

## Fe-Alloy 316L (1.4404)<sup>[1]</sup>

### Allgemeines

Bauteile aus Werkzeug- oder Edelstahl zeichnen sich durch eine hohe Härte bei einer gleichzeitig hohen Duktilität aus. Durch den gezielten Einsatz von Legierungsbestandteilen sind die Eigenschaften der Materialien präzise einstellbar. Selbst korrosionsbeständige Stahllegierungen wie 316L (1.4404) lassen sich so mit dem SLM<sup>®</sup> Verfahren verarbeiten. Einsatzgebiete für korrosionsbeständige Legierungen finden sich sowohl in der Medizintechnik und Automobilindustrie als auch in der Luft- und Raumfahrt. Die guten mechanischen Kennwerte von Werkzeug- und Edelstahl erlauben die Verwendung an stark belasteten Einsatzorten, da durch die gute Verschleißfestigkeit die Abnutzung minimiert wird. Durch die hohe zulässige Betriebstemperatur kann der Verschleiß der Werkzeuge weiter reduziert werden.

### Spezifisch für den SLM<sup>®</sup> Prozess

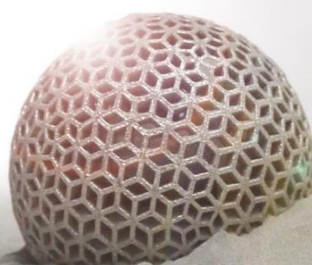
Bauteile aus Edelstahl weisen nach dem Aufbau mit dem SLM<sup>®</sup> Verfahren ein homogenes, nahezu porenfreies Gefüge auf, wodurch die mechanischen Kennwerte im Bereich der Materialspezifikation liegen. Durch eine anschließende Nachbehandlung wie Wärmebehandeln (z.B. Lösungsglühen) können die Bauteileigenschaften an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden.

### Chemische Zusammensetzung [Massenanteil in %]<sup>[2]</sup>

Fe	Cr	Ni	Mo	Nb + Ta	Mn	Si	P	S	C	N	O
Balance	16,00-18,00	10,00-14,00	2,00-3,00	\	2,00	1,00	0,045	0,030	0,030	0,10	\

### Pulvereigenschaften

Partikelgröße <sup>[2]</sup>	10-45 µm	Partikelform <sup>[3]</sup>	Sphärisch
Massendichte <sup>[4]</sup>	≈ 7,9 g/cm <sup>3</sup>	Wärmeleitfähigkeit	15 W/(m·K)



## Fe-Alloy 316L (1.4404)<sup>[1]</sup>

<b>30 µm / 400 W<sup>[5]</sup></b>	Wie gebaut
------------------------------------	------------

Aufbaurrate <sup>[6]</sup>	[cm <sup>3</sup> /h]	10,4 cm <sup>3</sup> /h
Bauteildichte <sup>[7]</sup>	[%]	≥ 99,5 %

<b>Zugprüfung<sup>[8]</sup></b>			M	SD
Zugfestigkeit	R <sub>m</sub> [MPa]	H	692	4
		V	618	2
Dehngrenze	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	H	591	16
		V	541	2
Bruchdehnung	A [%]	H	39	1
		V	45	1
Brucheinschnürung	Z [%]	H	66	2
		V	72	2
Elastizitätsmodul	E [GPa]	H	239	51
		V	178	9

<b>Härteprüfung<sup>[9]</sup></b>		M	SD
Vickershärte	HV10	221	4

<b>Rauheitsmessung<sup>[10]</sup></b>		Ohne Nachbehandlung		Korundgestrahlt		Glasperlengestrahlt	
		M	SD	M	SD	M	SD
Mittenrauwert	Ra [µm]	8	2	6	2	5	1
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	68	10	40	6	30	5

## Fe-Alloy 316L (1.4404)<sup>[1]</sup>

<b>50 µm / 400 W<sup>[11]</sup></b>	Wie gebaut
-------------------------------------	------------

Aufbaurrate <sup>[6]</sup>	[cm <sup>3</sup> /h]	15,3 cm <sup>3</sup> /h
Bauteildichte <sup>[7]</sup>	[%]	≥ 99,5 %

<b>Zugprüfung<sup>[8]</sup></b>			M	SD
Zugfestigkeit	R <sub>m</sub> [MPa]	H	651	5
		V	640	8
Dehngrenze	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	H	546	8
		V	529	14
Bruchdehnung	A [%]	H	41	1
		V	43	1
Brucheinschnürung	Z [%]	H	70	2
		V	69	2
Elastizitätsmodul	E [GPa]	H	181	29
		V	178	22

<b>Härteprüfung<sup>[9]</sup></b>		M	SD
Vickershärte	HV10	211	4

<b>Rauheitsmessung<sup>[10]</sup></b>		Ohne Nachbehandlung		Korundgestrahlt		Korund- und Glasperlengestrahlt	
		M	SD	M	SD	M	SD
Mittenrauwert	Ra [µm]	9	3	7	2	6	2
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	71	13	54	11	44	7

