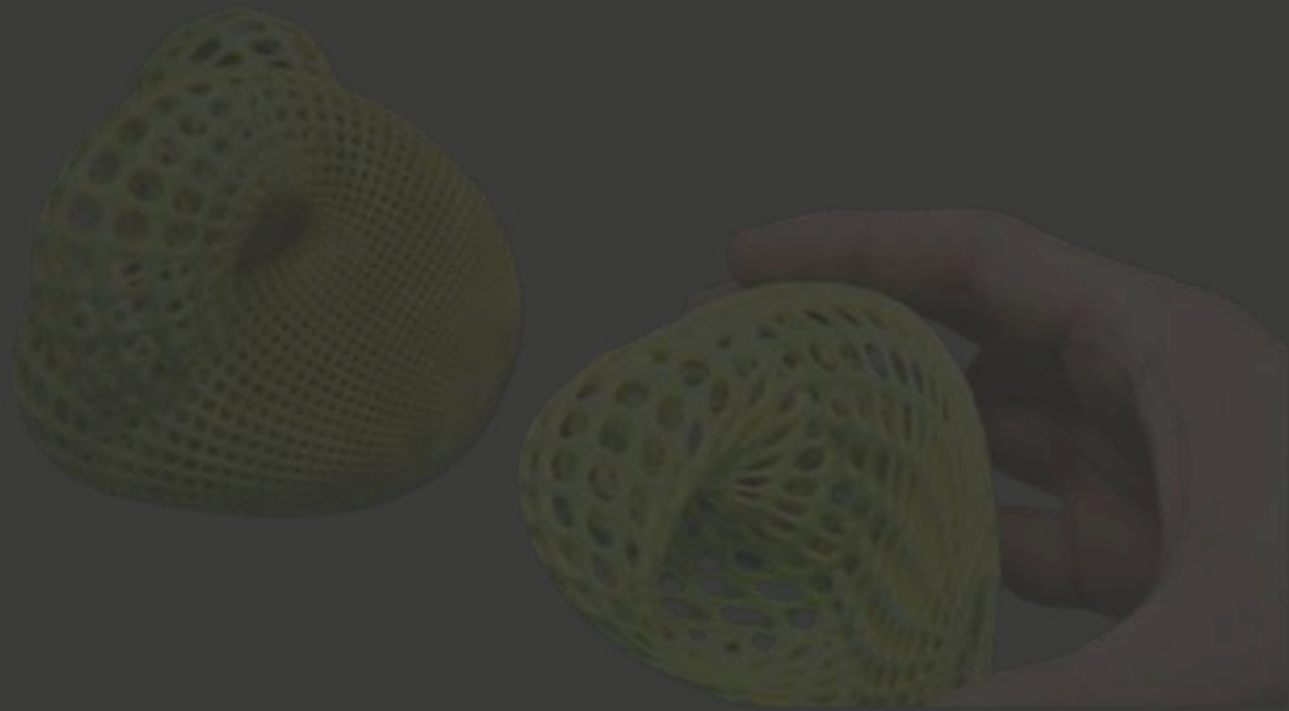


Industrieller 3D-Druck

Material- und Werkstoffübersicht



*"3D-Druck wird nicht nur die Machtverhältnisse
in der industriellen Fertigung neu definieren,
sondern die Wirtschaftswelt als Ganzes
erschüttern"*

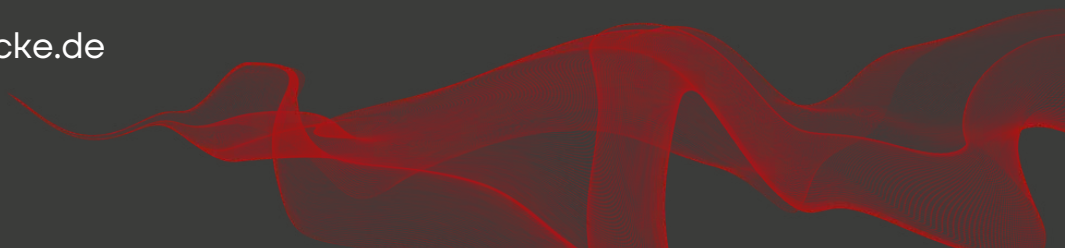
Ansprechpartner:

Schubert Tacke GmbH & Co. KG

Herr Ahlrichs

 ahlrichs@schubert-tacke.de

 0170 977 590 4



Materialien und Verfahren

Inhaltsverzeichnis

1-9

SELEKTIVES LASERSINTERN

Funktionale Kunststoffkomponenten für Einzel, Klein, und Großserien

10-14

STEREOLITHOGRAPHIE

Kunststoffkomponenten für Anschauungsmodelle

15-21

POLYJET / MULTIJET

Kunststoffkomponenten fest und flexibel

22-24

BINDERJETTING

Kunststoffkomponenten / für großformatige Drucke

25-43

SELEKTIVES LASERSCHMELZEN

Funktionale Metallkomponenten

44-45

KERAMIK 3D DRUCK

Komponenten aus keramischen Materialien

SELEKTIVES LASERSINTERN

DRUCKVERFAHREN

Selektives Lasersintern (SLS) ist ein 3D-Druck-Verfahren, welches Laserstrahlung als Energiequelle verwendet, um 3D-Objekte aus Kunststoff herzustellen. Im ersten Schritt des Bauprozesses wird über eine Rakel, eine Kombination mehrerer Rakeln oder eine Rolle eine dünne Schicht Pulver auf der Bauplattform aufgetragen.

Die Schichtdicken liegen je nach Auflösung und Anlage zwischen 0,05 mm und 0,15 mm. Nach dem gleichmäßigen Auftrag des Pulvers wird der Bauraum bis knapp unter den Schmelzbereich des jeweiligen Kunststoffes erwärmt und lokal an den Stellen, an denen das Bauteil entstehen soll, von einem Laser aufgeschmolzen.

Anschließend senkt sich die Bauplattform um eine Schichtdicke ab und der Prozess beginnt von vorn. Der Ablauf wiederholt sich, bis die letzte Schicht des 3D-Modells gedruckt wurde.



PA2200 / PA12

Verfahren: Lasersintern

PA12 (PA2200) ist ein Pulver auf Basis von Polyamid 12. Bauteile aus diesem Material weisen meist eine etwas raue Oberfläche auf. PA12 wird häufig für voll funktionsfähige Bauteile sowie als Ersatzwerkstoff für entsprechende Spritzgießwerkstoffe eingesetzt.

Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Farbe	-	-	weiß
Basismaterial	-	-	PA12
Dichte lasergesintert	-	g/cm ³	0,9-1,0
Rauheit (Ra/RZ)	DIN EN ISO 4287	µm	8-11 / 50-70
Härte (Shore A/D)	ISO 868	-	75 ± 2 D
Beige-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	1.500
Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	58
Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	1.700 ± 150*
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	45 - 50*
Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm ²	78
Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	15 ± 10
Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	32,8 ± 3,4
Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	4,4 ± 0,4
Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m ²	4,8 ± 0,3
Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m ²	53 ± 3,8
Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	C°	176
Formbeständigkeits- temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	C°	-
Formbeständigkeits- temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/2	C°	-
Vicaterweichungs- temperatur B/50	DIN EN ISO 306	C°	163
Vicaterweichungs- temperatur A/50	DIN EN ISO 306	C°	-
Spez. Durchgangswiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω*cm	10 ¹³ - 10 ¹⁵
Oberflächenwiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω	10 ¹³
Durchschlagfestigkeit	DIN 53481	kV/mm	92

PA 12 GF

Verfahren: Lasersintern

Verwendung: PA 12 GF ist ein glaskugelgefülltes Pulver auf Basis von Polyamid 12 und wird für Produkte verwendet, bei denen Steifigkeit, Temperaturbeständigkeit und geringer Verschleiß von hoher Bedeutung sind.

	Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Allgemeine Eigenschaften	Farbe	-	-	beuge/gräulich
	Basismaterial	-	-	PA 12 + Glaskugel
	Dichte lasergesintert	-	g/cm ³	1,2-1,3
	Rauheit (Ra/RZ)	DIN EN ISO 4287	µm	6-7 / 40-50
Mechanische Kennwerte	Härte (Shore A/D)	ISO 868	-	80 D
	Beige-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	2600 - 2.900*
	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	73 - 78,3
	Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	2800 - 3.200*
	Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	45 - 53*
	Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm ²	-
	Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	5 - 9*
	Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	15 - 21*
	Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	4 - 4,2*
	Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m ²	4,1 - 5,4*
	Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m ²	21,8 - 35*
Thermische Eigenschaften	Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	C°	176
	Formbeständigkeits-temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	C°	96 - 101
	Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/2	C°	157 - 163
	Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	C°	163 - 166
	Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	C°	175 - 179
Elektrische Eigenschaften	Spez. Durchgangswiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω*cm	-
	Oberflächenwiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω	-
	Durchschlagfestigkeit	DIN 53481	kV/mm	-

PA 11

Verfahren: Lasersintern

Verwendung: PA 11 ist ein natürliches Polyamid 11-Pulver aus 100% erneuerbaren Quellen (Rizinusöl). Polyamid11 ist ein thermoplastisches Polymer, das eine ausgezeichnete chemische Beständigkeit, eine hohe UV-Beständigkeit, eine geringe Wasserwiederaufnahme und eine geringe Dichte aufweist. Die mechanischen Eigenschaften können bei unterschiedlichen Belichtungsparametern variieren. Alle Daten beziehen sich auf lasergesinterte Probekörper und beruhen auf unserem derzeitigen Wissenstand.

Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Farbe	-	-	weiß
Basismaterial	-	-	PA 11
Dichte lasergesintert	-	g/cm ³	1,02
Rauheit (Ra/RZ)	-	-	6-10 / 35 - 45
Härte (Shore A/D)	ISO 868	-	-
Beige-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	1250 - 1300*
Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	-
Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	1.100 - 1.250*
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	45 - 46*
Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm ²	-
Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	31 - 45*
Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	No break - 86*
Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	5,2 - 7,7*
Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m ²	4,5 - 8,3*
Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m ²	85 - 198*
Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	C°	203
Formbeständigkeits- temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	C°	76
Formbeständigkeits- temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/2	C°	176
Vicaterweichungs- temperatur B/50	DIN EN ISO 306	C°	177
Vicaterweichungs- temperatur A/50	DIN EN ISO 306	C°	191

ALUMIDE

Verfahren: Lasersintern

Verwendung: Alumide ist ein aluminiumgefülltes Pulver auf Basis von Polyamid 12 mit einem metallischen Erscheinungsbild. Objekte aus Alumide verfügen über eine hohe Steifigkeit. Das Material wird für Funktionsprototypen in metallischer Optik verwendet.

	Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Allgemeine Eigenschaften	Farbe	-	-	grau/silber
	Basismaterial	-	-	PA12 + Aluminium
	Dichte lasergesintert	-	g/cm ³	1,36-1,4
	Rauheit (Ra/RZ)	DIN EN ISO 4287	µm	5-7 / 20-40
Mechanische Kennwerte	Härte (Shore A/D)	ISO 868	-	76 D
	Beige-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	3.600
	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	72
	Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	3.800
	Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	48
	Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm ²	-
	Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	4
	Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	-
	Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	-
	Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m ²	4,6
	Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m ²	29
Thermische Eigenschaften	Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	C°	176
	Formbeständigkeits-temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	C°	144
	Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/2	C°	175
	Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	C°	169
	Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	C°	-
Elektrische Eigenschaften	Spez. Durchgangswiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω*cm	3E+12
	Oberflächenwiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω	5E+14
	Durchschlagfestigkeit	DIN 53481	kV/mm	0,1

PP

Verfahren: Lasersintern

Verwendung: Polypropylen (PP) ist ein thermoplastischer Kunststoff aus der Gruppe der Polyolefine. Es ist kostengünstig herzustellen und gehört deshalb zu den weltweit am meisten genutzten Kunststoffen. PP ist physiologisch unbedenklich und weichmacherfrei. In virginaler Form ist es der leichteste und zugleich der härteste aller bisher bekannten Kunststoffe. Aufgrund von grundsätzlichen Variationsmöglichkeiten der polymeren Molekülstruktur ist es möglich, PP-Qualitäten mit unterschiedlichen technischen Parametern zu synthetisieren.

	Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Allgemeine Eigenschaften	Farbe	-	-	weiß,transluzent
	Basismaterial	-	-	Polypropylen
	Dichte lasergesintert	-	g/cm ³	0,89-0,93
	Rauheit (Ra/RZ)	-	-	8-11 / 40-60
Mechanische Kennwerte	Härte (Shore A/D)	ISO 868	-	72 D
	Beige-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	1250-1500
	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	-
	Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	1400
	Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	28
	Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm ²	-
	Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	10-30*
	Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	16-24*
	Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	3,0-3,5*
	Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m ²	3,2-3,3*
	Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m ²	20-29*
Thermische Eigenschaften	Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	C°	140
	Formbeständigkeits-temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	C°	62
	Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/2	C°	102
	Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	C°	90
	Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	C°	131

PEEK HP3

Verfahren: Lasersintern

Verwendung: Dauerhaft können Objekte aus PEEK HP3 bei Temperaturen bis 180 °C mechanisch-dynamisch, bis 240 °C mechanisch-statisch und bis 260 °C elektrisch eingesetzt werden. Damit ist PEEK prädestiniert für den Einsatz in der Luft- und Raumfahrt sowie im Motorsport.

	Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Allgemeine Eigenschaften	Farbe	-	-	-
	Basismaterial	-	-	PAEK
	Dichte lasergesintert	-	g/cm ³	1,31
	Rauheit (Ra/RZ)	-	-	-
Mechanische Kennwerte	Härte (Shore A/D)	ISO 868	-	-
	Beige-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	-
	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	-
	Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	4.250
	Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	90
	Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm ²	-
	Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	2,8
	Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	-
	Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	-
	Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m ²	-
	Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m ²	-
Thermische Eigenschaften	Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	C°	372
	Formbeständigkeits-temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	C°	165
	Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/2	C°	-
	Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	C°	-
	Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	C°	-

PA 6 X

Verfahren: Lasersintern

Verwendung: Das weiße Pulver auf Basis von Polyamid 6.13 ist deutlich robuster als das Standardmaterial PA2200. Mit einer Bruchdehnung von 30 % bei gleichzeitig erhöhter Zugfestigkeit hält PA6x hohen mechanischen Belastungen stand. Die Schmelztemperatur liegt bei 212 °C – ganze 26 °C mehr als beim Standardkunststoff PA2200. PA6x eignet sich daher hervorragend für die Herstellung von Funktionsbauteilen, die entsprechender Hitze standhalten müssen.

	Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Allgemeine Eigenschaften	Farbe	-	-	weiß
	Basismaterial	-	-	PA 6X
	Dichte lasergesintert	-	g/cm ³	1,00-1,04
	Rauheit (Ra/RZ)	-	-	5-10/30-50
Mechanische Kennwerte	Härte (Shore A/D)	ISO 868 / *ISO 7619-1	-	78 D
	Beige-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	-
	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	-
	Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	2200-2500*
	Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	54-60*
	Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm ²	-
	Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	15-25*
	Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	-
	Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	-
	Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m ²	-
	Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m ²	-
Thermische Eigenschaften	Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	C°	215
	Formbeständigkeits-temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	C°	-
	Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/2	C°	-
	Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	C°	-
	Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	C°	-

TPU 90

Verfahren: Lasersintern

Verwendung: Thermoplastisches Polyurethan wurde speziell für die SLS Technologie entwickelt. Seine einmaligen Eigenschaften sind eine hohe Bruchdehnung und gummiartige Elastizität. Es ist abriebfest, widerstandsfähig und dauerhaftbar. Typische Anwendungsgebiete sind Sohlen, orthopädische Einlagen, Dichtungen, Schläuche, Griffe und Reifen.

Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Farbe	-	-	
Basismaterial	-	-	
Dichte lasergesintert	-	g/cm ³	
Rauheit (Ra/RZ)	-	-	
Härte (Shore A/D)	ISO 868 / *ISO 7619-1	-	
Beige-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	
Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	
Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	
Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm ²	
Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	
Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	
Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	
Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m ²	
Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m ²	
Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	C°	
Formbeständigkeits-temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	C°	
Formbeständigkeits-temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/2	C°	
Vicaterweichungs-temperatur B/50	DIN EN ISO 306	C°	
Vicaterweichungs-temperatur A/50	DIN EN ISO 306	C°	

STEREOLITHOGRAPHIE

DRUCKVERFAHREN

Das laserbasierte Schichtbauverfahren verarbeitet Photopolymere zu äußerst präzisen 3D-Objekten. Der flüssige Kunststoff, zum Beispiel ein Epoxidharz, befindet sich in einem Behälter, in dem das Bauteil gefertigt wird.

Aus flüssigem Kunststoff entstehen hochauflösende 3D-Objekte.

In Schichtdicken von 0,025 – 0,25 mm wird das Harz lokal mit UV-Licht ausgehärtet. Nachdem eine Schicht komplett belichtet wurde, senkt die Maschine die Bauplattform im Harzbad um exakt eine Schichtdicke ab. Daraufhin wird die Oberfläche erneut vollständig benetzt und der Belichtungsprozess beginnt von vorn. Der Ablauf wiederholt sich, bis das Objekt vollendet wurde. Um auch Bauteile mit anspruchsvollen Geometrien, wie zum Beispiel Hinterschneidungen in Z-Richtung, während der Produktion zu stabilisieren, entstehen aus demselben Material zeitgleich feine Stützstrukturen, die im Zuge einer manuellen Nachbearbeitung mühelos entfernt werden können. Nachdem die letzte, oberste Schicht belichtet und die Plattform zum Abtropfen aus dem Bad gefahren wurde, kann das 3D-Objekt entnommen werden. Im Anschluss an den Druck werden die Bauteile beispielsweise mit Aceton oder Isopropanol chemisch gereinigt und im UV-Schrank nachgehärtet. Der überschüssige, noch flüssige Kunststoff wird aufbereitet und kann beim nächsten Projekt wiederverwendet werden.



RS CLEAR

Verfahren: Stereolithographie

Verwendung: Bauteile aus RS Clear besitzen eine glatte Oberfläche und eignen sich aufgrund der hohen, erreichbaren Abbildegenauigkeit sehr gut für transparente Anschauungsobjekte oder Urmodelle.

Eigenschaften	Einheit	
Farbe	-	transparent
Zugfestigkeit	MPa	65
E-Modul	MPa	2800
Biegemodul	MPa	2200
Reißfestigkeit	KN/m	-
Bruchfestigkeit	%	6,2
Shore A Härte	-	-
Druckverformungsrest	%	-
Krebschlagfestigkeit	J/m	25
Vicat-Erweichungstemperatur	°C	-
Wärmeausdehnung (0-150°)	µm/m/°C	44
Wärmeformbeständigkeit bei 0,45 MPa	°C	73,1
Wärmeformbeständigkeit bei 1,82 MPa	°C	58,4

RS H I G H T E M P

Verfahren: Stereolithographie

Verwendung: Bauteile aus RS HiTemp besitzen eine glatte Oberfläche und eignen sich aufgrund der hohen, erreichbaren Abbildegenauigkeit sowie Wärmebeständigkeit (130° C) für die Erprobung von Komponenten im Motorraum.

Eigenschaften	Einheit	
Farbe	-	bernstein
Zugfestigkeit	MPa	58,3
E-Modul	MPa	2750
Biegemodul	MPa	2620
Reißfestigkeit	KN/m	-
Bruchfestigkeit	%	3,3
Shore A Härte	-	-
Druckverformungsrest	%	-
Krebschlagfestigkeit	J/m	18,2
Vicat-Erweichungstemperatur	°C	-
Wärmeausdehnung (0-150°)	µm/m/°C	79,6
Wärmeformbeständigkeit bei 0,45 MPa	°C	238*
Wärmeformbeständigkeit bei 1,82 MPa	°C	101*

RS FLEXIBLE

Verfahren: Stereolithographie

Verwendung: RS Flexible eignet sich aufgrund der Flexibilität und der glatten Oberfläche vor allem für Dichtungen.

