglichkeiten bieten sich an:

Trockenlufttrockner

Diese Trocknersysteme sind weit verbreitet. Polyamide sollten unter Luft mit einer Trocknungstemperatur von maximal 80°C (tiefschmelzende Copolyamide bei 60°C) getrocknet werden. Um einen ausreichenden Trocknungsgrad zu erreichen, sollte das Trocknungsgas (Luft, Inertgas) einen Taupunkt von unter -25°C besitzen.

Bei mässig überhöhten Wassergehalt sind Trocknungszeiten von 4 Std. bis 12 Std. ausreichend. Die notwendigen Trocknungszeiten für gesättigt feuchtes Granulat können bis zu 25 Std. betragen.

Mit Inertgas, wie z. Bsp. Stickstoff, kann die Trocknungstemperatur auf 100°C angehoben werden (90°C für tiefschmelzende Copolyamide). Die erforderliche Trocknungszeit mit gesättigt feuchten Granulat beträgt dann ca. 12 Std. Bei leicht überhöhten Wassergehalt sind entsprechend kürzere Zeiten ausreichend. Vor dem Ende der Trocknungsperiode ist die Temperatur auf 70°C abzusenken. Das Granulat muss hierbei genügend Zeit haben um von 100°C auf ca. 70°C bis 80°C abkühlen zu können, bevor es aus dem Trockner entnommen wird.

Vakuumtrockner

Bei der Verwendung von Vakuumtrocknern kann eine Trocknungstemperatur von 100°C eingestellt werden (90°C für tiefschmelzende Copolyamide). Ein absoluter Luftdruck von unter 200 mbar sollte hierbei erreicht werden. Gesättigt feuchtes Granulat ist für ca. 12 Std. zu trocknen. Auch hier ist am Ende der Trockenperiode eine Absenkung der Temperatur auf 70°C bis 80°C empfehlenswert, bevor man das Granulat dem Trockner entnimmt.

Verarbeitung Spritzgiessen

Die einzustellenden Zylindertemperaturen der Plastifiziereinheit liegen für verstärkte Grilon Typen zwischen 260 - 310°C, für unverstärkte bei 240 - 300°C. Flammgeschützte Produkte haben generell ein engeres Verarbeitungsfenster. Die für jeden Grilon-Typ empfohlenen Verarbeitungstemperaturen können aus den individuellen Datenblättern entnommen werden.

Schnecke

Grilon lässt sich ohne Probleme mit einer eingängigen Universal-Dreizonen-schnecke verarbeiten. Die wirksame Schneckenlänge sollte zwischen 18 - 22 D liegen. Eine Rückstromsperre wird in jedem Fall empfohlen, um ein Rückfließen der Schmelze in den Schneckengang zu verhindern. Für die Verarbeitung von glasfaserverstärkten Typen ist der Einsatz verschleissgeschützter Schnecken zu empfehlen.

Düse

Bei der Grilon-Verarbeitung kann mit einer offenen Düse gearbeitet werden, da sie aufgrund ihres einfachen Aufbaus sehr strömungsgünstig und langlebig ist. Sollte jedoch Schmelze aus der Düse fließen, haben sich in der Praxis Nadelverschlussdüsen bewährt.

Werkzeuggestaltung

Bei der Auslegung der Werkzeuge gelten die für die Thermoplaste bekannten Gestaltungsregeln. Grundsätzlich sind alle Anguss-Systeme für die Grilon-Verarbeitung möglich. Da Grilon in einem relativ engen Bereich erstarrt, müssen Anguss und Anschnitt genügend gross dimensioniert werden, um ein frühes Einfrieren zu vermeiden und um die Formfüllung nicht zu erschweren.

Werkzeugtemperatur

Grilon wird in der Regel mit einer Werkzeugtemperatur von 80°C verarbeitet. Um eine Verbesserung der Oberflächenqualität - speziell bei verstärkten Typen - zu erreichen, hat sich eine Werkzeugtemperatur von 100 - 120°C bewährt. Ein gutes Temperiersystem, verbunden mit der richtigen Temperatur im Werkzeug, ist Voraussetzung für die Herstellung von hochwertigen Spritzgiessteilen. Die Werkzeugtemperatur beeinflusst das Erstarrungsverhalten und den Kristallinitätsgrad und damit verbunden die Oberflächengüte, die Schwindung, den Verzug, die Masstoleranz und das Niveau der inneren Spannungen.

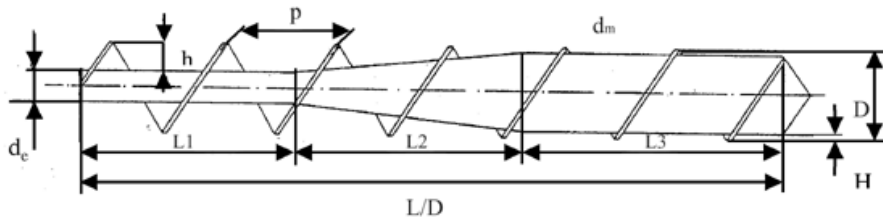
GRILON®
EMS

Verarbeitung Extrusion

Extruder

Schneckenengeometrie

Für die Verarbeitung von Grilon haben sich als Basis-Layout folgende 3-Zonen-Geometrien im Zusammenhang mit zylindrisch glatten Einzugszonen bewährt:



Einzugszone Kompressionszone Ausstosszone

Kompressionsverhältnis $c =$	$D^2 - d_e^2$	Richtlinie für das Kompressionsverhältnis: niedrigviskose Typen und Copolyamide: $c = 3 - 3,8$ mittel- bis hochviskose Typen: $c = 2,7 - 3,5$
	$D^2 - d_m^2$	

Empfohlene Zonen-
aufteilungen am Bei-
spiel einer Verfahrens-
länge von $25 \times D$:

$L / D = 25$	L1	L2	L3
hoch- und mittelviskos	8 – 10	4 – 7	8 – 11
niedrigviskos und Copolyamide	9 – 12	3 – 6	8 – 11

Falls Mischteile verwendet werden, sind diese vor oder in der Nähe der Schnecken Spitze zu platzieren. Scherteile sind nicht zu empfehlen. Barrierschnecken können bedingt durch die Gangkompression geringere Kompressionsverhältnisse aufweisen.

