

DIN EN 4700-002



ICS 49.025.10

Entwurf

Einsprüche bis 2020-03-24
Vorgesehen als 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 FprEN 4700-002:2019**

Aerospace series –
Steel and heat resisting alloys –
Wrought products – Technical specification –
Part 002: Bar and section;
German and English version FprEN 4700-002:2019

Série aéronautique –
Aciers et alliages résistant à chaud –
Produits corroyés – Spécification technique –
Partie 002: Barres et profilés;
Version allemande et anglaise FprEN 4700-002:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-01-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 74 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 (FprEN 4700-002:2019) 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.

Es wird darauf hingewiesen, dass auf Grund der Verfahrensweise zur Normenerstellung bei ASD-STAN dieser Norm-Entwurf E DIN EN 4700-002 ausschließlich der formellen Annahme der deutschen Sprachfassung von EN 4700-002 dienen kann. Im Rahmen dieser Umfrage sind daher ausschließlich redaktionelle Stellungnahmen zur deutschen Übersetzung möglich.

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.

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

*Série aéronautique — Aciers et alliages résistant à chaud — Produits corroyés — Spécification technique —
Partie 002 : Barres et profilés*

*Aerospace series — Steel and heat resisting alloys — Wrought products — Technical specification — Part 002: Bar
and section*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: formelle Abstimmung
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

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 Ablieferungsprüfungen	8
6.3.2 Wiederholungsprüfungen	9
6.3.3 Zurückziehung	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 (FprEN 4700-002:2019) 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur formellen Abstimmung vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 4700-002:2017 ersetzen.

Einleitung

Diese Norm ist Teil der Reihe von EN-Normen für metallische Werkstoffe 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. 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 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 1: Zugversuch bei Raumtemperatur*

EN 2002-002, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Prüfverfahren — Teil 2: 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 — Begriffe, 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*¹

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*¹

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

¹ Veröffentlicht als ASD-STAN-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm durch die AeroSpace and Defence Industries Association of Europe – Standardization (ASD-STAN) (www.asd-stan.org).

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

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 (ISO 148-1)*

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

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

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) (ISO 3651-1)*

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 (ISO 3651-2)*

EN ISO 3887, *Stahl — Bestimmung der Entkohlungstiefe (ISO 3887)*

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

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

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

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

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

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

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

SAE AMS 2315, *Determination of Delta Ferrite Content*²

SAE AMS 2750, *Pyrometry*³

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

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

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

ASTM E45, *Standard Test Methods for Determining the Inclusion Content of Steel*⁴

ASTM E340-15, *Standard Practice for Macroetching Metals and Alloys*⁴

ASTM E381-17, *Standard Method of Macroetch Testing Steel Bars, Billets, Blooms and Forgings*⁴

ASTM E399-17, *Standard Test Method for Linear-Elastic Plane-Strain Fracture Toughness K_{Ic} of Metallic Materials*⁴

ASTM E407, *Standard Practice for Microetching Metals and Alloys*⁴

ASTM E1444, *Standard Practice for Magnetic Particle Testing*⁴

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

Los

— allgemeiner Fall siehe EN 4259;

— bei Wärmebehandlung unter Einsatz eines Durchlaufofens darf ein kontinuierlicher Fertigungsgang von weniger als oder gleich 8 (acht) h als gleiche Wärmebehandlungscharge 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 Toleranzen 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.

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 ist nach den Anforderungen der entsprechenden Werkstoffnorm und den zutreffenden Anforderungen dieser Spezifikation herzustellen. Ein Fertigungsplan ist entsprechend EN 2078 aufzustellen und anzuwenden.

Das Erzeugnis muss den Anforderungen der Werkstoffnorm und/oder der Bestellung entsprechen und 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, zurückgezogen werden.

Sofern nicht anders festgelegt, gelten die Anforderungen aus Tabelle 1 und Tabelle 2 in Verbindung mit den Anforderungen der entsprechenden Werkstoffnorm. 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 Ablieferungsprüfungen

Der Hersteller ist für die Ablieferungsprüfungen verantwortlich.

