

# Valbruna GR 5 / Ti Gr. 5 / Ti 6Al 4V

## 3.7164 / 3.7165

Bei den Werkstoffen 3.7164 und 3.7165 handelt es sich um Titanlegierungen. Die Hauptlegierungselemente sind Aluminium und Vanadium. Die Werkstoffnummer 3.7164 bezieht sich in der Regel auf Material das zum Einsatz in der Luft- und Raumfahrt bestimmt ist, während es sich beim 3.7165 im Normalfall um Material für den industrielle Einsatz handelt.

Im Gegensatz zum Reintitan kann das Grade 5 ausgehärtet werden. Die allgemeinen mechanischen Eigenschaften sind wesentlich besser. Durch das geringe spezifische Gewicht der Titanlegierungen bieten diese ein sehr gutes Verhältnis zwischen mechanischen Lastaufnahmevermögen und Gewicht. Dieser Werkstoff wird daher in hauptsächlich in Bereichen eingesetzt, wo die Gewichtseinsparung den Einsatz eines teuren Werkstoffs rechtfertigt.

Der Werkstoff Titan Grade 5 bildet eine sehr gut haftende Oxidschicht aus die auch bei Beschädigungen rasch neu gebildet wird. Durch diese Oxidschicht hat Titan Grade 5 sehr gute Korrosionseigenschaften. Bei höheren Temperaturen geht die Haftung der Oxidschicht deutlich zurück. Als obere Anwendungstemperatur werden ca. 400°C angesehen.

Typische Anwendungsgebiete sind:

- Bauteile für die Luft- und Raumfahrt
- Bauteile und Sonotroden für die Ultraschalltechnik (günstige Eigenfrequenz und Schalleitung)
- Komponenten der Motorentechnik (niedrige Schwungmassen)
- Sportzubehör (Bootszubehör, Bauteile für Fahrräder, Bergsteigerausrüstung, Motorsport....)

### Gängige Spezifikationen (Stabmaterial)

	Industrietechnik	Luftfahrt
DIN-Kurzbezeichnung:	Ti6Al4V	
DIN:	17851	
Werkstoffnummer:	3.7165	3.7164
Werkstoffleistungsblatt:		WL3.7164
UNS:		R56400
ASTM:	B 348	
AMS:		4967G

### Chemische Analyse

	DIN 17851		ASTM B 348	
	min.	max.	min.	max.
	5,50	6,75	5,50	6,75
	3,50	4,50	3,50	4,50
	0	0,30	0	0,40
	0	0,20	0	0,20
	0	0,05	0	0,05
	0	0,08	0	0,08
	0	0,015	0	0,015
	0	0,10	0	0,10
	0	0,40	0	0,40
	Rest		Rest	

## Physikalische Eigenschaften

### mittlerer Wärmeausdehnungsbeiwert ( $10^{-6}K^{-1}$ )

20°C – 100°C	8,6
20°C – 200°C	9,0
20°C – 315°C	9,2
20°C – 425°C	9,4
20°C – 540°C	9,5
20°C – 650°C	9,7

### Wärmeleitfähigkeit ( W/(Km) )

	geglüht	lösungsgeglüht + ausgehärtet
bei Raumtemperatur	6,6	6,8
bei 93°C (200°F)	7,3	7,5
bei 205°C (400°F)	9,1	8,5
bei 425°C (800°F)	12,6	10,9
bei 540°C (1000°F)	14,6	12,6
bei 650°C (1200°F)	17,5	14,1

### spezifischer elektrischer Widerstand ( $\mu$ Ohm m )

bei Raumtemperatur	1,71
--------------------	------

### spezifische Wärme ( J/kgK )

bei Raumtemperatur	580
bei 205°C	610
bei 425°C	670
bei 650°C	760
bei 870°C	930

### Elastizitätsmodul (Richtwert) (GPa)

bei Raumtemperatur	110
--------------------	-----

### Dichte (kg x m<sup>-3</sup>)

4430

### Schmelzbereich

1604°C – 1660°C

### magnetische Permeabilität (bei 1.6 kA m)

1,00005

## mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

**Zugfestigkeit  $R_m$  (N/qmm)**  
lösungsgeglüht min. 895

**Streckgrenze  $R_{p0,2}$  (N/qmm)**  
lösungsgeglüht min. 828

**Dehnung  $A_s$  (%)**  
lösungsgeglüht min. 10

**Einschnürung (%)**  
min. 25

## Wärmebehandlung

**Schmelzbereich:** 1606°C – 1660°C  
**weichglühen:** 660 – 870 °C  
**spannungsarm glühen:** 650 – 600 °C (Haltezeit ca. 8 h)  
**aushärten:** 480 – 590 °C (Haltezeit 1 – 24h)

Die Wärmebehandlung sollte im elektrisch geheizten Ofen unter Schutzgas – Atmosphäre oder im Vakuum erfolgen.

## Schweissen

Halbzeuge aus Titan Grade 5 werden artgleich geschweißt, es sollte jedoch, insbesondere wenn keine vollständige Schutzgasatmosphäre erreicht werden kann, die Variante Grade 5-ELI gewählt werden. Als Verfahren kommen MIG und WIG zu Einsatz unter Verwendung von Argon mit 99,999% Reinheit. Des weiteren können Plasma-, Laser- oder Elektronenstrahlschweißen zum Einsatz kommen. Es muß darauf geachtet werden, daß ein vollständiger Inertgasschutz vorhanden ist. Diese gilt auch für die Nahtunterseite da Titan eine hohe Affinität zu atmosphärischen Gasen hat. Eventuelle versprödete Schweißstab- / -drahtenden sind zu entfernen.

## Spanende Bearbeitung

Der Werkstoff sollte möglichst im geglühten Zustand bearbeitet werden. Titan läßt sich, mit gegebener Vorsicht gut zerspanen. Die Schnittgeschwindigkeit sollte jedoch gegenüber Edelstählen reduziert werden. Es ist darauf zu achten das immer sehr gut gekühlt wird.

Bei Bedarf können Empfehlungen zu Werkzeuggeometrie und Bearbeitungsparameter angefordert werden.

### Hinweis:

Alle Angaben über die Beschaffenheit, und die Empfehlungen über die Verwendbarkeit des Werkstoff und seiner Lieferformen erfolgen nach sorgfältiger Recherche und nach bestem Wissen. Eine Gewähr kann jedoch nicht übernommen werden. Im Auftragsfalle bedürfen sie stets der besonderen schriftlichen Vereinbarung.