Geometrie des Einzugsbereiches

Granulat aus Polyamid 6 ist relativ hart im Vergleich zu anderen Polymeren wie z. Bsp. Polyolefine. Dieser Unterschied kommt um so mehr zum tragen, je höher die Temperatur ist. Wenn Polyolefine sich in einer bestimmten Stelle des Einzugsbereiches schon wie "Knetmasse" verhalten, ist dem gegenüber Granulat aus PA 6 noch "unnachgiebig" hart. Entsprechend diesem Verhalten haben sich für Grilon zylindrisch glatte Einzugszonen bewährt.

Genutete Einzugszonen können empfohlen werden, wenn:

- sie für Polyamid eine geeignete Nutengeometrie besitzen.
- die Schneckenengeometrie auf die Nutbuchsengeometrie für Polyamide abgestimmt ist.

Nuten sollten in Rillen-, Sägezahn- oder Stufenform ausgeführt werden bis zu einer maximalen Nutentiefe von 0,5 mm bei Extrudern mit 60 mm Schneckendurchmesser.

Einzugsbuchsen mit tiefen Nuten, welche bei der Verarbeitung von Polyolefinen typisch sind, führen bei Grilon zu einem enormen Drehmomentanstieg, der bei gleichen Verarbeitungsbedingungen zu ca. 3-fach höherer Stromaufnahme gegenüber zylindrisch glatten Einzugszonen führen kann. Um ein Blockieren der Schnecke zu vermeiden, muss die Einzugszone unter Umständen auf über 150°C mit Öl temperiert und das Anfahren sachte durchgeführt werden. Mit PA6 lassen sich die spezifischen Ausstossleistungen mit Nutbuchsen nur im wesentlich geringerem Masse erhöhen als das bei Polyolefinen der Fall ist.



Rohre und Schläuche

Zur Herstellung von Rohren und Schläuchen werden für Polyamide längs angespritzte Rohrköpfe benutzt. Als Werkzeugkopf können entweder Dornhalterwerkzeuge (Abb. 1) oder Wendelverteilerwerkzeuge (Abb. 2) eingesetzt werden. Beim Wendelverteilerwerkzeug können durch Wegfall der Dornhalterelemente Fließmarkierungen und Bindenähte vermieden werden.

Die Konstruktion des Rohrkopfes hat bedeutenden Einfluss auf die störungsfreie Extrusion mit hohen Geschwindigkeiten, ebenso auf Rohreigenschaften wie z.B. Kälteschlagzähigkeit, Berstdruck, Langzeitdruckstandfestigkeit sowie optische Qualität der Rohre.

Als Dornhalterung haben sich Stege mit stromlinienförmigen Querschnitten bewährt.

Düsenmasse

Parallelzone und Abzugsverhältnis haben ebenfalls einen entscheidenden Einfluss auf die Rohrqualität. Durch eine zu kurze Parallelzone (Bügelzone) kann eine starke Schmelzestrangaufweitung auftreten, die die nachfolgende Kalibrierung des Rohres erschwert oder die durch die Dornhalter verursachten Bindenähte nicht vollständig eliminiert. Für unser Grilon empfehlen wir eine Länge der Parallelzone von 25 x Düsenpaltweite für Dornhalterwerkzeuge und im Minimum 10 mm für Wendelverteiler.

Durch das Abzugsverhältnis werden wichtige Rohreigenschaften wie Kälteschlagzähigkeit, Bruchdehnung und Chemikalienbeständigkeit beeinflusst. Besonders wichtig ist das Unterzugsverhältnis, welches den Einlauf in die Kalibrierung sowie die Schmelzeverstretchung beeinflusst.

$$\text{Unterzugsverhältnis} = \frac{\frac{D}{T_{OD}}}{\frac{P}{T_{ID}}}$$

$$\text{Abzugsverhältnis} = \frac{D}{T_{OD}} = \frac{P}{T_{ID}} = \frac{S_1}{S_2}$$

D	=	Düsendurchmesser [mm]
P	=	Düsendorndurchmesser [mm]
T _{ID}	=	Rohrinnendurchmesser [mm]
T _{OD}	=	Rohraussendurchmesser [mm]
S ₁	=	Düsenpalt [mm]
S ₂	=	Rohrwanddicke [mm]

Empfehlungen für Grilon: Unterzugsverhältnis 1:1,03, Abzugsverhältnis je nach Abzugsgeschwindigkeit: 1,4 – 2,0

Je höher die Abzugsgeschwindigkeit desto kleiner kann das Abzugsverhältnis gewählt werden.

Kalibrierung

Die übliche Fahrweise im Vakuumtank mit Röhrchen- oder Scheibenkalibrierung eignet sich gut für Grilon.

Generell sind zur Vermeidung hoher Kalibrierreibwerte und schnellem Einfrieren kurze Kalibrierungen zu verwenden.

Die Kalibrierkanaloberfläche sollte sandgestrahlt sein. Im Einlaufbereich der Kalibrierung muss ein effektiver und gleichmässiger Schmierwasserfilm wirksam sein.

Das Schwindungsübermass der Kalibrierung für Grilon ist, bei gegebenem Vakuum, abhängig von der Abzugsgeschwindigkeit und bewegt sich im Bereich von 4% bis hin zu 10% für sehr hohe Extrusionsgeschwindigkeiten.

Im Hinblick auf die Beeinträchtigung der mechanischen Eigenschaften durch die Verarbeitung, sind hohe Vakuumwerte zu vermeiden. Ein Vakuum von 100 mbar ist ausreichend für ein stabiles Kalibrierverhalten von qualitativ hochwertigen Rohren.

Weitere Details sind unserer Broschüre «Rohrextrusion» zu entnehmen.

