

Technische Information

Werkstoffdatenblatt
Titan



OTTO FUCHS

Titan und OTTO FUCHS

Geschmiedete Titanwerkstoffe haben eine Reihe herausragender Eigenschaften:

- niedrige Dichte,
- hohe statische und dynamische Festigkeit sowie
- hohe Korrosionsbeständigkeit.

Je nach Anwendung lassen sich Titanwerkstoffe mit weiteren speziellen Eigenschaften verbinden:

- gute Warmfestigkeit,
- Zähigkeit,
- ausgezeichnete Biokompatibilität.

Anwendungsgebiete

Flugzeugbau:

- Hochbeanspruchte Strukturteile in
 - Fahrwerk
 - Flügel
 - Triebwerksaufhängung

Triebwerksbau:

- Verdichterräder und -scheiben mit optimierten
 - Festigkeitseigenschaften
 - Kriechseigenschaften
 - Ermüdungseigenschaften

Maschinen- und Anlagenbau:

- Wärmetauscher mit
 - hoher Festigkeit
 - guter Korrosionsbeständigkeit
- Flansche mit
 - hoher Festigkeit
 - guter Korrosionsbeständigkeit
- Ventile mit
 - hoher Festigkeit
 - guter Korrosionsbeständigkeit

Motorenbau:

- Pleuel mit
 - geringem Gewicht
 - hoher Festigkeit
- Ventile mit
 - hoher Warmfestigkeit

Medizintechnik:

- Implantate mit
 - sehr guter Korrosionsbeständigkeit
 - Biokompatibilität
 - hoher Festigkeit
 - hoher Zähigkeit

Normenvergleich

OTTO FUCHS Bezeichnung	Normenvergleich							
	DIN EN	WLB	DIN Werkstoffnummer	AECMA	UNS	BS	ASTM B 381	AMS
T2	-	3.7024	3.7025	Ti PO 1	R50250	T A1	Grade 1	-
T3	3452	3.7034	3.7035	Ti PO 2	R50400	T A2 - 5	Grade 2	4902
T6	-	3.7064	3.7065	Ti PO 4	R50700	T A6 - 9	Grade 4	4901,4921
TL20	-	3.7124	-	-	-	T A24	-	-
TL32	-	-	-	-	R56320	-	-	6940
TL52	-	3.7114	3.7115	-	R54520	-	Grade 6	4966, 4910, 6900
TL62	-	3.7144	3.7145	-	R54620	-	-	4919, 4976, 6905
TL83	-	-	-	-	-	-	-	-
TL64	3312/3315	3.7164	3.7165	Ti P63	R56400	T A10 - 13, 28, 56	Grade 5	4928, 4967, 6931, 4965, 6930
TL69	-	-	-	-	R56401	-	-	4907, 4931, 6932
TL44	3351	3.7184	3.7185	Ti P68	-	T A45 - 51,57	-	-
TL66	-	3.7174	3.7175	Ti P64	R56620	-	-	4971, 4978, 6936, 6935
TL46	-	-	-	-	R56260	-	-	4981, 6907, 6906
TL10	3356	-	-	-	R56410	-	-	4983, 4984, 4986, 4987
TL17	-	-	-	-	R58650	-	-	4995
TL55	-	-	-	-	-	-	-	-

Physikalische Eigenschaften

OTTO FUCHS Bezeichnung	Physikalische Eigenschaften		
	Dichte g/cm ³	E-Modul N/mm ²	Umwandlungstemperatur °C
T2	4,50	105.000	885
T3	4,50	105.000	885
T6	4,50	108.000	885
TL20	4,56	113.000	880
TL32	4,48	100.000	935
TL52	4,46	117.000	1020
TL62	4,55	114.000	1000
TL83	4,55	115.000	1045
TL64	4,43	110.000	990
TL69	4,43	110.000	990
TL44	4,60	117.000	975
TL66	4,54	116.000	945
TL46	4,65	114.000	940
TL10	4,65	106.000	800
TL17	4,65	106.000	890
TL55	4,65	106.000	860

