

Nichtrostende Stähle
 Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band
 für allgemeine Verwendung
 Deutsche Fassung EN 10088-2 : 1995

DIN
EN 10088-2

ICS 77.140.20; 77.140.50

Deskriptoren: Nichtrostender Stahl, Lieferbedingung, Band, Stahl, Blech

Stainless steels – Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip for general purposes;

German version EN 10088-2 : 1995

Aciers inoxydables – Partie 2: Conditions techniques de livraison des tôles et bandes pour usage général;

Version allemande EN 10088-2 : 1995

Teilweise Ersatz für
 DIN 17440 : 1985-07
 und
 DIN 17441 : 1985-07

Die Europäische Norm EN 10088-2 : 1995 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 10088-2 : 1995 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).

Für die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen, soweit die Norm-Nummer geändert ist, und EURONORMEN wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen verwiesen:

EURONORM 5 siehe DIN 50133

EURONORM 114 siehe DIN 50914

EN 10204 siehe DIN 50049

Änderungen

Gegenüber DIN 17440 : 1985-07 und DIN 17441 : 1985-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt aufgeteilt, wobei die vorliegende Norm nur für Blech und Band für allgemeine Verwendung gilt.
- b) Kurznamen teilweise geändert, wobei aber die bisherigen Werkstoffnummern unverändert beibehalten wurden.
- c) Von den in DIN 17440 und DIN 17441 als Flacherzeugnisse genormten Sorten sind folgende Sorten entfallen: X15Cr13 (1.4024) und X20CrNi17-2 (1.4057).
- d) Zusätzlich aufgenommen wurden 38 Stahlsorten, darunter 11 ferritische, 3 martensitische, 3 ausscheidungs-härtende, 16 austenitische und 5 austenitisch-ferritische Güten.
- e) Die Festlegungen für chemische Zusammensetzung, mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur und erhöhten Temperaturen, Probenahme, Prüfumfang, Kennzeichnung und Wärmebehandlung überarbeitet.
- f) Redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

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

DIN 17441: 1985-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

DIN 50049

Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204 : 1991

DIN 50133

Prüfung metallischer Werkstoffe – Härteprüfung nach Vickers – Bereich HV 0,2 bis HV 100

DIN 50914

Prüfung nichtrostender Stähle auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion – Kupfersulfat-Schwefelsäure-Verfahren – Strauß-Test

Fortsetzung 40 Seiten EN

Normenausschuß Eisen und Stahl (FES) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

ICS 77.140.20; 77.140.50

Deskriptoren: Eisen und Stahl, warmgewalzte Erzeugnisse, kaltgewalzte Erzeugnisse, nichtrostender Stahl, Blech, Stahlband, Ablieferung, Bezeichnung, Abmessung, Maßtoleranz, chemische Zusammensetzung, Sorten, Qualität, Klassifikation, mechanische Eigenschaft, Prüfung, Kennzeichnung

Deutsche Fassung

Nichtrostende Stähle

Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band für allgemeine Verwendung

Stainless steels – Part 2: Technical delivery conditions for sheet / plate and strip for general purposes

Aciers inoxydables – Partie 2: Conditions techniques de livraison des tôles et bandes pour usage général

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1995-02-28 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	8.4 Korrosionschemische Eigenschaften	4
1 Anwendungsbereich	3	8.5 Mechanische Eigenschaften	4
2 Normative Verweisungen	3	8.6 Oberflächenbeschaffenheit	4
3 Definitionen	3	8.7 Innere Beschaffenheit	5
3.1 Nichtrostende Stähle	3	9 Prüfung	5
3.2 Erzeugnisformen	3	9.1 Allgemeines	5
3.3 Wärmebehandlungsarten	3	9.2 Vereinbarung von Prüfungen und Prüfbescheinigungen	5
4 Maße und Grenzabmaße	3	9.3 Spezifische Prüfung	5
5 Gewichtserrechnung und zulässige Gewichtsabweichungen	3	9.4 Prüfverfahren	5
6 Bezeichnung und Bestellung	4	9.5 Wiederholungsprüfungen	5
6.1 Bezeichnung der Stahlsorten	4	10 Kennzeichnung	5
6.2 Bestellbezeichnung	4	Anhang A (informativ) Hinweise für die weitere Behandlung (einschließlich Wärme- behandlung) bei der Herstellung	36
7 Sorteneinteilung	4	Anhang B (informativ) In Betracht kommende Maßnormen	40
8 Anforderungen	4	Anhang C (informativ) Literaturhinweise	40
8.1 Herstellverfahren	4		
8.2 Lieferzustand	4		
8.3 Chemische Zusammensetzung	4		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom SC 1 "Nichtrostende Stähle" des Technischen Komitees ECISS/TC 23 "Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle – Gütenormen" ausgearbeitet, dessen Sekretariat vom DIN betreut wird.

Diese Europäische Norm ersetzt

EU88-2 : 1986 Nichtrostende Stähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band für allgemeine Verwendung.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 1995, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 1995 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Teil der EN 10088 enthält die technischen Lieferbedingungen für warm- oder kaltgewalztes Blech und Band aus Standardgütern und Sondergütern nichtrostender Stähle für allgemeine Verwendung.

ANMERKUNG: Hier und im folgenden versteht man

- unter dem Begriff "allgemeine Verwendung" Verwendungen außer den in Anhang C erwähnten besonderen Verwendungen;
- unter dem Begriff "Standardgütern" Sorten mit relativ guter Verfügbarkeit und einem weiteren Anwendungsbereich;
- unter dem Begriff "Sondergütern" Sorten für eine besondere Anwendung und/oder mit begrenzter Verfügbarkeit.

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

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

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- EN 10002-1
Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren (bei Raumtemperatur)
- EN 10002-5
Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 5: Prüfverfahren bei erhöhter Temperatur
- EN 10003-1¹⁾
Metallische Werkstoffe – Härteprüfung – Brinell – Teil 1: Prüfverfahren
- EURONORM 5²⁾
Härteprüfung nach Vickers für Stahl
- EURONORM 18²⁾
Entnahme und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben aus Stahl und Stahlerzeugnissen
- EN 10021
Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse
- EN 10027-1
Bezeichnungssysteme für Stähle – Teil 1: Kurznamen, Hauptsymbole
- EN 10027-2
Bezeichnungssysteme für Stähle – Teil 2: Nummernsystem

1) Z. Z. Entwurf

2) Bis zur Überführung dieser EURONORM in eine Europäische Norm darf – je nach Vereinbarung bei der Bestellung – entweder diese EURONORM oder eine entsprechende nationale Norm zur Anwendung kommen.

- 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 10109-1
Metallische Werkstoffe – Härteprüfung – Teil 1: Rockwell-Verfahren (Skalen A, B, C, D, E, F, G, H, K) und Verfahren N und T (Skalen 15N, 30N, 45N, 15T, 30T und 45T)
- EURONORM 114²⁾
Ermittlung der Beständigkeit nichtrostender austenitischer Stähle gegen interkristalline Korrosion; Korrosionsversuch in Schwefelsäure-Kupfersulfat-Lösung (Prüfung nach Monypenny-Strauß)
- EN 10163-1
Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EN 10163-2
Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) – Teil 2: Blech und Breitflachstahl
- EURONORM 168²⁾
Inhalt von Bescheinigungen über Werkstoffprüfungen für Stahlerzeugnisse
- EN 10204
Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
- Siehe auch Anhang B

3 Definitionen

3.1 Nichtrostende Stähle

Es gilt die Definition nach EN 10088-1.

3.2 Erzeugnisformen

Es gelten die Definitionen nach EN 10079.

3.3 Wärmebehandlungsarten

Es gelten die Definitionen nach EN 10052.

4 Maße und Grenzabmaße

Die Maße und Grenzabmaße sind, möglichst unter Bezugnahme auf die in Anhang B angegebenen Maßnormen, bei der Bestellung zu vereinbaren. EN 10029 ist üblicherweise nur für Erzeugnisform P (einzeln gewalzte Bleche, "Quartobleche") anzuwenden und nicht für Erzeugnisform H (kontinuierlich gewalztes Band und Blech), wofür EN 10051 anzuwenden ist. Bei Bezugnahme auf EN 10029 gilt für die Grenzabmaße der Dicke Klasse A, falls nicht bei der Bestellung ausdrücklich anders vereinbart.

5 Gewichtserrechnung und zulässige Gewichtsabweichungen

5.1 Bei Errechnung des Nenngewichts aus den Nennmaßen sind für die Dichte des betreffenden Stahles die Werte nach EN 10088-1 zugrunde zu legen.

5.2 Die zulässigen Gewichtsabweichungen können bei der Bestellung vereinbart werden, wenn sie in den in Anhang B aufgeführten Maßnormen nicht festgelegt sind.

6 Bezeichnung und Bestellung

6.1 Bezeichnung der Stahlsorten

Die Kurznamen und Werkstoffnummern (siehe Tabellen 1 bis 4) wurden nach EN 10027-1 und EN 10027-2 gebildet.

6.2 Bestellbezeichnung

Die vollständige Bezeichnung für die Bestellung eines Erzeugnisses nach dieser Europäischen Norm muß folgende Angaben enthalten:

- die gewünschte Menge;
- die Herstellungsart (warmgewalzt oder kaltgewalzt) und die Erzeugnisform (Band oder Blech);
- soweit eine eigene Maßnorm vorhanden ist (siehe Anhang B), die Nummer der Norm und die ausgewählten Anforderungen; falls keine Maßnorm vorhanden ist, die Nennmaße und die gewünschten Grenzabmaße;
- die Art des Werkstoffs (Stahl);
- die Nummer dieser Europäischen Norm;
- 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 gewünschte Wärmebehandlung oder den gewünschten Kaltverfestigungszustand;
- die gewünschte Ausführungsart (siehe Kurzzeichen in Tabelle 6);
- falls eine Prüfbescheinigung gewünscht wird, deren Bezeichnung nach EN 10204.

