

Stangen aus Titan und Titanlegierungen

Technische Lieferbedingungen

DIN
17 862

Titanium and titanium alloy bars; technical delivery conditions
 Barres en titane et en alliages de titane; conditions techniques de livraison

Ersatz für Ausgabe 11.73

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	4.1.1	Werkzeugzeugnis
2 Bezeichnung und Bestellangaben	2	4.1.2	Abnahmeprüfzeugnisse und Abnahmeprüfprotokoll
2.1 Normbezeichnung	2	4.2	Prüfumfang
2.2 Erforderliche Bestellangaben	2	4.2.1	Chemische Zusammensetzung
2.3 Zusätzliche Bestellangaben	2	4.2.2	Zugversuch
3 Anforderungen	4	4.2.3	Maße
3.1 Herstellverfahren	4	4.2.4	Oberflächenbeschaffenheit
3.2 Chemische Zusammensetzung	4	4.2.5	Zusätzliche Prüfungen
3.2.1 Schmelzenanalyse	4	4.3	Probenahme
3.2.2 Stückanalyse	4	4.4	Durchführung der Prüfungen
3.2.3 Abweichungen von der Schmelzen- und Stückanalyse	4	4.4.1	Chemische Zusammensetzung
3.3 Mechanisch-technologische Eigenschaften	4	4.4.2	Zugversuch
3.4 Zusätzliche Angaben	5	4.4.3	Kerbschlagbiegeversuch
3.5 Maß- und Formtoleranzen	5	4.4.4	Härteprüfung
3.5.1 Dickentoleranz	5	4.4.5	Zerstörungsfreie Prüfungen
3.5.2 Unrundheit	6	4.4.6	Korngrößenbestimmung
3.5.3 Abweichungen von der Querschnittsform	6	4.4.7	Abnahmeprüfung
3.5.4 Längentoleranz	6	4.4.8	Nachbessern
3.5.5 Geradheitstoleranz	6	4.4.9	Wiederholungsprüfungen
3.6 Ausführung	6	4.5	Ungültige Prüfungen
3.6.1 Beschaffenheit der Stangenenden	6	5 Kennzeichnung	8
3.6.2 Oberflächenbeschaffenheit	6	6 Verpackung und Lagerung	8
4 Prüfungen	7	Zitierte Normen und andere Unterlagen	11
4.1 Bescheinigungen über Materialprüfungen	7		

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Technischen Lieferbedingungen gelten für Stangen aus Titan und Titanlegierungen, im folgenden Text „Titan-Werkstoffe“ genannt.

Sie gelten für Rund-, Vierkant-, Sechskant-, Achtkant- und Flachstangen mit einem Seitenverhältnis Breite zu Dicke kleiner oder gleich 8 : 1 für unlegiertes Titan und niedriglegierte Titan-Werkstoffe bzw. 3 : 1 für hochlegierte Titan-Werkstoffe.

Die Festigkeitseigenschaften, Maß- und Formtoleranzen gelten für die in den Tabellen angegebenen Maße bzw. Querschnitte.

1.2 Stangen aus Titan und niedriglegierten Titan-Werkstoffen werden vorzugsweise im Apparatebau sowie für

Anwendungszwecke eingesetzt, für die Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit gestellt werden, z.B. in der chemischen Industrie, Papier-, Zellstoff-, Textil- und Lebensmittelindustrie, bei der Energiegewinnung und Meerestechnik, der Galvanotechnik und Oberflächenveredelung sowie in der Medizintechnik, wenn mittlere Festigkeiten ausreichen.

1.3 Stangen aus hochlegierten Titan-Werkstoffen werden vorzugsweise als Konstruktionswerkstoff dort eingesetzt, wo gewichtssparende Konstruktionen hoher Beanspruchung oder geringe Dämpfung, niedrige elektrische Leitfähigkeit oder unmagnetisches Verhalten benötigt werden, z.B. Maschinenbau, Feinmechanik, Optik, Meß- und Regeltechnik, Elektrotechnik, Medizintechnik.

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Normenausschuß Nichteisenmetalle (FNNE) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

1.4 Bei Anwendung von Stangen aus Titan-Werkstoffen in der Luft- und Raumfahrt gelten die Technischen Lieferbedingungen nach DIN 65 040.