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 Abnahmeprüfungen 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, sind nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Kunden Wiederholungsprüfungen durchzuführen. Die Produkte müssen

- a) zurückgezogen 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 nicht die Anzahl der in Tabelle 1 (Zeile 7) festgelegten überschreiten. Die erneute Wärmebehandlung ist auf der Freigabebescheinigung zu vermerken.

6.3.3 Zurückziehung

Werden die Anforderungen der Werkstoffnorm nicht erfüllt, ist das ein Grund für die Zurückziehung des Erzeugnisses.

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 zurückgezogen 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 Ablieferungsprüfungen, 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 aus 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) Schmelzverfahren;

- 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 des Prüfmusters;
- 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 verfolgbar 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	<p>Die chemische Zusammensetzung der Legierung muss mit den Anforderungen der Werkstoffnorm übereinstimmen.</p> <p>Die für die Analyse entnommenen Proben müssen repräsentativ für die Schmelze sein.</p> <p>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.</p> <p>Im Falle von umgeschmolzenen Werkstoffen müssen Proben aus den auf der rechten Seite dieser Tabelle beschriebenen Positionen und im dort beschriebenen Umfang entnommen werden.</p> <p>Für jedes Prüfmuster ist eine Analyse durchzuführen, deren Analysebescheinigung dem Kunden vorzulegen ist. 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.</p> <p>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 sind zu ergreifen, 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.</p> <p>Die festgelegten Bereiche der chemischen Zusammensetzung basieren auf Analysen der Schmelze. Alle nachfolgenden analytischen Kontrollen müssen die Heterogenität berücksichtigen, die normal für die Legierung ist.</p> <p>Zusätzlich gilt für umgeschmolzene Erzeugnisse, dass die Proben, unter Berücksichtigung einer Makrosegregation, repräsentativ für den umgeschmolzenen Block sein müssen.</p>	<p>a) 1 (eine) je Schmelze im Falle von luftgeschmolzenem oder vakuum-induktionsgeschmolzenem Erzeugnis;</p> <p>b) 2 (zwei) je VAR- oder ESR-Block, die die oberen und unteren Positionen repräsentieren.</p>	<p>a) 1 (eine) je Schmelze im Falle von luftgeschmolzenem oder vakuum-induktionsgeschmolzenem Erzeugnis;</p> <p>b) 1 (eine) je VAR- oder ESR-Block.</p>