Mechanische Eigenschaften

Typische Werkstoffeigenschaften

OTTO FUCHS Bezeichnung	Werkstoffkurzzeichen	Legierungstyp	Mechanische Eigenschaften						Typische Werkstoffeigenschaften
			Wärmebehandlung	Wärmebehandlungsdicke [mm]	Rpo2 [MPa]	Rm [MPa]	A5 [%]	Z [%]	
T2	Ti99,5	α	geglüht	-	200	290-430	24	-	α -Legierung mit hoher Korrosionsbeständigkeit, guter Schweißbarkeit und sehr guter Verformbarkeit
T3	Ti99,4	α	geglüht	≤ 80	290	390-540	20	30	wie T2, mit höherer Festigkeit
T6	Ti99,2	α	geglüht	≤ 80	490	540-740	15	25	α -Legierung mit höchster Festigkeit von unlegiertem Titan; schweißbar, sonst wie T2 und T3
TL20	Ti2Cu	α	geglüht	≤ 80	400	540	16	35	α -Legierung mit mittlerer Festigkeit, gute Warmfestigkeit und gute Kriechfestigkeit bei 200 °C bis 500 °C, relativ schwer umformbar; schweißbar
			ausgehärtet	≤ 80	540	650	10	30	
TL32	Ti3Al2.5V	$\alpha + \beta$	geglüht	≤ 150	480	620	15	30	mittelfeste, vergütbare Titan-Legierung, gut schweißbar, gut schmiedbar, gut zerspanbar
TL52	Ti5Al2.5Sn	α	geglüht	≤ 100	760	790	10	25	schweißbare α -Legierung mittlerer Festigkeit, vergütbar, gut schmiedbar
TL62	Ti6Al2Sn4Zr2Mo	$\alpha + \beta$	ausgehärtet	≤ 80	830	900	9	25	Hochtemperaturlegierung, Anwendung vorwiegend im Triebwerksbau bis etwa 520 °C, schweißbar
TL83	IMI834	$\alpha + \beta$	ausgehärtet	≤ 75	880	1000	6	15	Hochtemperaturlegierung, Anwendung vorwiegend im Triebwerksbau bis etwa 600 °C, schweißbar
TL64	Ti6Al4V	$\alpha + \beta$	geglüht	≤ 80	830	900	10	25	am weitesten verbreitete, hochfeste, vergütbare Titan-Legierung für alle Verwendungszwecke, schweißbar, gut schmiedbar, gute Bruchzähigkeit
			geglüht	≤ 150	830	900	8	20	
			ausgehärtet	≤ 13	1030	1100	8	15	
			ausgehärtet	≤ 30	1000	1070	8	15	
TL69	Ti6Al4ELI	$\alpha + \beta$	geglüht	≤ 75	795	860	10	25	wie TL64 mit erhöhter Bruchzähigkeit
			geglüht	≤ 150	760	830	8	20	
TL44	Ti4Al4Mo2Sn	$\alpha + \beta$	ausgehärtet	≤ 100	920	1050	9	20	hochfeste, gut durchvergütbare α -/ β -Legierung
			ausgehärtet	≤ 150	870	1000	9	20	
TL66	Ti6Al6V2Sn	$\alpha + \beta$	geglüht	≤ 80	930	1000	8	20	höchsthochfeste, gut schmiedbare α -/ β -Legierung
			ausgehärtet	≤ 25	1100	1200	6	15	
TL46	Ti6Al2Sn4Zr6Mo	β metastabil	ausgehärtet	≤ 150	940	1090	4	-	höchsthochfeste, gut durchvergütbare metastabile Legierung, Anwendung im Triebwerksbau bis etwa 400 °C
TL10	Ti10V2Fe3Al	β metastabil	ausgehärtet	≤ 75	1105	1195	4	-	gut durchvergütbare, metastabile β -Legierung, mittlerer bis sehr hoher Festigkeit, sehr gutes Ermüdungsverhalten, sehr gute Kombination von Streckgrenze und Bruchzähigkeit
			ausgehärtet	≤ 100	895	956	8	20	
TL17	Ti5Al2Sn4Mo2Zr4Cr	β metastabil	ausgehärtet	≤ 150	1055	1124	5	10	höchsthochfeste, gut durchvergütbare metastabile Legierung; Anwendung im Triebwerksbau
TL55	Ti5Al5V5Mo3Cr	β metastabil	ausgehärtet	≤ 150	1170	1240	6	-	gut durchvergütbare, metastabile Legierung mittlerer bis sehr hoher Festigkeit; sehr gutes Ermüdungsverhalten

