

DIN EN 10088-3

ICS 77.140.20; 77.140.50; 77.140.65

Ersatz für
DIN EN 10088-3:1995-08 und
DIN 17440:2001-03

**Nichtrostende Stähle –
Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht,
gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus
korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung;
Deutsche Fassung EN 10088-3:2005**

Stainless steels –

Part 3: Technical delivery conditions for semi-finished products, bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for general purposes;
German version EN 10088-3:2005

Aciers inoxydables –

Partie 3: Conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machines, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour usage général;

Version allemande EN 10088-3:2005

Gesamtumfang 63 Seiten

Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 10088-3 wurde vom Unterausschuss TC 23/SC 1 „Nichtrostende Stähle“ (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss 06/1 „Nichtrostende Stähle“ des Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Diese Norm enthält die technischen Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10088-3:1995-08 und DIN 17440:2001-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Oberbegriffs der Stähle dieser Norm in „korrosionsbeständige Stähle“, wobei der Begriff „nichtrostende Stähle“ nunmehr übergeordnet für korrosionsbeständige, hitzebeständige und warm-feste Stähle gilt;
- b) Überarbeitung des Abschnittes zu den mechanischen Eigenschaften;
- c) Überarbeitung der Festlegungen zur Oberflächenbeschaffenheit;
- d) Festlegungen zu den physikalischen und chemischen Analyseverfahren überarbeitet;
- e) Aufnahme zusätzlicher Stahlsorten:
 - vier ferritische: X2CrTi17 (1.4520), X3CrNb17 (1.4511), X6CrMoNb17-1 (1.4526), X2CrTiNb18 (1.4509),
 - sechs martensitische: X15Cr13 (1.4024), X38CrMo14 (1.4419), X55CrMo14 (1.4110), X46CrS13 (1.4035), X40CrMoVN16-2 (1.4123), X2CrNiMoV13-5-2 (1.4415),
 - drei ausscheidungshärtende: X1CrNiMoAlTi12-9-2 (1.4530), X1CrNiMoAlTi12-10-2 (1.4596), X5NiCrTiMoVB25-15-2 (1.4606),
 - zwölf austenitische: X5CrNi17-7 (1.4319), X9CrNi18-9 (1.4325), X5CrNi19-9 (1.4315), X1CrNiMoN25-22-2 (1.4466), X1CrNiMoCuN24-22-8 (1.4652), X11CrNiMnN19-8-6 (1.4369), X12CrMnNiN17-7-5 (1.4372), X8CrMnNiN18-9-5 (1.4374), X8CrMnCuNB17-8-3 (1.4597), X2CrNiMoCuS17-10-2 (1.4598), X1CrNiMoCuNW24-22-6 (1.4659), X2CrNiMnMoN25-18-6-5 (1.4565),
 - zwei austenitisch-ferritische: X2CrNiMoN29-7-2 (1.4477), X2CrNiMoSi18-5-3 (1.4424);
- f) Festlegungen zu den mechanischen Eigenschaften von Blankstahlerzeugnissen aus ferritischen, martensitischen, ausscheidungshärtenden, austenitischen und austenitisch-ferritischen Stäben und zur Zugfestigkeit von gezogenem Draht aufgenommen;
- g) Aufnahme eines Anhangs zur Verfügbarkeit von korrosionsbeständigen Stählen im kaltverfestigten Zustand;
- h) die technischen Lieferbedingungen für Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse für das Bauwesen werden in einer zukünftigen DIN EN 10088-5 geregelt werden;
- i) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN EN 10088-3: 1995-08,

DIN 17440: 1967-01, 1972-12, 1985-07, 2001-03

Deutsche Fassung

**Nichtrostende Stähle —
Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe,
Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse
aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung**

Stainless steels —
Part 3: Technical delivery conditions for semi-finished
products, bars, rods, wire, sections and bright products of
corrosion resisting steels for general purposes

Aciers inoxydables —
Partie 3: Conditions techniques de livraison pour les demi-
produits, barres, fils machines, fils tréfilés, profils et produits
transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour
usage général

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Mai 2005 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Bezeichnung und Bestellung	5
4.1 Bezeichnung der Stahlsorten	5
4.2 Bestellbezeichnungen	6
5 Sorteneinteilung	6
6 Anforderungen	7
6.1 Erschmelzungsverfahren	7
6.2 Lieferzustand	7
6.3 Chemische Zusammensetzung	7
6.4 Korrosionschemische Eigenschaften	7
6.5 Mechanische Eigenschaften	7
6.6 Oberflächenbeschaffenheit	8
6.7 Innere Beschaffenheit	8
6.8 Umformbarkeit bei Raumtemperatur	8
6.9 Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen	9
6.10 Masseberechnung und zulässige Masseabweichungen	9
7 Prüfung	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Vereinbarungen zu Prüfungen und Prüfbescheinigungen	9
7.3 Spezifische Prüfungen	10
7.4 Prüfverfahren	10
7.5 Wiederholungsprüfungen	11
8 Kennzeichnung	11
Anhang A (informativ) Hinweise für die weitere Behandlung (einschließlich Wärmebehandlung) bei der Herstellung	51
Anhang B (informativ) Verfügbarkeit von korrosionsbeständigem gezogenen Stahldraht im kaltverfestigten Zustand	58
Anhang C (informativ) Anwendbare Maßnormen	60
Literaturhinweise	61

Vorwort

Dieses Dokument (EN 10088-3:2005) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 23 „Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Gütenormen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2005 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 10088-3:1995.