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe
3	Erschmelzungsart	<p>1 Allgemeines</p> <p>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.</p> <p>Wird in der Werkstoffnorm „luftgeschmolzen“, chemische Zusammensetzung, Reinheit, innere Mängel usw. gefordert, dürfen dadurch Veredelungsprozesse, wie der AOD-, VOD-Prozess oder ein entsprechender Prozess ergänzt werden.</p> <p>In diesem Fall sollte der gleiche Prozess, der für die Werkstoffqualifizierung angewendet wurde, auch für die Werkstofflieferung gelten.</p> <p>2 Mit einer abschmelzenden Elektrode umgeschmolzenes Material</p> <p>Der Hersteller muss sicherstellen, dass keine Verunreinigungen durch Fremdkörper vorliegen, die die Eigenschaften und die Homogenität des Enderzeugnisses möglicherweise beeinträchtigen.</p> <p>Der Hersteller muss ein Verfahren für das Schmelzen und Umschmelzen festlegen, das die vorstehend beschriebenen Anforderungen erfüllt.</p>	—	—
4.1	Form	Stangen und Profile	—	—
4.2	Fertigungsart	<p>Mechanische Warmverformung:</p> <p>Der Hersteller muss ein Verfahren für die mechanische Warmverformung festlegen.</p> <p>Dieses Verfahren muss folgende Aspekte definieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> — den thermischen Homogenisierungszyklus; — die thermomechanischen Arbeitsprozesse; — den Fertigungsplan für jeden Prozess: die Temperaturen und Zeiten 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 (fortgesetzt)	<p>Mechanische Kaltverformung: Der Hersteller muss ein Verfahren für die mechanische Kaltverformung festlegen. Dieses Verfahren muss folgende Aspekte definieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> — die mechanischen Arbeitsprozesse; — den Fertigungsplan für jeden Prozess; die Maße der Erzeugnisse in jedem Stadium und die Bedingungen für die Wärmebehandlung, zwischen den Arbeitsschritten. <p>Abschließende Bearbeitung: Verfahren zum Richten und Entspannen sind im Fertigungsplan anzugeben und dürfen keine Fehler verursachen, die die vorgesehene Verwendung beeinträchtigen würden.</p> <p>Oberflächenbearbeitung: Sofern nichts anderes angegeben, müssen die Erzeugnisse in dem in der Werkstoffnorm angegebenen Zustand geliefert werden.</p>	—	—
4.3	Maßbereich(e)	Die größte und/oder geringste 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 diese Technischen Lieferbedingungen 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	<p>Das Erzeugnis muss in dem Lieferzustand geliefert werden, der in dieser Zeile in der Werkstoffnorm festgelegt und/oder in der Bestellung angegeben ist.</p> <p>Kennzeichnung:</p> <p>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.</p> <p>Sofern nicht anders angegeben, sind Typ und Farbe der Kennzeichnungstinte und Typ der Kennzeichnungszeichen dem Ermessen des Herstellers überlassen. Die Kennzeichnungstinten müssen sich mit Reinigungsprodukten entfernen lassen, die keine Rückstände hinterlassen, die die weitere Verarbeitung beeinträchtigen könnten. Die Reinigungsprodukte dürfen keine Korrosion herbeiführen.</p> <p>Falls nicht anders zwischen dem Hersteller und Kunden festgelegt, müssen alle Stangen leserlich an einer Position nach Wahl des Herstellers wie in den folgenden Tabellen angegeben gekennzeichnet werden:</p> <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>	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																						
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.																					

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang			
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe		
6.1	Lieferzustand <i>(fortgesetzt)</i>	<p>Bei kleinen Querschnitten gibt es eine dritte Option:</p> <table><tr><td>Erzeugnisse mit einem Durchmesser oder Hauptprofilmaß, a oder $D < 35$ mm</td></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> <p>Verpackung: Um eine Beschädigung des Erzeugnisses zu verhindern, sind sämtliche erforderlichen Vorkehrungen zu ergreifen, insbesondere wenn die gelieferte Oberflächenbehandlung beizubehalten ist. Die Verpackung muss für die eingesetzte Transportart geeignet sein. Die Verpackung muss auf der Außenseite die folgenden Angaben enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none">— Name und Anschrift des Empfängers;— Masse;— Bestellnummer und ausreichende Angaben, um den Inhalt der entsprechenden Dokumentation zuzuordnen. <p>Versand: Die Verantwortung für den Versand muss im Transportvertrag ausführlich angegeben werden.</p>	Erzeugnisse mit einem Durchmesser oder Hauptprofilmaß, a oder $D < 35$ mm	Die Angaben aus der vorstehenden Tabelle müssen abriebfest auf einem dauerhaften Etikett gekennzeichnet sein, das an jedem Bündel oder Erzeugnis angebracht ist.	—	—
Erzeugnisse mit einem Durchmesser oder Hauptprofilmaß, a oder $D < 35$ mm						
Die Angaben aus der vorstehenden Tabelle müssen abriebfest auf einem dauerhaften Etikett gekennzeichnet sein, das an jedem Bündel oder Erzeugnis angebracht ist.						