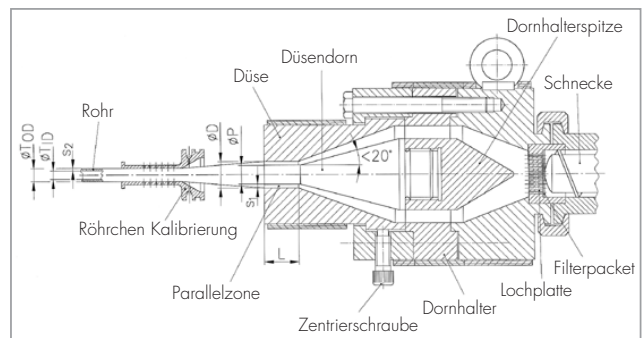


Abb. 1: Dornhalterwerkzeug und Röhrchenkalibrierung

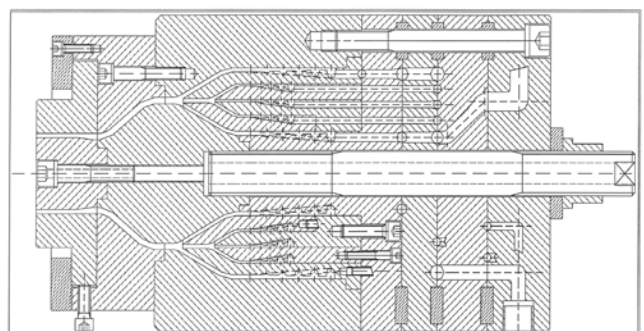


Abb. 2: Wendelverteilersystem von ETA Kunststofftechnologie GmbH

Extrusionsblasformen

Extrusionsblasformköpfe

Wie im Abschnitt Rohrextrusion beschrieben, lassen sich neben Pinolenköpfen auch Stegdornhalter einsetzen. Allerdings können Stegdornhalter bei der Verarbeitung von glasfaserverstärkten Typen Längsorientierungen der Fasern an den betreffenden Stellen, und damit Schwachstellen am Fertigteil erzeugen. Durch Versetzen der Stegdornhalter kann dies vermieden werden.

Bei Verwendung von Schmelzespeichern sind Fifo-Köpfe (first in first out) einzusetzen, um extrem lange Verweilzeiten für die Schmelze zu vermeiden.

Düsen

Die verwendete Düsen- und Kerengeometrie sollte eine ausreichende Kompression aufweisen (ausreichend konvergenter Fließkanalquerschnitt über den gesamten WDS-Verstellbereich). Dadurch ist die Wirksamkeit der Wanddickensteuerung auch bei weit geöffnetem Düsenspalt gewährleistet.

Schlauchschwellung: Die Schlauchschwellung von Grilon ist generell entscheidend kleiner als bei Polyolefinen. Ein allgemeines Verhältnis zur Verwendung von grösseren Düsen im Vergleich zu Polyethylen und Polypropylen, kann nicht angegeben werden, weil sich unsere Grilon-Typen in dieser Hinsicht teilweise stark voneinander unterscheiden. Neben der Massetemperatur und den auftretenden Schergeschwindigkeiten hat hier insbesondere die Düsengeometrie einen entscheidenden Einfluss.

Bei kleinen Düsendurchmessern und hoher Ausstossgeschwindigkeit nimmt die Schlauchschwellung zu. Im Gegensatz hierzu kann die Schlauchschwellung sinken, wenn mit grossen Düsen und relativ geringer Schmelzegeschwindigkeit gefahren wird.

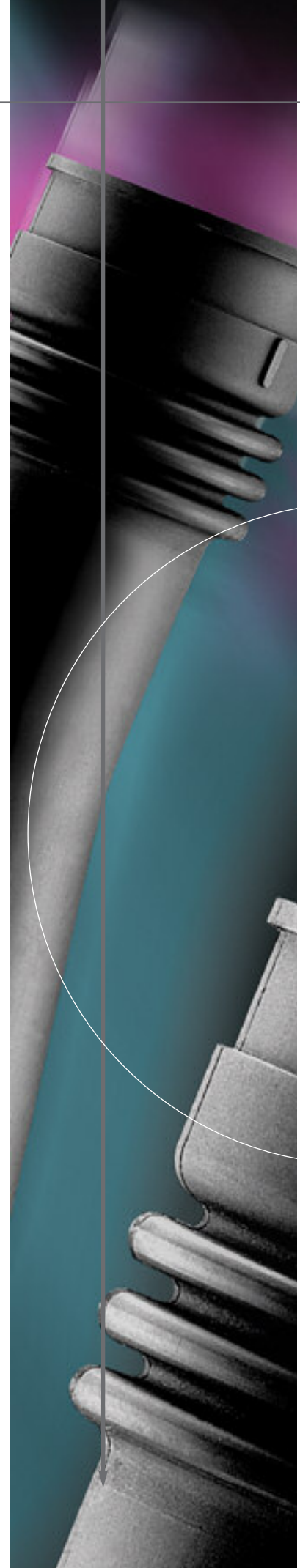
Aufblasverhältnis: Das mögliche Aufblasverhältnis unterscheidet sich je nach dem, ob das Fertigteil einen annähernd runden und gleichmässigen Querschnitt über der Länge besitzt, oder scharfe Ecken und Kanten aufweist.

Mögliches Aufblasverhältnis:	Einfache Teilegeometrie	Ungünstige Teilegeometrie
unverstärkte Grilon-Typen	bis ~ 6 : 1	bis ~ 4 : 1
verstärkte Grilon-Typen	bis ~ 4 : 1	bis ~ 2 : 1

Werkzeug

Für Formnesthälften, Mundstückplatten, Kalibrierdorne sowie für Quetschkanten sind korrosionsbeständige Stähle wie z.B. 1.2316, 1.4122 und 1.2083 zu empfehlen. Zudem können Werkzeuge heute auch mit oberflächengehärtetem Aluminium hergestellt werden.