Eigenschaften	Einheit	
Farbe	-	anthrazit
Zugfestigkeit	MPa	7,7 - 8,5
E-Modul	MPa	1,21
Biegemodul	MPa	-
Reißfestigkeit	KN/m	13,3 - 14,1
Bruchfestigkeit	%	75 - 85
Shore A Härte	-	80 - 85
Druckverformungsrest	%	0,4
Krebschlagfestigkeit	J/m	-
Vicat-Erweichungstemperatur	°C	230
Wärmeausdehnung (0-150°)	µm/m/°C	-
Wärmeformbeständigkeit bei 0,45 MPa	°C	-
Wärmeformbeständigkeit bei 1,82 MPa	°C	-

RS ELASTIC

Verfahren: Stereolithographie

Verwendung: RS Elastic ist ein besonders elastisches Material mit einer glatten Oberfläche, dadurch eignet es sich vor allem für gummiartige Bauteile.

Eigenschaften	Einheit	
Farbe	-	milchig weiß
Zugfestigkeit	MPa	3,23
E-Modul	MPa	1,18
Biegemodul	MPa	-
Reißfestigkeit	KN/m	19,1
Bruchfestigkeit	%	160
Shore A Härte	-	50
Druckverformungsrest	%	2/9**
Krebschlagfestigkeit	J/m	-
Vicat-Erweichungstemperatur	°C	-
Wärmeausdehnung (0-150°)	µm/m/°C	-
Wärmeformbeständigkeit bei 0,45 MPa	°C	-
Wärmeformbeständigkeit bei 1,82 MPa	°C	-

DRUCKVERFAHREN

POLYJET/MULTIJET MODELING

Beim PolyJet oder MultiJet Modeling (PJM/MJM) werden flüssige Acryl-Polymere über einen Druckkopf mit einer oder mehreren Düsen schichtweise auf eine Bauplattform aufgetragen und durch die Bestrahlung mit UV-Lampen ausgehärtet.

Der Druckkopf bewegt sich während des Vorgangs in durch ein CAD-Modell vordefinierten Bahnen über die Plattform, bis eine Schicht vollständig gedruckt ist. Die UV-Lampen befinden sich direkt am Druckkopf und härten den Kunststoff aus, sobald dieser appliziert wurde.

Die Intensität des UV-Lichts ist so eingestellt, dass die oberste Schicht nicht komplett aushärtet, so dass eine stabile Verbindung zwischen den übereinanderliegenden Schichten zustande kommt. Sobald die letzte Ebene gedruckt wurde, fahren die UV-Lampen mehrfach über das gesamte Bauteil, um es komplett auszuhärten.



PA12 GRAU

Verfahren: Multijet Fusion

PA12 ist ein Pulver auf Basis von Polyamid 12.

Bauteile aus diesem Material weisen meist eine etwas raue Oberfläche auf. PA12 wird häufig für voll funktionsfähige Bauteile sowie als Ersatzwerkstoff für entsprechende Spritzgießwerkstoffe eingesetzt.

Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Farbe	-	-	weiß
Basismaterial	-	-	PA12
Dichte lasergesintert	-	g/cm ³	0,9-1,0
Rauheit (Ra/RZ)	DIN EN ISO 4287	µm	8-11 / 50-70
Härte (Shore A/D)	ISO 868	-	75 ± 2 D
Beige-E-Modul	DIN EN ISO 178	MPa	1.500
Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	58
Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527	MPa	1.700 ± 150*
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527	MPa	45 - 50*
Kugeleindruckhärte	DIN EN ISO 2039	N/mm ²	78
Bruchdehnung	DIN EN ISO 527	%	15 ± 10
Izod-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	32,8 ± 3,4
Izod-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 180	kJ/m ²	4,4 ± 0,4
Charpy-Kerbschlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eA	kJ/m ²	4,8 ± 0,3
Charpy-Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	kJ/m ²	53 ± 3,8
Schmelzpunkt	EN ISO 11357-1	C°	176
Formbeständigkeits- temperatur (1,80 Mpa)	ISO 75-1/-2	C°	-
Formbeständigkeits- temperatur (0,45 Mpa)	ISO 75-1/2	C°	-
Vicaterweichungs- temperatur B/50	DIN EN ISO 306	C°	163
Vicaterweichungs- temperatur A/50	DIN EN ISO 306	C°	-
Spez. Durchgangswiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω*cm	10 ¹³ - 10 ¹⁵
Oberflächenwiderstand	DIN 53482 ICE-Publ. 92	Ω	10 ¹³
Durchschlagfestigkeit	DIN 53481	kV/mm	92

SILIKONGUMMI

AR - G1H & AR - G1L

Verfahren: Polyjet

Verwendung: Silikongummi zeichnet sich durch seine hervorragende Elastizität und

Witterungsbeständigkeit aus. Es eröffnet damit neue Möglichkeiten in der Konstruktionsbeurteilung. Elastisches Silikongummi ist als 3D Druckmaterial in unterschiedlichen Härtegraden verfügbar. Gedruckte Modelle lassen sich somit der Anwendung entsprechend anpassen.

Die gute Elastizität ermöglicht auch das Biegen dünner Bauteile ohne die Gefahr des Zerreißen.

Aufgrund der Elastizität des Silikongummis eignet es sich auch für Baugruppen mit Dichtungen. Durch die hochauflösende Inkjet-Technologie können detailreiche Modelle gedruckt werden, die sich in jeder Einzelheit prüfen lassen.

Silikongummi AR-G1H (Shore 65 A)	
Bezeichnung:	Silikongummi AR-G1H (Shorehärte 65 A)
Vorteile:	Hervorragende Elastizität, Witterungsbeständigkeit, dünne Wandstärken, glatte Oberfläche
Nachteile:	
Anwendungsgebiete:	Elastische Vorrichtungen, Griffe für medizinische Geräte, Baugruppen mit Dichtungen, weiche Bauteilaufnahmen
Farben:	Weiß-milchig
Oberflächenglätte:	●●●●●
Details:	●●●●○
Festigkeit:	●●●●○
Bauteilgenauigkeit:	●●●●○
Zugfestigkeit RM:	k.A.
Max. Betriebstemperatur:	150 °C
Härte:	65 Shore A
Min. Wandstärke:	0,5 mm
Schichtstärke:	0,03 mm
Max. Bauraumgröße:	297 x 210 x 200 mm (größere Modelle durch mehrteilige Fertigung möglich)

Silikongummi AR-G1L (Shore 35 A)	
Bezeichnung:	Silikongummi AR-G1L (Shorehärte 35 A)
Vorteile:	Hervorragende Elastizität, Witterungsbeständigkeit, dünne Wandstärken, glatte Oberfläche
Nachteile:	k.A.
Anwendungsgebiete:	Elastische Vorrichtungen, Griffe für medizinische Geräte, Baugruppen mit Dichtungen, weiche Bauteilaufnahmen
Farben:	Weiß-milchig
Oberflächenglätte:	●●●●●
Details:	●●●●○
Festigkeit:	●●●●○
Bauteilgenauigkeit:	●●●●○
Zugfestigkeit RM:	k.A.
Max. Betriebstemperatur:	200 °C
Härte:	35 Shore A
Min. Wandstärke:	0,5 mm
Schichtstärke:	0,03 mm
Max. Bauraumgröße:	297 x 210 x 200 mm (größere Modelle durch mehrteilige Fertigung möglich)

VEROCLEAR

Verfahren: Polyjet

PVerwendung: VeroClear ist transluzent und eignet sich für die Simulation lichtdurchlässiger Kunststoffe, da es eine glatte Oberfläche sowie eine vergleichsweise hohe Stabilität aufweist.

Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Zugfestigkeit	DIN-638-03	MPa	50-60
Bruchdehnung	DIN-658-05	%	10-25
E-Modul	DIN-638-04	MPs	2.000 - 3.000
Biegefestigkeit	DIN-790-03	MPa	75 - 110
Wärmeformbeständigkeit	DIN-648-07 @ 1,82MPa	°C	45 - 50
Shore	A- bzw. D-Skala	-	83 - 86 D
Rest-Aschegehalt	USP281	%	0,02 - 0,06

VERO WHITE +

Verfahren: Polyjet

Verwendung: Das weiße Photopolymer eignet sich zur Simulation von Standardkunststoffen und ermöglicht hochdetaillierte Visualisierungen. Durch Mischen eines gummiartigen und eines festen Polygrafie-Material können digitale

Verbundstoffe in verschiedenen Shore Härtegraden erzeugt werden.

VeroWhite kann für Pass-, Form- und Montageprüfungen, sowie für Gehäuse von

elektronischen Komponenten genutzt werden.

Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Zugfestigkeit	DIN-638-03	MPa	50 - 65
Bruchdehnung	DIN-658-05	%	10-25
E-Modul	DIN-638-04	MPs	2.000 - 3.000
Biegefestigkeit	DIN-790-03	MPa	75 - 110
Wärmeformbeständigkeit	DIN-648-07 @ 1,82MPa	°C	45 - 50
Shore	A- bzw. D-Skala	-	83 - 85 D
Rest-Aschegehalt	USP281	%	< 0,3

TANGO BLACK

Verfahren: Polyjet

Verwendung: Tango und TangoPlus ähneln thermoplastischen Elastomeren mit flexiblen, gummiartigen Eigenschaften. Tango eignet sich ideal zum Prüfen und

Verifizieren in visuellen, taktilen und funktionellen Einsatzbereichen wie Griffen,

Dichtungen und Schuhen, und ermöglicht die Produktion weicher, flexibler Prototypen, die Schwingungsdämpfung, Vibrationsdämpfung oder eine rutschfeste

Oberfläche erfordern. Mischen Sie Tango mit anderen PolyJet-Photopolymeren für unterschiedliche Härtegrade, Dehnungs- und Reißfestigkeit.

Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Zugfestigkeit	DIN-638-03	MPa	0,8 - 1,5
Bruchdehnung	DIN-658-05	%	170 - 220
E-Modul	DIN-638-04	MPa	-
Biegefestigkeit	DIN-790-03	MPa	-
Wärmeformbeständigkeit	DIN-648-07 @ 1,82MPa	°C	40
Shore Härte	A- bzw. D-Skala	-	26 - 28 A
Rest-Aschegehalt	USP281	%	-

DIGITAL ABS

Verfahren: Polyjet

Verwendung: Digital ABS Plus ist ein Standard-ABS-ähnlicher Kunststoff, der Hochtemperaturbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit in sich vereint.

Digital ABS Plus eignet sich für Teile, die die höchstmögliche Schlagfestigkeit der

PolyJet-Technologie erfordern und verbessert die mechanische und thermische

Leistung von Teilen und Prototypen zur Designvalidierung und Funktionsprüfung.

Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Zugfestigkeit	DIN-638-03	MPa	55 - 60
Bruchdehnung	DIN-658-05	%	25 - 40
E-Modul	DIN-638-04	MPa	1.700 - 2.200
Biegefestigkeit	DIN-790-03	MPa	65 - 75
Wärmeformbeständigkeit	DIN-648-07 @ 1,82MPa	°C	bis 95°C
Shire Härte	A- bzw. D-Skala	-	85 - 87
Rest-Aschegehalt	USP281	%	-

DRUCKVERFAHREN

BINDERJETTING

Binder Jetting ist ein 3D-Druck-Verfahren, um 3D-Objekte aus Kunststoff herzustellen. Im ersten Schritt des Bauprozesses wird eine dünne Schicht Pulver auf die Bauplattform aufgetragen.

Die Schichtdicken liegen je nach Auflösung und Anlage zwischen 0,08 mm und 0,15 mm. Nach dem gleichmäßigen Auftrag des Pulvers wird lokal an den Stellen, an denen das Bauteil entstehen soll, die Pulverschicht mittels einer Flüssigkeit (Binder) benetzt und die Pulverpartikel verklebt.

Anschließend senkt sich die Bauplattform um eine Schichtdicke ab und der Prozess beginnt von vorn. Der Ablauf wiederholt sich, bis die letzte Schicht des 3D-Modells gedruckt wurde. Als nächster Schritt wird der komplette Bauraum in einer Hitzekammer ausgehärtet und erlangt somit seine Endfestigkeit. Im letzten Prozessschritt wird das Bauteil von überschüssigem Pulver befreit und anschließend mit Glaskugeln beschossen, um eine verdichtete Oberfläche zu erhalten.



AE12

Verfahren: Binderjetting

Verwendung: Das weißliche Feinpulver AE12 auf der Basis von PMMA bietet mit seinem sehr ausgewogenen Eigenschaftsprofil breitgefächerte Anwendungsmöglichkeiten. Typische Anwendungen des Werkstoffes sind funktionsfähige Bauteile und Prototypen.

Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Farbe	-	-	Weiß - Transluzent
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527-1	MPa	30
Zugdehnung	DIN EN ISO 527-1	-	2,5%
Bruchfestigkeit	Werksnorm	MPa	40

AE12+

Verfahren: Binderjetting

Verwendung: Die weißen AE12+ Formen auf Basis von PMMA bietet mit seinem ausgewogenen Eigenschaftsprofil breite Anwendungsmöglichkeiten, insbesondere im Bereich Modellbau. Typische Anwendungen des Werkstoffes sind Architektur-, Kunst- und Messemodelle.

Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	
Farbe	-	-	matt weiß
Zugfestigkeit in Aufbaurichtung	DIN EN ISO 527-1	MPa	20 10
Zugdehnung in Aufbaurichtung	DIN EN ISO 527-1	-	3% 1,5%

DRUCKVERFAHREN

SELEKTIVES

LASERSCHMELZEN

Das selektive Laserschmelzen ist ein additives Fertigungsverfahren, mit dem 3D-Objekte aus Metall mithilfe von Hochleistungs-Laserstrahlen aufgebaut werden.