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang																																	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe																																
6.1	Wärmebehandlung (Lieferzustand)	<p>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.</p> <p>Die in der Werkstoffnorm angewendeten Abkürzungen und Symbole sind in der folgenden Tabelle angegeben: alle anderen Begriffe werden ausgeschrieben.</p> <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/Polymer</td><td>OQ/PQ</td></tr><tr><td>Stunde</td><td>h</td><td>Abschrecken mit Luftumwälzung</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> <p>Falls nicht anders zwischen Kunde und Lieferant vereinbart, muss die Temperaturregelung entsprechend AMS 2750 erfolgen.</p> <p>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 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:</p> <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>	Begriff	Abkürzung/Symbol	Begriff	Abkürzung/Symbol	Temperatur	θ	Abschrecken in Wasser	WQ	Zeit	t	Abschrecken in Öl/Polymer	OQ/PQ	Stunde	h	Abschrecken mit Luftumwälzung	AQ	Minute	min	Luftabkühlung	AC	Sekunde	s	Ofenabkühlung	FC	Gewählte Temperaturen °C	Grenzabweichungen °C	$\theta < 750$	± 5	$750 \leq \theta \leq 1\,250$	± 10	$\theta > 1\,250$	± 15	—	—
Begriff	Abkürzung/Symbol	Begriff	Abkürzung/Symbol																																	
Temperatur	θ	Abschrecken in Wasser	WQ																																	
Zeit	t	Abschrecken in Öl/Polymer	OQ/PQ																																	
Stunde	h	Abschrecken mit Luftumwälzung	AQ																																	
Minute	min	Luftabkühlung	AC																																	
Sekunde	s	Ofenabkühlung	FC																																	
Gewählte Temperaturen °C	Grenzabweichungen °C																																			
$\theta < 750$	± 5																																			
$750 \leq \theta \leq 1\,250$	± 10																																			
$\theta > 1\,250$	± 15																																			

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe
6.1	Wärmebehandlung (Lieferzustand) (fortgesetzt)	<p>Ist die Dauer der Wärmebehandlung als fester Wert angegeben, gelten folgende Grenzwerte: $(^{+20}_0) \%$.</p> <p>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.</p> <p>Die in der Werkstoffnorm angegebene Behandlungsdauer ist die metallurgische Behandlungszeit. Bei industriellen Behandlungen ist die Ofenhaltezeit die in den Werkstoffnormen angegebene Zeit zuzüglich der Zeit, die benötigt wird, bis die Stangen/Teile die Haltezeit erreicht haben, und wird wie folgt bestimmt:</p> <p>Instrumentierte Lasten: Die industrielle Haltezeit beginnt, wenn der kälteste Last-Temperaturfühler (Fr) die Behandlungstemperatur minus der Behandlungs-Grenzabweichung erreicht. Das Ende der industriellen Behandlung wird erreicht, sobald eines der Last-Thermoelemente eine Temperatur erreicht, die unter der Behandlungstemperatur minus der Grenzabweichung liegt.</p> <p>Nicht instrumentierte Last: Der Hersteller muss ein Verfahren zur Bestimmung der industriellen Haltezeit (Anfang und Ende) entwickeln. Dieses Verfahren muss den metallurgischen Zeitbedarf gewährleisten und robust sein.</p>	—	—
6.2	Code für Lieferzustand	Siehe EN 2032-2.	—	—
7	Gebrauchszustand	Die Bearbeitung des Gebrauchszustands des Erzeugnisses ist in der Werkstoffnorm angegeben.	—	—
7	Wärmebehandlung (Gebrauchszustand)	<p>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.</p> <p>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, Lösungsglügen, 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.</p>	—	—