BEISPIEL:

10 Bleche einer Stahlsorte mit dem Kurznamen X5CrNi18-10 und der Werkstoffnummer 1.4301 nach EN 10088-2 mit den Nennmaßen Dicke = 8 mm, Breite = 2 000 mm, Länge = 5 000 mm; Toleranzen für Maße, Form und Gewicht nach EN 10029, mit Klasse A für die Grenzabmaße der Dicke und Klasse N für die Ebenheitstoleranz, in Ausführungsart 1D (siehe Tabelle 6), Prüfbescheinigung 3.1.B nach EN 10204:

10 Bleche EN 10029 – 8A × 2 000 × 5 000
Stahl EN 10088-2 – X5CrNi18-10+1D
Prüfbescheinigung 3.1.B

oder

10 Bleche EN 10029 – 8A × 2 000 × 5 000
Stahl EN 10088-2 – 1.4301+1D
Prüfbescheinigung 3.1.B

7 Sorteneinteilung

Die in dieser Europäischen Norm enthaltenen Stähle sind nach ihrem Gefüge eingeteilt in

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

Siehe auch die Anmerkung in 1.1 und Anhang B zu EN 10088-1.

8 Anforderungen

8.1 Herstellverfahren

Das Erschmelzungsverfahren der Stähle für Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm bleibt dem Hersteller überlassen, sofern bei der Bestellung nicht ein Sondererschmelzungsverfahren vereinbart wurde.

8.2 Lieferzustand

Die Erzeugnisse sind im – durch Bezugnahme auf die in Tabelle 6 angegebene Ausführungsart und, wenn es ver-

schiedene Alternativen gibt, auf die in den Tabellen 7 bis 11 und 18 angegebenen Behandlungszustände – bei der Bestellung vereinbarten Zustand zu liefern (siehe auch Anhang A).

8.3 Chemische Zusammensetzung

8.3.1 Für die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse gelten die Angaben in den Tabellen 1 bis 4.

8.3.2 Die Stückanalyse darf von den in den Tabellen 1 bis 4 angegebenen Grenzwerten der Schmelzenanalyse um die in Tabelle 5 aufgeführten Werte abweichen.

8.4 Korrosionschemische Eigenschaften

Für die in EURONORM 114 definierte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion gelten für ferritische, austenitische und austenitisch-ferritische Stähle die Angaben in den Tabellen 7, 10 und 11.

ANMERKUNG 1: EURONORM 114 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.

8.5 Mechanische Eigenschaften

8.5.1 Für die mechanischen Eigenschaften bei Raumtemperatur gelten die Angaben in den Tabellen 7 bis 11 für den jeweils festgelegten Wärmebehandlungszustand. Die Angaben gelten nicht für die Ausführungsart 1U (warmgewalzt, nicht wärmebehandelt, nicht entzündert).

Wenn, nach Vereinbarung bei der Bestellung, die Erzeugnisse im wärmebehandelten Zustand geliefert werden sollen, müssen bei sachgemäßer Wärmebehandlung (simulierende Wärmebehandlung) an Bezugsproben die mechanischen Eigenschaften nach den Tabellen 7, 8, 9, 10 und 11 erreichbar sein.

Für die mechanischen Eigenschaften bei Raumtemperatur gelten bei kaltumgeformten Erzeugnissen die Angaben in Tabelle 17. Die Verfügbarkeit von Stahlsorten im kaltumgeformten Zustand ist in Tabelle 18 angegeben.

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 nutzbar.

8.5.2 Für die 0,2%- und 1%-Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen gelten die Werte nach den Tabellen 12 bis 16.

8.6 Oberflächenbeschaffenheit

Geringfügige, durch das Herstellverfahren bedingte Unvollkommenheiten der Oberfläche sind zulässig.

Wenn Erzeugnisse in Coilform geliefert werden, ist ein größeres Ausmaß an solchen Unvollkommenheiten zu erwarten, da das Entfernen kurzer Coillängen undurchführbar ist. Für warmgewalzte Quartobleche (Kurzzeichen P in den Tabellen 7 bis 11) gelten, falls nicht anders vereinbart, die Festlegungen der Klasse A3 nach EN 10163-2. Für andere Erzeugnisse können, wenn erforderlich, genauere Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit bei der Bestellung vereinbart werden.

8.7 Innere Beschaffenheit

Wenn angebracht, können für die innere Beschaffenheit Anforderungen einschließlich Bedingungen für deren Nachweis bei der Bestellung vereinbart werden.

9 Prüfung

9.1 Allgemeines

Der Hersteller muß geeignete Verfahrenskontrollen und Prüfungen durchführen, um sich selbst zu vergewissern, daß die Lieferung den Bestellanforderungen entspricht.

Dies schließt folgendes ein:

- Einen geeigneten Umfang für den Nachweis der Erzeugnisabmessungen.
- Ein ausreichendes Ausmaß an visueller Untersuchung der Oberflächenbeschaffenheit der Erzeugnisse.
- Einen geeigneten Umfang und Art der Prüfung, um sicherzustellen, daß die richtige Stahlsorte verwendet wird.

Art und Umfang dieser Nachweise, Untersuchungen und Prüfungen wird vom Hersteller 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.

9.2 Vereinbarung von Prüfungen und Prüfbescheinigungen

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

9.2.2 Falls die Ausstellung eines Werkszeugnisses 2.2 nach EN 10204 vereinbart wurde, muß es die folgenden Angaben enthalten:

- a) Die Angabenblöcke A, B und Z von EURONORM 168.
- b) Die Ergebnisse der Schmelzenanalyse entsprechend den Feldern C71 bis C92 von EURONORM 168.

9.2.3 Falls die Ausstellung eines Abnahmeprüfzeugnisses 3.1.A, 3.1.B oder 3.1.C nach EN 10204 oder eines Abnahmeprüfprotokolles 3.2 nach EN 10204 vereinbart wurde, sind spezifische Prüfungen nach 9.3 durchzuführen, und die Prüfbescheinigung muß mit den nach EURONORM 168 verlangten Feldern und Einzelheiten folgende Angaben enthalten:

- a) Wie unter 9.2.2 a) und b)
- b) Wie unter 9.2.2 a) und b)
- c) Die Ergebnisse der entsprechend Tabelle 19 durchzuführenden Prüfungen (in der zweiten Spalte durch m gekennzeichnet).
- d) Die Ergebnisse aller bei der Bestellung vereinbarten weiteren Prüfungen.

9.3 Spezifische Prüfung

9.3.1 Prüfumfang

Die entweder obligatorisch (m) oder nach Vereinbarung (o) durchzuführenden Prüfungen sowie Zusammensetzung und Größe der Prüfeinheiten und die Anzahl der zu entnehmenden Probestücke, Probenabschnitte und Proben sind in Tabelle 19 aufgeführt.

9.3.2 Probenahme und Probenvorbereitung

9.3.2.1 Bei der Probenahme und Probenvorbereitung sind die Angaben der EURONORM 18 zu beachten. Für die mechanischen Prüfungen gelten außerdem die Angaben in 9.3.2.2.

9.3.2.2 Für den Zugversuch und, sofern dieser bei der Bestellung vereinbart wurde, für den Kerbschlagbiegeversuch sind die Proben entsprechend den Angaben in Bild 1 zu entnehmen, und zwar derart, daß die Proben im halben Abstand zwischen Längskante und Mittellinie liegen.

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

9.3.2.3 Probenabschnitte für die Härteprüfung und die Prüfung auf Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion, wenn verlangt, sind an den gleichen Stellen wie für die mechanischen Prüfungen zu entnehmen. Siehe Bild 2 für die Richtung des Biegens der Probe bei der Prüfung auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion.

9.4 Prüfverfahren

9.4.1 Für die Ermittlung der Stückanalyse bleibt, wenn bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde, dem Hersteller die Wahl eines geeigneten physikalischen oder chemischen Analyseverfahrens überlassen. In Schiedsfällen ist die Analyse von einem von beiden Seiten anerkannten Laboratorium durchzuführen. Das anzuwendende Analyseverfahren muß in diesem Falle, möglichst unter Bezugnahme auf entsprechende Europäische Normen oder EURONORMEN, vereinbart werden.

9.4.2 Der Zugversuch bei Raumtemperatur ist, unter Berücksichtigung der in Fußnote 1 zu Bild 1 festgelegten zusätzlichen oder abweichenden Bedingungen, nach EN 10002-1 durchzuführen.

Zu ermitteln sind die Zugfestigkeit und die Bruchdehnung sowie bei den ferritischen, martensitischen, ausscheidungshärtenden und austenitisch-ferritischen Stählen die 0,2%-Dehngrenze und bei den austenitischen Stählen die 0,2%- und die 1%-Dehngrenze.

9.4.3 Falls ein Zugversuch bei erhöhter Temperatur bestellt wurde, ist er nach EN 10002-5 durchzuführen. Falls die Dehngrenze nachzuweisen ist, 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.

9.4.4 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).

9.4.5 Die Härteprüfung nach Brinell ist nach EN 10003-1, die Härteprüfung nach Rockwell nach EN 10109-1 und die Härteprüfung nach Vickers nach EURONORM 5 durchzuführen.

9.4.6 Die Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion ist nach EURONORM 114 zu prüfen.

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

9.5 Wiederholungsprüfungen

Siehe EN 10021

10 Kennzeichnung

10.1 Falls nicht bei der Bestellung anders vereinbart, ist, mit der in 10.4 erwähnten Ausnahme, jedes Erzeugnis mit den in Tabelle 20 aufgeführten Angaben zu kennzeichnen.

