

Bänder und Bleche aus Titan und Titanlegierungen

Technische Lieferbedingungen

DIN
17 860

Titanium and titanium alloy strip, sheet and plate; technical conditions of delivery

Ersatz für Ausgabe 11.73

Bandes, tôles et plaque en titane et en alliages de titane; conditions techniques de livraison

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	4 Prüfungen	7
2 Bezeichnung und Bestellangaben	2	4.1 Bescheinigungen über Materialprüfungen	7
2.1 Normbezeichnung	2	4.1.1 Werkzeugezeugnis	7
2.2 Erforderliche Bestellangaben	2	4.1.2 Abnahmeprüfzeugnisse und Abnahmeprüfprotokolle	8
2.3 Zusätzliche Bestellangaben	2	4.2 Prüfumfang	8
3 Anforderungen	4	4.2.1 Band und Blech aus Band	8
3.1 Herstellverfahren	4	4.2.2 Tafelgewalztes Blech	8
3.2 Chemische Zusammensetzung	4	4.2.3 Maße	8
3.2.1 Schmelzenanalyse	4	4.2.4 Oberflächenbeschaffenheit	8
3.2.2 Stückanalyse	4	4.2.5 Zusätzliche Prüfungen	8
3.2.3 Abweichungen von der Schmelzen- und Stückanalyse	4	4.3 Probenahme	8
3.3 Mechanisch-technologische Eigenschaften	4	4.4 Durchführung der Prüfungen	8
3.4 Maß- und Formtoleranzen	5	4.4.1 Chemische Zusammensetzung	8
3.4.1 Dickentoleranz warmgewalzter Bänder und Bleche	5	4.4.2 Zugversuch	8
3.4.2 Breitentoleranz warmgewalzter Bänder und Bleche	5	4.4.3 Kerbschlagbiegeversuch	8
3.4.3 Längentoleranz warmgewalzter Bänder und Bleche	5	4.4.4 Technologischer Biegeversuch (Faltversuch)	9
3.4.4 Maßtoleranzen kaltgewalzter Bänder und Bleche	5	4.4.5 Härteprüfung	9
3.4.5 Rechtwinkligkeit von Blechen	6	4.4.6 Zerstörungsfreie Prüfungen	9
3.4.6 Geradheit der Kanten	6	4.4.7 Korngrößenbestimmung	9
3.4.7 Ebenheit von Blechen	6	4.4.8 Abnahmeprüfung	9
3.4.8 Ebenheit der Kanten von Bändern	7	4.4.9 Nachbessern	9
3.5 Oberflächenbeschaffenheit	7	4.4.10 Wiederholungsprüfungen	9
		4.5 Ungültige Prüfungen	9
		5 Kennzeichnung	9
		6 Verpackung und Lagerung	9
		Zitierte Normen und andere Unterlagen	11

Fortsetzung Seite 2 bis 12

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



Documents

Document Sharing Hub

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Technischen Lieferbedingungen gelten für

- Bänder,
- Bleche, die aus Bändern geschnitten werden, und
- tafelgewalzte Bleche

aus Titan und Titanlegierungen, im folgenden Text „Titan-Werkstoffe“ genannt.

1.2 Bänder und Bleche 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.

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

1.4 Bei Anwendung von Bändern und Blechen aus Titan-Werkstoffen in der Luft- und Raumfahrt gelten die technischen Lieferbedingungen nach DIN 65 039.

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 (Band bzw. Blech)
- DIN-Nummer DIN 17 860
- Maße: für Bänder: Dicke und Breite in mm
für Bleche: Dicke, Breite und Länge in mm
- Werkstoff-Kurzzeichen oder Werkstoff-Nummer
- Kennbuchstaben für die Ausführungsart

Beispiele:

Bezeichnung eines Bandes mit einer Dicke von 2 mm und einer Breite von 1000 mm aus einem Werkstoff mit dem Werkstoff-Kurzzeichen Ti2 und der Werkstoff-Nummer 3.7035 mit der Ausführungsart h:

Band DIN 17 860 – 2 × 1000 – Ti2 – h

oder Band DIN 17 860 – 2 × 1000 – 3.7035 – h

Bezeichnung eines Bleches mit einer Dicke von 15 mm, einer Breite von 1000 mm und einer Länge von 2000 mm aus einem Werkstoff mit dem Werkstoff-Kurzzeichen TiAl6V4 und der Werkstoff-Nummer 3.7165 mit der Ausführungsart c2:

Blech DIN 17 860 –

15 × 1000 × 2000 – TiAl6V4 – c2

oder Blech DIN 17 860 –

15 × 1000 × 2000 – 3.7165 – c2

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. Gewicht, Stückzahl

2.2.2 • Benennung: Band oder Blech

2.2.3 • DIN-Nummer DIN 17 860

2.2.4 • Kennzeichnende Maße

- des Bandes: Dicke × Breite
- des Bleches: Dicke × Breite × Länge

2.2.5 • Werkstoff-Kurzzeichen oder Werkstoff-Nummer, siehe Tabelle 1;