## Fe-Alloy 316L (1.4404)<sup>[1]</sup>

<b>60 µm / 400 W<sup>[12]</sup></b>	Wie gebaut
-------------------------------------	------------

Aufbaurrate <sup>[6]</sup>	[cm <sup>3</sup> /h]	24,6 cm <sup>3</sup> /h
Bauteildichte <sup>[7]</sup>	[%]	≥ 99,5 %

<b>Zugprüfung<sup>[8]</sup></b>			M	SD
Zugfestigkeit	R <sub>m</sub> [MPa]	H	674	5
		V	616	4
Dehngrenze	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	H	556	12
		V	498	3
Bruchdehnung	A [%]	H	40	1
		V	44	5
Brucheinschnürung	Z [%]	H	65	3
		V	66	7
Elastizitätsmodul	E [GPa]	H	187	54
		V	173	12

<b>Härteprüfung<sup>[9]</sup></b>		M	SD
Vickershärte	HV10	214	5

<b>Rauheitsmessung<sup>[10]</sup></b>		Ohne Nachbehandlung		Korundgestrahlt		Korund- und Glasperlengestrahlt	
		M	SD	M	SD	M	SD
Mittenrauwert	Ra [µm]	12	5	10	3	9	2
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	83	18	63	7	57	6

## Fe-Alloy 316L (1.4404)<sup>[1]</sup>

Die Eigenschaften und mechanischen Kennwerte gelten für von SLM Solutions geprüftes und vertriebenes Pulver, das mittels der Original-Parameter von SLM Solutions auf den Maschinen von SLM Solutions gemäß der jeweils gültigen Bedienungsanleitung (inklusive Installationsbedingungen und Wartung) verarbeitet wurde. Die Bestimmung der Bauteileigenschaften erfolgt gemäß angegebener Vorgehensweisen. Weitere Details zu den von SLM Solutions verwendeten Vorgehensweisen sind auf Anfrage erhältlich.

Die Angaben entsprechen unserem Kenntnis- und Erfahrungsstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und bilden für sich allein keine ausreichende Grundlage für eine Bauteilauslegung. Bestimmte Eigenschaften von Produkten oder Bauteilen oder die Eignung von Produkten oder Bauteilen für spezifische Anwendungen werden nicht garantiert. Der Hersteller von Produkten oder Bauteilen ist für die qualifizierte Überprüfung der Eigenschaften und der Eignung für konkrete Anwendungen verantwortlich. Der Hersteller von Produkten oder Bauteilen ist verantwortlich für die Wahrung möglicher Schutzrechte Dritter sowie bestehender Gesetze und Bestimmungen.

- <sup>[1]</sup> Material gemäß DIN EN 10088:2014, ASTM A276.
- <sup>[2]</sup> Bzgl. pulverförmigen Ausgangsmaterials.
- <sup>[3]</sup> Gemäß DIN EN ISO 3252:2001.
- <sup>[4]</sup> Materialdichte variiert im Rahmen der möglichen Variationen der chemischen Zusammensetzung
- <sup>[5]</sup> Materialdatei: 316L\_SLM\_MBP3.0\_30\_CE2\_400W\_Stripes\_V3.0
- <sup>[6]</sup> Theoretische Aufbauraten je Laser = Schichtdicke x Scangeschwindigkeit x Spurbstand
- <sup>[7]</sup> Optische Dichtebestimmung an Probekörpern mittels Lichtmikroskopie
- <sup>[8]</sup> Zugprüfung gemäß DIN EN ISO 6892-1:2017 B (DIN 50125:2016 – D6x30); Prüfmaschine: ZwickRoell ProLine; Lastbereich: 100 kN; Prüfgeschwindigkeit: 0,008 1/s; Prüftemperatur: Raumtemperatur. Die Proben sind vor dem Zugversuch abgedreht worden.
- <sup>[9]</sup> Härteprüfung gemäß DIN EN ISO 6507-1:2018.
- <sup>[10]</sup> Rauheitsmessung gemäß DIN EN ISO 4288:1998;  $\lambda_c = 2,5$  mm. Glasperlenstrahlen ist ein zusätzlicher Nachbehandlungsschritt und erfolgt nach vorangehendem Korundstrahlen.
- <sup>[11]</sup> Materialdatei: 316L\_SLM\_MBP3.0\_50\_CE2\_400W\_Stripes\_V3.0
- <sup>[12]</sup> Materialdatei: 316L\_SLM\_MBP3.0\_60\_CE2\_400W\_Stripes\_V3.0

**SLM Solutions Group AG** | Estlandring 4 | 23560 Lübeck | Germany  
+49 451 4060 - 3000 | [info@slm-solutions.com](mailto:info@slm-solutions.com) | [slm-solutions.com](http://slm-solutions.com)

SLM® is a registered trademark by SLM Solutions Group AG, Germany.