10.2 Das Kennzeichnungsverfahren und das für die Kennzeichnung verwendete Material bleiben, wenn nicht anders vereinbart, dem Hersteller überlassen.

Die Kennzeichnung muß so beschaffen sein, daß sie bei unbeheizter Lagerung unter Abdeckung mindestens ein Jahr haltbar ist. Es ist Sorge zu tragen, daß die Korrosionsbeständigkeit des Erzeugnisses nicht durch das Kennzeichnungsverfahren beeinträchtigt wird.

10.3 Eine Erzeugnisseite ist zu kennzeichnen. Dies ist üblicherweise die bessere Oberfläche bei Erzeugnissen, für die für nur eine Oberfläche ein bestimmter Standard einzuhalten ist.

10.4 Alternativ darf bei aufgerollten, gebündelten oder in Kisten verpackten Erzeugnissen oder Erzeugnissen mit geschliffener oder polierter Oberfläche die Kennzeichnung auf der Verpackung oder auf einem sicher angebrachten Anhängeschild erfolgen.

Probenart	Erzeugnis- dicke mm	Richtung der Probenlängs- achse in bezug auf die Hauptwalzrichtung bei einer Erzeugnisbreite von		Abstand der Probe von der Walzoberfläche mm
		< 300 mm	≥ 300 mm	
Zugprobe ¹⁾	≤ 30	längs	quer	
	> 30			
Kerb- schlag- probe ²⁾	> 10	längs	quer	

1) In Zweifels- oder Schiedsfällen muß bei Proben aus Erzeugnissen ≥ 3 mm Dicke die Meßlänge $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ betragen. Für Erzeugnisse < 3 mm Dicke sind nichtproportionale Proben mit einer Meßlänge von 80 mm und einer Breite von 20 mm zu verwenden, jedoch dürfen auch Proben mit einer Meßlänge von 50 mm und einer Breite von 12,5 mm verwendet werden. Für Erzeugnisse mit einer Dicke von 3 bis 10 mm sind proportionale Flachproben mit zwei Walzoberflächen und einer maximalen Breite von 30 mm zu verwenden. Für Erzeugnisse mit Dicken > 10 mm kann eine der folgenden Proportionalproben verwendet werden:

- entweder eine Flachprobe mit einer maximalen Dicke von 30 mm; die Dicke darf auf bis zu 10 mm abgearbeitet werden, jedoch muß eine Walzoberfläche erhalten bleiben
- oder eine Rundprobe mit einem Durchmesser ≥ 5 mm, deren Achse so nahe wie möglich in einer Ebene im äußeren Drittel der halben Erzeugnisdicke liegen muß.

2) Die Längsachse des Kerbes muß jeweils senkrecht zur Walzoberfläche des Erzeugnisses stehen.

3) Bei Erzeugnisdicken > 30 mm können die Kerbschlagproben in einem Viertel der Erzeugnisdicke entnommen werden.

Bild 1: Probenlage bei Flacherzeugnissen

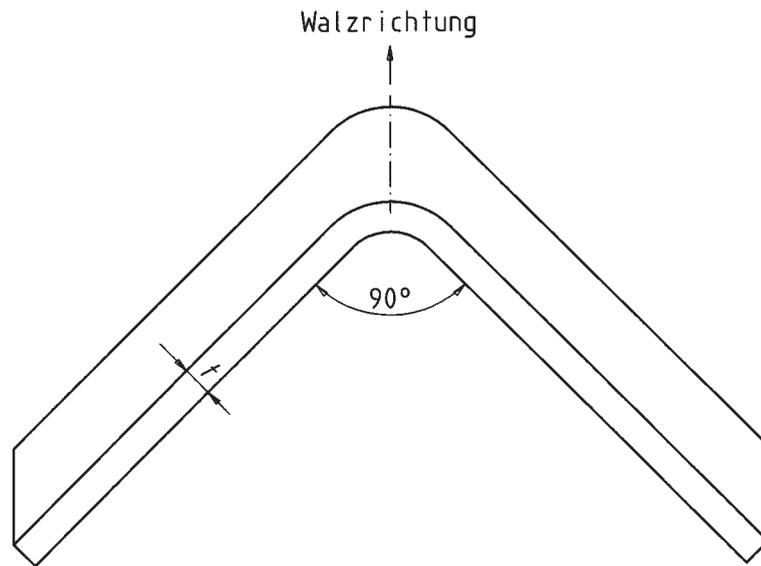


Bild 2: Richtung des Biegens der Probe in bezug auf die Walzrichtung bei der Prüfung auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) ¹⁾ der ferritischen nichtrostenden Stähle

Stahlbezeichnung		Massenanteil in %							
Kurzname	Werkstoffnummer	C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	N max.	Cr	Mo
Standardgüten									
X2CrNi12	1.4003	0,030	1,00	1,50	0,040	0,015	0,030	10,50 bis 12,50	
X2CrTi12	1.4512	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015		10,50 bis 12,50	
X6CrNiTi12	1.4516	0,08	0,70	1,50	0,040	0,015		10,50 bis 12,50	
X6Cr13	1.4000	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015 ²⁾		12,00 bis 14,00	
X6CrAl13	1.4002	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015 ²⁾		12,00 bis 14,00	
X6Cr17	1.4016	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015 ²⁾		16,00 bis 18,00	
X3CrTi17	1.4510	0,05	1,00	1,00	0,040	0,015 ²⁾		16,00 bis 18,00	
X3CrNb17	1.4511	0,05	1,00	1,00	0,040	0,015		16,00 bis 18,00	
X6CrMo17-1	1.4113	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015 ²⁾		16,00 bis 18,00	0,90 bis 1,40
X2CrMoTi18-2	1.4521	0,025	1,00	1,00	0,040	0,015	0,030	17,00 bis 20,00	1,80 bis 2,50
Sondergüten									
X2CrTi17	1.4520	0,025	0,50	0,50	0,040	0,015	0,015	16,00 bis 18,00	
X2CrMoTi17-1	1.4513	0,025	1,00	1,00	0,040	0,015	0,015	16,00 bis 18,00	1,00 bis 1,50
X6CrNi17-1*)	1.4017*)	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015		16,00 bis 18,00	
X6CrMoNb17-1	1.4526	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015	0,040	16,00 bis 18,00	0,80 bis 1,40
X2CrNbZr17*)	1.4590*)	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015		16,00 bis 17,50	
X2CrAlTi18-2	1.4605	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015		17,00 bis 18,00	
X2CrTiNb18	1.4509	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015		17,50 bis 18,50	
X2CrMoTi29-4	1.4592	0,025	1,00	1,00	0,030	0,010	0,045	28,00 bis 30,00	3,50 bis 4,50

1) 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.

2) Für zu bearbeitende Erzeugnisse wird ein geregelter Schwefelgehalt von 0,015 bis 0,030 % empfohlen und ist zulässig.

Massenanteil in %			
Nb	Ni	Ti	Sonstige
Standardgüten			
	0,30 bis 1,00		
		6 × (C + N) bis 0,65	
	0,50 bis 1,50	0,05 bis 0,35	
			Al: 0,10 bis 0,30
		4 × (C + N) + 0,15 bis 0,80 ³⁾	
12 × C bis 1,00			
		4 × (C + N) + 0,15 bis 0,80 ³⁾	
Sondergüten			
		0,30 bis 0,60	
		0,30 bis 0,60	
	1,20 bis 1,60		
7 × (C + N) + 0,10 bis 1,00			
0,35 bis 0,55			Zr ≥ 7 × (C + N) + 0,15
		4 × (C + N) + 0,15 bis 0,80 ³⁾	Al: 1,70 bis 2,10
3 × C + 0,30 bis 1,00		0,10 bis 0,60	
		4 × (C + N) + 0,15 bis 0,80 ³⁾	
<p>³⁾ Die Stabilisierung kann durch die Verwendung von Titan und Niob oder Zirkon erfolgen. Entsprechend der Atomnummer dieser Elemente und dem Gehalt an Kohlenstoff und Stickstoff gilt folgendes Äquivalent:</p> $\text{Ti} \cong \frac{7}{4} \text{Nb} \cong \frac{7}{4} \text{Zr.}$			
*) Patentierte Stahlsorte			

Tabelle 2: Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) ¹⁾ der martensitischen und ausscheidungshärtenden nichtrostenden Stähle

Stahlbezeichnung		Massenanteil in %											Sonstige
Kurzname	Werkstoffnummer	C	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni		
Standardgüten (Martensitische Stähle) ²⁾													
X12Cr13	1.4006	0,08 bis 0,15	1,00	1,50	0,040	0,015 ³⁾	11,50 bis 13,50				≤ 0,75		
X20Cr13	1.4021	0,16 bis 0,25	1,00	1,50	0,040	0,015 ³⁾	12,00 bis 14,00						
X30Cr13	1.4028	0,26 bis 0,35	1,00	1,50	0,040	0,015 ³⁾	12,00 bis 14,00						
X39Cr13	1.4031	0,36 bis 0,42	1,00	1,00	0,040	0,015 ³⁾	12,50 bis 14,50						
X46Cr13	1.4034	0,43 bis 0,50	1,00	1,00	0,040	0,015 ³⁾	12,50 bis 14,50						
X50CrMoV15	1.4116	0,45 bis 0,55	1,00	1,00	0,040	0,015 ³⁾	14,00 bis 15,00		0,50 bis 0,80			V: 0,10 bis 0,20	
X39CrMo17-1	1.4122	0,33 bis 0,45	1,00	1,50	0,040	0,015 ³⁾	15,50 bis 17,50		0,80 bis 1,30		≤ 1,00		
X3CrNiMo13-4	1.4313	≤ 0,05	0,70	1,50	0,040	0,015	12,00 bis 14,00		0,30 bis 0,70		3,50 bis 4,50	N: ≥ 0,020	
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	≤ 0,06	0,70	1,50	0,040	0,015 ³⁾	15,00 bis 17,00		0,80 bis 1,50		4,00 bis 6,00	N: ≥ 0,020	
Sondergüten (Ausscheidungshärtende Stähle)													
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	≤ 0,07	0,70	1,50	0,040	0,015 ³⁾	15,00 bis 17,00	3,00 bis 5,00	≤ 0,60	5 × C bis 0,45	3,00 bis 5,00		
X7CrNiAl17-7	1.4568	≤ 0,09	0,70	1,00	0,040	0,015	16,00 bis 18,00				6,50 bis 7,80 ⁴⁾	Al: 0,70 bis 1,50	
X8CrNiMoAl15-7-2	1.4532	≤ 0,10	0,70	1,20	0,040	0,015	14,00 bis 16,00		2,00 bis 3,00		6,50 bis 7,80	Al: 0,70 bis 1,50	

1) 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.