EN 10088, unter dem allgemeinen Titel „*Nichtrostende Stähle*“, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle (einschließlich einer Tabelle mit Europäischen Normen, in denen diese Stähle näher spezifiziert sind, siehe Anhang D),*
- *Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung,*
- *Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung.*

Das Europäische Komitee für Normung (CEN) weist darauf hin, dass die Übereinstimmung mit diesem Dokument die Verwendung von Patenten hinsichtlich vier Stahlarten bedeuten kann.

CEN nimmt keine Stellung zur Rechtmäßigkeit, zur Gültigkeit und zum Anwendungsbereich dieser Patentrechte.

Der Halter dieser Patentrechte hat CEN zugesichert, dass er bereit ist, über Lizenzen zu vernünftigen und nicht diskriminierenden Geschäftsbedingungen mit Antragstellern in der ganzen Welt zu verhandeln. In diesem Zusammenhang ist die Erklärung des Halters dieser Patentrechte bei CEN registriert. Informationen sind erhältlich:

Für die Stahlarten 1.4362, 1.4410 und 1.4477
Sandvik AB
SE-81181 SANDVIKEN
Schweden

Für die Stahlart 1.4652
Outokumpu Stainless AB
SE-77480 AVESTA
Schweden

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können, ohne dass diese vorstehend identifiziert wurden. CEN ist 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Teil der EN 10088 enthält die technischen Lieferbedingungen für Halbzeug, warm oder kalt umgeformte Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus Standardgütern und Sondergütern korrosionsbeständiger nichtrostender Stähle für allgemeine Verwendung.

ANMERKUNG Allgemeine Verwendung schließt die Verwendung von nichtrostenden Stählen in Berührung mit Lebensmitteln ein.

1.2 Zusätzlich zu den Angaben dieser Europäischen Norm gelten, sofern in dieser Europäischen Norm nichts anderes festgelegt ist, die in EN 10021 festgelegten allgemeinen technischen Lieferbedingungen.

1.3 Diese Europäische Norm gilt nicht für die durch Weiterverarbeitung der in 1.1 genannten Erzeugnisformen hergestellten Teile mit fertigungsbedingt abweichenden Güteigenschaften.

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 10002-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur*

EN 10002-5, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 5: Prüfverfahren bei erhöhter Temperatur*

EN 10021, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse*

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

EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 2: Nummernsystem*

EN 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

EN 10052, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen*

EN 10079, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*

EN 10088-1, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

EN 10163-3, *Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) — Teil 3: Profile*

EN 10168:2004, *Stahlerzeugnisse — Prüfbescheinigungen — Liste und Beschreibung der Angaben*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10221, *Oberflächengüteklassen für warmgewalzten Stabstahl und Walzdraht — Technische Lieferbedingungen*

EN 10306, *Eisen und Stahl — Ultraschallprüfung von H-Profilen mit parallelen Flanschen und IPE-Profilen*

EN 10308, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung von Stäben aus Stahl*

EN ISO 377, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377:1997)*

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 3651-2:1998)*

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:1999)*

EN ISO 14284, *Stahl und Eisen — Entnahme und Vorbereitung von Proben für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung (ISO 14284:1996)*

ISO 286-1, *ISO-System für Toleranzen und Passungen — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

nichtrostende Stähle

es gilt die Definition nach EN 10088-1

3.2

korrosionsbeständige Stähle

Stähle mit mindestens 10,5 % Cr und höchstens 1,20 % C, falls ihre Korrosionsbeständigkeit von höchster Wichtigkeit ist

3.3

Erzeugnisform

es gelten die Begriffe nach EN 10079

3.4

Wärmebehandlungsarten

es gelten die Begriffe nach EN 10052

3.5

allgemeine Verwendung

Verwendungen außer den in den Literaturhinweisen erwähnten besonderen Verwendungen

3.6

Standardgüten

Sorten mit einer guten Verfügbarkeit und einem weiten Anwendungsbereich

3.7

Sondergüten

Sorten für eine besondere Anwendung und/oder mit begrenzter Verfügbarkeit

4 Bezeichnung und Bestellung

4.1 Bezeichnung der Stahlsorten

Die Kurznamen und Werkstoffnummern (siehe Tabellen 2 bis 5) wurden nach EN 10027-1 und EN 10027-2 gebildet.

4.2 Bestellbezeichnungen

Die vollständige Bezeichnung für die Bestellung eines Erzeugnisses nach diesem Dokument muss folgende Angaben enthalten:

- die verlangte Menge;
- die Erzeugnisform (z. B. Rundstab, Vierkantstab oder Walzdraht);
- soweit eine geeignete Maßnorm vorhanden ist (siehe Tabelle 7 und Anhang C) die Nummer der Norm und die ausgewählten Anforderungen; falls keine Maßnorm vorhanden ist, die Nennmaße und die verlangten Grenzabmaße;
- die Art des Werkstoffs (Stahl);
- die Nummer dieses Dokumentes;
- Kurzname oder Werkstoffnummer;
- falls für den betreffenden Stahl in der Tabelle für die mechanischen Eigenschaften mehr als ein Behandlungszustand enthalten ist, das Kurzzeichen für die verlangte Wärmebehandlung oder den verlangten Kaltverfestigungszustand;
- die verlangte Ausführungsart (siehe Kurzzeichen in Tabelle 7);
- falls eine Überprüfung der inneren Beschaffenheit verlangt wird, müssen die Flacherzeugnisse gemäß EN 10306 oder EN 10308 überprüft werden;
- falls eine Prüfbescheinigung verlangt wird, deren Bezeichnung nach EN 10204.

