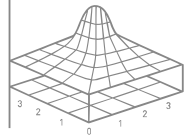


# Materialdatenblatt

## Material Data Sheet

### 1.2709/A646 M300<sup>[1]</sup>



## Allgemeines

Bauteile aus Werkzeug- oder Edelstahl zeichnen sich durch eine hohe Härte bei einer hohen Duktilität aus. Durch den gezielten Einsatz von Legierungsbestandteilen sind die Eigenschaften der Materialien präzise einstellbar. Selbst korrosionsbeständige Stahllegierungen wie 1.4404 (316L) lassen sich so mit dem SLM®-Verfahren verarbeiten. Einsatzgebiete für korrosionsbeständige Legierungen finden sich sowohl in der Medizintechnik und Automobilindustrie als auch in der Luft- und Raumfahrt. Werkzeugstahl wird vorwiegend zur Fertigung von Werkzeugen und Formen verwendet, die durch den schichtweisen Aufbau auch mit integrierten Kühlkanälen ausgestattet werden können.

Die guten mechanischen Kennwerte von Werkzeug- und Edelstahl erlauben die Verwendung an stark belasteten Einsatzorten, da durch die gute Verschleißfestigkeit oder ein Randschichthärten die Abnutzung minimiert wird. Durch die hohe zulässige Betriebstemperatur des Stahls kann der Verschleiß der Werkzeuge reduziert werden.

## General

*Components made from tool or stainless steels are known for great hardness with a high ductility. Through selective application of alloying components, the material properties can be precisely adjusted. This means that even corrosion-resistant steel alloys like 1.4404 (316L) can be treated using the SLM®-process. Applications for corrosion-resistant alloys are found in medical technologies, the automotive industry as well as in aerospace engineering. Tool steel is used above all to produce tools and moulds, and its layered structure enables components to be fitted with integrated cooling canals. The good mechanical characteristic values of tool and stainless steel make it suitable for use in places that are exposed to heavy strain, because its high resistance to wear and tear or surface hardening keep abrasion to a minimum. Steel can also be used at high operating temperatures which reduces the amount of wear and tear on the tools.*

## Materialaufbau

Bauteile aus Stahl weisen nach dem Aufbau mit dem SLM®-Verfahren ein homogenes, nahezu porenfreies Gefüge auf, wodurch die mechanischen Kennwerte im Bereich der Materialspezifikation liegen. Durch eine anschließende Nachbehandlung wie Härten, Wärmebehandeln oder Heißisostatisches Pressen (HIP), können die Bauteileigenschaften an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden. Bei dem SLM®-Prozess mit 1.2709 werden folgende theoretische Aufbauraten erreicht:

- 9,1 cm<sup>3</sup>/h (Schichtdicke 30 µm)
- 16,4 cm<sup>3</sup>/h (Schichtdicke 50 µm)

## Material Structure

*Following the SLM®-process, steel components exhibit a homogeneous, nearly poreless texture, whereby the mechanical characteristic values lie within the range of the material specifications. Through subsequent post treatment, such as hardening, heat treatment or hot isostatic pressing (HIP), the components' properties can be adapted to meet specific requirements. In the SLM® process with 1.2709 are the following theoretical build-up rates achieved:*

- 9,1 cm<sup>3</sup>/h (layer thickness 30 µm)
- 16,4 cm<sup>3</sup>/h (layer thickness 50 µm)

SLM Solutions GmbH  
Roggenhorster Straße 9c  
D-23556 Lübeck

Fon +49.451.16082-0  
Fax +49.451.16082-250  
E-Mail [info@slm-solutions.com](mailto:info@slm-solutions.com)  
Internet [www.slm-solutions.com](http://www.slm-solutions.com)

Amtsgericht Lübeck HRB 7129 HL  
Geschäftsführer  
Dr. Markus Rechlin  
Uwe Bögershausen  
Andreas Frahm  
USt.-IdNr. DE282823792

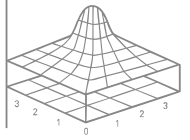
Release 02/16

Änderungen und Irrtümer  
vorbehalten. / Modifications and  
errors reserved.

# Materialdatenblatt

## Material Data Sheet

### 1.2709/A646 M300<sup>[1]</sup>



## Physikalische und chemische Eigenschaften

### Physical and Chemical Properties

Materialdichte <i>Material Density</i>	8,042 g/cm <sup>3</sup>	
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C <i>Thermal Conductivity at 20 °C</i>	14,2 W/mK	
Bauteildichte <sup>[2]</sup> <i>Build Part Density<sup>[2]</sup></i>	Schichtdicke 30 µm <sup>[3]</sup> <i>Layer thickness 30 µm</i>	> 99 %

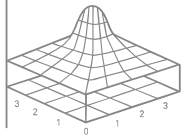
Chemische Zusammensetzung (wt%) <sup>[5]</sup> <i>Chemical Composition (wt%)<sup>[5]</sup></i>	Element <i>Element</i>	Min. <i>Min.</i>	Max. <i>Max.</i>
	Fe	Balance	Balance
	Ni	18,00	19,00
	Co	8,50	9,50
	Mo	4,70	5,20
	Ti	0,50	0,80
	Al	0,05	0,15
	Mn	-	0,10
	Si	-	0,10
	P	-	0,01
	S	-	0,01
	C	-	0,03

