

## Material Datenblatt

---

### EOS StainlessSteel 316L

EOS StainlessSteel 316L ist eine korrosionsresistente, auf Eisen basierende Legierung, die speziell für die Verarbeitung auf der EOSINT M280 optimiert wurde. Dieses Dokument enthält Informationen und Daten für den Bau von Teilen mit EOS StainlessSteel 316L Pulver (EOS art.-no. 9011-0032) nach folgenden System Spezifikationen:

- EOSINT M280 400W System mit PSW3.6 und Parametersatz 316L\_Surface 1.0
- EOSINT M280 200W System mit PSW3.6 und Parametersatz 316L\_Surface 1.0
- EOSINT M290 400W System mit EOSPRINT 1.0 und Parametersatz 316L\_Surface 1.0

### Beschreibung

Bauteile aus EOS Stainless Steel 316L entsprechen in ihrer chemischen Zusammensetzung der ASTM F138 "Standard-Schmiede-Qualität für 18Cr-14Ni-2.5Mo Edelstahlteile und Draht für Chirurgische Implantate (UNS S31673)". Diese Form von Edelstahl zeichnet eine gute Korrosionsbeständigkeit aus und die Bestätigung dass es keine laugungsfähigen Substanzen in zytotoxischen Konzentrationen enthält.

Dieses Material ist ideal für den Bereich

- Lifestyle/Consumer, z.B. Uhren, Schmuck, Brillengestelle, Dekoration
- Automobil/Industrie
- Lebensmittel- und Chemieanlagen, z.B. für nicht korrodierende Bauteile
- Luft- und Raumfahrt
- Kraftwerk- und Turbinenindustrie
- Einstiegsmaterial für die Laser Sinter Technologie, z.B. Befestigungsteile, Wärmetauscher, Funktionsbauteile bei Elektronikgehäusen und Zubehör

Aus EOS Stainless Steel 316L gebaute Teile können im wie gebaut oder spannungsarm geglähten (AMS2759) Zustand maschinell sowie mit Microstrahlen weiter bearbeitet und poliert werden. Ein Lösungsglühen ist nicht notwendig, da die mechanischen Eigenschaften bereits im wie gebaut Zustand den Erwartungen entsprechen (ASTM A403). Der Einsatz von 316L Bauteilen ist in einem Temperaturbereich von 427°C bis 816°C nicht geeignet, weil hier eine Ausscheidung von Chrom-Karbiden erfolgt. Auf Grund des schichtweisen Aufbauprozesses weisen die Bauteile eine bestimmte Anisotropie auf, die sich in den mechanischen Eigenschaften zeigt.

# Material Datenblatt

## Technische Daten

### Allgemeine Prozessdaten

EOS StainlessSteel 316L	
Typisch erreichbare Bauteilgenauigkeit [1], [7]	
- kleine Bauteile	ca. $\pm 20\text{--}50\ \mu\text{m}$
- größere Bauteile	ca. $\pm 0.2\ \%$
Kleinste Wandstärke [2], [7]	ca. 0,3 – 0,4 mm
Schichtdicke	20 $\mu\text{m}$
Oberflächenrauigkeit [3], [7]	
- nach dem Bau	R <sub>a</sub> 13 $\pm 5\ \mu\text{m}$ ; R <sub>z</sub> 80 $\pm 20\ \mu\text{m}$
- nach dem Mikrostrahlen	R <sub>a</sub> 5 $\pm 2\ \mu\text{m}$ ; R <sub>z</sub> 30 $\pm 10\ \mu\text{m}$
- nach dem Polieren	R <sub>z</sub> bis zu < 1 $\mu\text{m}$ (kann sehr fein poliert werden)
Volumenrate [4]	2 mm <sup>3</sup> /s (7,2 cm <sup>3</sup> /h)

