

DIN EN 4700-002

ICS 49.025.10

Ersatz für
DIN EN 4700-002:2016-08

**Luft- und Raumfahrt –
Stahl und hochwarmfeste Legierungen –
Umgeformte Erzeugnisse –
Technische Lieferbedingungen –
Teil 002: Stangen und Profile;
Deutsche und Englische Fassung EN 4700-002:2021**

Aerospace series –
Steel and heat resisting alloys –
Wrought products –
Technical specification –
Part 002: Bars and sections;
German and English version EN 4700-002:2021

Série aérospatiale –
Acier et alliages résistant à chaud –
Produits corroyés –
Spécification technique –
Partie 002: Barres et profilés;
Version allemande et anglaise EN 4700-002:2021

Gesamtumfang 72 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

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 4700-002:2021) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-02-05 AA „Metallische Werkstoffe“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) 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 dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Dieses Dokument enthält nationale Fußnoten zur Korrektur von Fehlern in der englischen Referenzfassung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 4700-002:2016-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) in Tabelle 1 Titel der Zeilenbezüge der Werkstoffnorm angepasst;
- c) in Tabelle 2, Zeile 30 „Mikrogefüge“, Zeile 34 „Korngröße“, die Zeilen 44 „Äußere Fehler (Sichtprüfung)“, „Äußere Fehler (Eindringverfahren)“ und „Äußere Fehler (Magnetische Eindringprüfung)“, Zeile 50 „Gehalt an Einschlüssen (Stähle)“, Zeile 51 „Makrostruktur (Stähle)“, Zeile 59 „Aufkohlung und Auskohlung“ und Zeile 82 „Gleichmäßigkeit des Loses“ überarbeitet;
- d) redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 4700-002: 2011-05, 2016-08

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Stahl und hochwarmfeste Legierungen —
Umgeformte Erzeugnisse —
Technische Lieferbedingungen —
Teil 002: Stangen und Profile

Aerospace series —
Steel and heat resisting alloys —
Wrought products —
Technical specification —
Part 002: Bars and sections

Série aérospatiale —
Acier et alliages résistant à chaud —
Produits corroyés —
Spécification technique —
Partie 002: Barres et profilés

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Februar 2020 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Inhalt der Bestellung	7
5 Gesundheit und Sicherheit	8
6 Technische Anforderungen	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Qualifikationsanforderungen	8
6.3 Freigabeanforderungen	8
6.3.1 Freigabeprüfungen	8
6.3.2 Wiederholungsprüfungen	9
6.3.3 Zurückweisung	9
6.3.4 Sonderprüfungen	9
6.3.5 Befähigungsklausel	9
6.3.6 Statistische Fertigungskontrolle	9
6.3.7 Abnahmeprüfzeugnis	9
6.4 Rückverfolgbarkeit	10
7 Anforderungen	10
Literaturhinweise	35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4700-002:2021) 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 November 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 4700-002:2017^{N1}.

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

N1 Nationale Fußnote: Das korrekte Ausgabedatum des zu ersetzenden Vorgängers lautet 2016.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil der Reihe von EN-Normen für metallische Werkstoffe für Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt. Die allgemeine Gliederung dieser Reihe ist in EN 4258 beschrieben.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Bestellung, Herstellung, Prüfung, Kontrolle und Lieferung von Stangen und Profilen aus Stahl und hochwarmfesten Legierungen fest. Es wird vorausgesetzt, dass es angewendet wird, wenn es bei Verweisung auf oder in Verbindung mit der EN-Werkstoffnorm erwähnt wird, sofern in der Zeichnung, Bestellung oder der Prüfanweisung nichts anderes festgelegt ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 — Eindringprüfung*

EN 2032-001, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Teil 001: 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 2950, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren — Umgeformte Erzeugnisse aus hochwarmfesten Legierungen — Prüfbedingungen für makrographische und mikrographische Untersuchung — Gefüge- und Fehleratlas*

EN 2951, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Mikrographische Bestimmung des Gehalts an nichtmetallischen Einschlüssen*

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

EN 3987, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für metallische Werkstoffe — Schwerlastwechselermüdung (HCF) im kraftgesteuerten Versuch*

EN 3988, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für metallische Werkstoffe — Dehnungsgesteuerter Kurzzeit-Ermüdungsversuch (LCF)¹*

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

1 Veröffentlicht als ASD-STAN-Norm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Dokuments durch die AeroSpace and Defence Industries Association of Europe – Standardization (ASD-STAN), <http://www.asd-stan.org/>.

