

DIN EN 4800-006

ICS 49.025.30

**Luft- und Raumfahrt –
Titan und Titanlegierungen - Technische Lieferbedingungen –
Teil 006: Ausfallmuster- und Serienschmiedestücke;
Deutsche und Englische Fassung EN 4800-006:2010**

Aerospace series –
Titanium and titanium alloys - Technical specification –
Part 006: Pre-production and production forgings;
German and English version EN 4800-006:2010

Série aérospatiale –
Titane et alliages de titane - Spécification technique –
Partie 006: Pièces types et pièces de série, forgées et matricées;
Version allemande et anglaise EN 4800-006:2010

Gesamtumfang 56 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

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 4800-006:2010) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Metallische Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitssausschuss 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.

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Titan und Titanlegierungen —
Technische Lieferbedingungen —
Teil 006: Ausfallmuster- und Serienschmiedestücke

Aerospace series —
Titanium and titanium alloys —
Technical specification —
Part 006: Pre-production and production forgings

Série aérospatiale —
Titane et alliages de titane —
Spécification technique —
Partie 006: Pièces types et pièces de série, forgées et
matricées

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

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

Vorwort

Dieses Dokument (EN 4800-006:2010) 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.

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.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen an die Bestellung, Herstellung, Prüfung, Inspektion und Lieferung von Ausfallmuster- und Serienschmiedestücken 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*

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 2954-002, *Luft- und Raumfahrt — Makrostruktur von geschmiedeten Erzeugnissen aus Titan und Titanlegierungen — Teil 002: Makrostruktur von Stangen, Profilen, Schmiedevormaterial und Schmiedestücken*

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

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

EN 3683, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren — Knetzerzeugnisse aus Titanlegierungen — Bestimmung von Primär- α -Anteilen — Punktzählverfahren und Linienschnittverfahren*

EN 3874, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für metallische Werkstoffe — Kraftgesteuerter Kurzzeit-Ermüdungsversuch (LCF)¹⁾*

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

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

EN 3987, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für metallische Werkstoffe — Kraftgesteuerter Langzeit-Ermüdungsversuch (LCF)*

EN 3988, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für metallische Werkstoffe — Dehnungsgesteuerter Kurzzeit-Ermüdungsversuch (LCF)²⁾*

EN 4050-1, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für metallische Werkstoffe — Ultraschallprüfung von Stangen, Platten, Schmiedevormaterial und Schmiedestücken — Teil 1: Allgemeine Anforderungen²⁾*

EN 4050-4, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für metallische Werkstoffe — Ultraschallprüfung von Stangen, Platten, Schmiedevormaterial und Schmiedestücken — Teil 4: Annahmekriterien²⁾*

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 Begriffe²⁾*

EN 4800-005, *Luft- und Raumfahrt — Titan und Titanlegierungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 005: Schmiedevormaterial²⁾*

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)*

TR 2410, *Aerospace series — Metallic materials — Relationship between dimensional standards and material standards³⁾*

AMS 2750, *Pyrometry⁴⁾*

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.

4 Inhalt der Bestellung

Die Bestellung muss folgende eindeutige Angaben enthalten:

- zu liefernde Mengen;
- Lieferdaten;
- Nummer der Werkstoffnorm;
- Teilnummer
- 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 die Anforderungen aus der Bestellung, der Zeichnung, der Prüfanweisung oder der Werkstoffnorm erfüllen: siehe Tabelle 1, Zeile 5.

Die Bestellung, die Zeichnung oder die Prüfanweisung müssen die Prüfungen festlegen, die durchgeführt werden müssen an

- a) Ausfallmusterschmiedestücken für Qualifikation und/oder erneute Qualifikation;
- b) Serienschmiedestücken für die Fertigungskontrollprüfung (Verfahren X: siehe 6.5); und
- c) Losfreigabe, wenn Schnittprüfungen oder -schmiedestücke erforderlich sind,

Sofern nicht anders in der Bestellung, der Zeichnung oder der Prüfanweisung festgelegt, sind die Annahmekriterien für die Prüfungen in der Werkstoffnorm angegeben, die Anforderungen an jede Zeile davon ist detailliert in den Tabellen 2 und 3 dieser technischen Lieferbedingungen angegeben.