BEISPIEL 10 t Rundstäbe einer Stahlsorte mit dem Kurznamen X5CrNi18-10 und der Werkstoffnummer 1.4301 nach EN 10088-3 mit dem Durchmesser 50 mm, Grenzabmaße nach EN 10060, in Ausführungsart 1D (siehe Tabelle 7), Prüfbescheinigung 3.1 nach EN 10204:

10 t Rundstäbe EN 10060-50
Stahl EN 10088-3-X5CrNi18-10+1D
Prüfbescheinigung 3.1

oder

10 t Rundstäbe EN 10060-50
Stahl EN 10088-3-1.4301+1D
Prüfbescheinigung 3.1

5 Sorteneinteilung

Die in diesem Dokument enthaltenen Stähle sind nach ihrem Gefüge eingeteilt in

- ferritische Stähle,
- martensitische Stähle,
- ausscheidungshärtende Stähle,
- austenitische Stähle,
- austenitisch-ferritische Stähle.

Siehe ebenfalls Anhang B zu EN 10088-1.

6 Anforderungen

6.1 Erschmelzungsverfahren

Das Erschmelzungsverfahren der Stähle für Erzeugnisse nach diesem Dokument bleibt dem Hersteller überlassen, sofern bei der Anfrage und Bestellung kein bestimmtes Verfahren vereinbart wurde.

6.2 Lieferzustand

Die Erzeugnisse sind — durch Bezugnahme auf die in Tabelle 7 angegebene Ausführungsart und, wenn es verschiedene Alternativen gibt, auf die in den Tabellen 8 bis 19 und 25 angegebenen Behandlungszustände — in dem bei der Anfrage und Bestellung vereinbarten Zustand zu liefern (siehe auch Anhang A).

6.3 Chemische Zusammensetzung

6.3.1 Für die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse gelten die Angaben in den Tabellen 2 bis 5.

6.3.2 Die Stückanalyse darf von den in den Tabellen 2 bis 5 angegebenen Grenzwerten der Schmelzenanalyse um die in Tabelle 6 aufgeführten Werte abweichen.

6.4 Korrosionschemische Eigenschaften

Für die in EN ISO 3651-2 definierte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion gelten für ferritische, austenitische und austenitisch-ferritische Stähle die Angaben in den Tabellen 8, 11 und 12.

ANMERKUNG 1 EN ISO 3651-2 ist nicht anwendbar auf die Prüfung martensitischer und ausscheidungshärtender Stähle.

ANMERKUNG 2 Das Verhalten der nichtrostenden Stähle gegen Korrosion hängt stark von der Art der Umgebung ab und kann daher nicht immer eindeutig durch Versuche im Laboratorium gekennzeichnet werden. Es empfiehlt sich daher, auf vorliegende Erfahrungen in der Verwendung der Stähle zurückzugreifen.

6.5 Mechanische Eigenschaften

6.5.1 Die in den Tabellen 8 bis 12 festgelegten mechanischen Eigenschaften bei Raumtemperatur gelten für warmgefertigte Erzeugnisse in den jeweils festgelegten Ausführungsarten (außer Ausführungsart 1U und Halbzeug), für kalt weiterverarbeitete Erzeugnisse in der Ausführungsart 2D (außer gezogenen Draht) und für den jeweils festgelegten Wärmebehandlungszustand.

Für kalt weiterverarbeitete Erzeugnisse in den jeweils festgelegten Ausführungsarten (außer Ausführungsart 2D und gezogenen Draht) und für den jeweils festgelegten Wärmebehandlungszustand gelten die mechanischen Eigenschaften bei Raumtemperatur entsprechend den Tabellen 13 bis 17. Für diese Erzeugnisse steht die Ausführungsart im Vordergrund, die mechanischen Eigenschaften sind nachrangig.

Wenn, nach Vereinbarung bei der Bestellung, die Erzeugnisse nicht im wärmebehandelten Zustand zu liefern sind, müssen bei sachgemäßer Wärmebehandlung (simulierende Wärmebehandlung) an Referenzproben die mechanischen Eigenschaften nach den Tabellen 8 bis 17 erreichbar sein.

Für gezogenen Draht gelten die in den Tabellen 18 und 19 festgelegten Eigenschaften.

Für Stäbe, die gezielt kaltverfestigt wurden, um ihre Zugfestigkeit auf eine festgelegte Stufe zu erhöhen, gelten die mechanischen Eigenschaften bei Raumtemperatur entsprechend der Tabelle 25. Für diese Erzeugnisse stehen die mechanischen Eigenschaften im Vordergrund, die Ausführungsart ist nachrangig.

ANMERKUNG Austenitische Stähle sind im lösungsgeglühten Zustand sprödebruchunempfindlich. Da sie keine ausgeprägte Übergangstemperatur aufweisen, was für andere Stähle charakteristisch ist, sind sie auch für die Verwendung bei tiefen Temperaturen anwendbar.

6.5.2 Für die 0,2 %- und 1 %-Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen gelten die Werte nach den Tabellen 20 bis 24.

6.6 Oberflächenbeschaffenheit

Die verfügbaren Güten der Oberflächenbeschaffenheit sind in Tabelle 7 aufgeführt. Geringfügige, durch den Walzprozess bedingte Unvollkommenheiten der Oberfläche sind zulässig. Genaue Anforderungen an die größte zulässige Tiefe der Ungängen für Stäbe, Walzdrähte und Profile in den jeweiligen Behandlungszuständen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Größte zulässige Tiefe der Ungängen für Stäbe, Walzdraht und Profile