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

EN 4259, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Definition allgemeiner Begriffe*¹

EN 10027-1, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 1: Kurznamen*

EN 10079, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*

EN ISO 148-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

EN ISO 642, *Stahl — Stirnabschreckversuch (Jominy-Versuch)*

EN ISO 643, *Stahl — Mikrophotographische Bestimmung der erkennbaren Korngröße*

EN ISO 3651-1, *Ermittlung der Beständigkeit nichtrostender Stähle gegen interkristalline Korrosion — Teil 1: Nichtrostende austenitische und ferritisch-austenitische (Duplex-)Stähle — Korrosionsversuch in Salpetersäure durch Messung des Massenverlustes (Huey-Test)*

EN ISO 3651-2, *Ermittlung der Beständigkeit nichtrostender Stähle gegen interkristalline Korrosion — Teil 2: Nichtrostende ferritische, austenitische und ferritisch-austenitische (Duplex-)Stähle — Korrosionsversuch in schwefelsäurehaltigen Medien*

EN ISO 3887, *Stahl — Bestimmung der Entkohlungstiefe*

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren*

EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren*

EN ISO 6508-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Rockwell — Teil 1: Prüfverfahren*

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

EN ISO 6892-2, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 2: Prüfverfahren bei erhöhter Temperatur*

EN ISO 15549, *Zerstörungsfreie Prüfung — Wirbelstromprüfung — Allgemeine Grundlagen*

ISO 4967, *Steel — Determination of content of non-metallic inclusions — Micrographic method using standard diagrams*

AMS 2315, *Determination of Delta Ferrite Content*²

AMS 2750, *Pyrometry*²

ASTM A604, *Standard Practice for Macroetch Testing of Consumable Electrode Remelted Steel Bars and Billets*³

ASTM E45, *Standard Test Methods for Determining the Inclusion Content of Steel*³

ASTM E340, *Standard Practice for Macroetching Metals and Alloys*³

ASTM E381, *Standard Method of Macroetch Testing Steel Bars, Billets, Blooms and Forgings*³

2 Veröffentlicht von der international (US) Society of Automotive Engineers (SAE), <http://www.sae.org/>.

3 Veröffentlicht von der international (US) American Society for Testing and Materials (ASTM), <http://www.astm.org/>.

ASTM E399, *Standard Test Method for Linear-Elastic Plane-Strain Fracture Toughness K_{Ic} of Metallic Materials*³

ASTM E407, *Standard Practice for Microetching Metals and Alloys*³

ASTM E1444, *Standard Practice for Magnetic Particle Testing*³

3 Begriffe

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

Besondere Definitionen für Stahl, siehe EN 10079.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Begriff^{N2}

- allgemeiner Fall siehe EN 4259;
- bei Wärmebehandlung unter Einsatz eines Durchlaufofens darf ein kontinuierlicher Fertigungsgang von weniger als oder gleich 8 h als gleiche Wärmebehandlungsladung betrachtet werden

4 Inhalt der Bestellung

Die Bestellung muss folgende eindeutige Angaben enthalten:

- a) zu liefernde Mengen;
- b) Lieferdaten;
- c) Nummer der Werkstoffnorm;
- d) Lieferzustand und metallurgischer Code der Erzeugnisse;
- e) Maße und Grenzabweichungen oder Verweisung auf eine geeignete Maßnorm;
- f) Produktbezeichnung, falls erforderlich;
- g) Lieferanschrift;
- h) Art und Ausführung der Verpackung, falls erforderlich;
- i) Oberflächenschutz, sofern angemessen;
- j) Bestimmung und Umfang aller Sonderprüfungen und deren Wiederholungsprüfungen, falls erforderlich.

N2 Nationale Fußnote: Als Begriff ist hier nicht „Begriff“, sondern „Los“ (en: batch) gemeint.

5 Gesundheit und Sicherheit

Das Erzeugnis muss im Lieferzustand die jeweils geltenden Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften des Gebietes in dem Land erfüllen, in das es zu liefern ist.

Ein Datenblatt zur Produktsicherheit muss verfügbar sein.

6 Technische Anforderungen

6.1 Allgemeines

Das Erzeugnis muss nach den Anforderungen der entsprechenden Werkstoffnorm und den zutreffenden Anforderungen dieser Lieferbedingung hergestellt werden. Ein Fertigungsplan muss nach EN 2078 aufgestellt und angewendet werden.

Das Erzeugnis muss den Anforderungen der Werkstoffnorm und/oder der Bestellung entsprechen und muss frei von Unregelmäßigkeiten sein, die die nachfolgende Verarbeitung oder Verwendung dieses Erzeugnisses beeinträchtigen.

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

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

6.2 Qualifikationsanforderungen

In der Werkstoffnorm und/oder der Bestellung angeführte Qualifikationsanforderungen werden in Tabelle 1 und Tabelle 2 ausführlich erläutert. Die Anzahl der Lose und Schmelzen müssen zwischen dem Hersteller und Kunden vereinbart werden.

6.3 Freigabeanforderungen

6.3.1 Freigabeprüfungen

Freigabeprüfungen müssen in der Verantwortung des Herstellers liegen.

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

Die Prüfmuster müssen für das Erzeugnis repräsentativ sein.