2.2.6 • Kurzzeichen für die Ausführungsart, siehe Abschnitt 3.5;

2.2.7 • Geradheitstoleranz für Bleche über 15 mm;

2.2.8 • Art der Bescheinigung nach DIN 50 049, 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 10 Blechen mit einer Dicke von 20 mm, einer Breite von 1000 mm und einer Länge von 2000 mm aus einem Werkstoff mit dem Werkstoff-Kurzzeichen TiAl6V4 und der Werkstoff-Nummer 3.7165 mit der Ausführungsart c2 und einem Werkszeugnis 2.2 nach DIN 50 049:

10 Stück Blech DIN 17 860 –

20 × 1000 × 2000 – TiAl6V4 – c2 – DIN 50 049 – 2.2

oder 10 Stück Blech DIN 17 860 –

20 × 1000 × 2000 – 3.7165 – c2 – DIN 50 049 – 2.2

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 Bänder und Bleche, siehe Abschnitt 3.1.2;

2.3.2 •• Stückanalyse, siehe Abschnitt 3.2.2;

2.3.3 •• Lage des Toleranzfeldes der Dicke, siehe Abschnitt 3.4.1.2;

2.3.4 •• Band als Vormaterial für die Rohrherstellung, siehe Abschnitt 3.4.4.2;

2.3.5 •• Bestimmung der 0,2%-Dehngrenze anstelle der 1%-Dehngrenze bei Raumtemperatur, siehe Tabelle 1.

2.3.6 •• Prüfumfang anders als nach den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.2;

2.3.7 •• Zugversuch bei erhöhter Temperatur, siehe Abschnitt 4.2.5;

2.3.8 •• Härteprüfung an Blechen, siehe Abschnitt 4.2.5;

2.3.9 •• Höhere Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit, siehe Abschnitt 3.5.3;

2.3.10 •• Anforderungen an die Korngröße, siehe Abschnitt 3.3.7.



Tabelle 1. **Eigenschaften bei Raumtemperatur**

Anmerkung: Bindestriche bedeuten: Keine Werte festgelegt

	Werkstoff-		Nenn- dicke <i>s</i>		Bänder, Bleche aus Band		Bleche, tafel- gewalzt		0,2 %- Dehn- grenze ^{1), 2)} <i>R_{p0,2}</i>	1 %- Dehn- grenze ²⁾ <i>R_{p1,0}</i>	Zugfestig- keit <i>R_m</i>	Bruchdehnung für Dicken		Kerb- schlag- arbeit ³⁾ <i>A_v</i>	Biegedorndurch- messer für Dicken ³⁾		Brinell- härte ⁴⁾ HB ≈
												bis 5 <i>A₅₀</i>	über 5 <i>A₅</i>				
Titan	Ti1		von 0,4 bis 8	von 2 35	180	200	290 bis 410	24	30	62	2 s	3 s	120				
	Ti2				250	270	390 bis 540	22	22	34	3 s	4 s	150				
	Ti3				320	350	460 bis 590	18	18	27	4 s	5 s	170				
	Ti4				390	410	540 bis 740	16	16	24	5 s	6 s	200				
	Ti1Pd				180	200	290 bis 410	24	30	62	2 s	3 s	120				
niedrig- legiert	Ti2Pd				250	270	390 bis 540	22	22	34	3 s	4 s	150				
	Ti3Pd				320	350	460 bis 590	18	18	27	4 s	5 s	170				
	TiNi0,8Mo0,3				345	370	min. 480	16	18	30	4 s	5 s	170				
hoch- legiert	TiAl6V6Sn2		nicht handels- üblich		6	50	950	min. 1000	8	—	—	—	320				
					50	100	920	min. 950	6	—	—	—	320				
	TiAl6V4				—	6	870	min. 920	8	—	—	9 s	10 s	310			
					6	100	830	min. 900	—	8	—	—	310				
	TiAl5Fe2,5				—	6	780	min. 860	8	—	—	9 s	10 s	310			
					—	6	780	min. 830	10	—	—	9 s	10 s	300			
	TiAl5Sn2,5				6	40	780	min. 830	10	8	—	—	—	300			
		40	80	760	min. 790	10	8	—	—	—	300						
	TiAl4Mo4Sn2			6	65	1050	min. 1050	—	9	—	—	350					

¹⁾ Für kaltgewalzte Bänder und Bleche aus diesen Bändern mit Nenndicken ≤ 2 mm darf der Mindestwert der 0,2 %-Dehngrenze in Längsrichtung um bis zu 40 N/mm² unterschritten werden. In diesem Falle ist an zusätzlich entnommenen Querproben nachzuweisen, daß die Anforderungen der 0,2 %-Dehngrenze erfüllt wurden.

²⁾ Im Regelfall wird die 1 %-Dehngrenze ermittelt. Auf Vereinbarung kann die 0,2 %-Dehngrenze anstelle der 1 %-Dehngrenze nachgewiesen werden.