Tabelle 2 bezieht sich auf die Zeilen 1 bis 29 (einschließlich) der Werkstoffnorm, und Tabelle 3 bezieht sich auf die Zeilen 30 und folgende, in denen auch das Unterzeilenformat verwendet wird. Ist eine besondere Prüfung erforderlich, die aber nicht in einer bestimmten Zeile in den Tabellen 2 und 3 ausgewiesen ist, muss

die Anforderung in der Bestellung, der Zeichnung, in der Prüfanweisung oder in der Werkstoffnorm festgelegt werden.

6.2 Qualifikationsanforderungen

Sieh Zeile 100 in Tabelle 3 dieser technischen Lieferbedingungen.

Die Qualifikation setzt sich üblicherweise aus einer Beurteilung der Ausfallmusterschmiedestücke zusammen. Siehe Tabelle 2, Nr. 4.2.

6.3 Anforderungen der erneuten Qualifikation

Die erneute Qualifikation von Serienschmiedestücken kann, nach Ermessen des Käufers, in den folgenden Fällen erforderlich sein:

- Abänderung der Zeichnung;
- Verwendung von Schmiedevormaterial aus einer anderen Quelle;
- Modifikationen an der Schmiedevormaterialform und/oder dem Herstellungsverfahren;
- Modifikationen an einem existierenden Gesenk;
- Verwendung eines neuen (Ersatz-)Gesens;
- Veränderungen am Herstellungsverfahren des Schmiedestücks;
- Einsatz eines neuen Schmiedestückherstellers;
- wenn eine signifikante Zeit (normalerweise mehrere Jahre) zwischen Schmiedekampagnen für eine besondere Teilnummer verstrichen ist;
- wenn dieses aus einem anderen Grunde vom Käufer verlangt wird.

Die Prüfungsanforderungen an die erneute Qualifikation, besonders die Position der Proben, muss identisch mit den Anforderungen bei der ersten Qualifikation der Ausfallmusterschmiedestücke sein, sofern in der Bestellung, der Zeichnung oder in der Prüfanweisung nichts anderes angegeben ist.

6.4 Freigabeanforderungen

Freigabeproofungen müssen in der Verantwortung des Herstellers liegen. Bei dem Probenahmeverfahren für die Freigabeproofung muss es sich um eines der folgenden Verfahren handeln, wie in der Bestellung, der Zeichnung oder der Prüfanweisung angegeben. Ist kein Verfahren festgelegt, muss Verfahren A angewendet werden.

- Verfahren A: Einzelne geschmiedete Prüfteile müssen aus demselben Los mit Schmiedevormaterial entnommen werden, das für die Herstellung der Serienschmiedestücke verwendet wird. Verfahren A darf allein angewendet werden, sofern in der Zeichnung, der Bestellung oder der Prüfanweisung nicht AX angegeben ist. In diesem Fall wird es in Verbindung mit Verfahren X eingesetzt (siehe 6.5).
- Verfahren B: Einzelne geschmiedete Prüfteile für die Wärmebehandlungskontrolle müssen hergestellt werden und mit derselben Werkstoffnorm übereinstimmen wie die Serienschmiedestücke, sie können aber aus einem anderen Los mit Schmiedevormaterial stammen. Verfahren B darf nur angewendet werden, wenn eine vollständige Wärmebehandlung der Serienschmiedestücke vom Hersteller durchgeführt wird, und nur in Verbindung mit Verfahren X (siehe 6.5).
- Verfahren C: Komplette Prüfteile müssen aus jedem Schmiedestück entnommen werden. Die Bestellung, die Zeichnung oder die Prüfanweisung legen fest, wie viele Prüfteile je Los geprüft werden müssen.

Verfahren C darf allein angewendet werden, sofern in der Zeichnung, der Bestellung oder der Prüfanweisung nicht CX angegeben ist. In diesem Fall darf es nur in Verbindung mit Verfahren X eingesetzt werden (siehe 6.5).

