DEUTSCHE NORM

Juni 2011

# DIN EN 4800-004

DIN

ICS 49.025.30

## Luft- und Raumfahrt –
## Titan und Titanlegierungen - Technische Lieferbedingungen –
## Teil 004: Drähte;
## Deutsche und Englische Fassung EN 4800-004:2010

Aerospace series –
Titanium and titanium alloys - Technical specification –
Part 004: Wire;
German and English version EN 4800-004:2010

Série aérospatiale –
Titane et alliages de titane - Spécification technique –
Partie 004: Fils;
Version allemande et anglaise EN 4800-004:2010

Gesamtumfang 57 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

## Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 4800-004:2010) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Metallische Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitssauschuss NA 131-01-02 AA „Titan“ im DIN Normenausschuss Luft- und Raumfahrt.

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieser EN-Norm die Englische Fassung hinzugefügt.



Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

# EN 4800-004

November 2010

ICS 49.025.30

Deutsche Fassung

# Luft- und Raumfahrt — Titan und Titanlegierungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 004: Drähte

Aerospace series — Titanium and titanium alloys — Technical specification — Part 004: Wire

Série aérospatiale — Titane et alliages de titane — Spécification technique — Partie 004: Fils

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. Februar 2010 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

**Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

© 2010 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 4800-004:2010 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

# Inhalt

Seite

**Vorwort** ..... 3
**Einleitung** ..... 4
**1 Anwendungsbereich** ..... 5
**2 Normative Verweisungen** ..... 5
**3 Begriffe** ..... 6
**4 Inhalt der Bestellung** ..... 7
**5 Gesundheits- und Arbeitsschutz** ..... 7
**6 Technische Anforderungen** ..... 7



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

# Vorwort

Dieses Dokument (EN 4800-004:2010) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

## Einleitung

Diese Norm gehört zur Reihe von EN-Normen über metallische Werkstoffe für Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt. Die allgemeine Gliederung dieser Reihe ist in EN 4258 beschrieben.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen an die Bestellung, Herstellung, Prüfung, Inspektion und Lieferung von Drähten aus Titan und Titanlegierungen fest. Sie ist anzuwenden, wenn sie bei Verweisung auf oder in Verbindung mit der EN-Werkstoffnorm erwähnt wird, sofern in der Zeichnung, Bestellung oder der Prüfanweisung nichts anderes angegeben ist.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 2002-001, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Prüfverfahren — Teil 001: Zugversuch bei Raumtemperatur*

EN 2002-002, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Prüfverfahren — Teil 002: Zugversuch bei Hochtemperatur*

EN 2002-005, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 005: Kriech- und Zeitstandversuch unter konstanter Zugbeanspruchung*

EN 2002-16, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Prüfverfahren — Teil 16: Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringverfahren*[1)]

EN 2003-009, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren — Titan und Titanlegierungen — Teil 009: Bestimmung der Oberflächenverunreinigung*

EN 2032-1, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Teil 1: Konventionelle Bezeichnung*

EN 2032-2, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Teil 2: Kennbuchstaben für Wärmebehandlungszustände im Lieferzustand*

EN 2078, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Fertigungsplan, Prüfanweisung, Abnahmeprüfzeugnis — Definition, allgemeine Grundsätze, Aufstellung und Genehmigung*

EN 2955, *Luft- und Raumfahrt — Wiederaufbereitung von Schrott aus Titan und Titanlegierung*

EN 3238, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für metallische Werkstoffe — Scherversuch für Nietdrähte und Nieten in metallischen Werkstoffen, ausgenommen Aluminium und Aluminiumlegierungen*

EN 3114-001, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren — Mikrogefüge von Kneterzeugnissen aus ($\alpha + \beta$)-Titanlegierung — Teil 001: Allgemeine Anforderungen*

EN 3114-002, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren — Mikrogefüge von Kneterzeugnissen aus ($\alpha + \beta$)-Titanlegierung — Teil 002: Mikrogefüge von Stangen, Profilen, Schmiedevormaterial und Schmiedestücken*

EN 3683, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren — Kneterzeugnisse aus Titanlegierungen — Bestimmung von Primär-$\alpha$-Anteilen — Punktzählverfahren und Linienschnittverfahren*

