









### 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 2200	PA 3200 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	EOS-Methode	g/cm <sup>3</sup>	0,93	1,22	1,36	0,97
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	2.900	3.600	1.340 – 1.390*
	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	58	73	72	54 – 59*
	Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	1.650	2.500 – 3.200*	3.800	1.600 – 1.650*
	Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	42 – 48*	47 – 51*	48	40 – 47*
	Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm <sup>2</sup>	78	98	–	–
	Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	4 – 18*	5,5 – 9*	4	4 – 16*
	Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	Kj/m <sup>2</sup>	32,8	21	–	–
	Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	Kj/m <sup>2</sup>	4,4	4,2	–	–
	Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	Kj/m <sup>2</sup>	4,8	5,4	4,6	3,2 – 3,9*
Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	Kj/m <sup>2</sup>	53	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	144	69
	Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/-2	°C	–	157	175	148
	Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	°C	163	166	169	–
	Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	°C	–	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 1101	PA 2241 FR	TPU X92A-1	PEEK HP3
							
	Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit				
Allgemeine Eigenschaften	Farbe	–	–	weiß	weiß	natur	–
	Basismaterial	–	–	PA 11	PA 12	TPU	PAEK
	Dichte lasergesintert	EOS-Methode	g/cm <sup>3</sup>	0,99	1	1,2	1,31
Mechanische Kennwerte	Härte (Shore A/D)	ISO 868	–	75 D	–	88 A	–
	Biege-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	–	–	27 – 72 (20 °C/60 °C)	–
	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	–	–	–	–
	Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	1.600	1.600 – 1.900*	–	4.250
	Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	48	46 – 49*	15 – 20*	90
	Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm <sup>2</sup>	–	–	–	–
	Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	30 – 45*	6 – 15*	500 – 520*	2,8
	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>	6,5 – 7,8*	–	–	–
	Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	Kj/m <sup>2</sup>	–	–	–	–
Thermische Eigenschaften	Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	°C	201	185	160	372
	Formbeständigkeits-temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	°C	53	84	–	165
	Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/-2	°C	154	154	–	–
	Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	°C	–	–	–	–
	Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	°C	–	–	90	–
Elektrische Eigenschaften	Spez. Durchgangswiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω*cm	–	–	–	–
	Oberflächenwiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω	–	–	–	–
	Durchschlagfestigkeit	DIN 53481	KV/mm	–	–	–	–

\* kleinerer Wert ist Z-Ausrichtung

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

BRENNBARKEIT PA 2241 FR						
	Ergebnis		Methode		Ignition Time	
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