- Verfahren D: Die Prüfteile müssen aus (einem) Schmiedestück(en) maschinell hergestellt werden, das (die) aus jedem Fertigungslos und in Positionen ausgewählt werden, die in der Bestellung, der Zeichnung oder der Prüfanweisung festgelegt sind.

Der Käufer behält sich das Recht vor, einzelne Inspektionen und/oder Prüfungen durchzuführen, die entsprechend der Werkstoffnorm, Zeichnung, Bestellung oder der Prüfanweisung erforderlich sind.

Bei Bedarf muss der Hersteller den Käufer von den geplanten Daten für die Entnahme der Prüfteile und Ablieferungsprüfungen in Kenntnis setzen, damit diese Vorgänge in Anwesenheit von Zeugen stattfinden können.

6.5 Fertigungskontrollprüfung (Verfahren X)

Verfahren X ist ein Fertigungskontrollverfahren, das sich aus regelmäßigen „Schnittprüfungen“ zusammensetzt, um sicherzustellen, dass die Serienschmiedestücke weiterhin die festgelegten Anforderungen erfüllen.

Wenn Verfahren X in der Bestellung, der Zeichnung oder der Prüfanweisung/Fertigungsplan verlangt wird, und/oder wenn die Verfahren B, AX oder CX für Freigabeproofungen zur Anwendung kommen (siehe 6.4), müssen Schmiedestücke aus der Serienfertigung mit dem darin angegebenen Umfang ausgewählt werden. Es wird empfohlen, dass die maximale Anzahl der Schmiedestücke, die zwischen wiederholten „Schnittprüfungen“ in Übereinstimmung mit Verfahren X hergestellt werden, der Anzahl aus der folgenden Tabelle 1 entspricht:

Tabelle 1

Masse des Schmiedestücks kg	Anzahl der Schmiedestücke
≤ 1	$\leq 2\ 000$
$1 < \text{Masse} \leq 2$	$\leq 1\ 000$
$2 < \text{Masse} \leq 5$	≤ 400
$5 < \text{Masse} \leq 25$	≤ 200
> 25	Wie in der Bestellung, der Zeichnung, der Prüfanweisung angegeben.

Die Prüfungsanforderungen, einschließlich Position, Typ und Größe der Proben, müssen identisch mit den Anforderungen an die Qualifikation der Vorproduktion sein.

6.6 Wiederholungsprüfungen

Wiederholungsprüfungen sind erforderlich, wenn die festgelegten Annahmekriterien während der Qualifikationsprüfung der Ausfallmusterschmiedestücke, der Fertigungskontrollprüfungen (Verfahren X) oder der Losfreigabeproofungen nicht uneingeschränkt erfüllt werden.

Wenn das Prüfprodukt oder die Probenvorbereitung fehlerhaft ist, muss die Prüfung im ursprünglichen Umfang erneut angewendet werden, nachdem eine Korrektur der ursprünglichen Fehlerursache erfolgt ist. Mindestens eine der Wiederholungsprüfungen muss an Schmiedestücken stattfinden, bei denen das nicht zufriedenstellende Ergebnis verzeichnet wurde (sofern sie nicht bereits vom Hersteller zurückgewiesen

wurden, nachdem die Fehlerursache in geeigneter Weise identifiziert wurde). Wenn nur unzureichendes Material verbleibt, muss der Käufer angeben, wie weiter zu verfahren ist.

Wenn alle Wiederholungsprüfungen die festgelegten Annahmekriterien erfüllen, muss die Qualifikationsprüfung/Fertigungskontrollprüfung (Verfahren X) für die Ausfallmusterschmiedestücke als zufriedenstellend betrachtet werden, oder das Los muss angenommen werden, wie jeweils angemessen.