³⁾ Es wird entweder der Biegeversuch mit einem Biegewinkel von 105° in Querrichtung für Nenndicken bis unter 5 mm oder der Kerbschlagbiegeversuch in Querrichtung für Nenndicken gleich oder größer 5 mm durchgeführt, siehe Abschnitte 4.2, 4.4.3 und 4.4.4.

⁴⁾ Die Ungefährrwerte sind für die Abnahme nicht bindend, siehe Abschnitte 3.3.5 und 4.4.5.

Tabelle 2. Mindestwerte für die 1 %-Dehngrenze bei erhöhter Temperatur

Werkstoff-		1 %-Dehngrenze ($R_{p1,0}$) bei einer Temperatur in °C von					
		75	100	150	200	250	300
		N/mm ² min.					
Kurzzeichen	Nummer						
Ti1 Ti1Pd	3.7015 3.7225	195	180	150	110	90	–
Ti2 Ti2Pd	3.7035 3.7235	255	235	195	145	115	105
Ti3 Ti3Pd	3.7055 3.7255	300	275	220	165	130	115
Die zulässigen Kennwerte für die Berechnung sind im VdTÜV-Werkstoffblatt 230/1 angegeben.							

2.3.11 Beispiel für zusätzliche Bestellangaben

Bestellung von 1000 kg Band mit einer Dicke von 1,4 mm, einer Breite von 200 mm aus einem Werkstoff mit dem Werkstoff-Kurzzeichen Ti2 und der Werkstoff-Nummer 3.7035 mit der Ausführungsart h, einem Nachweis der 1 %-Dehngrenze bei 200 °C und mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 B nach DIN 50 049:

1000 kg Band DIN 17 860 –

1,4 × 200 – Ti2 – h – Dehngrenze 200 °C

Bescheinigung DIN 50 049 – 3.1 B

oder **1000 kg Band DIN 17 860 –**

1,4 × 200 – 3.7035 – h – Dehngrenze 200 °C

Bescheinigung DIN 50 049 – 3.1 B

3 Anforderungen**3.1 Herstellverfahren**

3.1.1 Bänder und Bleche werden aus im Lichtbogen-Vakuumofen erschmolzenem Vormaterial durch Warm- oder Kaltwalzen oder eine Kombination der beiden Verfahren hergestellt.

Das Herstellverfahren der Bänder und Bleche bleibt dem Hersteller überlassen.

3.1.2 ●● Das Herstellverfahren der Bänder und Bleche 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 von den Grenzwerten der Schmelzenanalyse 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 mechanischen und technologischen Eigenschaften der Bänder und Bleche nicht beeinträchtigt werden.

3.3 Mechanisch-technologische Eigenschaften

3.3.1 Für die mechanisch-technologischen Eigenschaften von Bändern und Blechen bei Raumtemperatur gelten die in Tabelle 1 genannten Werte für 0,2 %-Dehngrenze, 1 %-Dehngrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Kerbschlagarbeit oder die Anforderungen an die Biegebarkeit, die – soweit festgelegt – eingehalten werden müssen.

Die Werte gelten für alle in Abschnitt 3.5.1 genannten Lieferzustände unter den Prüfbedingungen für den Zugversuch nach Abschnitt 4.4.2.

Bänder und Bleche in der Ausführungsart „wärmebehandelt“, siehe Tabellen 11 und 12, befinden sich im weichgeglühten Zustand.

3.3.2 Überschreitet der Wert der Zugfestigkeit den oberen Grenzwert des zulässigen Bereiches nach Tabelle 1, gelten die Anforderungen als erfüllt, wenn der Mindestwert der Bruchdehnung und die Anforderung an die Biegebarkeit eingehalten werden.

3.3.3 Der Mindestwert der Kerbschlagarbeit wird als Mittelwert aus 3 Proben angegeben. Der Mindestwert darf von nur einem Einzelwert um höchstens 30 % unterschritten werden.

3.3.4 Die Biegeproben dürfen keine Risse zeigen.

3.3.5 Die Werte der Brinellhärte sind Ungefährwerte für Dicken über 3 mm und sind für die Abnahmeprüfung nicht bindend, siehe auch Abschnitt 4.4.5.

3.3.6 ●● Mindestwerte für die 1 %-Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen sind in Tabelle 2 angegeben. Der Nachweis dieser Werte kann bei Bestellung vereinbart werden.

3.3.7 ●● Anforderungen an bestimmte Korngrößen sind bei Bestellung zu vereinbaren.

3.3.8 Zusätzliche Angaben über Titan-Werkstoffe sind in DIN 17 869 (Z. Z. Entwurf) zusammengefaßt, z. B.

- Zugfestigkeit bei erhöhter Temperatur
- Physikalische Eigenschaften
- Korrosionsverhalten
- Wärmebehandlung
- Spanendes und spanloses Formen
- Schweißen und andere Fügeverfahren.