Sie benötigen eine neue oder spezielle Legierung?

Benötigen Sie eine Titan-Legierung, die es erst seit Kurzem gibt, oder eine ganz besondere Legierung für Ihr Produkt?

Neben den hier gelisteten Titan-Legierungen verarbeitet OTTO FUCHS auch neue und spezielle Legierungen - fragen Sie die gewünschte Legierung einfach bei OTTO FUCHS an!

Gesensschmiedetechnologie

Verarbeitung von Titan-Werkstoffen

OTTO FUCHS bezieht Titan-Werkstoffe von zugelassenen Herstellern. Gemeinsam mit unseren Kunden erarbeiten wir Gesenk- und Freiformschmiedeteile, deren Eigenschaften optimal zur Anwendung passen. Diese Arbeiten schließen auch neue Titanlegierungen ein.

In fünf Jahrzehnten hat OTTO FUCHS eine speziell auf Titan zugeschnittene Prozesstechnologie erarbeitet. Dazu gehören:

- hydraulische, numerisch gesteuerte Freiform- und Gesensschmiedepressen für einen reproduzierbaren Prozessablauf,
- eine zentral überwachte Erwärmung und Wärmebehandlung sowie
- eine spezielle Heißgesenk- und „Near Net Shape“-Schmiedetechnologie.

Wir fertigen mehrere hundert verschiedene Titan-Gesensschmiedeteile mit Stückgewichten von 20 Gramm bis zu mehreren hundert Tonnen. Mit unserer größten Gesensschmiedepresse, mit einer hydraulischen Presskraft von 550 MN, stellen wir Schmiedestücke mit einer projizierten Fläche von bis zu 10.000 cm² her.