Behandlungszustand	Erzeugnisform	Zulässige Tiefe der Ungängen ^a	Max. prozentualer Anteil der Liefermasse oberhalb der zulässigen Tiefe der Ungängen
1U, 1C, 1E, 1D	Profile	Nach Vereinbarung bei der Bestellung entsprechend EN 10163-3.	
1U, 1C, 1E, 1D	Rundstäbe und Walzdraht	Nach Vereinbarung bei der Bestellung entsprechend EN 10221.	
1X ^b , 2H ^b , 2D ^b	Rundstäbe	— max. 0,2 mm für $d \leq 20$ mm — max. 0,01 d für $20 < d \leq 75$ mm — max. 0,75 mm für $d > 75$ mm	1 %
	Sechskantstäbe	— max. 0,3 mm für $d \leq 15$ mm — max. 0,02 d für $15 < d \leq 63$ mm	2 %
	Andere Stäbe	— max. 0,3 mm für $d \leq 15$ mm — max. 0,02 d für $15 < d \leq 63$ mm	4 %
1G, 2B, 2G, 2P	Rundstäbe	Technisch ohne Fehler durch den Hersteller.	0,2 %
^a Als Tiefe der Ungänge wird der Abstand verstanden, der senkrecht zur Oberfläche zwischen der tiefsten Stelle der Ungänge und der Oberfläche gemessen werden. ^b Bei der Anfrage und Bestellung kann vereinbart werden, dass die Erzeugnisse mit einer Oberfläche technisch frei von Fehlern geliefert werden. In diesem Fall muss ebenfalls der max. prozentuale Anteil der Liefermasse oberhalb der zulässigen Tiefe der Ungängen vereinbart werden.			

Weitere Daten, z. B. zur Oberflächenrauheit in den Behandlungszuständen 2G und 2P, siehe Tabelle 7.

6.7 Innere Beschaffenheit

Die Erzeugnisse müssen frei von solchen inneren Fehlern sein, die für eine übliche Verwendung nicht zulässig wären. Ultraschallprüfungen an H-Profilen mit parallelen Flanschen und an IPE-Profilen können gemäß EN 10306 und Ultraschallprüfungen an Stäben aus Stahl können gemäß EN 10308 bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

6.8 Umformbarkeit bei Raumtemperatur

Die Kaltumformbarkeit kann durch die Dehnung im Zugversuch überprüft werden.

6.9 Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen

Die Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen sind, möglichst unter Bezugnahme auf die in Tabelle 7 und in Anhang C angegebenen Maßnormen, bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

6.10 Masseberechnung und zulässige Masseabweichungen

6.10.1 Bei Berechnung der Nennmasse aus den Nennmaßen sind für die Dichte des betreffenden Stahles die Werte nach EN 10088-1 zugrunde zu legen.

6.10.2 Die zulässigen Masseabweichungen können bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden, wenn sie in den in Tabelle 7 und in Anhang C aufgeführten Maßnormen nicht festgelegt sind.

7 Prüfung

7.1 Allgemeines

Geeignete Verfahrenskontrollen und Prüfungen sind durchführen, um sich zu vergewissern, dass das Erzeugnis den Bestellanforderungen entspricht. Dies schließt Folgendes ein:

- Nachweis der Erzeugnisabmessungen in geeignetem Umfang;
- Sichtprüfung der Oberflächenbeschaffenheit der Erzeugnisse in angemessener Weise;
- Prüfung geeigneter Häufigkeit und Art, um sicherzustellen, dass die richtige Stahlsorte verwendet wird.

Art und Umfang dieser Nachweise, Untersuchungen und Prüfungen werden bestimmt unter Berücksichtigung des Grades der Übereinstimmung, der beim Nachweis des Qualitätssicherungssystems ermittelt wurde. In Anbetracht dessen ist ein Nachweis dieser Anforderungen durch spezifische Prüfungen, falls nicht anders vereinbart, nicht erforderlich.

7.2 Vereinbarungen zu Prüfungen und Prüfbescheinigungen

7.2.1 Bei der Bestellung kann für jede Lieferung die Ausstellung einer der Prüfbescheinigungen nach EN 10204 vereinbart werden.

7.2.2 Falls die Ausstellung eines Werkszeugnisses 2.2 nach EN 10204:2004 vereinbart wurde, muss dieses die folgenden Angaben enthalten:

- a) Die Angabenblöcke A, B und Z nach EN 10168:2004;
- b) die Ergebnisse der Schmelzenanalyse entsprechend den Feldern C71 bis C92 nach EN 10168:2004.

7.2.3 Falls die Ausstellung eines Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 oder 3.2 nach EN 10204:2004 vereinbart wurde, sind spezifische Prüfungen nach 7.3 durchzuführen und die Prüfbescheinigung muss mit den nach EN 10168:2004 verlangten Feldern und Einzelheiten folgende Angaben enthalten:

- a) wie unter 7.2.2 a);
- b) wie unter 7.2.2 b);
- c) die Ergebnisse der entsprechend Tabelle 26 verbindlich durchzuführenden Prüfungen (in der zweiten Spalte durch „m“ gekennzeichnet);
- d) die Ergebnisse aller bei der Anfrage und Bestellung vereinbarten weiteren Prüfungen.

7.3 Spezifische Prüfungen

7.3.1 Prüfumfang

Die entweder verbindlich (m) oder nach Vereinbarung (o) durchzuführenden Prüfungen sowie die Zusammensetzung und Größe der Prüfeinheiten und die Anzahl der zu entnehmenden Probestücke, Probenabschnitte und Proben sind in Tabelle 26 aufgeführt.

7.3.2 Probenahme und Probenvorbereitung

7.3.2.1 Bei der Probenahme und Probenvorbereitung sind die Festlegungen der EN ISO 14284 und EN ISO 377 zu beachten. Für die mechanischen Prüfungen gelten außerdem die Angaben in 7.3.2.2.

7.3.2.2 Die Proben für den Zugversuch und, sofern dieser bei der Bestellung vereinbart wurde, für den Kerbschlagbiegeversuch sind entsprechend den Angaben in den Bildern 1 bis 3 zu entnehmen.