EN 3684, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren — Kneterzeugnisse aus Titanlegierungen — Bestimmung der $\beta$-Transus-Temperatur — Metallographisches Verfahren*

---

1) Veröffentlicht als ASD-STAN-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

EN 3976, *Luft- und Raumfahrt — Titan und Titanlegierungen — Prüfverfahren — Chemische Analyse zur Bestimmung des Wasserstoffgehaltes*

EN 4258, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Allgemeine Gliederung der Normung — Verknüpfung der Arten von EN-Normen und ihre Anwendung*

EN 4259, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Definition allgemeiner Begriffe*[2)]

EN 9100, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen an Organisationen der Luftfahrt, Raumfahrt und Verteidigung*

EN 9133, *Luft- und Raumfahrt — Qualitätsmanagementsystem — Qualifikationsverfahren für genormte Teile der Luft- und Raumfahrt*

EN ISO 643, *Stahl — Mikrophotographische Bestimmung der scheinbaren Korngröße (ISO 643:2003)*

EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2009)*

prEN ISO 6892-2, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 2: Prüfverfahren bei erhöhter Temperatur (ISO/DIS 6892-2:2009)*

ISO 7800, *Metallic materials — Wire — Simple torsion test*

ISO 7801, *Metallic materials — Wire — Reverse bend test*

ISO 7802, *Metallic materials — Wire — Wrapping test*

ISO 9649, *Metallic materials — Wire — Reverse torsion test*

TR 2410, *Aerospace series — Metallic materials — Relationship between dimensional standards and material standards*[3)]

AMS 2750, *Pyrometry*[4)]

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 4259.

---

2) Veröffentlicht als ASD-STAN-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm.

3) Veröffentlicht als ASD-STAN-Technischer Bericht zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm.

4) Veröffentlicht durch: American Society for Testing and Materials (ASTM), 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA, 19428-2959 USA.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

# 4 Inhalt der Bestellung

Die Bestellung muss folgende eindeutige Angaben enthalten:

— zu liefernde Mengen;

— Lieferdaten;

— Nummer der Werkstoffnorm;

— Lieferzustand und metallurgischer Code der Produkte;

— Maße und Toleranzen oder Verweisung auf eine entsprechende Maßnorm;

— Produktbezeichnung, sofern erforderlich;

— Lieferanschrift;

— Art und Ausführung der Verpackung, sofern erforderlich;

— Bestimmung und Umfang sämtlicher Sonderprüfungen und deren Wiederholungsprüfungen, sofern erforderlich.

# 5 Gesundheits- und Arbeitsschutz

Die Produkte müssen im Lieferzustand die jeweils geltenden Gesundheits- und Arbeitsschutzbestimmungen des Gebietes in dem Land erfüllen, in das sie geliefert werden.

Ein Datenblatt zur Produktsicherheit muss verfügbar sein.

# 6 Technische Anforderungen

## 6.1 Allgemeines

Das Produkt muss nach den Anforderungen der entsprechenden Werkstoffnorm und den geltenden Anforderungen der vorliegenden Norm hergestellt werden. Ein Fertigungsplan muss entsprechend EN 2078 aufgestellt und angewendet werden.

Das Produkt muss den Anforderungen der Werkstoffnorm und/oder Bestellung entsprechen und frei von Unregelmäßigkeiten sein, die die anschließende Weiterverarbeitung oder Verwendung dieses Produktes beeinträchtigen können.

Trotz einer zuvor erfolgten Abnahme des Produktes in Übereinstimmung mit dieser Werkstoffnorm muss jedes Produkt, für das zu einem späteren Zeitpunkt derartige Mängel festgestellt werden, zurückgezogen werden.

Sofern nicht anders festgelegt, gelten die Anforderungen in den Tabellen 1 und 2 zusammen mit denen der entsprechenden Werkstoffnorm. Tabelle 1 bezieht sich auf die Zeilen 1 bis 29 (einschließlich) der Werkstoffnorm, und Tabelle 2 bezieht sich auf die Zeilen 30 und folgende, in denen auch das Unterzeilenformat verwendet wird. Die Zeilen 2 bis 98 können auch in Zeile 100 geöffnet werden, wenn die Werkstoffnorm spezielle Qualifikationsanforderungen angibt. Ist eine bestimmte Zeilennummer nicht in den Tabellen 1 und 2 ausgewiesen, ist die Anforderung in der Werkstoffnorm und/oder Bestellung angegeben.

