

Titan-Informationen 2006

Titan im Vergleich zu anderen Metallen:

	c.p. Ti	Ti-Legier.	Stähle	RSH-Stähle	Ni-Legier.	Cu-Legier.	Al-Legier.	CFK
Dichte [g/cm³]	4,51	4,1 ÷ 4,8	7,8	7,9	8,2 ÷ 8,9	7,9 ÷ 8,9	2,6 ÷ 2,8	~ 1,3
Dehngrenze 0,2% [MPa]	170 ÷ 500	400 ÷ 1.400	200 ÷ 2.000	250 ÷ 600	200 ÷ 1.400	250 ÷ 800	120 ÷ 400	600
Elastizitäts- modul [GPa]	110	80 ÷ 115	210	195	200	70	65	70 ÷ 120
Wärmeleit- fähigkeit [W/(mK)]	22	6 ÷ 13	65	14	15	150	160	
Wärmeaus- dehnungs- koeffizient [10⁻⁶/°C]	9	7,5 ÷ 10	11,7	17,3	11,4 ÷ 14	16,2 ÷ 20	21 ÷ 24	-0,4 [*] ÷ 20 ^{**}

* in Faserrichtung

** senkrecht zur Faserrichtung

Titan Werkstoffübersicht:

Werkstoff	ASTM	DIN	Luftfahrt	Ti-Legierungsübersicht
Titan	Grade 1	3.7025	3.7024	
	Grade 2	3.7035	3.7034	
	Grade 3	3.7055	210	
	Grade 4	3.7065	65	
		-	7,8	
Titan mit Pd-Zusatz	Grade 12	3.7105	200 ÷ 2.000	
	Grade 11	3.7225	210	Ti-35A 0.2 Pd
	Grade 7	3.7235	65	Ti-50A 0.2 Pd
	-	-	3.7184	Ti-4AL-4Mo-2Sn
	-	-	3.7114	Ti-5AL-2,5Sn
	-	-	-	Ti-8AL-1Mo-1V
	-	3.7145	3.7144	Ti-6AL-2Sn-4Zr-2Mo
	Grade 5	3.7165	3.7164	Ti-6AL-4V
	-	-	-	Ti-6AL-4V ELI
	-	-	-	Ti-6AL-6V-2Sn
Titan-Legierungen	-	-	-	-
	-	-	-	Ti-3AL-2,5V
	-	-	-	Ti-6AL-2Sn-4Zr-2Mo
	-	-	-	Ti-10V-2Fe-3AL
	-	-	-	Ti-5AL-2,5Sn ELI
	-	-	-	Ti-15V-3Cr-3Sn-3AL
	-	-	-	Ti-6AL-7Nb (Ti367)
	-	-	-	

Titan und Titanlegierungen

Chemische - Physikalische - Mechanische - Technologische Eigenschaften Chemische Zusammensetzung

Werkstoff	Fe	C	N	O	H	Al	V	Sonstige	Ti
ASTM	Gewichts-% max. zulässiger Bereich DIN 17850/17851								
DIN									
Grade 1	3.7025	0,15	0,06	0,05	0,12	0,013			Rest
Grade 2	3.7035	0,20	0,06	0,05	0,18	0,013		andere Elemente einz. 0,10 ges. 0,40	Rest
Grade 3	3.7055	0,25	0,06	0,05	0,25	0,013			Rest
Grade 4	3.7065	0,30	0,06	0,05	0,35	0,013			Rest
Grade 11	3.7225	0,20	0,06	0,05	0,12	0,013			Rest
Grade 7	3.7235	0,25	0,06	0,05	0,18	0,013			Rest
Grade 12	3.7105	0,25	0,06	0,03	0,25	0,013			
Grade 5	3.7165	0,30	0,08	0,05	0,20	0,015	5,5 - 6,75	3,5 - 4,5	einz. 0,10 ges. 0,40