Die Probenabschnitte sind im Lieferzustand zu entnehmen. Auf Vereinbarung können die Probenabschnitte bei Stäben vor dem Richten entnommen werden. Für simulierend wärmezubehandelnde Probenabschnitte sind die Bedingungen für das Glühen, Abschrecken und Anlassen zu vereinbaren.

7.3.2.3 Probenabschnitte für die Härteprüfung und die Prüfung auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion, wenn verlangt, sind an den gleichen Stellen wie für die mechanischen Prüfungen zu entnehmen.

7.4 Prüfverfahren

7.4.1 Die chemische Analyse ist mittels geeigneter Europäischer Normen durchzuführen. Die Wahl des geeigneten physikalischen oder chemischen Analyseverfahrens bleibt dem Hersteller überlassen. Der Hersteller hat auf Anforderung die verwendete Analyseverfahren anzugeben.

ANMERKUNG Eine Liste der verfügbaren Europäischen Normen für die chemische Analyse ist in CR 10261 aufgeführt.

7.4.2 Der Zugversuch bei Raumtemperatur ist nach EN 10002-1 durchzuführen, und zwar im Regelfall mit proportionalen Proben der Messlänge $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ (S_0 = Probenquerschnitt). In Zweifelsfällen und in Schiedsversuchen müssen diese Proben verwendet werden.

Für gezogenen Draht mit einem Nenndurchmesser < 4 mm wird die Zugfestigkeit direkt am Erzeugnis mit einer Messlänge von 100 mm gemessen.

Zu ermitteln sind die Zugfestigkeit, die Bruchdehnung sowie die 0,2 %-Dehngrenze. Zusätzlich ist nur bei den austenitischen Stählen die 1 %-Dehngrenze zu bestimmen.

7.4.3 Falls ein Zugversuch bei erhöhter Temperatur bestellt wurde, ist dieser nach EN 10002-5 durchzuführen. Muss die Dehngrenze nachgewiesen werden, ist bei ferritischen, martensitischen, ausscheidungshärtenden und austenitisch-ferritischen Stählen die 0,2 %-Dehngrenze zu ermitteln. Bei austenitischen Stählen sind die 0,2 %- und die 1 %-Dehngrenze zu ermitteln.

7.4.4 Wenn ein Kerbschlagbiegeversuch bestellt wurde, ist dieser nach EN 10045-1 an Spitzkerbproben auszuführen. Als Versuchsergebnis ist das Mittel von 3 Proben zu werten (siehe auch EN 10021).

7.4.5 Die Härteprüfung nach Brinell ist nach EN ISO 6506-1 durchzuführen.

7.4.6 Die Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion ist nach EN ISO 3651-2 zu prüfen.

7.4.7 Maße und Grenzabmaße der Erzeugnisse sind nach den Festlegungen in den betreffenden Maßnormen, soweit vorhanden, zu prüfen.

7.5 Wiederholungsprüfungen

Siehe EN 10021.

8 Kennzeichnung

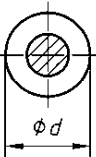
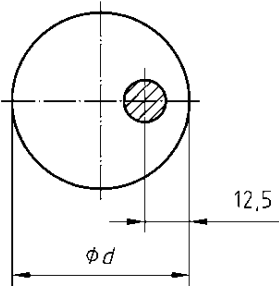
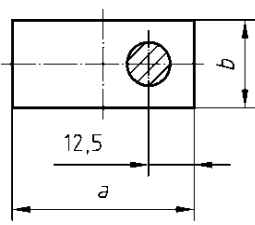
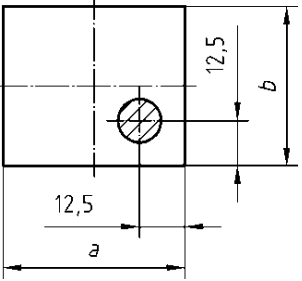
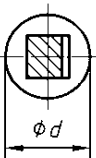
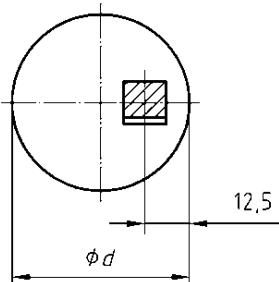
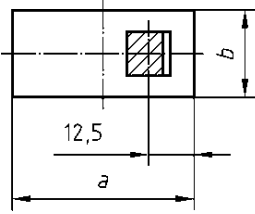
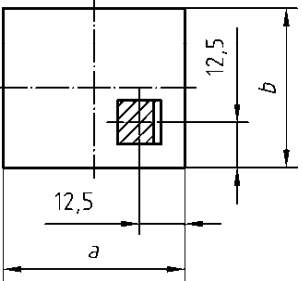
8.1 Die angebrachte Kennzeichnung muss dauerhaft sein.

8.2 Wenn nicht anders vereinbart, gelten die Angaben in Tabelle 27.

8.3 Wenn nicht anders vereinbart, sind alle Erzeugnisse wie folgt zu kennzeichnen:

- Halbzeug, Stäbe und Profile in Dicken über 35 mm durch Farbstempelung, Aufkleber, elektrolytisches Ätzen oder Schlagstempelung;
- Stäbe und Profile bis 35 mm Dicke durch ein Anhängeschild am Bund oder eine der im ersten Spiegelstrich aufgeführten Arten;
- Walzdraht durch ein Anhängeschild am Ring.