Die Anforderungen aus der Bestellung und/oder Werkstoffnorm haben Vorrang vor den Anforderungen aus den technischen Lieferbedingungen.

AVA Documents
Document Sharing Hub



Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

## 6.2 Qualifikationsanforderungen

Die in der Werkstoffnorm und/oder Bestellung angeführten Qualifikationsanforderungen werden in den Tabellen 1 und 2 ausführlich erläutert. Sofern zwischen dem Hersteller und Käufer nicht anders vereinbart, muss die Qualifikationsphase an den ersten drei Losen erfolgen, die aus drei verschiedenen Blöcken stammen.

## 6.3 Freigabeanforderungen

### 6.3.1 Ablieferungsprüfungen

Der Hersteller ist für die Ablieferungsprüfungen verantwortlich.

Der Käufer behält sich das Recht vor, einzelne durch die Werkstoffnorm und/oder Bestellung erforderliche Inspektionen und/oder Prüfungen durchzuführen.

Die Prüfteile müssen für das Produkt repräsentativ sein.

Sofern in der Bestellung gefordert, muss der Hersteller den Käufer von den geplanten Terminen für die Entnahme der Prüfteile und die Ablieferungsprüfungen in Kenntnis setzen, damit diese Vorgänge in Anwesenheit von Zeugen stattfinden können.

In den Tabellen 1 und 2 sind die Anforderungen für jede Zeile der Werkstoffnorm ausführlich angegeben. Sofern nicht ausdrücklich etwas anderes vom Käufer gefordert wird, muss eine besondere Inspektion und/oder Prüfung für die Freigabe durchgeführt werden, wenn die entsprechenden Annahmekriterien und/oder -werte in der geltenden Werkstoffnorm angegeben sind, siehe jedoch auch 6.3.5.

### 6.3.2 Wiederholungsprüfungen

Wird das Prüfverfahren oder die Vorbereitung der Probe fehlerhaft durchgeführt, muss die Prüfung im ursprünglichen Umfang, nach Beheben der ursprünglichen Fehlerursache, erneut durchgeführt werden.

Können Fehler nicht auf eine fehlerhafte Prüfung oder eine Vorbereitung der Probe zurückgeführt werden, sind weitere Prüfteile des Produktes mit dem Doppelten des ursprünglichen Umfangs auszuwählen, wobei es sich bei einem Prüfteil um jenes handeln muss, an dem die ursprünglichen Ergebnisse erzielt wurden, sofern diese nicht bereits nach Feststellung der Fehlerursache vom Hersteller zurückgezogen wurden. Wenn alle Ergebnisse der Wiederholungsprüfungen zufriedenstellend sind, muss das Los angenommen werden. Wenn eine oder mehrere Prüfung(en) nicht zufriedenstellend ist/sind, muss das Los:

— zurückgezogen werden; oder

— zu 100 % wieder geprüft und die übereinstimmenden Produkte angenommen werden; oder

— teilweise oder vollständig einer erneuten Wärmebehandlung unterzogen werden, wenn die Fehlerursache durch die Wärmebehandlung behoben werden kann, und als vollständig neues Los geprüft werden, mit Ausnahme der Prüfung der chemischen Zusammensetzung, für die eine erneute Bestimmung des Wasserstoffgehaltes erforderlich ist. Kein Produkt oder Prüfteil darf öfter als zweimal einer erneuten Wärmebehandlung unterzogen werden.

### 6.3.3 Zurückweisung

Werden die Anforderungen der Werkstoffnorm nicht erfüllt, ist das ein Grund für die Zurückweisung des Produktes.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

### 6.3.4 Sonderprüfungen

Sonderprüfungen können vom Käufer gefordert werden. In diesen Fällen müssen die Art der Prüfung, das Verfahren, der Prüfumfang und die technischen Anforderungen in der Bestellung oder in der Prüfanweisung festgelegt und in gegenseitigem Einvernehmen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

### 6.3.5 Befähigungsklausel

Wird sich auf die Befähigungsklausel berufen und wenn ein ausreichender statistischer Nachweis besteht, muss die Prüfung nicht durchgeführt werden (ausgenommen der Käufer verlangt dies ausdrücklich). Damit werden jedoch die Pflichten des Herstellers zur Erfüllung der Anforderungen in keiner Weise beschränkt. Deutet eine nachfolgende Prüfung darauf hin, dass das Produkt nicht mit den Anforderungen übereinstimmt, muss das Los zurückgezogen werden.