Im ersten Schritt des Bauprozesses wird mit einer Rakel (oder eine Kombination mehrerer Rakeln) eine dünne Schicht Pulver auf die Bauplattform aufgetragen.

Ein Laser schmilzt mit Temperaturen von bis zu 1.250 °C im Laserfokus das Metallpulver an den von einer CAD-Datei vorgegebenen Koordinaten auf. Während der gesamten Bauphase ist der Bauraum mit einem Schutzgas gefüllt, um eine Oxidation des Metalls zu verhindern.



ALUMINIUM

ALSi10MG

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Rostfreie Funktions- und Kleinteile / Leichtbau.

Eine der wichtigsten aushärtbaren AlSi-Gusslegierungen mit hervorragender Korrosionsbeständigkeit. Hohe Festigkeitswerte nach Warmaushärtung. Ausgezeichnet schweißbar, sehr gut spanbar.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	2,67
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	410 ± 20
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	340 ± 20
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	250 ± 20
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	220 ± 10
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	6 ± 2
	„nach Wärmebehandlung“	%	7 ± 2
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	65 ± 5
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	65 ± 5
Härte	„wie gebaut“	HRC	120 [HBW]
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	-
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	103 ± 5
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	7 - 10/50 - 60
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,6

ALUMINIUM

ALMGSIO,5

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Rostfreie Funktions- und Kleinteile / Leichtbau.

Der Werkstoff EN AW 6060 (AlMgSiO,5), auch bekannt unter der Bezeichnung 3.3206, gehört zu der Gruppe der aushärtbaren Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierungen.

Bei diesem Material wird zwischen fünf Aluminiumzuständen (EN AW-6060-T4, -T5, -T6, -T64, -T66) unterschieden. Diese ergeben sich durch eine entsprechende

Wärmebehandlung während des Herstellungsprozesses und haben Einfluss auf die Materialeigenschaften.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	2,68
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	80 ± 40
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	-
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	75 ± 40
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	-
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	3,3 ± 1
	„nach Wärmebehandlung“	%	-
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	-
Härte	„wie gebaut“	HRC	52 [HBW]
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	-
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	103 ± 5
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	3 - 5/20 - 30
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,4

ALUMINIUM

ALSi9Cu3

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Rostfreie Funktions- und Kleinteile /Leichtbau.

Aluminium Gusslegierung für dünnwandige und komplexe Geometrien mit guten

Festigkeitseigenschaften, hoher Wärmeleitfähigkeit und chemischer Beständigkeit.

Hauptgusslegierung für die Anwendung in vielen Bereichen der Spritzgussprototypen.

Anisotropie ist bei AlSi9Cu3 kaum erkennbar.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	2,7
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	380 ± 40
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	-
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	200 ± 40
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	2,5 ± 1
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	-
	„nach Wärmebehandlung“	%	62 ± 10
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	62 ± 10
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	-
Härte	„wie gebaut“	HRC	-
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	-
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	-
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	-

WERKZEUGSTAHL

1.2709

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Funktions- und Kleinteile.

Mit seinen Eigenschaften kann der 1.2709 mittels Wärmebehandlung ausgezeichnete Härte mit Festigkeit kombinieren. In Bezug auf die Nachbearbeitung zeigt das Material gute Schweiß- und Verarbeitbarkeit und ist vor allem verschleißfest.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	8 - 8,1
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	1.100 ± 100
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	2.030 ± 70
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	1.000 ± 100
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	1.950 ± 70
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	9 ± 4
	„nach Wärmebehandlung“	%	4 ± 2
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	-
Härte	„wie gebaut“	HRC	33 - 37
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	53 - 2
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	4 - 6,5/20 - 50
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,4

EDELSTAHL

316L-1.4404

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Rostfreie Funktions- und Kleinteile.

SS316L, eine Legierung mit niedrigem Kohlenstoffgehalt (auch bekannt als 1.4404), die hochgradig rostbeständig ist und ausgezeichnete Stärke aufweist.

3D-gedruckter Edelstahl weist eine hohe Leitfähigkeit und gute Wärmeeigenschaften auf.

Edelstahl kann für lebensmittelechte Anwendungen, Maschinenbauteile und Produktionswerkzeuge verwendet werden. Andere Anwendungsgebiete umfassen Luftleitungen, haltbare Prototypen, Ersatzteile, medizinische Instrumente und Wearables.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	7,9
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	620 ± 50
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	-
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	490 ± 65
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	-
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	min. 30
	„nach Wärmebehandlung“	%	-
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	-
Härte	„wie gebaut“	HRC	85 [HRB]
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	-
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	3 - 7/20 - 40
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,4

EDELSTAHL

PH-1.4540

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Rostfreie Funktions- und Kleinteile.

3D-gedruckter Edelstahl weist eine hohe Leitfähigkeit und gute Wärmeeigenschaften auf.

Edelstahl kann für Lebensmittelechte Anwendungen, Maschinenbauteile und Produktionswerkzeuge verwendet werden. Andere Anwendungsgebiete umfassen Luftleitungen, haltbare Prototypen, Ersatzteile, medizinische Instrumente und Wearables.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	7,7
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	1.200 ± 50
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	min. 1.340
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	950 ± 150
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	min. 1.200
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	17 ± 4
	„nach Wärmebehandlung“	%	min. 10
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	-
Härte	„wie gebaut“	HRC	30 - 35
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	min. 40
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	13,7 ± 0,8
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	15,7 ± 0,8
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	460 ± 20
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	470 ± 20
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	5 /25
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,4

EDELSTAHL

1.4542

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Rostfreie Funktions- und Kleinteile.

Der Werkstoff 1.4542 ist martensitisch und ein aushärtbarer nichtrostender Stahl, der sich durch gute Korrosionsbeständigkeit, einer hohen Streckgrenze und hoher Verschleißfestigkeit auszeichnet.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	7,7 - 7,8
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	1.100 ± 50
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	1.150 ± 150
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	750 ± 80
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	1050 ± 150
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	13 ± 2
	„nach Wärmebehandlung“	%	18 ± 3
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	-
Härte	„wie gebaut“	HRC	35
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	ca. 40
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	2,5 - 4,5 / 15 - 40
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,4

EDELSTAHL

CX

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Rostfreie Funktions- und Kleinteile.

Der Werkstoff eignet sich hervorragend für die Herstellung von Spritzgusswerkzeugen, mit denen medizinische Produkte oder solche aus korrosiven Kunststoffen gefertigt werden.

Die aus diesem Werkstoff hergestellten Bauteile sind nach dem DMLS-Bauprozess leicht maschinell bearbeitbar und können auch sehr gut poliert werden.

Der Edelstahl ist resistent gegen Angriffe der meisten korrosiven Kunststoffe und verdünnten Säuren, was ihn zur ersten Wahl für viele anspruchsvolle, industrielle Anwendungen macht.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	7,7
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	1080
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	1.730 ± 10
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	840
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	1.660 ± 10
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	14
	„nach Wärmebehandlung“	%	6
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	-
Härte	„wie gebaut“	HRC	
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	50
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	5 / 26
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,4

MESSING

R S M E S S I N G

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Funktions- und Kleinteile.