Wenn ein oder mehrere Ergebnis(se) der Wiederholungsprüfung die festgelegten Annahmekriterien nicht erfüllt/erfüllen, müssen die folgenden Maßnahmen ergriffen werden:

- a) Im Hinblick auf die Qualifikationsprüfung für Ausfallmusterschmiedestücke ist der Käufer um Instruktionen zu bitten, ob die Ergebnisse der Wiederholungsprüfung für jenen Teil des Schmiedestücks zulässig sind. Ist das der Fall, muss ein entsprechender Vermerk auf der Zeichnung gemacht werden, zusammen mit den Werten, die für jene Position zulässig sind. Alternativ darf der Käufer, falls es von wesentlicher Bedeutung ist, dass die festgelegten Annahmekriterien an allen Positionen erfüllt werden, Veränderungen verlangen, die am Herstellungsverfahren vorzunehmen sind.
- b) Im Hinblick auf Fertigungskontrollprüfungen (Verfahren X) müssen die Prüfungen an einem zweiten Schmiedestück wiederholt werden, das so nahe wie möglich an der Stelle der letzten Prüfung in der Produktionssequenz entnommen wurde, und/oder es muss eine umfassende Prüfung der Herstellungsunterlagen für Schmiedestücke, die seit den letzten Kontrollprüfungen hergestellt wurden, durchgeführt werden. Die Serienproduktion des fraglichen Schmiedestücks (und anderer, sofern dieses angemessen ist/notwendig erscheint) darf nicht fortgesetzt werden, bevor die Ursache für die nicht zufriedenstellenden Werte ermittelt und korrigiert wurde.
- c) Im Hinblick auf Losfreigabeproofungen muss das Los entweder:
 - 1) zurückgewiesen werden oder
 - 2) teilweise oder vollständig einer erneuten Wärmebehandlung unterzogen werden, sofern davon ausgegangen werden kann, dass die erneute Wärmebehandlung die Fehlerursache beheben kann, und dann als komplett neues Los geprüft werden, aus dem die übereinstimmenden Produkte angenommen werden. Die erneute Wärmebehandlung muss im Abnahmeprüfzeugnis vermerkt werden. Keine Produkte oder Prüfteile dürfen öfter als einmal einer erneuten Wärmebehandlung unterzogen werden.

6.7 Sonderprüfungen

Sonderprüfungen dürfen 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.

6.8 Befähigungsklausel

Die Befähigungsklausel kommt normalerweise nur auf Schmiedestücke einer geeigneten Größe und Konfiguration während der Fertigungskontrollprüfungen (Verfahren X) und/oder Losfreigabeproofungen zur Anwendung, wenn Verfahren D erwähnt ist. Die Anzahl der Lose, auf deren Basis von ausreichenden statistischen Nachweisen ausgegangen wird, um das Ende der Prüfungen für eine bestimmte Eigenschaft (oder den verringerten Umfang der Prüfungen) zu rechtfertigen, ist in gegenseitigem Einvernehmen zwischen dem Hersteller und dem Käufer zu vereinbaren. Damit werden jedoch die Pflichten des Herstellers zur Erfüllung der Anforderungen in keiner Weise beschränkt. Wenn eine nachfolgende Prüfung darauf hindeutet, dass das Produkt nicht mit den Anforderungen übereinstimmt, muss das Los zurückgewiesen werden.

6.9 Statistische Fertigungskontrolle

Eine Einschränkung des Umfangs der Ablieferungsprüfungen, die über die vorstehende Definition in 6.8 hinausgeht, kann mit dem Käufer auf der Grundlage einer geeigneten statistischen Fertigungskontrolle und/oder statistischer Daten verhandelt werden.

6.10 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;
- Bestellnummer;
- Zeichnungs- und/oder Teilnummer;
- Nummer der Werkstoffnorm;
- Lieferzustand und metallurgischer Code des Produktes;
- Menge der Schmiedestücke;
- Schmelz- und Losnummer;
- Wärmebehandlungsbedingungen des Loses und/oder Prüfteils, sofern zutreffend;
- Ergebnisse aller Prüfungen, Wiederholungsprüfungen und chemischen Analysen;
- Prüfvermerk des Prüfers.