1.5 Die Anwendungsgrenzen und sonstigen Festlegungen dieser Norm gelten allgemein, sofern nicht durch Technische Regeln für besondere Anwendungsbereiche, z.B. Technische Regeln Druckbehälter (TRB), Merkblätter der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter (AD-Merkblätter), Werkstoff-Leistungsblätter der Luftfahrt, andere Festlegungen bestehen.

2 Bezeichnung und Bestellangaben

Bei der Bestellung ist zwischen erforderlichen Bestellangaben (siehe Abschnitt 2.2) und zusätzlichen Bestellangaben (siehe Abschnitt 2.3) zu unterscheiden.

2.1 Normbezeichnung

Die Normbezeichnung ist in folgender Reihenfolge anzugeben:

- Benennung (Rund-, Vierkant-, Sechskant-, Achteck- oder Flachstange)
- DIN-Nummer: DIN 17 862
- Maße:
 - für Rundstangen: Durchmesser in mm
 - für Vierkantstangen: Seitenlänge in mm
 - für Sechskantstangen: Schlüsselweite in mm
 - für Achteckstangen: Schlüsselweite in mm
 - für Flachstangen: Dicke × Breite in mm
- Werkstoff-Kurzzeichen oder Werkstoff-Nummer
- Wärmebehandlungszustand
- Ausführungsart
- Längenart

BEISPIEL:

Bezeichnung einer Flachstange mit einer Dicke von 20 mm und einer Breite von 120 mm in Herstelllängen aus einem Werkstoff mit dem Werkstoff-Kurzzeichen Ti1 geätzt und der Werkstoff-Nummer 3.7025.1:

Flachstange DIN 17 862 — 20 × 120
— Ti1 geätzt — Herstelllänge

oder

Flachstange DIN 17 862 — 20 × 120
— 3.7025.1 — Herstelllänge

2.2 Erforderliche Bestellangaben

Folgende Angaben müssen bei Bestellung gemacht werden; diese Abschnitte sind im Text mit einem Punkt ● gekennzeichnet:

2.2.1 ● Menge, z. B. Masse (Gewicht), Stückzahl

2.2.2 ● Benennung: Rund-, Vierkant-, Sechskant-, Achteck- oder Flachstange

2.2.3 ● DIN-Nummer DIN 17 862

2.2.4 ● Kennzeichnende Maße

- der Rundstange: Durchmesser
 - der Vierkantstange: Seitenlänge
 - der Sechskant- und Achteckstange: Schlüsselweite
 - der Flachstange: Dicke × Breite
- (× Genau-
länge)

2.2.5 ● Kurzzeichen für Werkstoff und Wärmebehandlungszustand oder Werkstoff-Nummer, siehe Tabelle 1;

2.2.6 ● DIN-Nummer für Maß- und Formtoleranzen, falls von dieser Norm abweichend;

2.2.7 ● Oberflächenbeschaffenheit, siehe Abschnitt 3.5.2;

2.2.8 ● Art der Bescheinigung nach EN 10 204, siehe Abschnitt 4.1;

2.2.9 ● Bei werksfremder Abnahmeprüfung ist die in Frage kommende Abnahmeprüfgesellschaft sowie — falls erforderlich — auch die Technische Regel anzugeben.

2.2.10 Beispiel für erforderliche Bestellangaben

Bestellung von 1 t Flachstangen mit einer Dicke von 20 mm, einer Breite von 120 mm in Herstelllängen aus einem Werkstoff mit dem Werkstoff-Kurzzeichen Ti1 geätzt und der Werkstoff-Nummer 3.7025.1 und einem Abnahmeprüfzeugnis B nach EN 10 204:

1 t Flachstangen DIN 17 862 — 20 × 120
— Ti1 geätzt — 3.1.B — EN 10 204

oder

1 t Flachstangen DIN 17 862 — 20 × 120
— 3.7025.1 — 3.1.B — EN 10 204

2.3 Zusätzliche Bestellangaben

Bei der Bestellung können eine oder mehrere Anforderungen und Prüfungen zusätzlich vereinbart werden; diese Abschnitte sind im Text mit zwei Punkten ●● gekennzeichnet:

2.3.1 ●● Herstellverfahren der Stangen, siehe Abschnitt 3.1.2;

2.3.2 ●● Stückanalyse, siehe Abschnitt 3.2.2;

2.3.3 ●● Bestimmung der 0,2%-Dehngrenze anstelle der 1%-Dehngrenze bei Raumtemperatur, siehe Tabelle 1 und Abschnitt 3.3.3.