Entlüftungsschlitze lassen sich in der Werkzeuggtrennebene bis 0,1 mm Tiefe und 25 mm Breite fräsen. Entlüftungsbohrungen sind formnestseitig mit einem Durchmesser von bis zu 0,3 mm vorzusehen. Der Einsatz von Sintermetallplatten zur Werkzeugentlüftung ist ebenfalls möglich.



Quetschkantengeometrie

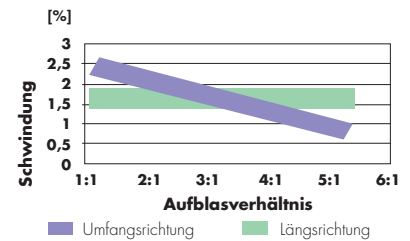
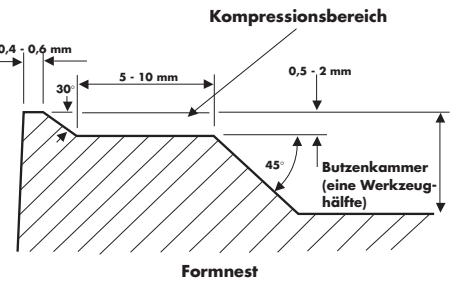
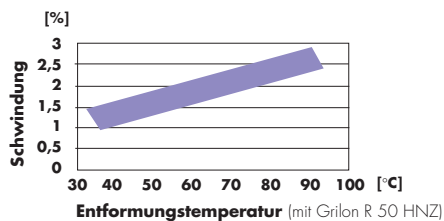
Ausreichend bemessene Pressflächen sind für Grilon notwendig, um hohe Quetschnahfestigkeiten am Fertigteil zu erreichen.

Schliesskraft:

Für Grilon sind relativ hohe Quetschkraften von 1400 N/cm bis 2200 N/cm erforderlich.

Schwindung:

Eine allgemeine Abhängigkeit der Schwindung ist in den beiden folgenden Diagrammen dargestellt. Je wärmer man das Fertigteil entformt, desto grösser ist die zu erwartende Schwindung. Weiterhin wird die Umfangsschwindung durch das Aufblasverhältnis beeinflusst.



Die Schwindungswerte werden, neben den verwendeten Grilon-Typen, sehr stark von der Teilegeometrie, den Wandstärken und den Prozessbedingungen beeinflusst. Die Angabe exakter Schwindungswerte ist deshalb schwierig. Bei fehlender Erfahrung mit Material-Typ und Geometrie sind die Werkzeuge etwas kleiner auszulegen, um hier durch Nacharbeit die richtigen Schwindungsaufmasse zu erreichen.

Werkzeugtemperierung:

Für Grilon-Typen wird hier 40°C bis 80°C empfohlen.

Verwendung von Regenerat

Bei richtiger Handhabung (geringer bzw. richtiger Feuchtegehalt, geringe Verweilzeit der Schmelze) kann Regenerat bis zu ca. 50% zur Neuware beigegeben werden, ohne dass mit nennenswerten Einbussen am Fertigteil gerechnet werden muss.

Die Schnitzelgrösse, -form und -gleichmässigkeit des Regenerates sind entscheidend für eine problemlose Prozessführung bzw. für möglichst geringe Parameteränderungen, im Vergleich zur ausschliesslichen Verwendung von Neuware.

Nachbehandlung

Kleben

Die hohe Chemikalienbeständigkeit von Grilon erschwert naturgemäss die Verklebbarkeit. Grundsätzlich zeigen aber Adhensions- und Diffusionsklebungen bei geeigneter Verfahrenstechnik und Klebstoffauswahl gute Ergebnisse. Technische Verklebungen sind somit möglich.

Zum Verkleben von Grilon eignen sich besondere Lösungsmittelkleber auf phenolischer Basis (Resorcin, Kresol) sowie Reaktionsklebstoffe (Zweikomponenten- oder Einkomponentensysteme).

Die gebräuchlichsten Reaktionsklebstoffe:

Einkomponentensystem:

- Cyanacrylat- oder Methacrylatklebstoffe, besonders gut geeignet für Verklebungen von Grilon mit Metall; kleinflächige Formteile; sehr schnelle Abbindezeit.

Zweikomponentensystem:

- Polyurethankleber
- Epoxidharzklebstoffe, längere Topfzeit (Härtezeit); spaltfüllend; grössere Klebeflächen.

Eine deutliche Steigerung der Klebequalität lässt sich durch Vorbehandlungen zur Aktivierung der Klebeflächen erreichen.

Arten der Vorbehandlung:

- Entfetten: Verwendung von organischen Lösungsmitteln wie z.B. Aceton
- Mechanisches abtragen: Bürsten, Schleifen, Sandstrahlen
- Elektrochemisch: Coronaentladung, Niederdruckplasma
- Thermisch: Beflammen
- Chemisch: Behandeln mit ätzenden Substanzen; die Klebstoffhersteller bieten geeignete Primer-Systeme an

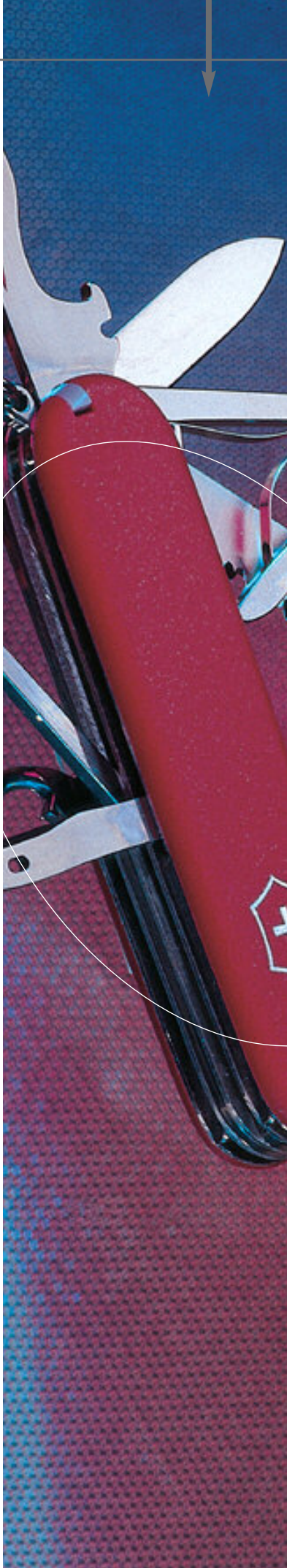
Die Auswahl der geeigneten Klebstoffe muss für jede Anwendung aufs neue entschieden werden, da neben dem Material der Klebpartner auch die Fugegeometrie, der Klebespalt und die Oberflächenqualität einen grossen Einfluss auf das Klebeergergebnis haben. Für nähere Informationen, bezüglich Auswahl der Klebstoffe und der Lieferanten, kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnische Abteilung.