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang																																			
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe																																		
7	Wärmebehandlung (Gebrauchszustand) <i>(fortgesetzt)</i>	<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/Polymer</td><td>OQ/PQ</td></tr><tr><td>Stunde</td><td>h</td><td>Abschrecken mit Luftumwälzung</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> <p>Falls nicht anders zwischen Kunde und Lieferant vereinbart, muss die Temperaturregelung entsprechend AMS 2750 erfolgen.</p> <p>Ist eine bestimmte Temperatur (Wert und Toleranz) in der Werkstoffnorm oder Bestellung angegeben, ist diese Temperatur bindend. Ist ein Temperaturbereich angegeben, muss eine Temperatur innerhalb dieses Bereichs ausgewählt werden, auf die Grenzabweichung des Ofens angewendet wird. 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:</p> <table><tr><th>Gewählte Temperaturen</th><th>Grenzabweichungen</th></tr><tr><td>°C</td><td>°C</td></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>	Begriff	Abkürzung/Symbol	Begriff	Abkürzung/Symbol	Temperatur	θ	Abschrecken in Wasser	WQ	Zeit	t	Abschrecken in Öl/Polymer	OQ/PQ	Stunde	h	Abschrecken mit Luftumwälzung	AQ	Minute	min	Luftabkühlung	AC	Sekunde	s	Ofenabkühlung	FC	Gewählte Temperaturen	Grenzabweichungen	°C	°C	$\theta < 750$	± 5	$750 \leq \theta \leq 1\,250$	± 10	$\theta > 1\,250$	± 15	—	—
Begriff	Abkürzung/Symbol	Begriff	Abkürzung/Symbol																																			
Temperatur	θ	Abschrecken in Wasser	WQ																																			
Zeit	t	Abschrecken in Öl/Polymer	OQ/PQ																																			
Stunde	h	Abschrecken mit Luftumwälzung	AQ																																			
Minute	min	Luftabkühlung	AC																																			
Sekunde	s	Ofenabkühlung	FC																																			
Gewählte Temperaturen	Grenzabweichungen																																					
°C	°C																																					
$\theta < 750$	± 5																																					
$750 \leq \theta \leq 1\,250$	± 10																																					
$\theta > 1\,250$	± 15																																					

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe
7	Wärmebehandlung (Gebrauchszustand) (fortgesetzt)	<p>Ist die Dauer der Wärmebehandlung als fester Wert angegeben, gelten folgende Grenzwerte: $(^{+20}_0) \%$.</p> <p>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.</p> <p>Die in der Werkstoffnorm angegebene Behandlungsdauer ist die metallurgische Behandlungszeit. Bei industriellen Behandlungen ist die Ofenhaltezeit die in den Werkstoffnormen angegebene Zeit zuzüglich der Zeit, die benötigt wird, bis die Stangen/Teile die Haltezeit erreicht haben, und wird wie folgt bestimmt:</p> <p>Instrumentierte Lasten: Die industrielle Haltezeit beginnt, wenn der kälteste Last-Temperaturfühler (Fr) die Behandlungstemperatur minus der Behandlungs-Grenzabweichung erreicht. Das Ende der industriellen Behandlung wird erreicht, sobald eines der Last-Thermoelemente eine Temperatur erreicht, die unter der Behandlungstemperatur minus der Grenzabweichung liegt.</p> <p>Nicht instrumentierte Last: Der Hersteller muss ein Verfahren zur Bestimmung der industriellen Haltezeit (Anfang und Ende) entwickeln. Dieses Verfahren muss den metallurgischen Zeitbedarf gewährleisten und robust sein.</p>	—	—
8.1	Prüfmuster	<p>Diese Zeile bezieht sich auf Prüfmuster für die in den Zeilen 12 bis 26 festgelegten Prüfungen.</p> <p>Die Entnahme und Vorbereitung von Prüfmustern dürfen die Eigenschaften des Erzeugnisses, das sie repräsentieren, nicht beeinträchtigen.</p> <p>Prüfmuster und dazugehörige Prüfstücke sind so zu kennzeichnen, dass ihre Identität im Hinblick auf Erzeugnis und Los beibehalten wird.</p>	—	—
8.2	Prüfstück(e)	<p>Diese Zeile bezieht sich auf Prüfstücke für die in den Zeilen 12 bis 26 festgelegten Prüfungen.</p> <p>Die Prüfstücke sind maschinell aus den Prüfmustern herzustellen, die nach den Anforderungen von Zeile 8.1 dieser Technischen Lieferbedingungen entnommen wurden.</p> <p>Art und Maße der Prüfstücke müssen den Angaben für die jeweilige Prüfungs-/Zeilennummer der Werkstoffnorm und/oder diesen Technischen Lieferbedingungen und/oder dem Prüfverfahren entsprechen.</p>	—	—
8.3	Wärmebehandlung	<p>Die Wärmebehandlung muss entsprechend der Festlegungen in der Werkstoffnorm erfolgen.</p> <p>Entspricht der Lieferzustand dem Gebrauchszustand, darf keine weitere Wärmebehandlung der Prüfmuster vorgenommen werden.</p> <p>Ist eine zusätzliche Wärmebehandlung notwendig, kann das Prüfmuster maschinell auf Prüfstückgröße, plus Schleifzugabe, hergestellt und mit dieser Größe einer Wärmebehandlung unterzogen werden.</p>	—	—