2) Engere Kohlenstoffspannen können bei der Bestellung vereinbart werden.

3) Für zu bearbeitende Erzeugnisse wird ein geregelter Schwefelgehalt von 0,015 bis 0,030% empfohlen und ist zulässig.

4) Zwecks besserer Kaltumformbarkeit kann die obere Grenze auf 8,30% angehoben werden.

– Leerseite –

Tabelle 3: Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) ¹⁾ der austenitischen nichtrostenden Stähle

Stahlbezeichnung		Massenanteil in %				
Kurzname	Werkstoffnummer	C	Si	Mn	P max.	S
Standardgüten						
X10CrNi18-8	1.4310	0,05 bis 0,15	≤ 2,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015
X2CrNi18-7	1.4318	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015
X2CrNi18-9	1.4307	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X2CrNi19-11	1.4306	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X2CrNi18-10	1.4311	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X5CrNi18-10	1.4301	≤ 0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X8CrNiS18-9	1.4305	≤ 0,10	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	0,15 bis 0,35
X6CrNiTi18-10	1.4541	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X4CrNi18-12	1.4303	≤ 0,06	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	≤ 0,07	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	≤ 0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,030	≤ 0,010
Sondergüten						
X1CrNi25-21	1.4335	≤ 0,020	≤ 0,25	≤ 2,00	0,025	≤ 0,010
X6CrNiNb18-10	1.4550	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	≤ 0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,025	≤ 0,010
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	≤ 0,08	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	≤ 0,05	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	0,045	≤ 0,015 ²⁾
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	≤ 0,015	3,70 bis 4,50	≤ 2,00	0,025	≤ 0,010
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	≤ 0,15	≤ 1,00	5,50 bis 7,50	0,045	≤ 0,015
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371	≤ 0,030	≤ 1,00	6,00 bis 8,00	0,045	≤ 0,015
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373	≤ 0,15	≤ 1,00	7,50 bis 10,50	0,045	≤ 0,015
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	≤ 0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,030	≤ 0,010
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	≤ 0,020	≤ 0,70	≤ 2,00	0,030	≤ 0,010
X1CrNiMoCuN20-18-7*)	1.4547*)	≤ 0,020	≤ 0,70	≤ 1,00	0,030	≤ 0,010
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	≤ 0,020	≤ 0,50	≤ 1,00	0,030	≤ 0,010

¹⁾ 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.

Massenanteil in %						
N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti
Standardgüten						
≤ 0,11	16,00 bis 19,00		≤ 0,80		6,00 bis 9,50	
0,10 bis 0,20	16,50 bis 18,50				6,00 bis 8,00	
≤ 0,11	17,50 bis 19,50				8,00 bis 10,00	
≤ 0,11	18,00 bis 20,00				10,00 bis 12,00	
0,12 bis 0,22	17,00 bis 19,50				8,50 bis 11,50	
≤ 0,11	17,00 bis 19,50				8,00 bis 10,50	
≤ 0,11	17,00 bis 19,00	≤ 1,00			8,00 bis 10,00	
	17,00 bis 19,00				9,00 bis 12,00	5 × C bis 0,70
≤ 0,11	17,00 bis 19,00				11,00 bis 13,00	
≤ 0,11	16,50 bis 18,50		2,00 bis 2,50		10,00 bis 13,00	
0,12 bis 0,22	16,50 bis 18,50		2,00 bis 2,50		10,00 bis 12,00	
≤ 0,11	16,50 bis 18,50		2,00 bis 2,50		10,00 bis 13,00	
	16,50 bis 18,50		2,00 bis 2,50		10,50 bis 13,50	5 × C bis 0,70
≤ 0,11	16,50 bis 18,50		2,50 bis 3,00		10,50 bis 13,00	
≤ 0,11	17,00 bis 19,00		2,50 bis 3,00		12,50 bis 15,00	
0,12 bis 0,22	16,50 bis 18,50		4,00 bis 5,00		12,50 bis 14,50	
≤ 0,15	19,00 bis 21,00	1,20 bis 2,00	4,00 bis 5,00		24,00 bis 26,00	
Sondergüten						
≤ 0,11	24,00 bis 26,00		≤ 0,20		20,00 bis 22,00	
	17,00 bis 19,00			10 × C bis 1,00	9,00 bis 12,00	
0,10 bis 0,16	24,00 bis 26,00		2,00 bis 2,50		21,00 bis 23,00	
	16,50 bis 18,50		2,00 bis 2,50	10 × C bis 1,00	10,50 bis 13,50	
0,12 bis 0,22	16,50 bis 18,50		2,50 bis 3,00		11,00 bis 14,00	
≤ 0,11	16,50 bis 18,50		2,50 bis 3,00		10,50 bis 13,00	
0,10 bis 0,20	16,50 bis 19,50		3,00 bis 4,00		10,50 bis 14,00	
≤ 0,11	17,50 bis 19,50		3,00 bis 4,00		13,00 bis 16,00	
≤ 0,11	16,50 bis 18,50		≤ 0,20		14,00 bis 16,00	
0,05 bis 0,25	16,00 bis 18,00				3,50 bis 5,50	
0,15 bis 0,20	16,00 bis 17,00				3,50 bis 5,50	
0,05 bis 0,25	17,00 bis 19,00				4,00 bis 6,00	
≤ 0,11	26,00 bis 28,00	0,70 bis 1,50	3,00 bis 4,00		30,00 bis 32,00	
0,17 bis 0,25	24,00 bis 26,00	1,00 bis 2,00	4,70 bis 5,70		24,00 bis 27,00	
0,18 bis 0,25	19,50 bis 20,50	0,50 bis 1,00	6,00 bis 7,00		17,50 bis 18,50	
0,15 bis 0,25	19,00 bis 21,00	0,50 bis 1,50	6,00 bis 7,00		24,00 bis 26,00	
<p>2) Für zu bearbeitende Erzeugnisse wird ein geregelter Schwefelgehalt von 0,015 bis 0,030 % empfohlen und ist zulässig.</p> <p>*) Patentierte Stahlsorte</p>						

Tabelle 4: Chemische Zusammensetzung (Schmelzanalyse) 1) der austenitisch-ferritischen nichtrostenden Stähle

Stahlbezeichnung		Massenanteil in %										
		C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	N	Cr	Cu	Mo	Ni	W
Standardgüten												
X2CrNiN23-4*)		0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	0,05 bis 0,20	22,00 bis 24,00	0,10 bis 0,60	0,10 bis 0,60	3,50 bis 5,50	
X2CrNiMoN22-5-3		0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	0,10 bis 0,22	21,00 bis 23,00		2,50 bis 3,50	4,50 bis 6,50	
Sondergüten												
X2CrNiMoCuN25-6-3		0,030	0,70	2,00	0,035	0,015	0,15 bis 0,30	24,00 bis 26,00	1,00 bis 2,50	2,70 bis 4,00	5,50 bis 7,50	
X2CrNiMoN25-7-4*)		0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	0,20 bis 0,35	24,00 bis 26,00		3,00 bis 4,50	6,00 bis 8,00	
X2CrNiMoCuWN25-7-4		0,030	1,00	1,00	0,035	0,015	0,20 bis 0,30	24,00 bis 26,00	0,50 bis 1,00	3,00 bis 4,00	6,00 bis 8,00	0,50 bis 1,00

1) 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.

*) Patentierte Stahlsorte

Tabelle 5: Grenzabweichungen der Stückanalyse von den in den Tabellen 1 bis 4 angegebenen Grenzwerten für die Schmelzenanalyse

Element	Grenzwerte der Schmelzenanalyse Massenanteil in %		Grenzabweichung ¹⁾ Massenanteil in %
Kohlenstoff		≤ 0,030	+ 0,005
	> 0,030	≤ 0,20	± 0,01
	> 0,20	≤ 0,50	± 0,02
	> 0,50	≤ 0,55	± 0,03
Silicium		≤ 1,00	+ 0,05
	> 1,00	≤ 4,50	± 0,10
Mangan		≤ 1,00	+ 0,03
	> 1,00	≤ 2,00	+ 0,04
	> 2,00	≤ 10,50	± 0,10
Phosphor		≤ 0,045	+ 0,005
Schwefel		≤ 0,015	+ 0,003
	> 0,015	≤ 0,030	+ 0,005
	≥ 0,15	≤ 0,35	± 0,02
Stickstoff	≥ 0,05	≤ 0,35	± 0,01
Aluminium	≥ 0,10	≤ 0,30	± 0,05
	> 0,30	≤ 2,10	± 0,10
Chrom	≥ 10,50	< 15,00	± 0,15
	≥ 15,00	≤ 20,00	± 0,20
	> 20,00	≤ 30,00	± 0,25
Kupfer		≤ 1,00	± 0,07
	> 1,00	≤ 5,00	± 0,10
Molybdän		≤ 0,60	± 0,03
	> 0,60	< 1,75	± 0,05
	≥ 1,75	≤ 7,00	± 0,10
Niob		≤ 1,00	± 0,05
Nickel		≤ 1,00	± 0,03
	> 1,00	≤ 5,00	± 0,07
	> 5,00	≤ 10,00	± 0,10
	> 10,00	≤ 20,00	± 0,15
	> 20,00	≤ 32,00	± 0,20
Titan		≤ 0,80	± 0,05
Wolfram		≤ 1,00	± 0,05
Vanadium		≤ 0,20	± 0,03

¹⁾ Werden bei einer Schmelze mehrere Stückanalysen durchgeführt und werden dabei für ein einzelnes Element Gehalte außerhalb des nach der Schmelzenanalyse zulässigen Bereiches der chemischen Zusammensetzung ermittelt, so sind entweder nur Überschreitungen des zulässigen Höchstwertes oder nur Unterschreitungen des zulässigen Mindestwertes gestattet, nicht jedoch bei einer Schmelze beides gleichzeitig.