2.3.4 ●● Prüfumfang anders als nach den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.2;

2.3.5 ●● Zugversuch bei erhöhter Temperatur, siehe Abschnitt 4.2.5;

2.3.6 ●● Härteprüfung an Stangen, siehe Abschnitt 4.2.5;

2.3.7 ●● Kerbschlagbiegeversuch an Stangen, siehe Abschnitte 3.3.5 und 4.2.5;

2.3.8 ●● Andere Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit, siehe Abschnitt 3.5.2.4;

2.3.9 ●● Anforderungen an die Korngröße, siehe Abschnitt 3.3.7.

2.3.10 ●● Stangen für eine weitere Warm- oder Kaltumformung, siehe Abschnitt 3.3.4;

2.3.11 ●● Andere Toleranzlage der Nenndicke, siehe Abschnitt 3.5.1.2;

2.3.12 ●● Ausführung der Stangenenden, siehe Abschnitt 3.6.1;

2.3.13 Beispiel für zusätzliche Bestellangaben

Bestellung von 50 Flachstangen mit einer Dicke von 20 mm, einer Breite von 120 mm aus einem Werkstoff mit dem Werkstoff-Kurzzeichen Ti1 geätzt und der Werk-

Tabelle 1: Eigenschaften bei Raumtemperatur

	Werkstoff- Kurzzeichen		Nummer ¹⁾	Durchmesser, Seitenlänge, Schlüsselweite		0,2%-Dehn- grenze $R_{p\ 0,2}$ N/mm ² min.		1%-Dehn- grenze ³⁾ $R_{p\ 1,0}$ N/mm ² min.		Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Bruch- dehnung A_5 % längs quer ⁴⁾ min.		Bruch- schnürung Z % min. ⁴⁾	Kerbschlag- arbeit A_v DVM-Probe J längs ⁵⁾ quer ⁴⁾	Brinell- härte ⁶⁾ HB ≈
				mm über	bis ²⁾										
Titan	Ti1		3.7025.1	6	100	180	200	290 bis 410	30	25	35	83	62	120	
	Ti2		3.7035.1	6	100	250	270	390 bis 540	22	20	30	41	34	150	
	Ti3		3.7055.1	6	100	320	350	460 bis 590	18	16	30	34	27	170	
	Ti4		3.7065.1	6	100	390	410	540 bis 740	16	15	25	27	24	200	
niedrig- legiert	Ti1Pd		3.7225.1	6	100	180	200	290 bis 410	30	25	35	83	62	120	
	Ti2Pd		3.7235.1	6	100	250	270	390 bis 540	22	20	30	41	34	150	
	Ti3Pd		3.7255.1	6	100	320	350	460 bis 590	18	16	30	34	27	170	
	TiNi0,8Mo0,3		3.7105.1	6	100	345	370	min. 480	18	16	25	34	27	170	
hoch- legiert	TiAl6Sn2Zr4Mo2Si		3.7145.7	6	100	860	—	min. 920	8		20	—	—	—	
	TiAl6V6Sn2		3.7175.1	6	100	930	—	min. 1000	8	7	20L 15T	—	—	320	
			3.7175.7	6	25	1100	—	min. 1200	6		15	—	—	—	
	TiAl6V4		3.7165.1	6	80	830	—	min. 900	10		25	—	—	310	
			80	150	830	—	min. 900	8		20	—	—			
		3.7165.7	6	25	1000	—	min. 1070	8		15	—	—	—		
TiAl5Fe2,5		3.7110.1	6	50	780	—	min. 860	8		25	—	—	310		
TiAl5Sn2,5		3.7115.1	6	100	760	—	min. 790	10	8	20	—	—	300		
			6	25	960	—	min. 1100	9		20	—	—	—		
TiAl4Mo4Sn2		3.7185.7	25	100	920	—	min. 1050	9		20	—	—	—		
			100	150	870	—	min. 1000	9		20	—	—	—		
TiAl3V2,5		3.7195.1	6	150	520	—	min. 620	15		25	—	—	—		

¹⁾ Die Anhängennummern in dieser Spalte kennzeichnen den Werkstoffzustand .1: gegläht .7: lösungsgegläht und warmausgelagert

²⁾ Anforderungen für größere Dicken sind bei Bestellung zu vereinbaren.