Messing ist eine Legierung aus Kupfer und Zink. Das Material ist unglaublich vielseitig und in einer Vielzahl von Farben und Beschichtungen erhältlich.

Sie können das gleiche Detailniveau erwarten, das Sie auch mit Silber- und Golddrucken erhalten.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	8,2
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	310 ± 30
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	-
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	260 ± 10
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	-
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	8 ± 3
	„nach Wärmebehandlung“	%	-
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	80 ± 5
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	-
Härte	„wie gebaut“	HRC	100 - 109 [HV10]
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	-
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	8/8
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	7 - 9 / 40 - 50
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,6

KUPFER

RS Kupfer

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Leitfähige Komponenten.

Kupfer ist aufgrund seiner Eigenschaften ideal geeignet für Wärmetauscher, Raketenbauteile, Induktionsspulen, Bauteile in der Elektronik sowie weitere Anwendungen, die eine gute Leitfähigkeit benötigen.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	8,7 - 8,9
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	238 ± 15
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	165 ± 20
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	20 ± 5
	„nach Wärmebehandlung“	%	
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	95 ± 15
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	
Härte	„wie gebaut“	HRC	100 - 109 [HV10]
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	265
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	394
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	50/32
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	8 - 9 / 40 - 50
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,6***

REINKUPFER

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Leitfähige Komponenten.

Die Effizienz von Induktoren und Wärmetauschern hängt in besonderem Maße von ihrer Leitfähigkeit ab. Deshalb ist Reinkupfer derzeit das gefragteste Material auf dem Markt.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	8,9
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	220 ± 10
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	140 ± 20
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	50 ± 10
	„nach Wärmebehandlung“	%	
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	
Härte	„wie gebaut“	HRC	61 - 66 [HV10]
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	400 ± 15
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	57
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	8 - 9 / 40 - 50
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,6***

KUPFER

CuNi2SiCr

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Leitfähige Komponenten.

Die thermisch aushärtbare Kupferlegierung CuNi2SiCr bietet eine günstige Kombination aus guter elektrischer und thermischer Leitfähigkeit. Zugleich weist sie, auch bei erhöhten Temperaturen, eine hohe Festigkeit auf.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	-
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	251 ± 10
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	595 ± 10
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	192 ± 10
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	508 ± 10
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	34 ± 5
	„nach Wärmebehandlung“	%	15 ± 5
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	89 ± 5
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	97 ± 5
Härte	„wie gebaut“	HRC	-
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	-
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	-
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	-

ZINK

Zamak 5

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Funktions- und Kleinteile.

Bauteile aus der Zinklegierung **Zamak 5** sind in der Industrie sehr weit verbreitet. Dieses Material ist als Standardmaterial für den **Zinkdruckguss** etabliert. Mit diesem Fertigungsverfahren lassen sich Bauteile in großen Stückzahlen wirtschaftlich produzieren.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	6,2 - 6,4
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	218 ± 40
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	-
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	185 ± 15
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	-
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	1,5 ± 0,5
	„nach Wärmebehandlung“	%	-
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	28 ± 3
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	-
Härte	„wie gebaut“	HRC	61 - 64 [HV10]
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	-
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	4 - 6 / 25 - 35
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,6

COBALTCHROM

CoCrW

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Medizinische Utensilien.

Cobalt-Chrom ist eine Legierung, die vor allem im Bereich der Zahnmedizin und -prothetik verwendet wird. Uns liegt diese Legierung in Pulverform nach DIN EN ISO 9693 / DIN EN ISO 22674, Typ 5, vor.

In der Zahnmedizin sind risikofreie Legierungen wie CoCrW sehr gefragt. Dies liegt insbesondere an Gründen hinsichtlich der größeren Wirtschaftlichkeit.

Der 3D-Druck mit Kobalt-Chrom mittels selektivem Laserschmelzen (SLM) ist deutlich kosteneffizienter als vergleichbare reine Keramikprothesen.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	8,6
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	1030
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	635
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	-
	„nach Wärmebehandlung“	%	10
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	230
Härte	„wie gebaut“	HRC	-
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	-
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	-
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	-

TITAN

TiAl6V4Gr.5

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Rostfreie Funktions- und Kleinteile.

Titan Grade 5 ist die meistverwendete Titanlegierung, aufgrund des guten Verhältnisses zwischen hoher Festigkeit und geringer Dichte.

Weiter verfügt der

Werkstoff Ti6Al4V über eine hohe Beständigkeit gegenüber korrosiven Medien und weißt eine hervorragende Biokompatibilität auf. Besonders hervorzuheben ist die gute See- und Meerwasserbeständigkeit von Halbzeugen, die aus Ti Grade 5 hergestellt wurden.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	4,41
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	1280 ± 90
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	1090 ± 20
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	1100 ± 90
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	1000 ± 20
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	6 ± 4
	„nach Wärmebehandlung“	%	13 ± 2
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	-
Härte	„wie gebaut“	HRC	41 ± 3
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	-
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	4-9/35-60
Genauigkeit	-	mm	± 0,2 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,4

TITAN

Ti6Al4V Gr. 23 ELI

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Rostfreie Funktions- und Kleinteile.

Ti6Al4V ist die weltweit meistgenutzte Titanlegierung und zählt mit einer Dichte von etwa 4,43g/cm³ zu den Leichtmetalllegierungen. Das Verhältnis von großer Festigkeit zu einer relativ kleinen Dichte bei exzellenter Korrosionsbeständigkeit ermöglicht ein breit gefächertes Spektrum an Einsatzmöglichkeiten von Titanbauteilen. Somit werden Titan und dessen Legierungen beispielsweise in der Automobilindustrie oder in der Luft- und Raumfahrt bereits seit den 1950er Jahren erfolgreich eingesetzt. Dabei überzeugt Titan zusätzlich durch eine geringe thermische Ausdehnung. Durch die Biokompatibilität wird ferner der Einsatz in der Medizintechnik ermöglicht. Somit können beispielsweise Implantate für die Zahnmedizin oder Prothesen für Hüftgelenke aus Ti6Al4V ELI Grade 23 (extra low interstitials, geringer Grad an interstitiellen Verunreinigungen in Form von Eisen und Sauerstoffatomen) gefertigt werden.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	4,42
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	1290 ± 80
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	1160 ± 20
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	1150 ± 80
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	1060 ± 50
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	8 ± 4
	„nach Wärmebehandlung“	%	10 ± 3
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	-
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	118 ± 4
Härte	„wie gebaut“	HRC	320 ± 15 [HV5]
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	37 ± 2
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	6,7
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	J/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	J/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	4-8(Ra)
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,2

INCONEL

IN625

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Funktions- und Kleinteile.