Tabelle 6: Ausführungsart und Oberflächenbeschaffenheit für Blech und Band 1)

	Kurzzeichen ²⁾	Ausführungsart	Oberflächenbeschaffenheit	Bemerkungen
Warmgewalzt	1U	Warmgewalzt, nicht wärmebehandelt, nicht entzündert	Mit Walzzunder bedeckt	Geeignet für Erzeugnisse, die weiterverarbeitet werden, z. B. Band zum Nachwalzen.
	1C	Warmgewalzt, wärmebehandelt, nicht entzündert	Mit Walzzunder bedeckt	Geeignet für Teile, die anschließend entzündert oder bearbeitet werden, oder für gewisse hitzebeständige Anwendungen.
	1E	Warmgewalzt, wärmebehandelt, mechanisch entzündert	Zunderfrei	Die Art der mechanischen Entzündertung, z. B. Rohschleifen oder Strahlen, hängt von der Stahlsorte und der Erzeugnisform ab und bleibt, wenn nicht anders vereinbart, dem Hersteller überlassen.
	1D	Warmgewalzt, wärmebehandelt, gebeizt	Zunderfrei	Üblicher Standard für die meisten Stahlsorten, um gute Korrosionsbeständigkeit sicherzustellen; auch übliche Ausführung für Weiterverarbeitung. Schleifspuren dürfen vorhanden sein. Nicht so glatt wie 2D oder 2B.
Kaltgewalzt	2H	Kaltverfestigt	Blank	Zur Erzielung höherer Festigkeitsstufen kalt umgeformt.
	2C	Kaltgewalzt, wärmebehandelt, nicht entzündert	Glatt, mit Zunder von der Wärmebehandlung	Geeignet für Teile, die anschließend entzündert oder bearbeitet werden, oder für gewisse hitzebeständige Anwendungen.
	2E	Kaltgewalzt, wärmebehandelt, mechanisch entzündert	Rauh und stumpf	Üblicherweise angewendet für Stähle mit sehr beizbeständigem Zunder. Kann nachfolgend gebeizt werden.
	2D	Kaltgewalzt, wärmebehandelt, gebeizt	Glatt	Ausführung für gute Umformbarkeit, aber nicht so glatt wie 2B oder 2R.
	2B	Kaltgewalzt, wärmebehandelt, gebeizt, kalt nachgewalzt	Glatter als 2D	Häufigste Ausführung für die meisten Stahlsorten, um gute Korrosionsbeständigkeit, Glattheit und Ebenheit sicherzustellen. Auch übliche Ausführung für Weiterverarbeitung. Nachwalzen kann durch Streckrichten erfolgen.
	2R	Kaltgewalzt, blankgeglüht ³⁾	Glatt, blank, reflektierend	Glatter und blanker als 2B. Auch übliche Ausführung für Weiterverarbeitung.
	2Q	Kaltgewalzt, gehärtet und angelassen, zunderfrei	Zunderfrei	Entweder unter Schutzgas gehärtet und angelassen oder nach der Wärmebehandlung entzündert.

Fußnoten siehe Seite 17

(fortgesetzt)

Tabelle 6 (abgeschlossen)

	Kurzzeichen ²⁾	Ausführungsart	Oberflächenbeschaffenheit	Bemerkungen
Sonderausführungen	1G oder 2G	Geschliffen ⁴⁾	Siehe Fußnote 5	Schleifpulver oder Oberflächenrauheit kann festgelegt werden. Gleichgerichtete Textur, nicht sehr reflektierend.
	1J oder 2J	Gebürstet ⁴⁾ oder mattpoliert ⁴⁾	Glatter als geschliffen. Siehe Fußnote 5	Bürstenart oder Polierband oder Oberflächenrauheit kann festgelegt werden. Gleichgerichtete Textur, nicht sehr reflektierend.
	1K oder 2K	Seidenmattpoliert ⁴⁾	Siehe Fußnote 5	Zusätzliche besondere Anforderungen für eine "J"-Ausführung, um angemessene Korrosionsbeständigkeit für architektonische See- und Außenanwendungen zu erzielen. Quer $R_a < 0,5 \mu\text{m}$ mit sauber geschliffener Ausführung.
	1P oder 2P	Blankpoliert ⁴⁾	Siehe Fußnote 5	Mechanisches Polieren. Verfahren oder Oberflächenrauheit kann festgelegt werden. Ungerichtete Ausführung, reflektierend mit hohem Grad von Bildklarheit.
	2F	Kaltgewalzt, wärmebehandelt, kalt nachgewalzt mit aufgerauhten Walzen	Gleichförmige, nicht reflektierende matte Oberfläche	Wärmebehandlung in Form von Blankglühen oder Glühen und Beizen.
	1M	Gemustert	Design ist zu vereinbaren; zweite Oberfläche glatt	Tränenblech, Riffelblech für Böden.
	2M			Ausgezeichnete Texturausführung hauptsächlich für architektonische Anwendungen.
	2W	Gewellt	Design ist zu vereinbaren	Verwendet zur Erhöhung der Festigkeit und/oder für verschönernde Effekte.
	2L	Eingefärbt ⁴⁾	Farbe ist zu vereinbaren	
	1S oder 2S	Oberflächenbeschichtet ⁴⁾		Beschichtet mit z. B. Zinn, Aluminium, Titan.

- 1) Nicht alle Ausführungsarten und Oberflächenbeschaffenheiten sind für alle Stähle verfügbar.
2) Erste Stelle: 1 = warmgewalzt, 2 = kaltgewalzt.
3) Es darf nachgewalzt werden.
4) Nur 1 Oberfläche, falls nicht bei der Bestellung ausdrücklich anders vereinbart.
5) Innerhalb jeder Ausführungsbeschreibung können die Oberflächeneigenschaften variieren, und es kann erforderlich sein, genauere Anforderungen zwischen Hersteller und Verbraucher zu vereinbaren (z. B. Schleifpulver oder Oberflächenrauheit).

Tabelle 7: Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur für die ferritischen Stähle im geglähten Zustand (siehe Tabelle A.1) sowie Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion

Stahlbezeichnung		Erzeugnisform ¹⁾	Dicke mm max.	0,2 %-Dehngrenze $R_{p0,2}$		Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Bruchdehnung		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion ⁴⁾	
Kurzname	Werkstoffnummer			N/mm ² min. (längs)	N/mm ² min. (quer)		$A_{80\text{ mm}^2}$ < 3 mm Dicke % min. (längs und quer)	A^3 ≥ 3 mm Dicke % min. (längs und quer)	im Lieferzustand	im geschweißten Zustand
Standardgüten										
X2CrNi12	1.4003	C	6	280	320	450 bis 650	20	nein	nein	
		H	12							
		P	25 ⁵⁾	250	280		18			
X2CrTi12	1.4512	C	6	210	220	380 bis 560	25	nein	nein	
		H	12							
X6CrNiTi12	1.4516	C	6	280	320	450 bis 650	23	nein	nein	
		H	12							
		P	25 ⁵⁾	250	280		20			
X6Cr13	1.4000	C	6	240	250	400 bis 600	19	nein	nein	
		H	12	220	230					
		P	25 ⁵⁾	220	230					
X6CrAl13	1.4002	C	6	230	250	400 bis 600	17	nein	nein	
		H	12	210	230					
		P	25 ⁵⁾	210	230					
X6Cr17	1.4016	C	6	260	280	450 bis 600	20	ja	nein	
		H	12	240	260		18			
		P	25 ⁵⁾	240	260	430 bis 630	20			
X3CrTi17	1.4510	C	6	230	240	420 bis 600	23	ja	ja	
		H	12							
X3CrNb17	1.4511	C	6	230	240	420 bis 600	23	ja	ja	
X6CrMo17-1	1.4113	C	6	260	280	450 bis 630	18	ja	nein	
		H	12							
X2CrMoTi18-2	1.4521	C	6	300	320	420 bis 640	20	ja	ja	
		H	12	280	300	400 bis 600				
		P	12	280	300	420 bis 620				

Fußnoten siehe Seite 19

(fortgesetzt)

Tabelle 7 (abgeschlossen)

Stahlbezeichnung		Erzeugnisform ¹⁾	Dicke mm max.	0,2 %-Dehngrenze $R_{p0,2}$		Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Bruchdehnung		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion ⁴⁾	
Kurzname	Werkstoffnummer			N/mm ² min. (längs)	N/mm ² min. (quer)		$A_{80\text{ mm}^2}$ < 3 mm Dicke % min. (längs und quer)	A^3 ≥ 3 mm Dicke % min. (längs und quer)	im Lieferzustand	im geschweißten Zustand
Sondergüten										
X2CrTi17	1.4520	C	6	180	200	380 bis 530	24	ja	ja	
X2CrMoTi17-1	1.4513	C	6	200	220	400 bis 550	23	ja	ja	
X6CrNi17-1	1.4017	C	6	480	500	650 bis 750	12	ja	ja	
X6CrMoNb17-1	1.4526	C	6	280	300	480 bis 560	25	ja	ja	
X2CrNbZr17	1.4590	C	6	230	250	400 bis 550	23	ja	ja	
X2CrAlTi18-2	1.4605	C	6	280	300	500 bis 650	25	ja	ja	
X2CrTiNb18	1.4509	C	6	230	250	430 bis 630	18	ja	ja	
X2CrMoTi29-4	1.4592	C	6	430	450	550 bis 700	20	ja	ja	

1) C = kaltgewalztes Band; H = warmgewalztes Band; P = warmgewalztes Blech
2) Die Werte gelten für Proben mit einer Meßlänge von 80 mm und einer Breite von 20 mm; Proben mit einer Meßlänge von 50 mm und einer Breite von 12,5 mm können ebenfalls verwendet werden.
3) Die Werte gelten für Proben mit einer Meßlänge von $5,65 \sqrt{S_0}$.
4) Bei Prüfung nach EURONORM 114.
5) Für Dicken über 25 mm können die mechanischen Eigenschaften vereinbart werden.