- [1] Erfahrungswert von Anwendern bezüglich Maßgenauigkeit typischer Geometrien, z. Bsp.  $\pm 40\ \mu\text{m}$  wenn für bestimmte Teilgruppen Parameter optimiert werden können oder  $\pm 60\ \mu\text{m}$ , wenn eine neue Geometrie zum ersten Mal gebaut wird.
- [2] Mechanische Stabilität abhängig von der Geometrie (Wandhöhe usw.) und Anwendung.
- [3] Auf Grund des schichtweisen Aufbaus hängt die Oberflächenstruktur stark von der Orientierung der Oberfläche ab, so zeigen beispielsweise geneigte und runde Oberflächen einen Stufen-Schritt Effekt. Die Messwerte hängen ebenfalls von der angewendeten Messmethode ab. Die hier angegebenen Werte geben einen Anhaltspunkt für vertikale Oberflächen.
- [4] Die Volumenrate ist ein Maß für die Baugeschwindigkeit während der Laserbelichtung, Die gesamte Baugeschwindigkeit ist abhängig von der durchschnittlichen Volumenrate, der Beschichtungsdauer (je nach Anzahl der Schichten) und anderen Faktoren wie z. Bsp. DMLS-Einstellungen.

## Material Datenblatt

### Physikalische und chemische Eigenschaften der Bauteile

EOS StainlessSteel 316L			
Materialzusammensetzung	Element	Min	Max
	Fe		Rest
	Cr	17,00	19,00
	Ni	13,00	15,00
	Mo	2,25	3,00
	C		0030
	Mn		2,00
	Cu		0,50
	P		0,025
	S		0,010
	Si		0,75
	N		0,10
Relative Dichte bei Standardparametern		ca. 100 %	
Dichte bei Standardparametern		min. 7,9 g/cm <sup>3</sup>	

## Material Datenblatt

### Mechanische Eigenschaften der Bauteile (bei Raumtemperatur) [7]

	wie gebaut
Maximale Zugfestigkeit [5]	
- in horizontaler Richtung(XY)	640 ± 50 MPa
- in vertikaler Richtung (Z)	540 ± 55 MPa
Streckgrenze, Rp0.2% [5]	
- in horizontaler Richtung (XY)	530 ± 60 MPa
- in vertikaler Richtung (Z)	470 ± 90 MPa
Young's modulus [5]	
- in horizontaler Richtung (XY)	typ. 185 GPa
- in vertikaler Richtung (Z)	typ. 180 GPa
Bruchdehnung [5]	
- in horizontaler Richtung (XY)	40 ± 15 %
- in vertikaler Richtung (Z)	50 ± 20 %
Härte [6]	typ. 89 HRB

[5] Erstellung und Test der Prüfstäbe nach ISO 6892/ASTM EBM, proportionale Prüfkörper, Durchmesser des Querschnittbereichs 5mm (0,2inch), Messlänge 4D = 20,0mm (0,79 inch), Stressrate 10MPa/s, Belastungsgeschwindigkeit im Kunststoffbereich 0.375 1/min.

[6] Rockwell Härte (HRB) Messung nach EN ISO 6508-1 auf geschliffener Oberfläche.

[7] Hinweis: diese Eigenschaften wurden auf einer EOSINT M 280-400W ermittelt. Prüfkörper von folgende Maschinentypen EOSINT M 280-200W und EOS M 290-400W erreichen vergleichbare Werte.

## Material Datenblatt

---

### Abkürzungen

typ.	typisch
min.	minimum
ca.	circa
wt	Gewicht

Die angegebenen Werte gelten für Materialien, die mit EOSINT M 280 Systemen gemäß der aktuellen Vorgaben (inklusive der aktuellen Prozesssoftware PSW und materialabgestimmter Hardware) und Bedienungsanweisungen verarbeitet wurden. Alle Werte sind Näherungswerte. Soweit nicht anders angegeben, beziehen sich die angegebenen mechanischen und physikalischen Eigenschaften auf Standard Bauparameter und Testbauteile, die in vertikaler Orientierung gebaut wurden. Sie hängen von den Bauparametern und Baustrategien ab, die vom Anwender je nach Zielanwendung angepasst werden können.

Die Angaben entsprechen unserem Kenntnis- und Erfahrungsstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Sie bilden allein keine ausreichende Grundlage für eine Bauteilauslegung.

EOS<sup>®</sup>, EOSINT<sup>®</sup>, DMLS<sup>®</sup>, DirectTool<sup>®</sup> and DirectPart<sup>®</sup> sind eingetragene Warenzeichen der EOS GmbH.

© 2014 EOS GmbH – Electro Optical Systems. Alle Rechte vorbehalten.