Wenn keine ausreichenden statistischen Nachweise vorhanden sind, muss die Prüfung mit einer zwischen dem Hersteller und Käufer vereinbarten Häufigkeit durchgeführt werden.

### 6.3.6 Statistische Fertigungskontrolle

Eine Einschränkung des Umfangs der Ablieferungsprüfungen, die über die vorstehende Definition in 6.3.5 hinausgeht, kann mit dem Käufer auf der Grundlage einer geeigneten statistischen Fertigungskontrolle und/oder statistischer Daten verhandelt werden.

### 6.3.7 Abnahmeprüfzeugnis

Der Hersteller muss jeder Lieferung einen Bericht beifügen, der den Anforderungen nach EN 2078 entspricht und folgende Angaben enthält:

— Name und Anschrift des Herstellers sowie, falls erforderlich, Bezeichnung der Fertigungsstätte;

— Bestellnummer;

— Nummer der Werkstoffnorm;

— Lieferzustand und metallurgischer Code des Produktes;

— Menge und Maße;

— Verweis auf den Fertigungsplan und die Prüfanweisung;

— Schmelz- und Losnummer;

— Wärmebehandlungsbedingungen des Loses und/oder Prüfteils;

— Ergebnisse der Prüfungen und der möglicherweise durchgeführten Wiederholungsprüfungen.

## 6.4 Rückverfolgbarkeit

Jedes Produkt muss auf das Schmelzlos, Fertigungslos und/oder Wärmebehandlungslos in allen Stufen der Fertigung, Prüfung und Lieferung verfolgbar sein.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

**Tabelle 1 — Technische Anforderungen für Zeilen 1 bis 29, sofern zutreffend**

| Zeilenbezug der Werkstoffnorm | | Anforderungen | Prüfumfang | |
|---|---|---|---|---|
| Nr | Titel | | *Qualifikation* | Freigabe |
| 1 | Werkstoffbezeichnung | Siehe EN 2032-1. | — | — |
| 2 | Chemische Zusammensetzung | Die für die chemische Analyse verwendeten Prüfteile müssen repräsentativ für das Produkt sein und an einer Stelle entnommen werden, die dem oberen und unteren Teil jedes Blocks entspricht, der nach der abschließenden Schmelzstufe hergestellt wird. Das Verfahren der chemischen Analyse liegt im Ermessen des Herstellers, sofern in der Werkstoffnorm oder Bestellung nichts anderes angegeben ist. Bei Unstimmigkeiten muss das Verfahren der chemischen Analyse zwischen dem Hersteller und dem Käufer unter Anwendung bestehender chemischer Analysenverfahren vereinbart werden. Die gemessene chemische Zusammensetzung muss in der Konformitätsbescheinigung angegeben werden. | *2 je Schmelze* | 2 je Schmelze |
| | | Besondere Anforderungen an den Wasserstoffgehalt:<br>Der Wasserstoffgehalt muss von jedem Los im Lieferzustand nach EN 3976 bestimmt werden. | *1 je Los* | 1 je Los |
| 3 | Schmelzverfahren | Das Schmelzverfahren setzt sich aus mehreren Schmelzvorgängen unter Einsatz einer Kombination von Schmelzverfahren mit nicht abschmelzender Elektrode, abschmelzender Elektrode und Kaltherd (Elektrodenstrahl oder Plasmalichtbogen) zusammen. Einige der folgenden Anforderungen hängen vom tatsächlichen Schmelzverfahren ab.<br>ANMERKUNG Das Schmelzen mit einer nicht abschmelzenden Elektrode nur für Verfestigungszwecke zum Einsatz kommen sollte.<br>1 Rohstoff:<br>Rohstoffe dürfen nur von Lieferanten bezogen werden, die vom Hersteller genehmigt wurden und in seiner Liste der genehmigten Lieferanten aufgeführt sind.<br>Die Genehmigung von Lieferanten muss entsprechend der schriftlichen Verfahren, die im Qualitätssicherungssystem des Herstellers enthalten sind, erfolgen.<br>Titanschwamm und Legierungselemente:<br>Die Anforderungen müssen vom Hersteller festgelegt werden, der darüber hinaus die folgenden Verfahren für die Beurteilung und Abnahmeprüfungen jedes Loses aufstellen muss.<br>— Titanschwamm: Herstellungsverfahren, Umfang an Verunreinigungen, Partikelgröße, Freiheit von Oberflächenverunreinigung;<br>— Legierungselemente: chemische Zusammensetzung, einschließlich Umfang an Verunreinigungen, Partikelgröße, Freiheit von Fremdkörpern. | — | — |