Tabelle 8: Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur für die martensitischen Stähle im wärmebehandelten Zustand (siehe Tabelle A.2)

Stahlbezeichnung	Erzeugnisform ¹⁾	Dicke	Wärmebehandlungszustand ²⁾	Härte ³⁾		0,2%-Dehngrenze $R_{p0.2}$ N/mm ² min.	Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Bruchdehnung		Kerbschlagarbeit (ISO-V) KV > 10 mm Dicke J min.	Härte	
				HRB	HB oder HV max.			$A_{80 \text{ mm}^4}$ < 3 mm Dicke % min. (längs und quer)	A_5 > 3 mm Dicke % min. (längs und quer)		HRC	HV
Kurzname	Werkstoffnummer	Standardgüten										
X12Cr13	C	6	A	90	200	-	max. 600	20	-	-	-	-
	H	12										
	P ⁶⁾	75	QT550 QT650			400 450	550 bis 750 650 bis 850	15 12	nach Ver- einbarung	-	-	-
X20Cr13	C	3	QT	-	-	-	-	-	-	-	44 bis 50	440 bis 530
	C	6	A	95	225	-	max. 700	15	-	-	-	-
	H	12										
X30Cr13	P ⁶⁾	75	QT650 QT750	-	-	450 550	650 bis 850 750 bis 950	12 10	nach Ver- einbarung	-	-	-
	C	3	QT	-	-	-	-	-	-	-	45 bis 51	450 bis 550
	C	6	A	97	235	-	max. 740	15	-	-	-	-
X39Cr13	H	12										
	P ⁶⁾	75	QT800	-	-	600	800 bis 1000	10	-	-	-	-
	C	3	QT	-	-	-	-	-	-	-	47 bis 53	480 bis 580
X39Cr13	C	6	A	98	240	-	max. 760	12	-	-	-	-
	H	12										

(fortgesetzt)

Tabelle 8 (abgeschlossen)

Stahlbezeichnung	Erzeugnisform ¹⁾	Dicke	Wärmebehandlungszustand ²⁾	Härte ³⁾		0,2 %-Dehngrenze	Zugfestigkeit	Bruchdehnung		Kerbschlagarbeit (ISO-V) KV	Härte	
				HRB	HB oder HV max.			$A_{80 \text{ mm}^4}$ < 3 mm Dicke % min. (längs und quer)	A_5 ≥ 3 mm Dicke % min. (längs und quer)		HRC	HV
X46Cr13	C	6	A	99	245	-	max. 780	12	-	-	-	-
		12										
X50CrMoV15	C	6	A	100	280	-	max. 650	12	-	-	-	-
		12										
X39CrMo17-1	C	3	QT	-	-	-	-	-	-	-	47 bis 53	480 bis 560
		6	A	100	280	-	max. 900	12	-	-	-	-
	H	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X3CrNiMo13-4	P	75	QT780	-	-	650 bis 980	780 bis 980	14	-	70	-	-
			QT900									
X4CrNiMo16-5-1	P	75	QT840	-	-	680	840 bis 980	14	55	-	-	-

Standardgüten

1) C = kaltgewalztes Band; H = warmgewalztes Band; P = warmgewalztes Blech

2) A = gegläht, QT = vergütet

3) Bei den Erzeugnisformen C und H im Wärmebehandlungszustand A wird üblicherweise die Härte nach Brinell oder Vickers oder Rockwell bestimmt. In Schiedsfällen ist der Zugversuch durchzuführen.

4) Die Werte gelten für Proben mit einer Meßlänge von 80 mm und einer Breite von 20 mm; Proben mit einer Meßlänge von 50 mm und einer Breite von 12,5 mm können ebenfalls verwendet werden.

5) Die Werte gelten für Proben mit einer Meßlänge von 5,65 / S₀.

6) Die Bleche können auch im geglähten Zustand geliefert werden; in solchen Fällen sind die mechanischen Eigenschaften bei der Bestellung zu vereinbaren.

Tabelle 9: Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur für die ausscheidungshärtenden Stähle im wärmebehandelten Zustand (siehe Tabelle A.3)

Stahlbezeichnung		Erzeugnisform 1)	Dicke mm max.	Wärmebehandlungs- zustand ²⁾	0,2%- Dehn- grenze $R_{p0,2}$ N/mm ² min.	Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Bruchdehnung	
Kurzname	Werkstoff- nummer						$A_{80\text{ mm}^3}$) < 3 mm Dicke % min. (längs und quer)	$A^4)$ ≥ 3 mm Dicke % min. (längs und quer)
Sondergüte (Martensitischer Stahl)								
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	C	6	AT ⁵⁾	—	≤ 1 275	5	
				P1300 ⁶⁾	1 150	≥ 1 300	3	
				P900 ⁶⁾	700	≥ 900	6	
		P	50	P1070 ⁷⁾	1 000	1 070 bis 1 270	8	10
				P950 ⁷⁾	800	950 bis 1 150	10	12
				P850 ⁷⁾	600	850 bis 1 050	12	14
				SR630 ⁸⁾	—	≤ 1 050	—	
		Sondergüten (Semi-austenitische Stähle)						
X7CrNiAl17-7	1.4568	C	6	AT ^{5) 9)}	—	≤ 1 030	19	
				P1450 ⁶⁾	1 310	≥ 1 450	2	
X8CrNiMoAl15-7-2	1.4532	C	6	AT ⁵⁾	—	≤ 1 100	20	
				P1550 ⁶⁾	1 380	≥ 1 550	2	
<p>1) C = kaltgewalztes Band; P = warmgewalztes Blech</p> <p>2) AT = lösungsgeglüht; P = ausscheidungsgehärtet; SR = spannungsarmgeglüht</p> <p>3) Die Werte gelten für Proben mit einer Meßlänge von 80 mm und einer Breite von 20 mm; Proben mit einer Meßlänge von 50 mm und einer Breite von 12,5 mm können ebenfalls verwendet werden.</p> <p>4) Die Werte gelten für Proben mit einer Meßlänge von $5,65 \sqrt{S_0}$.</p> <p>5) Lieferzustand</p> <p>6) Anwendungszustand; andere Aushärtetemperaturen können vereinbart werden.</p> <p>7) Falls im Endbehandlungszustand bestellt</p> <p>8) Lieferzustand für Weiterverarbeitung; Endbehandlung entsprechend Tabelle A.3</p> <p>9) Für den federhart gewalzten Zustand siehe EURONORM 151-2.</p>								

Tabelle 10: Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur der austenitischen Stähle im lösungsgeglühten Zustand¹⁾
(siehe Tabelle A.4) und Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion

Stahlbezeichnung	Erzeugnisform ²⁾	Dicke	0,2 %- Dehngrenze		Zugfestigkeit	Bruchdehnung		Kerbschlagarbeit (ISO-V)		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion ⁷⁾		
			$R_{p0,2}$	$R_{p1,0}$		R_m	A_{80mm^5}	A^6	(ISO-V)	(ISO-V)	im Lieferzustand	im sensibilisierten Zustand
Kurzname	Werkstoffnummer	mm max.	N/mm^2 min. (quer) ³⁾⁴⁾		N/mm^2	≥ 3 mm Dicke	≥ 3 mm Dicke	> 10 mm Dicke	(ISO-V)	(ISO-V)	(ISO-V)	
						$\% \text{ min.}$	$\% \text{ min.}$	$\% \text{ min.}$	(längs)	(quer)	(quer)	
Standardgüten												
X10CrNi18-8	C	6	250	280	600 bis 950	40	40	—	—	—	nein	nein
X2CrNi18-7	C	6	350	380	650 bis 850	35	40	—	—	—	ja	ja
	H	12	330	370								
	P	75	330	370	630 bis 830	45	45	90	60	—	—	—
X2CrNi18-9	C	6	220	250	520 bis 670	45	45	—	—	—	ja	ja
	H	12	200	240								
	P	75	200	240	500 bis 650	45	45	90	60	—	—	—
X2CrNi19-11	C	6	220	250	520 bis 670	45	45	—	—	—	ja	ja
	H	12	200	240								
	P	75	200	240	500 bis 650	45	45	90	60	—	—	—
X2CrNi18-10	C	6	290	320	550 bis 750	40	40	—	—	—	ja	ja
	H	12	270	310								
	P	75	270	310	500 bis 750	40	40	90	60	—	—	—
X5CrNi18-10	C	6	230	260	540 bis 750	45 ⁹⁾	45 ⁹⁾	—	—	—	ja	nein ¹⁰⁾
	H	12	210	250								
	P	75	210	250	520 bis 720	45	45	90	60	—	—	—
X8CrNiS18-9	P	75	190	230	500 bis 700	35	35	—	—	—	nein	nein
	C	6	220	250	520 bis 720	40	40	—	—	—	ja	ja
	H	12	200	240								
P	75	200	240	500 bis 700	40	40	90	60	—	—	—	
X6CrNiTi18-10	C	6	220	250	520 bis 720	40	40	—	—	—	ja	ja
	H	12	200	240								
	P	75	200	240	500 bis 700	40	40	90	60	—	—	—