Tabelle 2 — 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: 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. Die technischen Anforderungen sind in den technischen Lieferbedingungen für Schmiedevormaterial (EN 4800-5) festgelegt.	—	—
4.1	Form	Ausfallmuster- und Serienschmiedestücke	—	—
4.2	Herstellungsverfahren	Ausfallmusterschmiedestücke: Vor Beginn der Serienproduktion eines bestimmten Designs müssen Ausfallmusterschmiedestücke hergestellt werden, um das Herstellungsverfahren und die Ausrüstungsbeschaffenheit zu qualifizieren und um nachzuweisen, dass die Anforderungen des Käufers erfüllt werden können. Die folgenden Anforderungen müssen in der Bestellung, der Zeichnung und/oder der Prüfanweisung festgelegt werden: — Anzahl der Ausfallmusterschmiedestücke, die zwecks Beurteilung/Qualifikation hergestellt werden müssen; — Wärmebehandlungszustand der Ausfallmusterschmiedestücke, einschließlich aller Anforderungen an die maschinelle Bearbeitung vor der Wärmebehandlung; — alle Bereiche an den Schmiedestücken, die kritisch sind und für die eine spezielle Endbearbeitung vor der Inspektion erforderlich ist, unter Angabe der Norm für eine solche Endbearbeitung; — Typ, Anzahl und Positionen der Prüfungen/Inspektionen, die erforderlich sind, um das Herstellungsverfahren zu beurteilen und zu qualifizieren, wie etwa Maße, mechanische Eigenschaften, Körnungsverlauf, Mikrogefüge, Makrogefüge usw.; — ob ein vereinbartes Herstellungsverfahren erforderlich ist.	—	—

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr	Titel		Qualifikation	Freigabe
4.2	Herstellungsverfahren (fortgesetzt)	Die Ausfallmusterschmiedestücke müssen aus Schmiedevormaterial gefertigt werden, das mit der entsprechenden EN-Werkstoffnorm übereinstimmt. Die Beurteilung/Qualifikation der Ausfallmusterschmiedestücke muss unter Einbeziehung der Inspektionen und Prüfungen, die an Serienschmiedestücken durchgeführt werden, erfolgen. Alle Herstellungsparameter sowie die Einzelheiten und Ergebnisse der Prüfungen und Inspektionen müssen in einem Inspektions- und Prüfbericht aufgezeichnet und zusammengestellt werden, um eine Definition der optimalen Techniken zu ermöglichen, die für Serienschmiedestücke zur Anwendung kommen, einschließlich, sofern angemessen, des Ultraschallprüfverfahrens (Sonde, Häufigkeit, Einfallwinkel usw.). Wenn alle Inspektions- und Prüfergebnisse in Zusammenhang mit den Ausfallmusterschmiedestücken weitergegeben und vom Käufer als zufriedenstellend beurteilt wurden, muss der Hersteller einen Fertigungsplan nach EN 2078 und EN 9133 erarbeiten, der das Schmiedevormaterial, optimierte Fertigungsprozesse und Inspektionsanforderungen festlegt. Dieser muss dem Käufer zur Verfügung gestellt werden und/oder er unterliegt der schriftlichen Vereinbarung mit dem Käufer, wie jeweils erforderlich. Die Serienproduktion beginnt, wenn eine schriftliche Zustimmung oder eine Bestellung vom Käufer eingeht. Serienschmiedestücke: Das Herstellungsverfahren für Serienschmiedestücke muss dasselbe Verfahren sein, wie es für die Herstellung von Ausfallmusterschmiedestücken zur Anwendung kommt, und in strikter Übereinstimmung mit dem Fertigungsplan durchgeführt werden. Jede Änderung am Schmiedestück, die eine geänderte Zeichnung und/oder eine Änderung des Herstellungsverfahrens erfordert, ist nur zulässig, wenn zuvor eine schriftliche Genehmigung des Käufers vorliegt. Der Käufer muss entscheiden, ob eine erneute Qualifikation der neuen Ausfallmusterschmiedestücke erforderlich ist. Wenn Änderungen am Herstellungsverfahren erfolgen, müssen Fertigungsplan und Prüfanweisung entsprechend geändert werden und unterliegen demselben Genehmigungsprozess wie die ursprünglichen Dokumente. Jedes Schmiedestück muss zum Schmelzlos, Fertigungslos und/oder Wärmebehandlungslos in allen Stufen der Fertigung, Prüfung und Lieferung zurückverfolgbar sein.		
4.3	Grenzabmaß(e)	Die geringste und/oder größte Größe des Produktes, üblicherweise angegeben als Nenndicke, a , oder gelegentlich als Nenndurchmesser, D . Die Maße müssen in der Zeichnung angegeben werden.	—	—