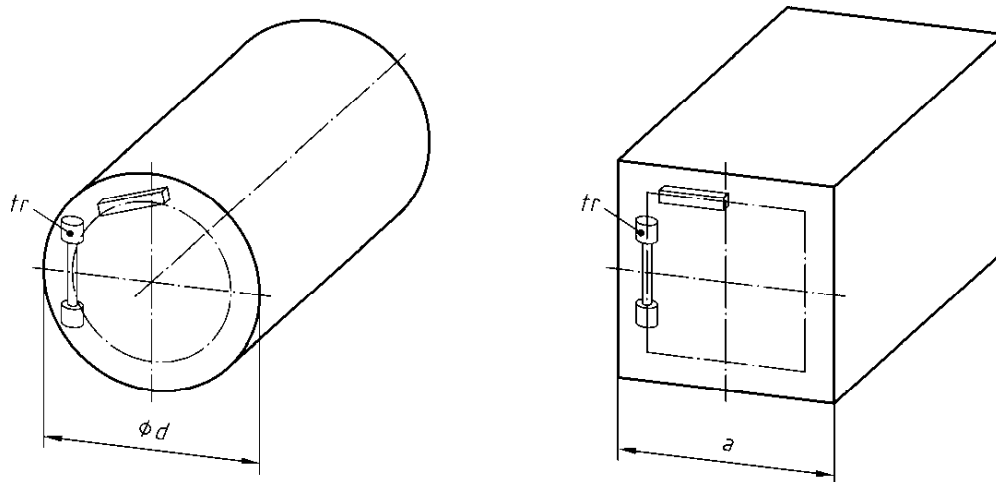
ANMERKUNG Wenn die Kennzeichnung durch Farbstempelung oder Aufkleber angebracht wird, ist durch die Wahl entsprechender Farben bzw. Kleber dafür Sorge zu tragen, dass die Korrosionsbeständigkeit nicht beeinträchtigt wird.

Probenart	Erzeugnisse mit rundem Querschnitt	Erzeugnisse mit rechteckigem Querschnitt
Zugprobe	$d \leq 25^b$  $25 < d \leq 160$ 	$b \leq 25$ $a \geq b$  $25 < b \leq 160$ $a \geq b$ 
Kerb-schlag-probe ^a	$15 \leq d \leq 25$  $25 < d \leq 160$ 	$b \leq 25$ $a \geq b$  $25 < b \leq 160$ $a \geq b$ 

^a Bei Erzeugnissen mit rundem Querschnitt muss die Längsachse des Kerbes annähernd in Richtung eines Durchmessers verlaufen; bei Erzeugnissen mit rechteckigem Querschnitt muss sie senkrecht zur breiteren Walzoberfläche stehen.

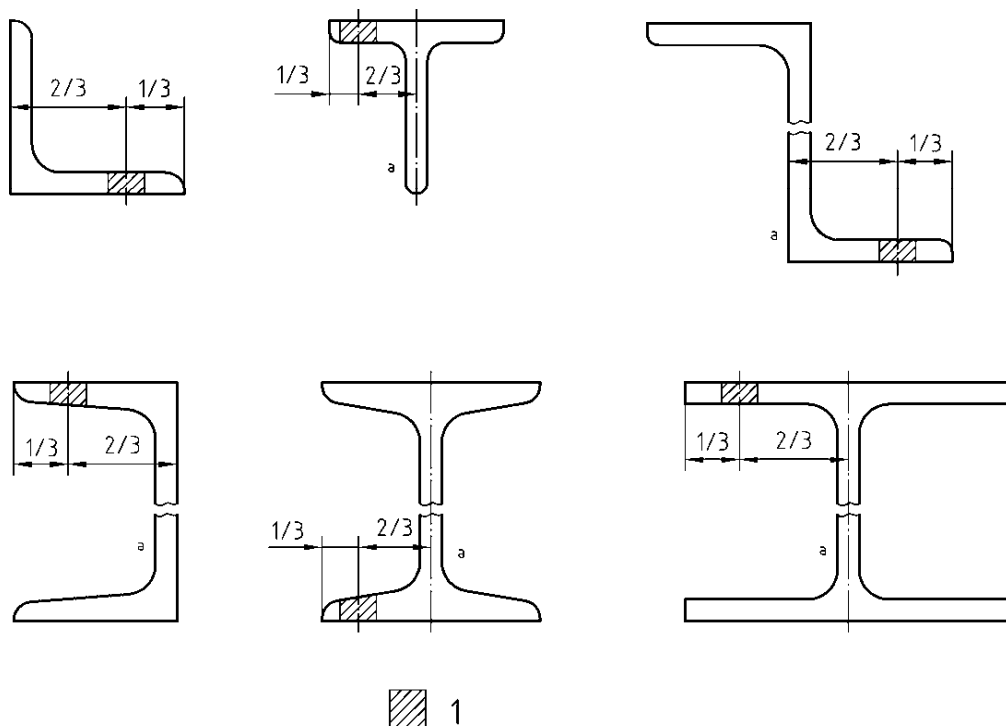
^b Probenabschnitte können auch unbearbeitet in Übereinstimmung mit EN ISO 377 getestet werden.

Bild 1 — Probenlage bei Stäben und Walzdraht ≤ 160 mm Durchmesser oder Dicke (Längsproben)

**Legende**

tr quer

ANMERKUNG Die Achse des Kerbes der Kerbschlagprobe sollte für Rundstäbe radial verlaufen und senkrecht zur nächsten gewalzten Oberfläche für rechteckige Stäbe.

Bild 2 — Probenlage bei Stäben > 160 mm Durchmesser oder Dicke (Querproben)**Legende**

1 Lage der Probenabschnitte

^a Nach Vereinbarung kann der Probenabschnitt auch aus dem Steg entnommen werden, und zwar in einem Viertel der Gesamthöhe.

ANMERKUNG Die Achse des Kerbes der Kerbschlagprobe sollte senkrecht zur äußeren Oberfläche der Profile verlaufen.