Fußnoten siehe Seite 27

(fortgesetzt)

Tabelle 10 (fortgesetzt)

Stahlbezeichnung	Erzeugnisform 2)	Dicke mm max.	0,2%- Dehngrenze		Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Bruchdehnung		Kerbschlagarbeit (ISO-V) KV > 10 mm Dicke J min.		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion 7)	
			$R_{p0,2}$	1% Dehngrenze $R_{p1,0}$		A_{80mm^5} % min. (quer)	A_6 % min. (quer)	(längs)	(quer)	im Liefer- zustand	im sensi- bilisierten Zustand
Kurzname	Werkstoff- nummer		N/mm ² min. (quer) ³⁾⁴⁾								
X4CrNi18-12	C	6	220	250	500 bis 650	45	45	-	-	ja	nein ¹⁰⁾
X2CrNiMo17-12-2	C	6	240	270	530 bis 680	40	40	-	-	ja	ja
	H	12	220	260							
X2CrNiMo17-11-2	P	75	220	260	520 bis 670	45	45	90	60	ja	ja
	C	6	300	330	580 bis 780	40	40	-	-	ja	ja
	H	12	280	320							
X5CrNiMo17-12-2	P	75	280	320	530 bis 680	40	40	-	-	ja	nein ¹⁰⁾
	C	6	240	270							
	H	12	220	260							
X6CrNiMoTi17-12-2	P	75	220	260	520 bis 670	45	45	90	60	ja	ja
	C	6	240	270	540 bis 690	40	40	-	-	ja	ja
	H	12	220	260							
X2CrNiMo17-12-3	P	75	220	260	520 bis 670	45	45	90	60	ja	ja
	C	6	240	270	550 bis 700	40	40	-	-	ja	ja
	H	12	220	260							
X2CrNiMo18-14-3	P	75	220	260	520 bis 670	45	45	90	60	ja	ja
	C	6	240	270	550 bis 700	40	40	-	-	ja	ja
	H	12	220	260							
X2CrNiMo18-14-3	P	75	220	260	520 bis 670	45	45	90	60	ja	ja
	C	6	240	270	550 bis 700	40	40	-	-	ja	ja
	H	12	220	260							

(fortgesetzt)

Fußnoten siehe Seite 27

Tabelle 10 (fortgesetzt)

Stahlbezeichnung	Erzeugnisform ²⁾	Dicke mm max.	0,2 %- Dehngrenze		Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Bruchdehnung $A_{80mm}^{5)}$ % min.		Kerbschlagarbeit (ISO-V) KV > 10 mm Dicke J min.		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion ⁷⁾		
			$R_{p0,2}$	$R_{p1,0}$		$A_{80mm}^{5)}$ < 3 mm Dicke (quer)	$A_{80mm}^{5)}$ ≥ 3 mm Dicke (quer)	(längs)	(quer)	im Liefer- zustand	im sensi- bilisierten Zustand	
Kurzname	Werkstoff- nummer		N/mm ² min. (quer ³⁾ 4)		N/mm ²							
X2CrNiMoN17-13-5	C	6	290	320	580 bis 780	35	35	—	—	ja	ja	
		12	270	310		40	40	90	60			
		75	270	310		40	40	90	60			
X1NiCrMoCu25-20-5	C	6	240	270	530 bis 730	35	35	—	—	ja	ja	
		12	220	260		35	35	—	—			
		75	220	260		35	35	90	60			
Sondergüten												
X1CrNi25-21	P	75	200	240	470 bis 670	40	40	90	60	ja	ja	
X6CrNiNb18-10	C	6	220	250	520 bis 720	40	40	—	—	ja	ja	
		12	200	240				90	60			
		75	200	240				500 bis 700	90			60
X1CrNiMoN25-22-2	P	75	250	290	540 bis 740	40	40	90	60	ja	ja	
X6CrNiMoNb17-12-2	P	75	220	260	520 bis 720	40	40	90	60	ja	ja	
X2CrNiMoN17-13-3	C	6	300	330	580 bis 780	35	35	—	—	ja	ja	
		12	280	320		40	40	90	60			
		75	280	320		40	40	90	60			
X3CrNiMo17-13-3	C	6	240	270	550 bis 700	40	40	—	—	ja	ja	
		12	220	260		40	40	90	60			
		75	220	260		40	40	90	60			

Tabelle 10 (fortgesetzt)

Stahlbezeichnung	Erzeugnisform 2)	Dicke mm max.	0,2 %- Dehngrenze		Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Bruchdehnung $A_{60\text{mm}^5}$ % min. (quer)		Kerbschlagarbeit (ISO-V) KV $> 10\text{mm Dicke}$ J min. (längs)		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion 7)	
			$R_{p0,2}$	$R_{p1,0}$ N/mm ² min. (quer) ³⁾⁴⁾		$A_{\geq 3\text{mm Dicke}}$ % min. (quer)	A_0 % min. (quer)	(quer)	(quer)	im Liefer- zustand	im sensi- bilisierten Zustand
X2CrNiMoN18-12-4	C	6	290	320	570 bis 770	35	35	—	—	ja	ja
	H	12	270	310		40	40	90	60		
	P	75	270	310	540 bis 740	40	40	—	—	ja	ja
X2CrNiMo18-15-4	C	6	240	270	550 bis 700	35	35	—	—	ja	ja
	H	12	220	260		40	40	90	60		
	P	75	220	260	520 bis 720	40	40	—	—	ja	ja
X1CrNiSi18-15-4	P	75	220	260	530 bis 730	40	40	90	60	ja	ja
X12CrMnNiN17-7-5	C	6	350	380	750 bis 950	45	45	—	—	ja	nein
	H	12	330	370		40	40	—	—		
	P	75	330	370	750 bis 950	40	40	90	60	ja	nein
X2CrMnNiN17-7-5	C	6	300	330	650 bis 850	45	45	—	—	ja	ja
	H	12	280	320		40	40	—	—		
	P	75	280	320	630 bis 830	35	35	90	60	ja	ja
X12CrMnNiN18-9-5	C	6	340	370	680 bis 880	45	45	—	—	ja	nein
	H	12	320	360		40	40	—	—		
	P	75	320	360	600 bis 800	35	35	90	60	ja	nein
X1NiCrMoCu31-27-4	P	75	220	260	500 bis 700	40	40	90	60	ja	ja

(fortgesetzt)

Fußnoten siehe Seite 27

Tabelle 10 (abgeschlossen)

Stahlbezeichnung	Erzeugnisform 2)	Dicke	0,2%- Dehngrenze		Zugfestigkeit	Bruchdehnung		Kerbschlagarbeit (ISO-V)		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion 7)	
			$R_{p0,2}$	$R_{p1,0}$		$A_{80\text{ mm}}^5$ % min. (quer)	A^6 % min. (quer)	(längs)	(quer)	im Liefer- zustand	im sensi- bilisierten Zustand
Kurzname	Werkstoff- nummer	mm max.	N/mm^2 min. (quer) ^{3) 4)}		R_m N/mm^2	$\geq 3\text{ mm Dicke}$ % min. (quer)		$> 10\text{ mm Dicke}$ KV J min.			
X1CrNiMoCuN25-25-5	P	75	290	330	600 bis 800	40	40	90	60	ja	ja
	C	6	320	350				-	-		
	H	12	300	340	650 bis 850	35	35	90	60	ja	ja
X1CrNiMoCuN20-18-7	P	75	300	340		40	40				
	P	75	300	340	650 bis 850	40	40	90	60	ja	ja
X1NiCrMoCuN25-20-7	P	75	300	340	650 bis 850	40	40	90	60	ja	ja

1) Das Lösungsglühen kann entfallen, wenn die Bedingungen für das Warmformen und anschließende Abkühlen so sind, daß die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften des Erzeugnisses und die Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion, wie in EU 114 definiert, eingehalten werden.

2) C = kaltgewalztes Band; H = warmgewalztes Band; P = warmgewalztes Blech

3) Falls, bei Band in Walzbreiten $< 300\text{ mm}$, Längsproben entnommen werden, erniedrigen sich die Mindestwerte wie folgt:
Dehngrenze: minus 15 N/mm^2

4) Dehnung für konstante Meßlänge: minus 5 %

5) Dehnung für proportionale Meßlänge: minus 2 %

6) Für kontinuierlich warmgewalzte Erzeugnisse können bei der Bestellung um 20 N/mm^2 höhere Mindestwerte für $R_{p0,2}$ und um 10 N/mm^2 höhere Mindestwerte für $R_{p1,0}$ vereinbart werden.

7) Die Werte gelten für Proben mit einer Meßlänge von 80 mm und einer Breite von 20 mm ; Proben mit einer Meßlänge von 50 mm und einer Breite von $12,5\text{ mm}$ können ebenfalls verwendet werden.

8) Die Werte gelten für Proben mit einer Meßlänge von $5,65\sqrt{S_0}$.

9) Bei Prüfung nach EURONORM 114

10) Siehe Anmerkung 2 zu 8.4

11) Bei streckgerichteten Erzeugnissen ist der Mindestwert 5 % niedriger.

12) Sensibilisierungsbehandlung von 15 min bei 700°C mit nachfolgender Abkühlung in Luft.