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr	Titel		Qualifikation	Freigabe
5	Technische Lieferbedingungen	Verweisung auf diese technischen Lieferbedingungen EN 4800-006. Im Konfliktfall müssen die Anforderungen aus der Zeichnung, Bestellung oder Prüfanweisung Vorrang gegenüber den Anforderungen aus diesen technischen Lieferbedingungen und der Werkstoffnorm haben. Die Anforderungen der Werkstoffnorm müssen Vorrang gegenüber denen aus dieser technischen Lieferbedingung haben. Siehe auch EN 4258.	—	—
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. Kennzeichnung: 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. 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. Jedes Schmiedestück muss die folgende Identifizierungskennzeichnung aufweisen: — Nummer der Werkstoffnorm, — Lieferzustandcode; — Teil- oder Zeichnungsnummer und Seriennummer, sofern erforderlich; — Losnummer; — Identifizierung des Herstellers und, sofern angemessen, der Fertigungsstätte; — Prüfstempel. Sofern in der Zeichnung, der Bestellung oder der Prüfanweisung nichts anderes angegeben ist, muss die Kennzeichnungsmethode im Ermessen des Herstellers liegen. Die Kennzeichnungsmethode darf keine nachteiligen Auswirkungen auf das Schmiedestück haben. Wenn Form oder Größe die Kennzeichnung mit den obenstehenden Anforderungen nicht zulassen, darf der Umfang der Kennzeichnung verringert werden (kodifiziert, abgekürzt usw.), und zwar durch Vereinbarung zwischen dem Hersteller und dem Käufer und unter der Voraussetzung, dass die Rückverfolgbarkeit zu den erforderlichen Angaben gewahrt ist. Alternativ müssen die Schmiedestücke in Säcken oder Bündeln verpackt werden, die jeweils ein haltbares Etikett aufweisen müssen, das die vorstehend festgelegten Angaben enthält.	—	—

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang																							
Nr	Titel		Qualifikation	Freigabe																						
6.1	Lieferzustand (fortgesetzt)	Verpackung: Alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen müssen ergriffen werden, um eine Beschädigung des Produkts zu verhindern, besonders wenn die gelieferte Oberflächenbehandlung erhalten bleiben soll. Die Verpackung muss für die eingesetzte Transportart geeignet sein. Die Verpackung muss außen die folgenden Angaben enthalten: — Name und Anschrift des Empfängers, — Masse, — Bestellnummer und ausreichende Angaben, um den Inhalt mit der entsprechenden Dokumentation in Verbindung bringen zu können. Versand Die Verantwortung für den Versand muss im Transportvertrag detailliert angegeben werden.	—	—																						
	Wärmebehandlung	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>θ</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. 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:	Begriff	Abkürzung/Symbol	Begriff	Abkürzung/Symbol	Temperatur	θ	Abschrecken in Wasser	WQ	Zeit	t	Abschrecken in Öl	OQ	Stunde	h	Abschrecken mit	AQ	Minute	min	Luftabkühlung	AC	Ofenabkühlung	FC	—	—
Begriff	Abkürzung/Symbol	Begriff	Abkürzung/Symbol																							
Temperatur	θ	Abschrecken in Wasser	WQ																							
Zeit	t	Abschrecken in Öl	OQ																							
Stunde	h	Abschrecken mit	AQ																							
Minute	min	Luftabkühlung	AC																							
		Ofenabkühlung	FC																							