IN625 vereint Korrosionsbeständigkeit und hohe Festigkeit mit sehr guter Schweißbarkeit und Beständigkeit gegen Rissbildung an den Schweißnähten.

IN625 weist eine hohe Zugfestigkeit bei Temperaturen bis zu 700 °C auf.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	8,4
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	900 ± 50
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	min. 827
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	615 ± 50
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	min. 414
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	35 ± 5
	„nach Wärmebehandlung“	%	min. 30
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	140 ± 20
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	160 ± 20
Härte	„wie gebaut“	HRC	-
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	-
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	-
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	4-6,5/20-50
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,3-0,4

INCONEL

IN718

Verfahren: Metall-Laserschmelzen

Verwendung: Funktions- und Kleinteile.

IN718 vereint eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit bei sowohl hohen als auch tiefen Temperaturen und eine gute Oxidationsbeständigkeit bis 1000 °C mit sehr guter Schweißbarkeit und Beständigkeit gegen Rissbildung an den Schweißnähten. Zudem weist die Legierung eine hohe Zug-, Dauer-, Kriech- und Bruchfestigkeit bei Temperaturen bis zu 700 °C auf. Neben (Gas-) Turbinenbauteilen sind Triebwerkskomponenten, Raketenbauteile und generell Komponenten im Hochtemperaturbereich übliche Anwendungsbereiche für IN718.

Eigenschaften	Zustand	Einheit	
Dichte Lasergeschmolzen	-	g/cm ³	8,15
Zugfestigkeit	„Wie gebaut“	MPa	1.000 ± 100
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	min. 1.241
Streckgrenze (Rp 0,2%)	„wie gebaut“	MPa	700 ± 150
	„nach Wärmebehandlung“	MPa	min. 1.034
Bruchdehnung	„wie gebaut“	%	17 ± 4
	„nach Wärmebehandlung“	%	min. 12
Elastizitätsmodul	„wie gebaut“	GPa	160 ± 20
	„nach Wärmebehandlung“	GPa	170 ± 20
Härte	„wie gebaut“	HRC	30
	„nach Wärmebehandlung“	HRC	43 - 47
Wärmeleitfähigkeit	„wie gebaut“	W/(m*K)	-
	„nach Wärmebehandlung“	W/(m*K)	12
Spezifische Wärmekapazität	„wie gebaut“	j/kg*K	-
	„nach Wärmebehandlung“	j/kg*K	-
elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern)	„wie gebaut“	MS/m	-
	„nach Wärmebehandlung“	MS/m	-
Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz)	-	µm	4-6,5/20-50
Genauigkeit	-	mm	± 0,1 / ± 0,7 %
Minimale Wandstärke	-	mm	0,4

DRUCKVERFAHREN

SELEKTIVES LASERSCHMELZEN

Beim Lithography-based Ceramic Manufacturing (LCM) handelt es sich um ein mehrteiliges additives Fertigungsverfahren zum Aufbau von 3D-Objekten aus technischer Keramik.

Eine flüssige Suspension aus feinkörnigem Keramikpulver und einem UV-lichtempfindlichem Monomer wird dabei im Stereolithographie-Verfahren Schicht für Schicht zu einem sogenannten Grünkörper oder Grünling aufgebaut, der durch die Bestrahlung mit einem DLP-Projektor ausgehärtet wird. Nachfolgend durchläuft der Grünling eine mehrstufige thermische Behandlung bei Brenntemperaturen bis zu 1.600 °C. Beim thermischen Entbindern werden zunächst die als Bindemittel eingesetzten Polymere entfernt. Durch einen finalen Sintervorgang erhält das 3D Bauteil die für Keramik typischen Eigenschaften.



ALUMINIUMOXID

Verfahren: Keramik

Verwendung: Funktions- und Kleinteile.

IN718 vereint eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit bei sowohl hohen als auch tiefen Temperaturen und eine gute Oxidationsbeständigkeit bis 1000 °C mit sehr guter Schweißbarkeit und Beständigkeit gegen Rissbildung an den Schweißnähten. Zudem weist die Legierung eine hohe Zug-, Dauer-, Kriech- und Bruchfestigkeit bei Temperaturen bis zu 700 °C auf. Neben (Gas-) Turbinenbauteilen sind Triebwerkskomponenten, Raketenbauteile und generell Komponenten im Hochtemperaturbereich übliche Anwendungsbereiche für IN718.

	Eigenschaften	Einheit			
Allgemeine Eigenschaften	Farbe	-	weiß	weiß	leicht rosa
	Basismaterial	-	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	ZrO ₂ 3mol-%Y ₂ O ₃
	Reinheit	%	99,9	99,8	99,9
	Dichte Lasergesintert	g/cm ³	3,985	3,985	6,07
	Rauheit (Ra)	µm	~0,4	0,9	0,6
Mechanische Kennwerte	Härte HV 10	-	1800	1450	1300
	Biegefestigkeit	MPa	430	359	700
	E-Modul	GPa	380	300	205
Thermische Eigenschaften	Wärme- Ausdehnungs- Koeffizient (WAK)	ppm/k	8	7-8	10
	Wärmeleitfähigkeit	W/mK	30	37	2,5-3
	Max. Einsatztemperatur	°C	1650	1650	1500

NACHBEARBEITUNG / FINISHING

Finishingoptionen bei ZeitDruck3D

Oberflächenglättung

- Gleitschleifen / Trowalisieren
- Chemisch Glätten



Einfärben

- Einfärbung in Standardfarben

Lackierung in RAL-Farben

- Mattlack
- Glanzlack



Infiltrieren

- luft- und wasserdicht

WEITERE LEISTUNGEN

Alternative Fertigungsverfahren bei ZeitDruck3D

VAKUUMGIESSEN

VAKUUMGIESSEN VON KUNSTSTOFFKOMPONENTEN

Vakuumguß von Kunststoffkomponenten mit 3D- gedruckten Urmodellen.



SPRITZGIESSEN

SPRITZGIESSEN VON KUNSTSTOFFKOMPONENTEN

Spritzguß aus unterschiedlichsten Kunststoffen mittels 3D gedruckten Spritzgußwerkzeugen aus Aluminium.

LASERSCHNEIDEN

LASERSCHNEIDEN VON METALLBAUTEILEN

Laser- und Kantbearbeitungen aus unterschiedlichsten metallischen Werkstoffen.



CNC BEARBEITUNG

CNC 5 ACHS BEARBEITUNG VON METALL UND KUNSTSTOFF

CNC- 5 Achsbearbeitung von Metall oder Kunststoffkomponenten.

***"3D-Druck
wird das gesamte Denken
über die industrielle
Fertigung verändern"***

Schubert Tacke GmbH & Co. KG

Gießereistraße 4
42551 Velbert

Ansprechpartner:

Herr Ahlrichs

ahlrichs@schubert-tacke.de

0170 977 590 4