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

In Tabelle 1 und Tabelle 2 sind die Anforderungen für jede Zeile der Werkstoffnorm ausführlich angegeben. Sofern nicht ausdrücklich etwas anderes vom Kunden 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

Wenn eine Anforderung nicht erfüllt wird, müssen nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Kunden Wiederholungsprüfungen durchgeführt werden. Die Produkte müssen

- a) zurückgewiesen werden oder
- b) zu 100 % wieder geprüft und die übereinstimmenden Erzeugnisse angenommen werden oder
- c) teilweise oder vollständig einer erneuten Wärmebehandlung unterzogen werden, wenn die Fehlerursache durch die Wärmebehandlung behoben werden kann, und erneut geprüft werden. Bezüglich des Gebrauchszustands des Werkstoffs darf die Anzahl der erneuten Wärmebehandlungen die in Tabelle 1 (Zeile 7) festgelegte Anzahl nicht überschreiten. Die erneute Wärmebehandlung ist auf der Freigabebescheinigung zu vermerken.

6.3.3 Zurückweisung

Jede Nichterfüllung der Anforderungen der Werkstoffnorm muss ein Grund für eine Zurückweisung sein.

6.3.4 Sonderprüfungen

Sonderprüfungen dürfen vom Kunden gefordert werden. In solchen 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 Kunden vereinbart werden.

6.3.5 Befähigungsklausel

Wird sich auf die Befähigungsklausel berufen und ein ausreichender statistischer Nachweis besteht, braucht die Prüfung nicht durchgeführt zu werden (ausgenommen der Kunde 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 Erzeugnis nicht mit den Anforderungen übereinstimmt, muss das Los zurückgewiesen werden.

Besteht kein ausreichender statistischer Nachweis, ist die Prüfung mit einem zwischen dem Hersteller und Kunden vereinbarten Umfang durchzuführen.

6.3.6 Statistische Fertigungskontrolle

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

6.3.7 Abnahmeprüfzeugnis

Der Hersteller muss jeder Lieferung ein Zeugnis beifügen, das mit den Anforderungen nach EN 2078 übereinstimmt und folgende Angaben enthält:

- a) Name und Anschrift des Herstellers sowie, falls erforderlich, Bezeichnung der Fertigungsstätte;
- b) Bestellnummer;
- c) Nummer der Werkstoffnorm;

- d) Erschmelzungsart;
- e) Lieferzustand und metallurgischer Code des Erzeugnisses;
- f) Menge und Maße;
- g) Verweisung auf den Fertigungsplan und die Prüfanweisung, falls vom Kunden gefordert;
- h) Schmelz- und Losnummer;
- i) die gesamte Wärmebehandlung, einschließlich der erneuten Wärmebehandlung und, sofern zutreffend, Spann- und Entspannungsparameter, die auf das Los angewendet wurden;
- j) Wärmebehandlung der Prüfteile;
- k) Ergebnisse der Prüfungen und jeglicher Wiederholungsprüfungen, falls vom Kunden gefordert.

6.4 Rückverfolgbarkeit

Jedes Erzeugnis muss zum Schmelzlos, Fertigungslos und/oder Wärmebehandlungslos in allen Stufen der Herstellung, Prüfung und Lieferung rückverfolgbar sein.

7 Anforderungen

Siehe Tabelle 1 und Tabelle 2.

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

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe
1	Werkstoffbezeichnung	EN 2032-001 und EN 10027-1, sofern zutreffend.	—	—
2	Chemische Zusammensetzung	Die chemische Zusammensetzung der Legierung muss mit den Anforderungen der Werkstoffnorm übereinstimmen. Die für die Analyse entnommenen Prüfteile müssen repräsentativ für die Schmelze sein. Das Analyseverfahren muss im Ermessen des Herstellers liegen, im Konfliktfall muss das Referenzverfahren aus der entsprechenden EN- oder ISO-Norm angewendet werden. Wenn keine EN- oder ISO-Norm vorhanden ist, muss ein grundlegendes und vereinbartes Verfahren der chemischen Analyse, das entsprechend anerkannter Referenzstandards kalibriert wurde, angewendet werden. Im Falle von umgeschmolzenen Werkstoffen müssen Prüfteile aus den auf der rechten Seite dieser Tabelle beschriebenen Positionen und im dort beschriebenen Umfang entnommen werden. Für jedes Prüfteil ist eine Analyse durchgeführt werden, deren Analysebescheinigung dem Kunden vorgelegt werden muss. Bei den zu bestimmenden Elementen muss es sich um die entsprechend der Werkstoffnorm erforderlichen oder um die zwischen dem Hersteller und dem Kunden vereinbarten Elemente handeln. Nicht in der Werkstoffnorm erwähnte Elemente dürfen nicht vorsätzlich ohne Zustimmung des Kunden zu der Legierung gegeben werden, außer zum Zwecke der Endbearbeitung der Schmelze (z. B. Zugabe eines Desoxidationsmittels); angemessene Vorsichtsmaßnahmen müssen ergriffen werden, um ihren Einschluss während der Herstellung zu verhindern. In Abstimmung mit dem Hersteller darf der Kunde einen Grenzwert für die Menge eines derartigen Elements oder mehrerer derartiger Elemente festlegen und verlangen, dass die Menge dieser Elemente in der Analysebescheinigung angegeben wird. Die festgelegten Bereiche der chemischen Zusammensetzung basieren auf Analysen der Schmelze. Alle nachfolgenden analytischen Kontrollen müssen die Heterogenität berücksichtigen, die üblich für die Legierung ist. Zusätzlich gilt für umgeschmolzene Erzeugnisse, dass die Prüfteile, unter Berücksichtigung einer Makrosegregation, repräsentativ für den umgeschmolzenen Block sein müssen.	a) 1 je Schmelze im Falle von luftgeschmolzenem oder vakuum-induktionsgeschmolzenem Erzeugnis; b) 2 je VAR- oder ESR-Block, die die oberen und unteren Positionen repräsentieren.	a) 1 je Schmelze im Falle von luftgeschmolzenem oder vakuum-induktionsgeschmolzenem Erzeugnis; b) 1 je VAR- oder ESR-Block.