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

**Tabelle 1** (*fortgesetzt*)

| Zeilenbezug der Werkstoffnorm | | Anforderungen | Prüfumfang | |
|---|---|---|---|---|
| Nr | Titel | | *Qualifikation* | Freigabe |
| 3 | Schmelzverfahren (fortgesetzt) | Wiederverwertung von Schrott:<br>Siehe EN 2955.<br>Die Kategorien und Unterkategorien von Schrott, der vom Hersteller verwendet werden darf, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt: | — | — |

| Schrottkategorien und -unterkategorien (siehe EN 2955) | Schmelzverfahren einschließlich Kaltherd | Ausschließlich VAR-Schmelzverfahren |
|---|---|---|
| 1 | zulässig | zulässig |
| 2 | zulässig | zulässig |
| 3 | zulässig | zulässig |
| 4.1 | zulässig [a] | zulässig [a] |
| 4.2.1 | zulässig [a, b] | zulässig [a] |
| 4.2.2 | zulässig [a, b] | nicht zulässig [a] |
| 4.3.1 | zulässig [a, b] | zulässig[a] |
| 4.3.2 | zulässig [a, b] | nicht zulässig [a] |
| 5.1 | zulässig | zulässig |
| 5.2 | nicht zulässig | nicht zulässig |
| 6 | nicht zulässig | nicht zulässig |

[a] Nur Umwandlungen, die vom Schmelzer hergestellt werden, dürfen verwendet werden, sofern mit dem Käufer nichts anderes vereinbart wurde.

[b] Röntgeninspektion nicht erforderlich.

Gießereischrott, Gussstücke, Schrauben oder bereits verwendete Komponenten dürfen nicht verwendet werden.

Der Hersteller muss eine Liste seiner genehmigten Schrott verarbeitenden Unternehmen führen. Die Liste muss die Kategorien des Schrotts aufführen, für die die verarbeitenden Unternehmen zugelassen wurden.

Jede Bestellung über Schrott muss Bezug auf EN 2955 nehmen, die Kategorie und, sofern erforderlich, die Unterkategorie des Schrotts spezifizieren. Im Falle von Umwandlungen müssen außerdem die Grenzwerte für $O_2$, C und $H_2$ festgelegt werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub



Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

**Tabelle 1** (*fortgesetzt*)

| Zeilenbezug der Werkstoffnorm | | Anforderungen | Prüfumfang | |
|---|---|---|---|---|
| Nr | Titel | | *Qualifikation* | Freigabe |
| 3 | Schmelzverfahren (*fortgesetzt*) | 2 Chargenvorbereitung:<br>Der Schmelzer muss Verfahren für die Chargenvorbereitung festlegen, die Folgendes beinhalten, sofern angemessen:<br>— Schrottkategorien und -unterkategorien, die verwendet werden,<br>— Menge des wiederaufbereiteten Schrotts,<br>— Chargenzusammensetzung,<br>— Anforderungen für die Aufzeichnung der Beschaffenheit jeder Charge,<br>— Verdichtung.<br>Der Schrott muss derselben Legierung angehören oder mit der endgültigen Legierungszusammensetzung kompatibel sein.<br>3 Elektrodenbeschaffenheit (sofern zutreffend):<br>Der Aufbau von Elektroden und die Anbringung ihrer Ausläufer muss unter einer Vakuum- oder Schutzgasatmosphäre entsprechend der vom Hersteller festgelegten Verfahren erfolgen.<br>4 Schweißen:<br>Bei dem Schweißverfahren, das für die Herstellung von Elektroden, die Verbindung von Elektroden und die Verbindung der Ausläufer mit den Elektroden zum Einsatz kommt, muss es sich um Metallschutzgas (MIG) oder Plasma in einer Schutzgasatmosphäre oder Elektronenstrahl (EB) unter Vakuum handeln. Darüber hinaus können Ausläufer durch Lichtbogenschweißen in einem VAR-Ofen an den Elektroden angebracht werden.<br>5 Schmelzen:<br>Das Schmelzverfahren setzt sich zusammen aus:<br>— einem ersten Schmelzen unter Verwendung einer abschmelzenden Elektrode oder eines Kaltherd-prozesses (eine nicht abschmelzende Elektrode wird nicht mehr für die erste Schmelzung verwendet);<br>— mindestens einem Umschmelzen mit einer abschmelzenden Elektrode, außer wenn ein Kaltherd-schmelzverfahren für handelsübliches reines Titan verwendet wird.<br>Schrott darf nur im ersten Schmelzvorgang zum Einsatz kommen, außer für die Zündung des Lichtbogens.<br>Die Grenzfläche zwischen Ausleger und Schweißung darf beim zweiten oder nachfolgenden Schmelzen nicht geschmolzen werden. Die Grenzfläche zwischen Ausleger und Schweißung darf beim ersten Schmelzen geschmolzen werden, sofern der Ausleger derselben Legierung angehört und die Schweißung ohne Schweißzusatz in einem Vakuum oder einer Schutzgasatmosphäre erfolgt ist.<br>Lichtbogenunterbrechungen während des abschließenden Schmelzens dürfen 60 s nicht überschreiten.<br>Für die Kontrolle, Überprüfung und Bestätigung von Spannung, Druck und Strom oder Schmelzrate muss ein angemessenes System vorgesehen sein. | — | — |



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

**Tabelle 1** (*fortgesetzt*)

| Zeilenbezug der Werkstoffnorm | | Anforderungen | Prüfumfang | |
|---|---|---|---|---|
| Nr | Titel | | *Qualifikation* | Freigabe |
| 3 | Schmelzverfahren (*fortgesetzt*) | Der Hersteller muss schriftliche Verfahren festlegen, die Folgendes festlegen (sofern angemessen):<br>— die Reinigung des Ofens und der Blockformen;<br>— die Reinheit des verwendeten Schutzgases;<br>— den Strom, die Spannung und den maximal zulässigen Druck während des Schmelzens;<br>— die maximal zulässige Leckrate im Ofen;<br>— den Blockkopf-Nachwärmzyklus am Ende des abschließenden Schmelzens;<br>— die Inspektion der Grenzfläche zwischen Ausläufer und Schweißung nach dem Schmelzen. | — | — |
| 4.1 | Form | Drähte | — | — |
| 4.2 | Herstellungsverfahren | **Mechanische Warmverformung;**<br>Der Hersteller muss ein Verfahren für die mechanische Warmverformung festlegen.<br>Dieses Verfahren muss folgende Aspekte festlegen:<br>— den thermischen Homogenisierungszyklus;<br>— die thermomechanischen Arbeitsprozesse;<br>— den Fertigungsplan für jeden Prozess: die Temperaturen und Zeiten für das Vorheizen, die maximale Zeit für jeden Bearbeitungsprozess, die Maße der Produkte in jedem Stadium und die Bedingungen für die Wärmebehandlung zwischen den Arbeitschritten.<br><br>**Mechanische Kaltverformung:**<br>Der Hersteller muss ein Verfahren für die mechanische Kaltverformung festlegen.<br>Dieses Verfahren muss folgende Aspekte festlegen:<br>— die mechanischen Arbeitsprozesse;<br>— den Fertigungsplan für jeden Prozess: die Maße der Produkte in jedem Stadium und die Bedingungen für die Wärmebehandlung zwischen den Arbeitsschritten.<br>Die abschließende Bearbeitung erfolgt durch Heiß- oder Kaltwalzen entsprechend der Werkstoffnorm. | — | — |