³⁾ Bei unlegiertem und niedriglegiertem Titan wird im Regelfall die 1%-Dehngrenze ermittelt. Auf Vereinbarung kann die 0,2%-Dehngrenze anstelle der 1%-Dehngrenze nachgewiesen werden.

⁴⁾ Ab 75 mm Durchmesser können Querproben entnommen werden.

⁵⁾ Für Stangen größer oder gleich 20 mm Durchmesser.

⁶⁾ Die Ungewährwerte sind für die Abnahme nicht bindend, siehe Abschnitte 3.3.6 und 4.4.4.

stoff-Nummer 3.7025.1 mit der Ausführungsart geschliffen, einem Nachweis der 1%-Dehngrenze bei 200 °C und mit einem Abnahmeprüfzeugnis B nach EN 10 204:

50 Flachstangen DIN 17 862 — 20 × 120
 — Ti1 **geglüht — geschliffen**
 — **Dehngrenze 200 °C — 3.1.B — EN 10 204**

oder

50 Flachstangen DIN 17 862 — 20 × 120
 — **3.7025.1 — geschliffen**
 — **Dehngrenze 200 °C — 3.1.B — EN 10 204**

3 Anforderungen

3.1 Herstellverfahren

3.1.1 Stangen werden aus im Lichtbogen-Vakuumofen erschmolzenem Vormaterial durch Schmieden oder Warmwalzen oder einer Kombination der beiden Verfahren hergestellt. Dünne Stangen können auch auf Endmaß gezogen sein.

Das Herstellverfahren der Stangen bleibt dem Hersteller überlassen.

3.1.2 ●● Das Herstellverfahren der Stangen ist auf Vereinbarung dem Besteller bekanntzugeben.

3.2 Chemische Zusammensetzung

3.2.1 Schmelzenanalyse

Für die chemische Zusammensetzung gelten folgende Normen:

- DIN 17 850 für Titan
- DIN 17 851 für Titanlegierungen

3.2.2 Stückanalyse

●● Eine Stückanalyse kann bei Bestellung vereinbart werden.

Für die Grenzabweichungen der Stückanalyse gelten die Festlegungen in DIN 17 850 und DIN 17 851.

3.2.3 Abweichungen von der Schmelzen- und Stückanalyse

Geringe Abweichungen von den Grenzwerten für die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzen- und/oder Stückanalyse sind im Einvernehmen mit dem Besteller oder dessen Beauftragten zulässig, wenn die mechanisch-technologischen Eigenschaften der Stangen nicht beeinträchtigt werden.

3.3 Mechanisch-technologische Eigenschaften

3.3.1 Für die mechanisch-technologischen Eigenschaften von Stangen bei Raumtemperatur gelten die in Tabelle 1 genannten Werte für 0,2%-Dehngrenze, 1%-Dehngrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung, Brucheinschnürung und Kerbschlagarbeit.

Tabelle 2: Mindestwerte für die 1%-Dehngrenze bei erhöhter Temperatur
 — unlegiertes und niedriglegiertes Titan —

Werkstoff-		1%-Dehngrenze ($R_{p\,1,0}$) bei einer Temperatur in °C von					
		75	100	150	200	250	300
Kurzzeichen	Nummer	N/mm ² min.					
Ti1 Ti1Pd	3.7015.1 3.7225.1	195	180	150	110	90	—
Ti2 Ti2Pd	3.7035.1 3.7235.1	255	235	195	145	115	105
Ti3 Ti3Pd TiNi0,8Mo0,3	3.7055.1 3.7255.1 3.7105.1	300	275	220	165	130	115

Die zulässigen Kennwerte für die Berechnung sind im VdTÜV-Werkstoffblatt 230/3 angegeben.

Tabelle 3: Mindestwerte für die 0,2%-Dehngrenze bei erhöhter Temperatur
 — hochlegiertes Titan —

Werkstoff-		0,2%-Dehngrenze ($R_{p\,0,2}$) bei einer Temperatur in °C von				
		20	200	300	400	500
Kurzzeichen	Nummer	N/mm ² min.				
TiAl6Sn2Zr4Mo2Si	3.7145.7	860	675	610	570	480
TiAl6V6Sn2	3.7175.1	930	745	675	650	—
TiAl6V4	3.7165.1	830	570	545	490	390
TiAl5Sn2,5	3.7115.1	760	535	455	380	355
TiAl4Mo4Sn2	3.7185.7	870	635	570	535	—