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe
3	Erschmelzungsart	1 Allgemeines Die Legierung muss mit dem in der Werkstoffnorm vorgeschriebenen Verfahren gefertigt werden, sofern zwischen dem Hersteller und dem Kunden nichts anderes vereinbart wurde. Wenn eine Werkstoffnorm alternative Verfahren erlaubt, muss der Hersteller entscheiden, welches anzuwenden ist, sofern der Kunde nicht eine besondere Priorität in seiner Bestellung angibt. In jedem Fall muss das Verfahren, mit dem die Legierung hergestellt wurde, in der Freigabemitteilung angegeben werden. Wird in der Werkstoffnorm „luftgeschmolzen“, chemische Zusammensetzung, Reinheit, innere Unregelmäßigkeit usw. gefordert, dürfen dadurch Veredelungsprozesse, wie der AOD-, VOD-Prozess oder ein entsprechender Prozess ergänzt werden. In diesem Fall sollte der gleiche Prozess, der für die Werkstoffqualifizierung angewendet wurde, auch für die Werkstofflieferung gelten. 2 Mit selbstverzehrender Elektrode umgeschmolzenes Material Der Hersteller muss sicherstellen, dass keine Verunreinigungen durch Fremdkörper vorliegen, die die Eigenschaften und die Homogenität des Enderzeugnisses möglicherweise beeinträchtigen. Der Hersteller muss ein Verfahren für das Schmelzen und Umschmelzen festlegen, das die vorstehend beschriebenen Anforderungen erfüllt.	—	—
4.1	Form	Stangen und Profile	—	—
4.2	Fertigungsart	Mechanische Warmverformung: Der Hersteller muss ein Verfahren für die mechanische Warmverformung festlegen. Dieses Verfahren muss folgende Aspekte festlegen: — den thermischen Homogenisierungszyklus; — die thermomechanischen Arbeitsprozesse; — den Fertigungsplan für jeden Prozess: die Temperaturen und Zeitspannen für das Vorheizen; den Temperaturbereich für jeden Arbeitsprozess; die Maße der Erzeugnisse in jedem Stadium und die Bedingungen für die Wärmebehandlung zwischen den Arbeitsschritten.	—	—

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe
4.2	Fertigungsart (abgeschlossen)	Mechanische Kaltverformung: Der Hersteller muss ein Verfahren für die mechanische Kaltverformung festlegen. Dieses Verfahren muss folgende Aspekte festlegen: — die mechanischen Arbeitsprozesse; — den Fertigungsplan für jeden Prozess; die Maße der Erzeugnisse in jedem Stadium und die Bedingungen für die Wärmebehandlung zwischen den Arbeitsschritten. Abschließende Bearbeitung: Verfahren zum Richten und Entspannen müssen im Fertigungsplan angegeben werden und dürfen keine Unregelmäßigkeit verursachen, die die vorgesehene Verwendung beeinträchtigen würden. Oberflächenveredelung: Sofern nicht anders festgelegt, müssen die Erzeugnisse in dem in der Werkstoffnorm festgelegten Zustand geliefert werden.	—	—
4.3	Grenzabmaß(e)	Die geringste und/oder größte Größe des Erzeugnisses, angegeben als die Nenndicke, a , oder als Nenndicken bei Profilen mit mehreren Schenkeln/Flanschen oder als der Nenndurchmesser, D , einer runden Stange oder als entsprechender Durchmesser, D_e .	—	—
5	Technische Lieferbedingungen	Verweisung auf dieses Dokument EN 4700-002. Im Konfliktfall müssen die Anforderungen aus der Werkstoffnorm Vorrang gegenüber den Anforderungen aus diesen Technischen Lieferbedingungen haben.	—	—