Bild 3 — Probenlage bei Trägern, U-Stahl, Winkelstahl, T-Stahl und Z-Stahl

Tabelle 2 — Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)^a der ferritischen korrosionsbeständigen Stähle

Stahlbezeichnung		Massenanteil in %										
Name	Werkstoff- nummer	C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S	N max.	Cr	Mo	Ni	Ti	Sonstige
Standardgüten												
X2CrNi12	1.4003	0,030	1,00	1,50	0,040	≤ 0,030 ^b	0,030	10,5 bis 12,5	—	0,30 bis 1,00	—	—
X6Cr13	1.4000	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	—	12,0 bis 14,0	—	—	—	—
X6Cr17	1.4016	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	—	16,0 bis 18,0	—	—	—	—
X6CrMoS17	1.4105	0,08	1,50	1,50	0,040	0,15 bis 0,35	—	16,0 bis 18,0	0,20 bis 0,60	—	—	—
X6CrMo17-1	1.4113	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	—	16,0 bis 18,0	0,90 bis 1,40	—	—	—
Sondergüten												
X2CrTi17	1.4520	0,025	0,50	0,50	0,040	≤ 0,015	0,015	16,0 bis 18,0	—	—	0,30 bis 0,60	—
X3CrNb17	1.4511	0,05	1,00	1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	—	16,0 bis 18,0	—	—	—	Nb: 12 × C bis 1,00
X2CrMoTiS18-2	1.4523	0,030	1,00	0,50	0,040	0,15 bis 0,35	—	17,5 bis 19,0	2,00 bis 2,50	—	0,30 bis 0,80	(C + N) ≤ 0,040
X6CrMoNb17-1	1.4526	0,08	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015	0,040	16,0 bis 18,0	0,80 bis 1,40	—	—	Nb: [7 × (C + N) + 0,10] bis 1,00
X2CrTiNb18	1.4509	0,030	1,00	1,00	0,040	≤ 0,015	—	17,5 bis 18,5	—	—	0,10 bis 0,60	Nb: [(3 × C) + 0,30] bis 1,00

^a In dieser Tabelle nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl, außer zum Fertigbehandeln der Schmelze, ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugesetzt werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr solcher Elemente aus dem Schrott und anderen bei der Herstellung verwendeten Stoffen zu vermeiden, die die mechanischen Eigenschaften und die Verwendbarkeit des Stahls beeinträchtigen.

^b Besondere Schwefelspannen können bestimmte Eigenschaften verbessern. Für spanend zu bearbeitende Erzeugnisse wird ein kontrollierter Schwefelanteil von 0,015 % bis 0,030 % empfohlen und ist erlaubt. Zur Sicherung der Schweißseignung wird ein kontrollierter Schwefelanteil von 0,008 % bis 0,030 % empfohlen und ist erlaubt. Zur Sicherung der Polierbarkeit wird ein kontrollierter Schwefelanteil von höchstens 0,015 % empfohlen.

^a In dieser Tabelle nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl, außer zum Fertigbehandeln der Schmelze, ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugesetzt werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr solcher Elemente aus dem Schrott und anderen bei der Herstellung verwendeten Stoffen zu vermeiden, die die mechanischen Eigenschaften und die Verwendbarkeit des Stahls beeinträchtigen.

^b Besondere Schwefelspannen können bestimmte Eigenschaften verbessern. Für spanend zu bearbeitende Erzeugnisse wird ein kontrollierter Schwefelanteil von 0,015 % bis 0,030 % empfohlen und ist erlaubt. Zur Sicherung der Schweißseignung wird ein kontrollierter Schwefelanteil von 0,008 % bis 0,030 % empfohlen und ist erlaubt. Zur Sicherung der Polierbarkeit wird ein kontrollierter Schwefelanteil von höchstens 0,015 % empfohlen.

Tabelle 3 — Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)^a martensitischer und ausscheidungshärtender korrosionsbeständiger Stähle

