



Mechanical Data

Zugprüfung^[2]

Tensile test^[2]

Zugfestigkeit

R_m [MPa]

Schichtdicke 30 µm^[3]

Layer thickness 50 µm^[3]

1286 ± 57

Schichtdicke 50 µm^[5]

Layer thickness 50 µm^[5]

1251 ± 61

Tensile Strength

Dehngrenze

R_{p0,2} [MPa]

1116 ± 61

1120 ± 44

Yield Strength

Bruchdehnung

A [%]

8 ± 2

3 ± 1

Elongation Break

Brucheinschnürung

Z [%]

30 ± 10

5 ± 2

Contraction at Fracture

Elastizitätsmodul

E [GPa]

111 ± 5

110 ± 7

Young's modulus

Härteprüfung^[4]

Hardness Test^[4]

Härte nach Vickers

[HV10]

Schichtdicke 30 µm^[3]

Layer thickness 50 µm^[3]

384 ± 5

Schichtdicke 50 µm^[5]

Layer thickness 50 µm^[5]

380 ± 7

Vickers Hardness

Physikalische und chemische Eigenschaften

Physical and Chemical Properties

Materialdichte

4,43 g/cm³

Material Density

Bauteildichte^[6]

Build Part Density^[6]

30µm^[3] > 99,5 %

50µm^[5] > 99,5 %



Allgemeines

Titan wurde erstmals 1791 in England entdeckt. Etwa 150 Jahre später wurde Titan durch den Kroll-Prozess für die kommerzielle Nutzung interessant. Titan (Ti) mit der Ordnungszahl 22 im Periodensystem der Elemente wird als Übergangsmetall bezeichnet. Es gehört zu den häufigsten Elementen in der Erdkruste und steht an 10. Stelle der Elementhäufigkeit. Es zeichnet sich durch seine hohe Korrosionsbeständigkeit und besonders durch sein Verhältnis von geringer Dichte zu mechanischen Eigenschaften aus. Reintitan weist eine Dichte von $4,54 \text{ g/cm}^3$ und einen Schmelzpunkt bei 1677°C auf.

General

Titanium was first discovered in England in 1791. Approximately 150 years later and through the introduction of the Kroll-Process, titanium became a commercial product. Titanium (Ti) with the ordinal number 22 in the periodic system of elements is defined as a transition metal. It is one of the most common elements on the earth's surface and is listed as the 10th most common element.

Materialaufbau

Bauteile aus Titan 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.

Material structure

Components produced by SLM® in titanium show a homogenous, nearly void free structure. The mechanical properties are in the range of material specification. By post processing like heat treatment, hardening or hot isostatic pressing, the material properties can be adjusted to the individual required conditions.

SLM Solutions GmbH

i.A. M.Sc. André Schöbel SFI/IWE

Materialentwicklung/ Material Development

Lübeck, den 13.01.2015

- [1] Material gemäß DIN 17851 / ASTM / *Material according to DIN 17851/ ASTM.*
- [2] Zugprüfung gemäß ISO 6892-1: 2009 B (DIN 50125 – C5 x 25); Ausrichtung: 0° und 90° ; Wärmebehandlung: keine; Prüfmaschine: -; Lastbereich: -; Prüfgeschwindigkeit Rp: -; Prüfgeschwindigkeit R: -; Prüftemperatur: Raumtemperatur; Prüflabor: EWIS AG.
Tensile test according to ISO 6892-1: 2009 B (DIN 50125 – C5 x 25; Orientation: 0° and 90° ; Heat treatment: None; Testing machine: - Load range: -; Testing speed Rp: -; Testing speed R: -; Testing temperature: Room temperature; Test laboratory: EWIS AG.
- [3] Materialdatei Ti_SLM_BP2.1_30_Stripes-US_T200_S21-01_V5001/ *Material data file Ti_SLM_BP2.1_30_Stripes-US_T200_S21-01_V5001*
- [4] Härteprüfung gemäß DIN EN ISO 6507-1. / *Hardness testing according to DIN EN ISO 6507-1.*
- [5] Materialdatei Ti_SLM_BP2.1_50_Chess_T200_S32_04_V5001/ *Material data file Ti_SLM_BP2.1_50_Chess_T200_S32_04_V5001*
- [6] Optische Dichtebestimmung mittels Lichtmikroskopie. / *Optical density determination by light microscopy.*



Physical and Chemical Properties

Chemische Zusammensetzung (wt%)^{[7][8]} Chemical Composition (wt%)^{[7][8]}

Element	Min.	Max.
Element	Min.	Max.
Ti	Balance	Balance
Al	5,5	6,5
V	3,5	4,5
C	-	0,08
O	-	0,13
N	-	0,03
Fe	-	0,25
H	-	0,0125
Other ind.	-	0,1
Other total.	-	0,4

Herstellungsprozess^[8]

Manufacturing Process^[8]

Gas Atomisiert mit Argon

Gas atomized with Argon

Partikelgrößenverteilung^[8]

Particle Size Distribution^[8]

20 – 63 µm

20 – 63 µm

Kornform^[9]

Grain Shape^[9]

Sphärisch

Spherical

[7] Chemische Zusammensetzung / Chemical composition

[8] Bzgl. pulverförmigen Ausgangsmaterial. / With respect to powder material.

[9] Gemäß DIN EN ISO 3252. / According DIN EN ISO 3252.