Herstellungsprozess <sup>[5]</sup> <i>Manufacturing Process<sup>[5]</sup></i>	Gas atomisiert mit Argon <i>Gas atomized with Argon</i>
Partikelgrößenverteilung <sup>[5]</sup> <i>Particle Size Distribution<sup>[5]</sup></i>	10 – 45 µm <i>10 – 45 µm</i>
Kornform <sup>[6]</sup> <i>Grain Shape<sup>[6]</sup></i>	Sphärisch <i>Spherical</i>

# Materialdatenblatt

## Material Data Sheet

### 1.2709/A646 M300<sup>[1]</sup>



## Mechanische Kennwerte

### Mechanical Data

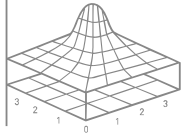
		Schichtdicke 30 µm <sup>[3]</sup>	Schichtdicke 50 µm <sup>[4]</sup>
<b>Zugprüfung<sup>[7]</sup></b>		<b>Layer thickness 30 µm<sup>[3]</sup></b>	<b>Layer thickness 50 µm<sup>[4]</sup></b>
<i>Tensile Test<sup>[7]</sup></i>			
Zugfestigkeit <i>Tensile Strength</i>	R <sub>m</sub> [MPa]	1015 ± 34	1011 ± 39
Dehngrenze <i>Yield Strength</i>	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	854 ± 50	837 ± 76
Bruchdehnung <i>Elongation Break</i>	A [%]	10 ± 1	7 ± 2
Brucheinschnürung <i>Contraction at Fracture</i>	Z [%]	26 ± 9	20 ± 6
Elastizitätsmodul <i>Young's modulus</i>	E [GPa]	142 ± 43	167 ± 24
<b>Härteprüfung<sup>[8]</sup></b>		<b>Layer thickness 30 µm<sup>[3]</sup></b>	<b>Layer thickness 50 µm<sup>[4]</sup></b>
<i>Hardness Test<sup>[8]</sup></i>			
Härte nach Vickers <i>Vickers Hardness</i>	[HV10]	310 ± 4	321 ± 7
<b>Rauheitsmessung<sup>[9]</sup></b>		<b>Layer thickness 30 µm<sup>[3]</sup></b>	<b>Layer thickness 50 µm<sup>[4]</sup></b>
<i>Roughness Measurement<sup>[9]</sup></i>			
Mittenrauwert <i>Mean Roughness Index</i>	R <sub>a</sub> [µm]	7 ± 2	8 ± 4
Gemittelte Rautiefe <i>Average Surface Roughness</i>	R <sub>z</sub> [µm]	40 ± 9	41 ± 9

# Materialdatenblatt

## Material Data Sheet

### 1.2709/A646 M300<sup>[1]</sup>

**SLM**  
SOLUTIONS



#### SLM Solutions GmbH

Materialentwicklung / Material Development  
Lübeck, den 22.02.2016

- [1] Material gemäß ASTM A646 / *Material according to ASTM A646.*
- [2] Optische Dichtebestimmung mittels Lichtmikroskopie. / *Optical density determination by light microscopy.*
- [3] Materialdatei / *Material data file: 1.2709\_SLM\_BP2.1\_30\_Stripes\_T100\_S32\_V5002*
- [4] Materialdatei / *Material data file : 1.2709\_SLM\_BP2.1\_50\_Stripes-US\_T200\_S32-14\_V5001*
- [5] Bzgl. pulverförmigen Ausgangsmaterial. / *With respect to powder material.*
- [6] Gemäß DIN EN ISO 3252. / *According DIN EN ISO 3252.*
- [7] Zugprüfung gemäß ISO 6892-1: 2009 B (DIN 50125 – B6x30); Ausrichtung: 0° und 90°; Wärmebehandlung: keine; Prüfmaschine: Zwick 1484; Lastbereich: 200 kN; Prüfgeschwindigkeit 0,008 1/s; Prüftemperatur: Raumtemperatur; Prüflabor: EWIS GmbH. Die Proben sind vor dem Zugversuch abgedreht worden. / *Tensile test according to ISO 6892-1: 2009 B (DIN 50125 – B6x30); Orientation: 0° und 90°; Heat treatment: None; Testing machine: Zwick 1484; Load range: 200 kN; Testing speed: 0,008 1/s; Testing temperature: room temperature; Test laboratory: EWIS GmbH. Test samples were turned before Tensile test.*
- [8] Härteprüfung gemäß DIN EN ISO 6507-1. / *Hardness testing according to DIN EN ISO 6507-1.*
- [9] Rauheitsmessung gemäß DIN EN ISO 4288: 1998;  $\lambda c = 0,8$  mm. / *Roughness Measurement according to DIN EN ISO 4288: 1998;  $\lambda c = 0,8$  mm.*

SLM Solutions GmbH  
Roggenhorster Straße 9c  
D-23556 Lübeck

Fon +49.451.16082-0  
Fax +49.451.16082-250  
E-Mail [info@slm-solutions.com](mailto:info@slm-solutions.com)  
Internet [www.slm-solutions.com](http://www.slm-solutions.com)

Amtsgericht Lübeck HRB 7129 HL  
Geschäftsführer  
Dr. Markus Rechlin  
Uwe Bögershausen  
Andreas Frahm  
USt.-IdNr. DE282823792

Release 02/16

Änderungen und Irrtümer  
vorbehalten. / Modifications and  
errors reserved.