Zeilenbezug der Werkstoffnorm				Anforderungen	Prüfumfang													
Nr.	Titel				Qualifikation	Freigabe												
9	Betroffene Maße			Nennstärke, 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 an jeder Seite			Bei Stahl und hochwarmfesten Legierungen nicht angewendet.	—	—												
11	Ausrichtung des Prüfstücks			Wie in der Werkstoffnorm festgelegt; bezieht sich auf die Ausrichtung des für den Zug-, Kerbschlagbiege- und Kriechversuch verwendeten Prüfstücks. 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.	—	—												
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 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 des Prüfstücks für den Zugversuch innerhalb des Erzeugnisses müssen mit den Angaben der folgenden Tabelle übereinstimmen: <table><tr><th>Kleineres Quermaß des Erzeugnisses mm</th><th>Ausrichtung des Prüfstücks</th><th>Position des Prüfstücks</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	Ausrichtung des Prüfstücks	Position des Prüfstücks	≤ 25	Längsrichtung	Mittig	$25 < D \leq 75$	Längsrichtung	bei 12,5 mm von der Oberfläche	> 75	Längsrichtung oder Hauptachse	Mittenradius	2 (zwei) Proben je Los	1 (eine) Probe je Los
Kleineres Quermaß des Erzeugnisses mm	Ausrichtung des Prüfstücks	Position des Prüfstücks																
≤ 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	%															

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang													
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe												
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 (zwei) Stangen, sollten an einem Ende der Stange geprüft werden.												
18	Scherfestigkeit	Üblicherweise nicht für dieses Erzeugnis angewendet.	—	—												
19	Biegefestigkeit	Nicht für dieses Erzeugnis angewendet.	—	—												
20	Schlagzähigkeit	<p>Prüfung nach EN ISO 148-1 (V- oder U-Kerbe nach Charpy) wie von der Werkstoffnorm gefordert. Die Position und Ausrichtung des Prüfstücks müssen im Einklang mit der folgenden Tabelle stehen:</p> <table><tr><th>Kleineres Quermaß des Erzeugnisses mm</th><th>Ausrichtung des Prüfstücks</th><th>Position des Prüfstücks</th></tr><tr><td>≤ 25</td><td>Längsrichtung</td><td>Mittig</td></tr><tr><td>25 < D ≤ 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> <p>Die Kerbe muss zur Mitte des Erzeugnisses weisen. Die Prüfungen müssen an Erzeugnissen mit einem Durchmesser von größer als oder gleich 16 mm oder mit einer Dicke von größer als oder gleich 12 mm durchgeführt werden.</p>	Kleineres Quermaß des Erzeugnisses mm	Ausrichtung des Prüfstücks	Position des Prüfstücks	≤ 25	Längsrichtung	Mittig	25 < D ≤ 75	Längsrichtung	bei 12,5 mm von der Oberfläche	> 75	Längsrichtung oder Hauptachse	Mittenradius	2 (zwei) Sets von 3 (drei) Prüfungen je Los	1 (ein) Set von 3 (drei) Prüfungen je Los
Kleineres Quermaß des Erzeugnisses mm	Ausrichtung des Prüfstücks	Position des Prüfstücks														
≤ 25	Längsrichtung	Mittig														
25 < D ≤ 75	Längsrichtung	bei 12,5 mm von der Oberfläche														
> 75	Längsrichtung oder Hauptachse	Mittenradius														