Schweissen

Bei Formteilen aus Grilon erreicht man mit dem Heizelementschweissen, dem Ultraschallschweissen, dem Infrarotschweissen, dem Laserschweissen, und dem Vibrationsschweissen sehr feste Verbindungen.

Beim Ultraschallschweissen werden die besten Ergebnisse im Nahfeld erzielt, daher ist dieses Verfahren besonders für Kleinteile geeignet. Das Ultraschallschweissverfahren eignet sich zum Einbetten von Metallgewinden, zum Nieten und zum Bördeln.





Lackieren

Dank der hervorragenden Beständigkeit gegen die meisten Lösungsmittel kann Grilon mit verschiedenen Lacken bei guter Haftung ohne Beeinträchtigung der mechanischen Eigenschaften ein- und mehrschichtig lackiert werden. Geeignet sind Ein- und Zweikomponentenlacke, deren Bindemittel auf den zu lackierenden Werkstoff abgestimmt sind.

Vorbehandlung:

Eine spezielle Vorbehandlung ist für Grilon normalerweise nicht notwendig. Bestimmte Zusätze wie z.B. Gleitmittel können aber unter Umständen die Lackierung erschweren. In diesen Fällen erreicht man durch eine Vorbehandlung der Formteile aus Grilon eine verbesserte Lackhaftung.

Die Arten der Vorbehandlung sind bereits unter dem Punkt «Kleben» erwähnt.

Laserbeschriften

Verschiedene Grilon Typen lassen sich auf Wunsch laserbeschriftbar einstellen.

Wiederverwertung von Regenerat

Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

- Wasseraufnahme: Feuchtigkeitsgehalt
- Mahlen: Staubanteil, maximale Korngrösse
- Verschmutzung durch Fremdpolymere, Staub, Öl usw.
- Mengenanteil: Prozentuale Zugabe von Originalmaterial
- Farbveränderungen
- Veränderungen der mechanischen Eigenschaften

Zerspanende Bearbeitung

Aus wirtschaftlichen Gründen sollte darauf geachtet werden, dass das Design eines Teiles eine zerspanende Nachbearbeitung erübrigt. Wird für die Herstellung von Prototypen die zerspanende Nachbearbeitung zu Hilfe gezogen, muss berücksichtigt werden, dass die Eigenschaften nicht zwingend identisch mit einem spritzgegossenen Teil sind.

	Einheit	Verfahren			
		Drehen	Fräsen	Sägen	Bohren
Freiwinkel	°	5 - 10	3 - 15	15 - 30	5 - 10
Spanwinkel	°	2 - 10	5 - 15	3 - 6	6 - 15
Schnittgeschwindigkeit	m/min	200 - 400	300 - 800	200 - 500	50 - 120
Vorschub	mm/U	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	–	0,1 - 0,5
Spitzenwinkel	°	–	–	–	90 - 120
Zahnteilung	mm	–	2 - 8	–	–

Allgemein

Für nähere Informationen bezüglich der Nachbehandlung von Grilon wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnische Abteilung.

Dienstleistungen und Technischer Service

Unsere Kunden beraten und unterstützen wir mit unserem Know-how, angefangen von der Entwicklung bis zur Serienproduktion eines Teiles. Dazu bieten wir Qualität, Zuverlässigkeit und technische Unterstützung als Service im Kundendienst.

- Für Ihre Anwendungen arbeiten wir eine optimale Werkstoffauswahl aus.
- Für Problemlösungen an Ihren Formteilen ist unsere Anwendungstechnik mit modernen Spritzgussmaschinen und Extrusionsanlagen ausgerüstet.
- Um Ihnen leistungsfähige Produkte anbieten zu können, wird die hohe Qualität unserer Kunststoffe permanent kontrolliert und gesichert.
- Für die Überprüfung der mechanischen, thermischen, elektrischen und chemischen Eigenschaften stehen moderne, eigene Prüflabors zur Verfügung.

CAE

Mit den computerunterstützten Berechnungssystemen ist die Anwendungstechnik der EMS-GRIVORY in der Lage, ihren Kunden eine breite Unterstützung auf diesem Sektor anzubieten. Bei den eingesetzten CAE-Systemen handelt es sich einerseits um die Simulation des Spritzgiessprozesses mit den MOLD-FLOW Programmmodulen MF/Flow, MF/Cool, MF/Fiber und MF/Warp, andererseits um die mechanische Formteilauslegung mit den Finite Elemente (FE) Programmen I-DEAS und ANSYS. Die rheologische Simulation erlaubt es, die optimale(n) Angussposition(en) für ein Werkzeug festzulegen, bevor mit dem Bau begonnen wird. Auch bei notwendigen Werkzeugänderungen können diese Programme helfen, möglichst zielgerichtet zu einer Lösung zu gelangen. Der Umfang der Berechnungen geht von der einfachen Füllsimulation mit der Möglichkeit, den Einfluss des Kühlsystems zu berücksichtigen, bis hin zu qualitativen Aussagen über Schwindung und Verzug von Bauteilen. Die Formteilauslegung durch die FE-Methode liefert Informationen über die stark belasteten Bereiche des Formteils. Damit können Schwachstellen der Konstruktion aufgedeckt und geeignete Modifikationen durchgeführt werden. Durch den Einsatz der beiden 3D-CAD-Systeme I-DEAS und CATIA in Kombination mit den Schnittstellen VDA, IGES und STEP ist die EMS-GRIVORY in der Lage, 3D-Daten unserer Kunden für die Simulationsberechnungen zu verwenden.

