













### 3D-DRUCK MIT MECHANISCH BELASTBAREN KUNSTSTOFFEN

Polyamidische-Kunststoffe (PA) zeichnen sich als langzeitstabile und mechanisch belastbare Werkstoffe aus. Sie weisen zudem eine hohe Beständigkeit gegen viele Chemikalien auf. Diese Kunststoffe sind in nahezu allen Farben erhältlich. Wir stellen auf Wunsch mediendichte Objekte her. Zusätzlich zu ungefüllten Kunststoffen nutzt PROTIQ auch gefüllte, weiche und hoch temperaturstabile Kunststoffe.

MATERIAL				PA 12	PA 12 GF	Alumide	PrimePart® PLUS PA 2221
							
	Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit				
Allgemeine Eigenschaften	Farbe	–	–	weiß	beige/gräulich	grau/silber	natur
	Basismaterial	–	–	PA 12	PA 12 + Glaskugeln	PA 12 + Aluminium	PA 12
	Dichte lasergesintert	–	g/cm <sup>3</sup>	0,9-1,02	1,2-1,3	1,36-1,4	0,97
	Rauheit (Ra/Rz)	DIN EN ISO 4287	µm	8-11 / 50-70	6-7 / 40-50	5-7 / 25-40	–
Mechanische Kennwerte	Härte (Shore A/D)	ISO 868	–	75 D	80 D	76 D	75 D
	Biege-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	1.500	2600 – 2.900*	3.600	1.340 – 1.390*
	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	58	73 – 78,3	72	54 – 59*
	Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	1800 – 2000*	2800 – 3.200*	3.800	1.600 – 1.650*
	Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	42 – 50*	45 – 53*	48	40 – 47*
	Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm <sup>2</sup>	78	98	–	–
	Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	4 – 18*	5 – 9*	4	4 – 16*
	Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m <sup>2</sup>	32,8	16 – 21*	–	–
	Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m <sup>2</sup>	4,4	4 – 4,2*	–	–
	Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m <sup>2</sup>	4,8	4,1 – 5,4*	4,6	3,2 – 3,9*
Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m <sup>2</sup>	53	21,8 – 35*	29	18,1 – 34,5*	
Thermische Eigenschaften	Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	°C	176	176	176	187
	Formbeständigkeits-temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	°C	–	96 – 100	144	69
	Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/-2	°C	–	157 – 162	175	148
	Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	°C	163	163 – 166	169	–
	Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	°C	–	175 – 179	–	–
Elektrische Eigenschaften	Spez. Durchgangswiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω*cm	10 <sup>13</sup> – 10 <sup>15</sup>	–	3E+12	–
	Oberflächenwiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω	10 <sup>13</sup>	–	5E+14	–
	Durchschlagfestigkeit	DIN 53481	kV/mm	92	–	0,1	–

MATERIAL				PA 11	PA 2241 FR	PP	PEEK HP3
							
	Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit				
Allgemeine Eigenschaften	Farbe	–	–	weiß	weiß	weiß, transluzent	–
	Basismaterial	–	–	PA 11	PA 12	Polypropylen	PAEK
	Dichte lasergesintert	–	g/cm <sup>3</sup>	0,99-1,02	1	0,89	1,31
	Rauheit (Ra/Rz)	–	–	–	–	–	–
Mechanische Kennwerte	Härte (Shore A/D)	ISO 868	–	75 D	–	–	–
	Biege-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	1250 – 1300*	–	1250 – 1500*	–
	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	–	–	–	–
	Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	1.100 – 1.600*	1.600 – 1.900*	1400	4.250
	Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	45 – 48*	41 – 49*	28	90
	Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm <sup>2</sup>	–	–	–	–
	Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	30 – 45*	6 – 15*	10 – 30*	2,8
	Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m <sup>2</sup>	No break – 86*	–	16 – 24*	–
	Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m <sup>2</sup>	5,2 – 7,7*	–	3,0 – 3,5*	–
	Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m <sup>2</sup>	4,5 – 8,3*	–	3,2 – 3,3*	–
	Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m <sup>2</sup>	85 – 198*	–	20 – 29*	–
Thermische Eigenschaften	Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	°C	201 – 203	185	140	372
	Formbeständigkeits-temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	°C	46 – 76*	84	62	165
	Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/-2	°C	154 – 180*	154	102	–
	Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	°C	177	–	90	–
	Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	°C	191	–	131	–

\* Die mechanischen Eigenschaften können in Abhängigkeit von der X-, Y-, Z-Lage der Prüfkörper und den Belichtungsparametern variieren.