	Gr. 1 3.7025	Gr. 2 3.7035	Gr. 3 3.7055	Gr. 4 3.7065	Gr. 7 3.7235	Gr.12 3.7105	Gr.5 3.7165
Ausdehn.- Koeffizient 20-400°C, 10°C¹	8,7 - 8,5	8,7 - 8,5	9,1 - 9,2	9,4 - 9,5	8,7 - 8,5		
Spez. Wärme 20-400°C, J/ x °C	0,52 - 0,63	0,52 - 0,63	0,52 - 0,63	0,52 - 0,63	0,52 - 0,63		
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C, W/m x °C	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6
Spez. Elektr. Widerstand bei 20°C Ohm * mm²/m	0,47	0,48	0,52	0,55	0,48	0,52	1,71
E-Modul bei 20°C N/mm²	108000	108000	108000	108000	108000	103000	110000
Dichte bei 20°C/cm²	4,505	4,505	4,505	4,505	4,505	4,51	4,43

Zugversuch bei Raumtemperatur Probenrichtung 1,q
Richtwerte

Werkstoff		Streckgrenze Rp 1.0 [N/mm ²]	Zugfestigkeit Rm [N/mm ²]	Bruchdehnung A5 %	
ASTM	DIN			längs	quer
Grade 1	3,7025	200	290 - 410	30	30
Grade 2	3,7035	270	390 - 540	22	22
Grade 3	3,7055	350	460 - 590	18	18
Grade 4	3,7065	410	540 - 740	16	16
Grade 11	3,7225	200	290 - 410	30	30
Grade 7	3,7235	270	390 - 540	20	20
Grade 5	3,7165	890 850	930 900	10	
Grade 12	3,7105	372	492	18	

Faltversuch (DIN 17860)

Probenrichtung: 1,q

Erzeugnisform	Biegewinkel Grad	Werkstoff	Biegedorndurchmesser Blechstärke	
			<2mm	>2<5mm
Bänder und Bleche	105	Grade 1/3.7025	2s	3s
		Grade 2/3.7035	3s	4s
		Grade 3/3.7055	4s	5s
		Grade 4/3.7065	5s	6s
		Grade 11/3.7225	2s	3s
		Grade 7/3.7235	3s	4s
		Grade 5/3.7165	9s	10s
		Grade 12/3.7105	4s	5s

Kerbschlagbiegeversuch bei Raumtemperatur DVM-Proben

Wertart	Probenrichtung	in J/cm ²			
		Grade 1 3,7025	Grade 2 3,7035	Grade 3 3,7065	Grade 4 3,7065
Mittelwert aus drei Proben	1	118	59	49	39
	q	88	49	39	34
Einzelwert	1	83	41	34	27
	p	62	34	27	24

Langzeit-Warmfestigkeitswerte (DIN 17869)

Probenrichtung: 1,q

Werkstoff	Prüfwert	Zeitstandfestigkeit (MPa) bei Temperatur °C					
		20	75	100	150	200	250
Grade 1 / 3,7025		220	175	160	150	130	110
Grade 2 / 3,7035	10 hoch 4 h	320	230	205	196	188	160
Grade 3 / 3,7055		368	279	255	233	230	214
Grade 4 / 3,7065		380	285	265	240	235	220
Grade 1 / 3,7025		200	160	145	130	120	90
Grade 2 / 3,7035	10 hoch 5 h	280	215	195	191	186	172
Grade 3 / 3,7055		340	257	242	232	230	211
Grade 4 / 3,7065		350	265	245	235	235	215

Vergleich der Werkstoffbezeichnungen

Werkstoffnummer	ASTM-Bez.	VdTÜV-Werkstoffblatt 230	TIMET
3,7025*	Grade 1*)	Ti 1	Ti-35A
3,7035**	Grade 2**)	Ti 2	Ti-50A
3,7055	Grade 3	Ti 3	Ti-65A
3,7065	Grade 4	Ti 4	Ti-75A

*) Grade 1 mit Pd = Grade 11 bzw. 3.7225

**) Grade 2 mit Pd = Grade 7 bzw. 3.7235