Nullserienwerkzeuge

Eine gute Idee schnell realisieren und rasch umsetzen ist der Schlüssel zum Erfolg! EMS-GRIVORY hilft, das Risiko durch Nullserienwerkzeugbau zu mindern, wertvolle Zeit zu sparen und Kosten zu reduzieren. Für die Teileauslegung können, wie beim Produktionswerkzeug, MOLDFLOW und FEM-Simulationen durchgeführt werden. Mit diesen Werkzeugen kann mit einem minimalen Kostenaufwand die Herstellung einer kleinen Serie von Spritzgussteilen (aus den technischen Thermoplasten der EMS-GRIVORY) erfolgen. Mit diesen Bauteilen ist es möglich, Praxisversuche vor Serienbeginn durchzuführen. Dieser Weg zur Serienvorbereitung reduziert den Aufwand und hilft, kostspielige Werkzeugänderungen an Produktionswerkzeugen vor Serienbeginn zu vermeiden.



Nutzen Sie unsere Prüflabors

Der Unternehmensbereich EMS-GRIVORY verfügt über modern ausgerüstete Laboratorien für Materialprüfungen und Qualitätskontrollen.

Unsere apparative Infrastruktur erlaubt es uns nicht nur, die gängigen mechanischen, thermischen und elektrischen Eigenschaften unserer Werkstoffe für Datenblätter und Homologierungen zu bestimmen, sondern auch Forschung & Entwicklung, Anwendungstechnik und unsere Kunden praxisbezogen zu unterstützen.

- Das mechanische Prüflabor verfügt über moderne Zugprüfmaschinen, automatisierte und instrumentierte Schlagprüfgeräte sowie Einrichtungen zur Bestimmung des Kriechverhaltens von Kunststoffen in Luft und in flüssigen Medien.
- Das Rheologielabor der Materialprüfung ist in der Lage, die für die Simulation von Spritzgiessprozessen benötigten Materialkennndaten zu liefern.
- Die in den Laboratorien für Chemikalien-, Hitze- und Witterungsbeständigkeit durchgeführten Untersuchungen geben Hinweise über die Einsatzmöglichkeiten unserer Kunststoffe unter extremen Bedingungen.
- Chemische und verarbeitungstechnische Tests gestatten, die Qualität unserer Produkte zu überprüfen und die Konstanz der Eigenschaften zu gewährleisten.

Auch bei speziellen Fragestellungen können wir unseren Kunden helfen. So haben wir eine pneumatische Wechselbiegeapparatur entwickelt, um das dynamische Kurz- und Langzeit-Belastungsverhalten von Grilon zu testen.

Unsere Materialprüfung verfügt darüber hinaus über eine Reihe weiterer Spezialausrüstung wie den EMS P-Tester (Bestimmung des Permeationsverhaltens von Kraftstoff-Systemkomponenten), eine Benzin-Zirkulationsanlage (Prüfung der Lebensdauer von Kunststoff-Benzinleitungen unter Extrembedingungen), einen Heissluft-Druckschwelltester (praxisnahe Prüfung von Extrusionsblasformteilen) und vieles mehr.

Mit unseren Dienstleistungen bieten wir unseren Kunden eine aktive Unterstützung bei der Materialauswahl und Materialentwicklung sowie bei der Bauteilauslegung und Bauteilprüfung.



CAMPUS

Die EMS-GRIVORY arbeitet seit 1989 aktiv an der Gestaltung der CAMPUS-Datenbank mit. Zur Zeit haben unsere Prüflaboratorien etwa 150 Werkstoffe gemäss CAMPUS-Profil in bezug auf physikalische und verarbeitungstechnische Eigenschaften charakterisiert. Sie sind sowohl tabellarisch (primäre Eigenschaftswerte) als auch in Form von Grafiken (Funktionen) dargestellt. Materialbeschreibungen, typische Anwendungen und Verarbeitungshinweise ergänzen das Produkteprofil.

CAMPUS steht für Computer Aided Material Preselection by Uniform Standards.

Die Datenbank enthält eine strenge Auswahl aussagekräftiger Messresultate, welche das Eigenschaftsprofil eines Kunststoffes genau beschreiben. Die für die Prüfungen benötigten Probekörper werden nach normierten Spritzbedingungen hergestellt. Die Bestimmung der Kennwerte erfolgt ebenfalls nach einheitlichen ISO-Standards.

Der besondere Vorteil der Datenbank liegt darin, dass sich die Werkstoffeigenschaften verschiedenster Produkte von mehr als 40 Kunststoffherstellern direkt miteinander vergleichen lassen. Mit der Verbreitung von CAMPUS konnte die unwirtschaftliche Vervielfältigung von Spezifikationen und Messmethoden gebremst werden. Gleichzeitig eröffnen sich damit Möglichkeiten zur Rationalisierung und Automatisierung von Formmassenprüfungen.

Wir geben auf Anfrage gerne CAMPUS-CD's an Kunden ab. Auf unserer Homepage - www.emsgrivory.com - können Sie die CAMPUS-Daten zusammen mit dem Datenbankprogramm auch sehr einfach und kostenlos herunterladen.



Qualitätsstandards

Unser Qualitätsmanagement-System beruht auf den Normen ISO 9001:2000 und ISO/TS 16949:2002. Es ist von der "Schweizerischen Vereinigung für Qualitäts- und Management-Systeme" (SQS) zertifiziert. Im Vergleich zur weltweit verbreiteten ISO 9001 stellt die von der Automobilindustrie erarbeitete ISO/TS 16949 weitergehende und strengere Anforderungen.