MATERIAL				PA 6X	PA 2210 FR	TPU-90	PrimePart® ST PEBA 2301
							
	Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit				
Allgemeine Eigenschaften	Farbe	–	–	weiß	weiß	natur	weiß
	Basismaterial	–	–	PA 6X	PA 12	TPU	TPA
	Dichte lasergesintert	–	g/cm <sup>3</sup>	0,97-1,04	1,06	1,1–1,2	0,95
	Rauheit (Ra/Rz)	–	–	6–10 / 30–60	–	–	–
Mechanische Kennwerte	Härte (Shore A/D)	ISO 868 / *ISO 7619-1	–	177A/75 D	–	88 – 92A	35 D
	Biege-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	–	2300	45 – 58*	–
	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	–	65	–	–
	Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	2200 – 2500*	2.200 – 2.500*	58 – 69*	75-80*
	Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	54 – 60*	38 – 46*	5 – 13*	7-8*
	Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm <sup>2</sup>	–	–	–	–
	Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	15–25*	3–7*	50 – 300*	70–200*
	Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m <sup>2</sup>	–	–	–	–
	Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m <sup>2</sup>	–	–	–	–
	Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m <sup>2</sup>	–	–	–	–
	Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m <sup>2</sup>	–	–	–	–
Thermische Eigenschaften	Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	°C	212	185	160	150
	Formbeständigkeits-temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	°C	80	84	–	–
	Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/-2	°C	197	154	–	–
	Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	°C	195	–	–	–
	Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	°C	212	–	96 – 100*	–

\* Die mechanischen Eigenschaften können in Abhängigkeit von der X-, Y-, Z-Lage der Prüfkörper und den Belichtungsparametern variieren.

BRENNBARKEIT PA 2241 FR					
	Ergebnis	Prüfnorm	Methode	Entzündungszeit	
Brennbarkeit	Prüfung bestanden	CS 25/JAR25/ FAR 25 § 25-853	–	12s	1,0 mm
	Prüfung bestanden		–		1,5 mm
	Prüfung bestanden		–		2,0 mm
	Prüfung bestanden		–	60s	1,0 mm
	Prüfung bestanden		–		1,5 mm
	Prüfung bestanden		–		2,0 mm
Rauchgasdichte	Prüfung bestanden	ABD 0031 (Issue:F)	AITM 2.0007	–	1,0 mm
	Prüfung bestanden			–	1,5 mm
	Prüfung bestanden			–	2,0 mm
Toxizität	Prüfung bestanden	ABD 0031 (Issue:F)	AITM 3.0005	–	1,0 mm
	Prüfung bestanden			–	1,5 mm
	Prüfung bestanden			–	2,0 mm
BRENNBARKEIT PA 2210 FR					
	Ergebnis	Prüfnorm	Methode	Entzündungszeit	
Brennbarkeit	Prüfung bestanden	CS 25/JAR25/ FAR 25 § 25-853	–	12s	1,7 mm
	Prüfung bestanden		–		2,0 mm
Brennbarkeit	Prüfung bestanden	UL 94	HB		1,1
	Prüfung bestanden	UL 94	V-0		2,0
Rauchgasdichte	Prüfung bestanden	ABD 0031 (Issue:F)	AITM 2.0007	–	1,7 mm
	Prüfung bestanden			–	2,0 mm
Toxizität	Prüfung bestanden	ABD 0031 (Issue:F)	AITM 3.0005	–	1,7 mm
	Prüfung bestanden			–	2,0 mm
Zulassungsbestimmung: JAR 25, UL 94					