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang																					
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe																				
6.1	Lieferzustand	Das Erzeugnis 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 der Handhabung und dem Kontakt mit Schutzprodukten dauerhaft sichtbar bleiben. Sofern nicht anders festgelegt, muss Typ und Farbe der Kennzeichnungstinte und Typ der Kennzeichnungszeichen dem Ermessen des Herstellers überlassen werden. Die Kennzeichnungstinten müssen sich mit Reinigungsprodukten entfernen lassen, die keine Rückstände hinterlassen, die die weitere Verarbeitung beeinträchtigen könnten. Die Reinigungsprodukte dürfen keine Korrosion herbeiführen. Falls nicht anders zwischen dem Hersteller und Kunden vereinbart, müssen alle Stangen leserlich an einer Position nach Wahl des Herstellers wie in den folgenden Tabellen angegeben gekennzeichnet werden: <table><tr><th colspan="2">Erzeugnisse</th></tr><tr><th colspan="2">Kontinuierliche Kennzeichnung^a oder Endkennzeichnung^b</th></tr><tr><td>—</td><td>Werkstoffsorte;</td></tr><tr><td>—</td><td>Schmelzenummer;</td></tr><tr><td>—</td><td>Fertigungslosnummer;</td></tr><tr><td>—</td><td>Lieferzustand;</td></tr><tr><td>—</td><td>Hersteller/Kennzeichen.</td></tr><tr><td>^a</td><td>Tinte oder ein ähnliches Produkt muss verwendet werden.</td></tr><tr><td>^b</td><td>Hartstanzen an einem Ende der Stange.</td></tr></table> Bei kleinen Querschnitten gibt es eine dritte Option: <table><tr><th>Erzeugnisse mit einem Durchmesser oder Hauptprofilmaß, <i>a</i> oder <i>D</i> < 35 mm</th></tr><tr><td>Die Angaben aus der vorstehenden Tabelle müssen abriebfest auf einem dauerhaften Etikett gekennzeichnet sein, das an jedem Bündel oder Erzeugnis angebracht ist.</td></tr></table>	Erzeugnisse		Kontinuierliche Kennzeichnung ^a oder Endkennzeichnung ^b		—	Werkstoffsorte;	—	Schmelzenummer;	—	Fertigungslosnummer;	—	Lieferzustand;	—	Hersteller/Kennzeichen.	^a	Tinte oder ein ähnliches Produkt muss verwendet werden.	^b	Hartstanzen an einem Ende der Stange.	Erzeugnisse mit einem Durchmesser oder Hauptprofilmaß, <i>a</i> oder <i>D</i> < 35 mm	Die Angaben aus der vorstehenden Tabelle müssen abriebfest auf einem dauerhaften Etikett gekennzeichnet sein, das an jedem Bündel oder Erzeugnis angebracht ist.	—	—
Erzeugnisse																								
Kontinuierliche Kennzeichnung ^a oder Endkennzeichnung ^b																								
—	Werkstoffsorte;																							
—	Schmelzenummer;																							
—	Fertigungslosnummer;																							
—	Lieferzustand;																							
—	Hersteller/Kennzeichen.																							
^a	Tinte oder ein ähnliches Produkt muss verwendet werden.																							
^b	Hartstanzen an einem Ende der Stange.																							
Erzeugnisse mit einem Durchmesser oder Hauptprofilmaß, <i>a</i> oder <i>D</i> < 35 mm																								
Die Angaben aus der vorstehenden Tabelle müssen abriebfest auf einem dauerhaften Etikett gekennzeichnet sein, das an jedem Bündel oder Erzeugnis angebracht ist.																								
6.1	Lieferzustand <i>(abgeschlossen)</i>																							

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang																									
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe																								
		Verpackung: Um eine Beschädigung des Erzeugnisses zu verhindern, müssen sämtliche erforderlichen Vorkehrungen ergriffen werden, insbesondere wenn die gelieferte Oberflächenbehandlung beibehalten werden muss. Die Verpackung muss für die eingesetzte Transportart geeignet sein. Die Verpackung muss auf der Außenseite die folgenden Angaben enthalten: — Name und Anschrift des Empfängers; — Masse; — Bestellnummer und ausreichende Angaben, um den Inhalt der entsprechenden Dokumentation zuzuordnen. Versand: Die Verantwortung für den Versand muss im Transportvertrag ausführlich angegeben werden.	—	—																								
	Wärmebehandlung (Lieferzustand)	Die Erzeugnisse müssen den in der Werkstoffnorm festgelegten Wärmebehandlungen und/oder thermo-mechanischen Arbeitsgängen unterzogen werden und werden in der gleichen Reihenfolge aufgeführt, in der sie anzuwenden sind. Die in der Werkstoffnorm angewendeten Abkürzungen und Symbole sind in der folgenden Tabelle angegeben: 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>Wasserabschreckung</td><td>WQ</td></tr><tr><td>Zeit</td><td>t</td><td>Ölabschreckung/Polymer-abschreckung</td><td>OQ/PQ</td></tr><tr><td>Stunde</td><td>h</td><td>Luftabschreckung</td><td>AQ</td></tr><tr><td>Minute</td><td>min</td><td>Luftabkühlung</td><td>AC</td></tr><tr><td>Sekunde</td><td>s</td><td>Ofenabkühlung</td><td>FC</td></tr></table> Falls nicht anders zwischen Kunde und Lieferant vereinbart, muss die Temperaturregelung entsprechend AMS 2750 erfolgen.	Begriff	Abkürzung/Symbol	Begriff	Abkürzung/Symbol	Temperatur	θ	Wasserabschreckung	WQ	Zeit	t	Ölabschreckung/Polymer-abschreckung	OQ/PQ	Stunde	h	Luftabschreckung	AQ	Minute	min	Luftabkühlung	AC	Sekunde	s	Ofenabkühlung	FC	—	—
Begriff	Abkürzung/Symbol	Begriff	Abkürzung/Symbol																									
Temperatur	θ	Wasserabschreckung	WQ																									
Zeit	t	Ölabschreckung/Polymer-abschreckung	OQ/PQ																									
Stunde	h	Luftabschreckung	AQ																									
Minute	min	Luftabkühlung	AC																									
Sekunde	s	Ofenabkühlung	FC																									