Unser Management-System ist prozessorientiert. Oberstes Ziel ist die Zufriedenheit unserer Kunden. Unsere Anstrengungen konzentrieren sich auf die Übereinstimmung mit den Qualitätsanforderungen und dem sachgemässen Einsatz der Ressourcen.

Der Qualitäts-Planungszyklus beginnt mit der Marktforschung und endet mit dem Kundendienst. In der dazwischenliegenden Entwicklungsphase sind Forschung und Produktion in besonderem Masse gefordert.

Entwicklungsprojekte werden von bereichsübergreifenden Teams bearbeitet. Die Teams arbeiten im Sinne des "Simultaneous Engineering": Die Teammitglieder denken und handeln nicht ausschliesslich in Kategorien ihrer Abteilung, sondern streben ein gemeinsames Ziel an. Dabei spielen moderne Techniken (wie die Statistische Versuchsplanung) und präventive Methoden (wie Fehler-, Möglichkeits- und Einfluss-Analysen) eine zentrale Rolle. Der Leitgedanke des Projektmanagements ist "Fehlervermeidung statt Fehlerbehebung".

Wir wenden bei neuen oder geänderten Produkten das von unseren Automobilkunden gewünschte Produktfreigabeverfahren an.

Die Statistische Prozesskontrolle verwenden wir zur Überwachung und Verbesserung unserer Produktionsprozesse. Die Genauigkeit unserer Prüfmittel wird im Rahmen von Prüfmittelfähigkeitsuntersuchungen festgestellt.

Die kontinuierliche Verbesserung der Produkte, Dienstleistungen und Produktivität ist Gegenstand offizieller Verbesserungsprogramme. Ihr sind alle Mitarbeiter verpflichtet.

Unser Qualitätsmanagement-System dient in erster Linie unseren Kunden. Dabei stehen immer die realen Bedürfnisse und nicht die Bürokratie im Mittelpunkt.

Swiss Association
and Management S

pany named below has an appropri
O/TS 16949:2002, second edition,
or the registration scheme for ISO/T
e SQS issues the company

GRIVOR
013 Domat/Ems

Certified area

/Ems (CH), Groß-U
mter, S.C. (USA)

Field of activity

it, Manufacture and
gineering Polymers

ine 5-6, 2003, June 11-13, 2003 and

ate ISO/TS 1694

ific system requirements see appen

2 Zollikofen, September 4, 2003
s valid up to and including Septem
Scope numbers 12, 14
-Certificate number 0013042
gistration number 22383-01

Managi

Grilon-Link

Für weitere Informationen besuchen Sie bitte unsere Homepage:

www.emsgrivory.com

oder bestellen Sie direkt bei unserer Werbeabteilung die folgenden Prospekte mit der entsprechenden Code-Nummer:

Produktedaten

- Vergleichstabelle Grilamid, Grivory, Grilon: Vergleich mechanischer, elektrischer, thermischer und genereller Eigenschaften
Code: 2.002
- Produkteübersicht Technische Thermoplaste
Code: 2.001
- Produkteübersicht/Vergleichstabelle Grilon (Technisches Merkblatt)
Code: 2.008
- Produktflyer
Code: 3.006

Technische Daten

- Hinweise für die Spritzgiessverarbeitung von Grilamid, Grivory und Grilon
Code: 7.001
- Spritzgiessmaschinen
Code: 7.005
- Rohrextrusion
Code: 7.002
- Bezeichnungen von EMS-GRIVORY-Thermoplasten nach ISO und DIN
Code: 2.003
- Campus 4.5 CD
Code: 11.002

Marktsegmente

Automobil

- Innovative Systemlösungen für den Automobilbau
Code: 10.001

Verpackung

- Specialty Nylon Partner to the Packaging Industry
Code: 10.003



Lieferform

Grilon wird als trockenes, zylindrisches Granulat, verpackt in feuchtigkeitsdichten Säcken à 25 kg, geliefert.

Eine Vortrocknung ist bei ungeöffneten, unbeschädigten Gebinden nicht erforderlich. Grilon ist bei zahlreichen Typen in natur und schwarz ab Lager lieferbar.

Spezialfarben oder Lieferungen in Großgebinden sind auf Anfrage erhältlich. Unsere Verkaufingenieure beraten Sie gerne.

Recycling von Verpackungsmaterial

Die Entsorgungszeichen auf unserem Verpackungsmaterial sind ein Sortierkriterium und gewährleisten eine sortenreine Entsorgung.

In einigen Ländern Europas leistet die EMS-GRIVORY eine Vorsorgegebühr z. B. bei RIGK für eine kostenlose Rücknahme der Leergebinde.