AVA Documents
Document Sharing Hub



Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

**Tabelle 1** (*fortgesetzt*)

| Zeilenbezug der Werkstoffnorm | | Anforderungen | Prüfumfang | |
|---|---|---|---|---|
| Nr | Titel | | *Qualifikation* | Freigabe |
| 4.2 | Herstellungsverfahren (*fortgesetzt*) | **Richten:**<br>Verfahren zum Richten und Entspannen müssen im Fertigungsplan angegeben werden und dürfen keine Fehler verursachen, die die beabsichtigte Verwendung beeinträchtigen.<br>**Oberflächenbearbeitung:**<br>Produkte müssen im entzunderten Zustand geliefert werden. Für Produkte im maschinell bearbeiteten Zustand müssen alle weiteren Anforderungen in der Bestellung festgelegt werden. Die Oberflächenbearbeitung muss die zufriedenstellende Leistung der spezifizierten Inspektionsverfahren ermöglichen.<br>Die Verfahrensweise zur Beseitigung von Mängeln, wie etwa Rissen, Schnittgraten usw., von den Rändern und Enden der Produkte muss zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden. | | |
| 4.3 | Grenzabmaß(e) | Die geringste und/oder größte Größe des Produktes, angegeben als Nenndicke, $a$, oder die Nenndicken bei Profilen mit mehreren Schenkeln/Flanschen oder als ein Nenndurchmesser, $D$, einer runden Stange oder als äquivalenter Durchmesser $D_e$ bei Produkten mit einem anderen als einem runden oder rechteckigen Profil. | — | — |
| 5 | Technische Lieferbedingungen | Verweisung auf diese technischen Lieferbedingungen EN 4800-004. Im Konfliktfall müssen die Anforderungen aus der Werkstoffnorm Vorrang gegenüber den Anforderungen aus diesen technischen Lieferbedingungen haben. | — | — |
| 6.1 | Lieferzustand | Das Produkt muss in dem Lieferzustand geliefert werden, der in dieser Zeile in der Werkstoffnorm festgelegt und/oder in der Bestellung angegeben ist.<br>**Kennzeichnung:**<br>Das angewendete Kennzeichnungsverfahren darf keine Korrosion, Rissbildung, Verunreinigung oder unzulässige Verformung herbeiführen. Die Kennzeichnung muss nach dem Handling und dem Kontakt mit Schutzprodukten dauerhaft sichtbar bleiben.<br>Sofern nichts anderes angegeben ist, bleiben Typ und Farbe der Kennzeichnungstinte und Typ der Kennzeichnungszeichen dem Ermessen des Herstellers überlassen. Die Kennzeichnungstinten müssen sich mit Reinigungsmitteln entfernen lassen, die keine Rückstände hinterlassen, die die weitere Verarbeitung beeinträchtigen können. Die Reinigungsmittel dürfen keine Korrosion herbeiführen. | — | — |



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

**Tabelle 1** (*fortgesetzt*)

<table>
<tr><th colspan="2">Zeilenbezug der Werkstoffnorm</th><th rowspan="2">Anforderungen</th><th colspan="2">Prüfumfang</th></tr>
<tr><th>Nr</th><th>Titel</th><th>Qualifikation</th><th>Freigabe</th></tr>
<tr><td>6.1</td><td>Lieferzustand<br>(fortgesetzt)</td><td>
Alle Längen müssen leserlich gekennzeichnet werden, wie in den folgenden Tabellen angegeben, sofern nichts anderes zwischen dem Hersteller und dem Käufer vereinbart wird.
<table>
<tr><th colspan="2">Produkte mit einem Durchmesser oder Maß des Hauptprofils, $a$ oder $D \geq 12{,}5$ mm</th></tr>
<tr><th>Kontinuierliche Kennzeichnung[a]</th><th>Endkennzeichnung[b]</th></tr>
<tr><td>— Werkstoffnorm<br>— Nennmaße in Millimeter oder Teil-/Zeichnungsnr.<br>— Lieferzustandscode<br>— Hersteller/Identifizierung der Produktionsstätte</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">[a] Tinte oder ein ähnliches Produkt ist zu verwenden. Alle Angaben müssen mindestens alle 500 mm wiederholt werden.<br>[b] Hartstanzen an einem Ende der Länge.</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Produkte mit einem Durchmesser oder Maß des Hauptprofils, $a$ oder $D < 12{,}5$ mm</th></tr>
<tr><td>— Die Angaben aus der vorstehenden Tabelle müssen unauslöschlich auf einem dauerhaften Etikett gekennzeichnet sein, das an jedem Bündel oder den Produkten angebracht ist.</td></tr>
</table>
Verpackung:<br>
Alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen müssen ergriffen werden, um eine Beschädigung des Produkts zu verhindern, besonders wenn die gelieferte Oberflächenbehandlung erhalten bleiben soll.<br>
Die Verpackung muss für die eingesetzte Transportart geeignet sein.<br>
Die Verpackung muss außen die folgenden Angaben enthalten:<br>
— Name und Anschrift des Empfängers,<br>
— Masse,<br>
— Bestellnummer und ausreichende Angaben, um den Inhalt mit der entsprechenden Dokumentation in Verbindung bringen zu können.<br>
Versand<br>
Die Verantwortung für den Versand muss im Transportvertrag detailliert angegeben werden.
</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>