Rotorkopf
Ø 1.500 mm
156 kg



Verdichterring
Ø 774 mm x 188 mm
81 kg



Rumpfspant
1.900 mm x 1.200 mm
160 kg

Chemische Zusammensetzung

OTTO FUCHS Bezeichnung	Chemische Zusammensetzung (Richtwerte/Massenanteile in %)													
	Al	V	Mo	Zr	Sn	Cu	Cr	Si	O ₂	Fe	H ₂	C	N ₂	Ti
T2	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,20	≤ 0,20	≤ 0,0125	≤ 0,08	≤ 0,05	Rest
T3	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,25	≤ 0,25	≤ 0,0125	≤ 0,08	≤ 0,05	Rest
T6	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,40	≤ 0,35	≤ 0,0125	≤ 0,08	≤ 0,05	Rest
TL20	-	-	-	-	-	2,0 - 3,0	-	-	≤ 0,20	-	-	-	-	Rest
TL32	2,5-3,5	2,5-3,0	-	-	-	-	-	-	≤ 0,12	≤ 0,030	≤ 0,015	≤ 0,050	≤ 0,020	Rest
TL52	4,5 - 5,5	-	-	-	2,0 - 3,0	-	-	-	≤ 0,20	≤ 0,50	≤ 0,0125	≤ 0,08	≤ 0,05	Rest
TL62	5,5 - 6,5	-	1,8 - 2,2	3,6 - 4,4	1,8 - 2,2	-	-	0,06 - 0,1	≤ 0,15	≤ 0,05	≤ 0,0150	≤ 0,05	≤ 0,05	Rest
TL83	5,6 - 6,0	-	0,4 - 0,6	3,8 - 4,2	3,8 - 4,2	-	-	0,3 - 0,4	0,07 - 0,15	≤ 0,05	≤ 0,010	0,04 - 0,08	≤ 0,010	Rest
TL64	5,5 - 6,75	3,5 - 4,5	-	-	-	-	-	-	≤ 0,20	≤ 0,30	≤ 0,0125	≤ 0,08	≤ 0,05	Rest
TL69	5,5 - 6,75	3,5 - 4,5	-	-	-	-	-	-	≤ 0,13	≤ 0,05	≤ 0,0125	≤ 0,08	≤ 0,05	Rest
TL44	3,0 - 5,0	-	3,0 - 5,0	-	1,5 - 2,5	-	-	0,3 - 0,7	≤ 0,25	≤ 0,20	≤ 0,0150	≤ 0,08	≤ 0,05	Rest
TL66	5,0 - 6,0	5,0 - 6,0	-	-	1,5 - 2,5	0,35 - 0,1	-	-	≤ 0,20	0,35 - 1,0	≤ 0,0150	≤ 0,05	≤ 0,04	Rest
TL46	5,5 - 6,5	-	5,50 - 6,50	3,50 - 4,50	1,75 - 2,25	≤ 0,1	-	≤ 0,1	0,07 - 0,12	≤ 0,15	≤ 0,0125	≤ 0,04	≤ 0,04	Rest
TL10	2,6 - 3,4	9,0 - 11,0	-	-	-	-	-	-	≤ 0,13	1,6 - 2,2	≤ 0,0150	≤ 0,05	≤ 0,05	Rest
TL17	4,50 - 5,50	-	3,50 - 4,50	1,50 - 2,50	1,50 - 2,50	≤ 0,10	2,5 - 3,5	-	0,08 - 0,13	≤ 0,30	≤ 0,0125	≤ 0,05	≤ 0,04	Rest
TL55	4,4 - 5,7	4,0 - 5,5	4,0 - 5,5	< 0,3	-	-	2,5 - 3,5	< 0,15	≤ 0,18	0,3 - 0,5	≤ 0,015	≤ 0,1	≤ 0,05	Rest



Triebwerksaufhängung
600 mm x 250 mm x 130 mm
35 kg



Landeklappenträger
2.450 mm x 630 mm x 160 mm
371 kg



Antriebskonus
Ø 673 mm x 315 mm
108 kg

Problemlösungen aus Titan-Legierungen

Bei der Konstruktion von hochfesten Komponenten aus Titan-Werkstoffen liegt oftmals nur eine recht grobe Entwurfszeichnung für das herzustellende Teil vor.

OTTO FUCHS bietet hierzu den kompletten Service beginnend mit der Beratung bei der Werkstoffauswahl und der Ermittlung einer fertigungsgerechten Schmiedeteilkonstruktion bis hin zur mechanischen Vorbearbeitung großflächiger Freiform- und Gesenkschmiedestücke zur Unterstützung der Weiterverarbeitung beim Kunden.

In Sonderfällen besteht auch die Möglichkeit, fertiggearbeitete Gesenkschmiedeteile zu liefern.

Haben Sie weitere Fragen?

Jederzeit stehen Ihnen unsere Experten bei Fragen zur Verfügung und beraten Sie gern. Wenden Sie sich dazu einfach per E-Mail an info@otto-fuchs.com.

Weitere Werkstoffinformationen



Werkstoffdatenblatt Aluminium



Werkstoffdatenblatt Kupfer



Werkstoffdatenblatt Magnesium

OTTO FUCHS KG

Derschlager Straße 26
D-58540 Meinerzhagen
Deutschland
T. +49 2354 73-0
F. +49 2354 73-201
info@otto-fuchs.com
www.otto-fuchs.com



Stand Mai 2018

Wir bringen Hochleistungswerkstoffe in Form und Funktion.

Für evtl. Fehler bei techn. Angaben übernehmen wir keine Gewähr. Irrtümer vorbehalten.