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang									
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe								
6.1	Wärmebehandlung (Lieferzustand) (abgeschlossen)	Ist eine bestimmte Temperatur (Wert und Grenzabweichung) in der Werkstoffnorm oder Bestellung angegeben, muss diese Temperatur bindend sein. Ist ein Temperaturbereich angegeben, muss eine um die Grenzabweichungen des Ofens verringerte Temperatur innerhalb dieses Bereichs angewendet werden. Das Gesamtvolumen der Charge muss für die in der Werkstoffnorm angegebene Dauer auf der gewählten Temperatur gehalten werden, mit den Grenzabweichungen der Temperatur des Ofens nach der folgenden Tabelle: <table><tr><th>Gewählte Temperaturen °C</th><th>Grenzabweichungen °C</th></tr><tr><td>$\theta < 750$</td><td>± 5</td></tr><tr><td>$750 \leq \theta \leq 1\,250$</td><td>$\pm 10$</td></tr><tr><td>$\theta > 1\,250$</td><td>$\pm 15$</td></tr></table> Ist die Dauer der Wärmebehandlung als fester Wert angegeben, müssen folgende Grenzabweichungen gelten: $\left(\begin{smallmatrix} +20 \\ 0 \end{smallmatrix} \right) \%$. Ist die Dauer der Wärmebehandlung als Bereich angegeben, muss eine Zeit aus diesem Bereich gewählt werden. Ist die Dauer nicht festgelegt, muss sie im Ermessen des Herstellers liegen. Die in der Werkstoffnorm angegebene Behandlungsdauer ist die metallurgische Behandlungszeit. Bei industriellen Behandlungen muss die Ofenhaltezeit die in den Werkstoffnormen angegebene Zeit zuzüglich der Zeit, die benötigt wird, bis die Stangen/Teile die Haltetemperatur erreicht haben, betragen und wird wie folgt bestimmt: Instrumentierte Lasten: Die industrielle Haltezeit beginnt, wenn der kälteste Last-Temperaturfühler (Fr) die Behandlungstemperatur abzüglich der Behandlungs-Grenzabweichung erreicht. Das Ende der industriellen Behandlung wird erreicht, sobald eines der Last-Thermoelemente eine Temperatur erreicht, die unter der Behandlungstemperatur abzüglich der Grenzabweichung liegt. Nicht instrumentierte Last: Der Hersteller muss ein Verfahren zur Bestimmung der industriellen Haltezeit (Anfang und Ende) entwickeln. Dieses Verfahren muss die metallurgischen Zeitanforderungen sicherstellen und robust sein.	Gewählte Temperaturen °C	Grenzabweichungen °C	$\theta < 750$	± 5	$750 \leq \theta \leq 1\,250$	± 10	$\theta > 1\,250$	± 15	—	—
Gewählte Temperaturen °C	Grenzabweichungen °C											
$\theta < 750$	± 5											
$750 \leq \theta \leq 1\,250$	± 10											
$\theta > 1\,250$	± 15											
6.2	Code für Lieferzustand	Siehe EN 2032-2.	—	—								