AVA Documents
Document Sharing Hub



Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06

**Tabelle 1** (*fortgesetzt*)

<table>
<tr><th colspan="2">Zeilenbezug der Werkstoffnorm</th><th rowspan="2">Anforderungen</th><th colspan="2">Prüfumfang</th></tr>
<tr><th>Nr</th><th>Titel</th><th>Qualifikation</th><th>Freigabe</th></tr>
<tr><td>6.1</td><td>Wärmebehandlung</td><td>
Wärmebehandlungen und/oder thermomechanische Behandlungen müssen am Produkt angewendet werden, wie in der Werkstoffnorm festgelegt, und werden in derselben Reihenfolge, in der sie anzuwenden sind, aufgelistet. Kein Produkt darf ohne Zustimmung des Käufers einer erneuten Lösungsglühbehandlung öfter als einmal unterzogen werden. Abkürzungen und Symbole, die in der Werkstoffnorm verwendet werden, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Alle anderen Begriffe werden ausgeschrieben.
<table>
<tr><th>Begriff</th><th>Abkürzung/Symbol</th><th>Begriff</th><th>Abkürzung/Symbol</th></tr>
<tr><td>Temperatur</td><td>$\theta$</td><td>Abschrecken in Wasser</td><td>WQ</td></tr>
<tr><td>Zeit</td><td>t</td><td>Abschrecken in Öl</td><td>OQ</td></tr>
<tr><td>Stunde</td><td>h</td><td>Abschrecken mit</td><td>AQ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Minute</td><td rowspan="2">min</td><td>Luftabkühlung</td><td>AC</td></tr>
<tr><td>Ofenabkühlung</td><td>FC</td></tr>
</table>
Falls nicht anders zwischen Kunde und Lieferant festgelegt, ist AMS 2750 anzuwenden.<br>
Ist eine bestimmte Temperatur (Wert und Toleranz) in der Werkstoffnorm oder Bestellung angegeben, ist diese Temperatur bindend. Ist ein Temperaturbereich angegeben, muss eine um die Toleranzen des Ofens verringerte Temperatur innerhalb dieses Bereichs ausgewählt werden. Das Gesamtvolumen der Charge muss für die in der Werkstoffnorm angegebene Dauer auf der gewählten Temperatur gehalten werden, mit den Toleranzen der Temperatur des Ofens nach der folgenden Tabelle:
<table>
<tr><th>Wärmebehandlung<br>°C</th><th>Toleranz<br>°C</th></tr>
<tr><td>Lösungsglühen</td><td rowspan="3">± 15</td></tr>
<tr><td>Weichglühen</td></tr>
<tr><td>Entspannen</td></tr>
<tr><td>Auslagern</td><td>± 10</td></tr>
</table>
Ist die Dauer der Wärmebehandlung als fester Wert angegeben, müssen folgende Toleranzen gelten: $\left({}^{+20}_{0}\right)$ %.<br>
Ist die Dauer der Wärmebehandlung als Bereich angegeben, muss eine Zeit aus diesem Bereich gewählt werden. Ist die Dauer nicht festgelegt, liegt sie im Ermessen des Herstellers.
</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 4800-004:2011-06