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

Domat/Ems, März 2006

GRILON®
EMS

Stichwortverzeichnis

Allgemeine Eigenschaften.....3, 12-29	Links.....57	Wärmealterungsbeständigkeit.....40
Anguss-Systeme.....46		Wärmeformbeständigkeit.....12-29
Anwendungen.....5-11		Wasseraufnahme.....12-29
Arrhenius-Grafik.....40	Marktsegmente.....5-11	Werkzeuge, Nullserien.....53
Ausdehnungskoeffizient.....12-29	Maschinenbau-Anwendungen.....9	Werkzeuggestaltung.....46, 49
Automobil-Anwendungen.....7,8	Materialprüfung.....54	Werkzeugtemperatur.....46, 50
	Max. Gebrauchstemperatur.....12-29	Witterungsbeständigkeit.....39
	Moldflow.....53	WRc, WRAS.....43
Bauwesen-Anwendungen.....10		
Beständigkeit, Chemikalien.....38	Nachbehandlung.....51, 52	Zeitdehnlinien.....35-37
Beständigkeit, Witterung.....39	Nomenklatur.....4	Zerspanende Bearbeitung.....52
Brennbarkeit.....12-29	Nullserienwerkzeuge.....53	Zugversuch.....30-32
Bruchspannung.....12-29		Zug E-Modul.....12-29
		Zug E-Modul, Temperaturabhängigkeit.....30-32
CAE.....53	Oberflächenwiderstand.....12-29	Zulassungen.....41-43
CAMPUS-Datenbank.....55	Optik-Anwendungen.....11	
Chemikalienbeständigkeit.....38		
Dichte.....12-29	Produktdaten.....12-29	
Dienstleistungen.....53-55	Prüfungen.....54	
Durchgangswiderstand.....12-29		
Durchschlagfestigkeit.....12-29	Qualitätskontrolle.....56	
Düse, Spritzgiessen.....46	Qualitätsstandards.....56	
Düse, Rohrherstellung.....48	QS 9000.....56	
Eigenschaften,	Recycling, Verpackung.....58	
- allgemeine.....3, 12-29	Regenerat.....52	
- elektrische.....12-29	Rheologische Simulation.....53	
- mechanische.....12-29	Rohrextrusion.....48	
- thermische.....12-29		
Einleitung.....3	Sanitär-Anwendungen.....10	
Elektr. Durchschlagfestigkeit.....12-29	Schlagzähigkeit.....12-29	
Elektro-Anwendungen.....5	Schlagzähigkeit, Temperaturabhängigkeit.....33	
EMS-Broschüren.....57	Schmelztemperatur.....12-29	
EU-Richtlinien.....41	Schneckenengeometrie.....46, 47	
Extrusion.....47	Schneckenlängen.....46, 47	
Extrusion (flexibel).....27	Schweißen.....51	
Extrusionsblasformmassen.....29	Spez. Durchgangswiderstand.....12-29	
	Spez. Oberflächenwiderstand.....12-29	
Farben.....58	Sport & Freizeit Anwendungen.....10	
Feuchtigkeitsaufnahme.....12-29, 44-45	Spritzgiessen.....46	
FDA.....42	Spritzguss unverstärkt.....13	
FEM-Simulation.....53	Spritzguss unverstärkt, schlagzäh.....15	
Formbeständigkeit.....12-29	Spritzguss glasfaserverstärkt.....17	
Freibewitterung.....39	Spritzguss glasfaserverstärkt, schlagzäh, haf-	
	tungsmodifiziert.....19	
	Spritzguss verstärkt (Glaskugel, Mineral, Hy-	
Haushaltsanwendungen.....11	brid.....21	
Härte, Kugeldruck.....12-29	Spritzguss selbstverlöschend.....23	
	Spritzguss verstärkt (Gleitlagerverstärkt, leit-	
ISO/TS16949:2002.....56	fähig).....25	
	Spritzschwund.....12-29	
Kalibrierung, Rohre.....48	Statische Beanspruchung.....35-37	
Kerbschlagzähigkeit.....12-29	Streckspannung.....12-29	
Kerbschlagzähigkeit, Temperaturabhängi-		
keit.....33	Technische Daten.....57	
Kleben.....51	Technischer Service.....53	
Kriechwegbildung.....12-29	Trinkwasser-Kontakt.....43	
Kugeldruckhärte.....12-29	Therm. Ausdehnung.....12-29	
Kundendienst.....53	Trocknung.....44	
Kurzzeitverhalten.....30-34	UV-Strahlung.....39	
Lackieren.....52	Vergleichende Kriechwegbildung.....12-29	
Lagerung.....44	Verarbeitung, Spritzgiessen.....46	
Längenausdehnung.....12-29	Verarbeitung, Extrusion.....47	
Langzeitverhalten.....35-37	Verpackung.....58	
Laserbeschriften.....52		
Lebensmittel-Kontakt.....41, 42		
Lieferform.....58		

EMS-GRIVORY weltweit

www.emsgrivory.com

Schweiz

EMS-CHEMIE AG
Business Unit
EMS-GRIVORY Extrusion Polymers
Reichenauerstrasse
CH-7013 Domat/Ems
Tel. +41 81 632 79 80
Fax +41 81 632 74 08
welcome@emsgrivory.com

EMS-CHEMIE AG
Business Unit
EMS-GRIVORY Performance Polymers
Reichenauerstrasse
CH-7013 Domat/Ems
Tel. +41 81 632 78 88
Fax +41 81 632 76 65
welcome@emsgrivory.com

Deutschland

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

Frankreich

EMS-CHEMIE (France) S.A.
73-77, rue de Sèvres
Boîte postale 52
F-92105 Boulogne-Billancourt Cedex
Tel. +33 1 41 10 06 10
Fax +33 1 48 25 56 07
welcome@fr.emsgrivory.com

Grossbritannien

EMS-CHEMIE (UK) Ltd.
Darfin House, Priestly Court
Staffordshire Technology Park
GB-Stafford ST18 0AR
Tel. +44 845 838 5180
Fax +44 845 838 5170
welcome@uk.emsgrivory.com

Vereinigte Staaten

EMS-CHEMIE (North America) Inc.
2060 Corporate Way
P.O. Box 1717
Sumter, SC 29151, USA
Tel. +1 803 481 61 71
Fax +1 803 481 61 21
welcome@us.emsgrivory.com

Taiwan

EMS-CHEMIE (Asia) Ltd.
Business Unit EMS-GRIVORY
36, Kwang Fu South Road
Hsin Chu Industrial Park
Fu Kou Hsiang, Hsin Chu Hsien
Taiwan, R.O.C.
Tel. +886 35 985 335
Fax +886 35 985 345
welcome@tw.emsgrivory.com

Japan

EMS-CHEMIE (Japan) Ltd.
EMS Bldg., 2-11-20 Higashi-koujiya
Ota-ku, Tokyo 144-0033
Tel. +81 (0) 3 5735 0611
Fax +81 (0) 3 5735 0614
welcome@jp.emsgrivory.com

China

EMS-CHEMIE (China) Co. Ltd.
Room 1006, Super Ocean
Finance Center,
2067 Yanan Rd. West Shanghai,
P.R. China, 200336
Tel. +86 (021) 6295 7186
+86 (021) 6295 7796
+86 (021) 6295 7180
Fax +86 (021) 6295 7870

GRILON®
EMS