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang																									
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe																								
7	Wärmebehandlung (Gebrauchszustand)	Die Bearbeitung des Gebrauchszustands des Erzeugnisses ist in der Werkstoffnorm angegeben.	—	—																								
		Entspricht der Lieferzustand dem Gebrauchszustand, darf das Erzeugnis keiner weiteren Wärmebehandlung unterzogen werden. Entspricht der Lieferzustand nicht dem Gebrauchszustand, muss das Erzeugnis der/den Wärmebehandlung(en) in der gleichen Reihenfolge unterzogen werden, wie sie in der Werkstoffnorm festgelegt sind. Kein Erzeugnis darf ohne Zustimmung des Kunden öfter als einmal einer erneuten Härtungs- oder Lösungsglühbehandlung unterzogen werden.	—	—																								
		Die Erzeugnisse müssen den in der Werkstoffnorm festgelegten Wärmebehandlungen und/oder thermomechanischen Arbeitsgängen unterzogen werden und werden in der gleichen Reihenfolge aufgeführt, in der sie anzuwenden sind. Kein Erzeugnis darf einer Behandlung in Form von Veredlung, Härtung, Normalglühen, Enthärtung, Lösungsglühen, Primärhärtung, Ausscheidungshärten oder einer Kombination dieser Verfahren ohne Zustimmung des Kunden öfter als zweimal unterzogen werden. Die in der Werkstoffnorm angewendeten Abkürzungen und Symbole sind in der folgenden Tabelle angegeben: 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>Wasserabschreckung</td><td>WQ</td></tr><tr><td>Zeit</td><td>t</td><td>Ölabschreckung/Polymerabschreckung</td><td>OQ/PQ</td></tr><tr><td>Stunde</td><td>h</td><td>Luftabschreckung</td><td>AQ</td></tr><tr><td>Minute</td><td>min</td><td>Luftabkühlung</td><td>AC</td></tr><tr><td>Sekunde</td><td>s</td><td>Ofenabkühlung</td><td>FC</td></tr></table>	Begriff	Abkürzung/Symbol	Begriff	Abkürzung/Symbol	Temperatur	θ	Wasserabschreckung	WQ	Zeit	t	Ölabschreckung/Polymerabschreckung	OQ/PQ	Stunde	h	Luftabschreckung	AQ	Minute	min	Luftabkühlung	AC	Sekunde	s	Ofenabkühlung	FC		
Begriff	Abkürzung/Symbol	Begriff	Abkürzung/Symbol																									
Temperatur	θ	Wasserabschreckung	WQ																									
Zeit	t	Ölabschreckung/Polymerabschreckung	OQ/PQ																									
Stunde	h	Luftabschreckung	AQ																									
Minute	min	Luftabkühlung	AC																									
Sekunde	s	Ofenabkühlung	FC																									

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang									
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe								
		Falls nicht anders zwischen Kunde und Lieferant vereinbart, muss die Temperaturregelung entsprechend AMS 2750 erfolgen. Ist eine bestimmte Temperatur (Wert und Grenzabweichung) in der Werkstoffnorm oder Bestellung angegeben, muss diese Temperatur bindend sein. Ist ein Temperaturbereich angegeben, muss eine um die Grenzabweichungen des Ofens verringerte Temperatur innerhalb dieses Bereichs angewendet werden. Das Gesamtvolumen der Charge muss für die in der Werkstoffnorm angegebene Dauer auf der gewählten Temperatur gehalten werden, mit den Grenzabweichungen der Temperatur des Ofens nach der folgenden Tabelle: <table><tr><th>Gewählte Temperaturen °C</th><th>Grenzabweichungen °C</th></tr><tr><td>$\theta < 750$</td><td>± 5</td></tr><tr><td>$750 \leq \theta \leq 1\,250$</td><td>$\pm 10$</td></tr><tr><td>$\theta > 1\,250$</td><td>$\pm 15$</td></tr></table>	Gewählte Temperaturen °C	Grenzabweichungen °C	$\theta < 750$	± 5	$750 \leq \theta \leq 1\,250$	± 10	$\theta > 1\,250$	± 15		
Gewählte Temperaturen °C	Grenzabweichungen °C											
$\theta < 750$	± 5											
$750 \leq \theta \leq 1\,250$	± 10											
$\theta > 1\,250$	± 15											
		Ist die Dauer der Wärmebehandlung als fester Wert angegeben, gelten folgende Grenzabweichungen: $(^{+20}_0) \%$. Ist die Dauer der Wärmebehandlung als Bereich angegeben, muss eine Zeit aus diesem Bereich gewählt werden. Ist die Dauer nicht festgelegt, muss sie im Ermessen des Herstellers liegen. Die in der Werkstoffnorm angegebene Behandlungsdauer ist die metallurgische Behandlungszeit. Bei industriellen Behandlungen muss die Ofenhaltezeit die in den Werkstoffnormen angegebene Zeit zuzüglich der Zeit, die benötigt wird, bis die Stangen/Teile die Haltetemperatur erreicht haben, betragen und wird wie folgt bestimmt: Instrumentierte Lasten: Die industrielle Haltezeit beginnt, wenn der kälteste Last-Temperaturfühler (Fr) die Behandlungstemperatur abzüglich der Behandlungs-Grenzabweichung erreicht. Das Ende der industriellen Behandlung wird erreicht, sobald eines der Last-Thermoelemente eine Temperatur erreicht, die unter der Behandlungstemperatur abzüglich der Grenzabweichung liegt. Nicht instrumentierte Last: Der Hersteller muss ein Verfahren zur Bestimmung der industriellen Haltezeit (Anfang und Ende) entwickeln. Dieses Verfahren muss die metallurgischen Zeitanforderungen sicherstellen und robust sein.	—	—								