Stahlbezeichnung		Massenanteil in %										
Kurzname	Werkstoff- nummer	C	Si max.	Mn	P max.	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Sonstige
Standardgüten (Martensitische Stähle) ^c												
X12Cr13	1.4006	0,08 bis 0,15	1,00	≤ 1,50	0,040	≤ 0,030 ^b	11,5 bis 13,5	—	—	—	≤ 0,75	—
X12CrS13	1.4005	0,06 bis 0,15	1,00	≤ 1,50	0,040	0,15 bis 0,35	12,0 bis 14,0	—	≤ 0,60	—	—	—
X15Cr13	1.4024	0,12 bis 0,17	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	12,0 bis 14,0	—	—	—	—	—
X20Cr13	1.4021	0,16 bis 0,25	1,00	≤ 1,50	0,040	≤ 0,030 ^b	12,0 bis 14,0	—	—	—	—	—
X30Cr13	1.4028	0,26 bis 0,35	1,00	≤ 1,50	0,040	≤ 0,030 ^b	12,0 bis 14,0	—	—	—	—	—
X39Cr13	1.4031	0,36 bis 0,42	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	12,5 bis 14,5	—	—	—	—	—
X46Cr13	1.4034	0,43 bis 0,50	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	12,5 bis 14,5	—	—	—	—	—
X38CrMo14	1.4419	0,36 bis 0,42	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015	13,0 bis 14,5	—	0,60 bis 1,00	—	—	—
X50CrMoV15	1.4116	0,45 bis 0,55	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	14,0 bis 15,0	—	0,50 bis 0,80	—	—	V: 0,10 bis 0,20
X55CrMo14	1.4110	0,48 bis 0,60	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	13,0 bis 15,0	—	0,50 bis 0,80	—	—	V: ≤ 0,15
X14CrMoS17	1.4104	0,10 bis 0,17	1,00	≤ 1,50	0,040	0,15 bis 0,35	15,5 bis 17,5	—	0,20 bis 0,60	—	—	—
X39CrMo17-1	1.4122	0,33 bis 0,45	1,00	≤ 1,50	0,040	≤ 0,030 ^b	15,5 bis 17,5	—	0,80 bis 1,30	—	≤ 1,00	—
X17CrNi16-2	1.4057	0,12 bis 0,22	1,00	≤ 1,50	0,040	≤ 0,030 ^b	15,0 bis 17,0	—	—	—	1,50 bis 2,50	—
X3CrNiMo13-4	1.4313	≤ 0,05	0,70	≤ 1,50	0,040	≤ 0,015	12,0 bis 14,0	—	0,30 bis 0,70	—	3,5 bis 4,5	N: ≥ 0,020
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	≤ 0,06	0,70	≤ 1,50	0,040	≤ 0,030 ^b	15,0 bis 17,0	—	0,80 bis 1,50	—	4,0 bis 6,0	N: ≥ 0,020
Standardgüten (Ausscheidungshärtende Stähle)												
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	≤ 0,07	0,70	≤ 1,50	0,040	≤ 0,030 ^b	15,0 bis 17,0	3,0 bis 5,0	≤ 0,60	5 x C bis 0,45	3,0 bis 5,0	—
X7CrNiAl17-7	1.4568	≤ 0,09	0,70	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015	16,0 bis 18,0	—	—	—	6,5 bis 7,8 ^d	Al: 0,70 bis 1,50
X5CrNiMoCuNb14-5	1.4594	≤ 0,07	0,70	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015	13,0 bis 15,0	1,20 bis 2,00	1,20 bis 2,00	0,15 bis 0,60	5,0 bis 6,0	—

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Stahlbezeichnung		Massenanteil in %											Sonstige
Kurzname	Werkstoffnummer	C	Si max.	Mn	P max.	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni		
Sondergüten (Martensitische Stähle) ^c													
X29CrS13	1.4029	0,25 bis 0,32	1,00	≤ 1,50	0,040	0,15 bis 0,25	12,0 bis 13,5	—	≤ 0,60	—	—	—	
X46CrS13	1.4035	0,43 bis 0,50	1,00	≤ 2,00	0,040	0,15 bis 0,35	12,5 bis 14,0	—	—	—	—	—	
X70CrMo15	1.4109	0,60 bis 0,75	0,70	≤ 1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	14,0 bis 16,0	—	0,40 bis 0,80	—	—	—	
X40CrMoVN16-2	1.4123	0,35 bis 0,50	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,015	14,0 bis 16,0	—	1,00 bis 2,50	—	≤ 0,50	V: ≤ 1,50 N: 0,10 bis 0,30	
X105CrMo17	1.4125	0,95 bis 1,20	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	16,0 bis 18,0	—	0,40 bis 0,80	—	—	—	
X90CrMoV18	1.4112	0,85 bis 0,95	1,00	≤ 1,00	0,040	≤ 0,030 ^b	17,0 bis 19,0	—	0,90 bis 1,30	—	—	V: 0,07 bis 0,12	
X2CrNiMoV13-5-2	1.4415	≤ 0,030	0,50	≤ 0,50	0,040	≤ 0,015	11,5 bis 13,5	—	1,50 bis 2,50	—	4,5 bis 6,5	Ti: ≤ 0,010 V: 0,10 bis 0,50	
Sondergüten (Ausscheidungshärtende Stähle)													
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1.4530	≤ 0,015	0,10	≤ 0,10	0,010	≤ 0,005	11,5 bis 12,5	—	1,85 bis 2,15	—	8,5 bis 9,5	Al: 0,60 bis 0,80 Ti: 0,28 bis 0,37 N: ≤ 0,010	
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1.4596	≤ 0,015	0,10	≤ 0,10	0,010	≤ 0,005	11,5 bis 12,5	—	1,85 bis 2,15	—	9,2 bis 10,2	Al: 0,80 bis 1,10 Ti: 0,28 bis 0,40 N: ≤ 0,020	

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Stahlbezeichnung		Massenanteil in %										
Kurzname	Werkstoff-nummer	C	Si max.	Mn	P max.	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Sonstige
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606	≤ 0,08	1,00	1,00 bis 2,00	0,025	≤ 0,015	13,0 bis 16,0	—	1,00 bis 1,50	—	24,0 bis 27,0	B: 0,0010 bis 0,010 Al: ≤ 0,35 Ti: 1,90 bis 2,30 V: 0,10 bis 0,50
^a In dieser Tabelle nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl, außer zum Fertigbehandeln der Schmelze, ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugesetzt werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr solcher Elemente aus dem Schrott und anderen bei der Herstellung verwendeten Stoffen zu vermeiden, die die mechanischen Eigenschaften und die Verwendbarkeit des Stahls beeinträchtigen.												
^b Besondere Schwefelspannen können bestimmte Eigenschaften verbessern. Für spanend zu bearbeitende Erzeugnisse wird ein kontrollierter Schwefelanteil von 0,015 % bis 0,030 % empfohlen und ist erlaubt. Zur Sicherung der Schweißseignung wird ein kontrollierter Schwefelanteil von 0,008 % bis 0,030 % empfohlen und ist erlaubt. Zur Sicherung der Polierbarkeit wird ein kontrollierter Schwefelanteil von höchstens 0,015 % empfohlen.												
^c Engere Kohlenstoffspannen können bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.												
^d Zwecks besserer Kaltumformbarkeit kann die obere Grenze auf 8,3 % angehoben werden.												