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe
8.1	Prüfteil(e)	Diese Zeile bezieht sich auf Prüfteile für die in den Zeilen 12 bis 26 festgelegten Prüfungen. Die Entnahme und Vorbereitung von Prüfteilen dürfen die Eigenschaften des Erzeugnisses, das sie repräsentieren, nicht beeinträchtigen. Prüfteile und dazugehörige Proben müssen so gekennzeichnet werden, dass ihre Identität im Hinblick auf Erzeugnis und Los beibehalten wird.	—	—
8.2	Probe(n)	Diese Zeile bezieht sich auf Proben für die in den Zeilen 12 bis 26 festgelegten Prüfungen. Die Proben müssen maschinell aus den Prüfteilen hergestellt werden, die nach den Anforderungen aus Zeile 8.1 dieser Technischen Lieferbedingungen entnommenen wurden. Art und Maße der Proben müssen den Angaben für die jeweilige Prüfungs-/Zeilennummer der Werkstoffnorm und/oder diesen Technischen Lieferbedingungen und/oder dem Prüfverfahren entsprechen.	—	—
8.3	Wärmebehandlung	Die Wärmebehandlung muss entsprechend der Festlegungen in der Werkstoffnorm erfolgen. Entspricht der Lieferzustand dem Gebrauchszustand, darf keine weitere Wärmebehandlung der Prüfteile vorgenommen werden. Ist eine zusätzliche Wärmebehandlung notwendig, darf das Prüfteil maschinell auf Probengröße, zuzüglich Schleifzugabe, hergestellt und mit dieser Größe einer Wärmebehandlung unterzogen werden.	—	—
9	Betroffene Maße	Nenndicke, a , Nenndurchmesser, D , oder der entsprechende Durchmesser, D_e , des Erzeugnisses, auf das sich die Eigenschaften in den Zeilen 11 bis 26 der Werkstoffnorm beziehen.	—	—
10	Dicke der Plattierung auf jeder Seite	Bei Stahl und hochwarmfesten Legierungen nicht angewendet.	—	—
11	Probenrichtung	Wie in der Werkstoffnorm festgelegt; bezieht sich auf die Ausrichtung der für den Zug-, Kerbschlagbiege- und Kriechversuch verwendeten Probe. Legt die Werkstoffnorm mechanische Eigenschaften nur in der Längsrichtung fest, ist es zulässig, in Querrichtung geprüften Werkstoff nicht zu prüfen, vorausgesetzt, dass die Prüfergebnisse mit den Eigenschaften in der Längsrichtung übereinstimmen.	—	—

Zeilenbezug der Werkstoffnorm				Anforderungen	Prüfumfang													
Nr.	Titel				Qualifikation	Freigabe												
Zugversuch				Zeilen 12 bis 16	—	—												
12	Temperatur	θ	°C	Wie in der Werkstoffnorm festgelegt; bezieht sich auf die Temperatur, bei der der Zugversuch durchgeführt wird.	—	—												
13	Dehngrenze	$R_{p0,2}$	MPa	Zugversuche müssen nach EN ISO 6892-1 oder EN 2002-001 bei Versuchen bei Raumtemperatur und nach EN ISO 6892-2 oder EN 2002-002 bei Versuchen bei erhöhter Temperatur durchgeführt werden; Verfahren A oder Verfahren B (EN ISO 6892) muss festgelegt werden. Wenn besondere Bedingungen erforderlich sind, müssen sie zwischen dem Kunden und Lieferanten vereinbart werden. Die Position und Ausrichtung der Probe für den Zugversuch innerhalb des Erzeugnisses müssen mit den Angaben der folgenden Tabelle übereinstimmen: <table><tr><th>Kleineres Quermaß des Erzeugnisses mm</th><th>Probenrichtung</th><th>Position der Probe</th></tr><tr><td>≤ 25</td><td>Längsrichtung</td><td>Mittig</td></tr><tr><td>$25 < D \leq 75$</td><td>Längsrichtung</td><td>bei 12,5 mm von der Oberfläche</td></tr><tr><td>> 75</td><td>Längsrichtung oder Hauptachse</td><td>Mittenradius</td></tr></table>	Kleineres Quermaß des Erzeugnisses mm	Probenrichtung	Position der Probe	≤ 25	Längsrichtung	Mittig	$25 < D \leq 75$	Längsrichtung	bei 12,5 mm von der Oberfläche	> 75	Längsrichtung oder Hauptachse	Mittenradius	2 Proben je Los	1 Probe je Los
Kleineres Quermaß des Erzeugnisses mm	Probenrichtung	Position der Probe																
≤ 25	Längsrichtung	Mittig																
$25 < D \leq 75$	Längsrichtung	bei 12,5 mm von der Oberfläche																
> 75	Längsrichtung oder Hauptachse	Mittenradius																
14	Festigkeit	R_m	MPa															
15	Dehnung	A	%															
16	Brucheinschnürung	Z	%															
17	Härte			Wenn von der Werkstoffnorm gefordert, ist die Prüfung nach EN ISO 6506-1 (Brinell) oder EN ISO 6507-1 (Vickers) oder EN ISO 6508-1 (Rockwell) durchzuführen, sofern geeignet.	Umfang wie bei Freigabe oder nach den Qualifikationsanforderungen	10 % von jedem Los, mindestens jedoch 2 Stangen, sollten an einem Ende der Stange geprüft werden.												
18	Scherfestigkeit			Üblicherweise nicht für dieses Erzeugnis angewendet.	—	—												
19	Biegefestigkeit			Nicht für dieses Erzeugnis angewendet.	—	—												