Tabelle 11: Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur der austenitisch-ferritischen Stähle im lösungsgeglühten Zustand (siehe Tabelle A.5) und Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion

Stahlbezeichnung	Erzeugnisform ¹⁾	Dicke mm max.	0,2 %-Dehngrenze $R_{p0,2}$ N/mm ² min. (quer) ²⁾³⁾	Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Bruchdehnung A_{80} mm < 3 mm Dicke ⁴⁾ % min. (längs und quer)		A ≥ 3 mm Dicke ⁵⁾ % min. (längs und quer)	Kerbschlagarbeit KV > 10 mm Dicke J min. (längs) (quer)		Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion ⁶⁾	
					N/mm ² min. (quer) ²⁾³⁾			N/mm ² min. (quer)		im Lieferzustand	
Standardgüten											
X2CrNiN23-4	C	6	420	600 bis 850	20	20	20	—	—	—	ja
	H	12	400	630 bis 800	25	25	25	90	60	ja	ja
	P	75	400	630 bis 800	25	25	25	—	—	—	—
	C	6	480	660 bis 950	20	20	20	—	—	—	—
	H	12	460	660 bis 950	25	25	25	90	60	ja	ja
	P	75	460	640 bis 840	25	25	25	—	—	—	—
Sondergüten											
X2CrNiMoCu25-6-3	C	6	510	690 bis 940	17	17	17	—	—	—	ja
	H	12	490	690 bis 890	25	25	25	90	60	ja	ja
	P	75	490	690 bis 890	25	25	25	—	—	—	—
X2CrNiMo25-7-4	C	6	550	750 bis 1000	15	15	15	—	—	—	ja
	H	12	530	730 bis 930	20	20	20	90	60	ja	ja
	P	75	530	730 bis 930	25	25	25	90	60	ja	ja
X2CrNiMoCuWN25-7-4	P	75	530	730 bis 930	25	25	25	90	60	ja	ja

1) C = kaltgewalztes Band; H = warmgewalztes Band; P = warmgewalztes Blech

2) Falls, bei Band in Walzbreiten < 300 mm, Längsproben entnommen werden, erniedrigen sich die Mindestwerte der Dehngrenze um 15 N/mm².

3) Für kontinuierlich warmgewalzte Erzeugnisse können bei der Bestellung um 20 N/mm² höhere Mindestwerte für $R_{p0,2}$ vereinbart werden.

4) Die Werte gelten für Proben mit einer Meßlänge von 80 mm und einer Breite von 20 mm; Proben mit einer Meßlänge von 50 mm und einer Breite von 12,5 mm können ebenfalls verwendet werden.

5) Die Werte gelten für Proben mit einer Meßlänge von 5,65 $\sqrt{S_0}$.

6) Bei Prüfung nach EURONORM 114

7) Siehe Anmerkung 2 zu 8.4

Tabelle 12: Mindestwerte der 0,2%-Dehngrenze ferritischer Stähle bei erhöhten Temperaturen

Stahlbezeichnung		Wärme- behandlungs- zustand ¹⁾	Mindestwert der 0,2%-Dehngrenze (N/mm ²) bei einer Temperatur (in °C) von						
Kurzname	Werkstoff- nummer		100	150	200	250	300	350	400
Standardgüten									
X2CrNi12	1.4003	A	240	235	230	220	215	—	—
X2CrTi12	1.4512	A	200	195	190	186	180	160	—
X6CrNiTi12	1.4516	A	300	270	250	245	225	215	—
X6Cr13	1.4000	A	220	215	210	205	200	195	190
X6CrAl13	1.4002	A	220	215	210	205	200	195	190
X6Cr17	1.4016	A	220	215	210	205	200	195	190
X3CrTi17	1.4510	A	195	190	185	175	165	155	—
X3CrNb17	1.4511	A	230	220	205	190	180	165	—
X6CrMo17-1	1.4113	A	250	240	230	220	210	205	200
X2CrMoTi18-2	1.4521	A	250	240	230	220	210	205	200
Sondergüten									
X2CrTi17	1.4520	A	195	180	170	160	155	—	—
X6CrMoNb17-1	1.4526	A	270	265	250	235	215	205	—
X2CrNbZr17	1.4590	A	230	220	210	205	200	180	—
X2CrAlTi18-2	1.4605	A	280	240	230	220	200	190	—
X2CrTiNb18	1.4509	A	230	220	210	205	200	180	—
X2CrMoTi29-4	1.4592	A	395	370	350	335	325	310	—

¹⁾ A = geglüht

Tabelle 13: Mindestwerte der 0,2 %-Dehngrenze martensitischer Stähle bei erhöhten Temperaturen

Stahlbezeichnung		Wärme- behandlungs- zustand ¹⁾	Mindestwert der 0,2 %-Dehngrenze (N/mm ²) bei einer Temperatur (in °C) von						
Kurzname	Werkstoff- nummer		100	150	200	250	300	350	400
Standardgüten									
X12Cr13	1.4006	QT650	420	410	400	385	365	335	305
X20Cr13	1.4021	QT650	420	410	400	385	365	335	305
X3CrNiMo13-4	1.4313	QT780	590	575	560	545	530	515	—
		QT900	720	690	665	640	620	—	—
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	QT840	660	640	620	600	580	—	—

1) QT = vergütet

**Tabelle 14: Mindestwerte der 0,2 %-Dehngrenze
ausscheidungsgehärtender Stähle bei erhöhten Temperaturen**

Stahlbezeichnung		Wärme- behandlungs- zustand ¹⁾	Mindestwert der 0,2 %-Dehngrenze (N/mm ²) bei einer Temperatur (in °C) von				
Kurzname	Werkstoff- nummer		100	150	200	250	300
Sondergüte							
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	P1050	880	830	800	770	750
		P950	730	710	690	670	650
		P850	680	660	640	620	600

1) P = ausscheidungsgehärtet

Tabelle 15: Mindestwerte der 0,2 %- und 1 %-Dehngrenze austenitischer Stähle bei erhöhten Temperaturen

Stahlbezeichnung		Wärmebehandlungs-zustand ¹⁾	Mindestwert der 0,2 %-Dehngrenze (N/mm ²)													Mindestwert der 1 %-Dehngrenze (N/mm ²)												
			bei einer Temperatur (in °C) von													bei einer Temperatur (in °C) von												
Kurzname	Werkstoff-nummer		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550						
Standardgüten																												
X10CrNi18-8	1.4310	AT	210	200	190	185	180	180	180	—	—	—	—	230	215	205	200	195	195	—	—	—						
X2CrNi18-7	1.4318	AT	265	200	185	180	170	165	—	—	—	—	300	235	215	210	200	195	—	—	—	—						
X2CrNi18-9	1.4307	AT	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108						
X2CrNi19-11	1.4306	AT	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108						
X2CrNi18-10	1.4311	AT	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118	240	210	187	175	167	161	156	152	149	147						
X5CrNi18-10	1.4301	AT	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120						
X6CrNiTi18-10	1.4541	AT	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118	208	196	186	177	167	161	156	152	149	147						
X4CrNi18-12	1.4303	AT	155	142	127	118	110	104	98	95	92	90	188	172	157	145	135	129	125	122	120	120						
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	AT	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127						
X2CrNiMo17-11-2	1.4406	AT	211	185	167	155	145	140	135	131	128	127	246	218	198	183	175	169	164	160	158	157						
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	AT	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137						
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	AT	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157						
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	AT	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127						
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	AT	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127						
X2CrNiMo17-13-5	1.4439	AT	225	200	185	175	165	155	150	—	—	—	255	230	210	200	190	180	175	—	—	—						
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	AT	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135						

1) AT = lösungsgeglüht

(fortgesetzt)

Tabelle 16: Mindestwerte der 0,2%-Dehngrenze austenitisch-ferritischer Stähle bei erhöhten Temperaturen

Stahlbezeichnung		Wärmebehandlungs- zustand ¹⁾	Mindestwert der 0,2%-Dehngrenze (N/mm ²) bei einer Temperatur (in °C) von			
Kurzname	Werkstoff- nummer		100	150	200	250
Standardgüten						
X2CrNiN23-4	1.4362	AT	330	300	280	265
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	AT	360	335	315	300
Sondergüten						
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	AT	450	420	400	380
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	AT	450	420	400	380
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	AT	450	420	400	380

1) AT = lösungsgeglüht

Tabelle 17: Zugfestigkeitsstufen im kaltverfestigten Zustand

Bezeichnung	Zugfestigkeit ^{1) 2)} N/mm ²
C700	700 bis 850
C850	850 bis 1000
C1000	1000 bis 1150
C1150	1150 bis 1300
C1300	1300 bis 1500

1) Zwischenwerte der Zugfestigkeit können vereinbart werden. Alternativ können die Stähle festgelegt werden durch Mindestwerte der 0,2%-Dehngrenze oder Härte, aber je Bestellung kann nur ein Parameter festgelegt werden.
2) Für jede Zugfestigkeitsstufe nimmt die Dicke mit der Zugfestigkeit ab. Sie hängt jedoch wie die Dehnung zusätzlich vom Verfestigungsverhalten des Stahles und den Kaltumformbedingungen ab. Folglich können genauere Informationen vom Hersteller angefordert werden.

Tabelle 18: Verfügbarkeit von Stahlsorten im kaltverfestigten Zustand

Stahlbezeichnung		Verfügbare Zugfestigkeitsstufe				
Kurzname	Werkstoff- nummer	C700	C850	C1000	C1150	C1300
Standardgüten						
X6Cr17	1.4016	X	X			
X10CrNi18-8	1.4310	X	X	X	X	X ¹⁾
X2CrNiN18-7	1.4318		X	X		
X5CrNi18-10	1.4301	X	X	X	X	X
X6CrNiTi18-10	1.4541	X	X			
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	X	X ¹⁾			
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	X	X			
Sondergüten						
X6CrNiNb18-10	1.4550	X	X			
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372		X	X	X	X ²⁾
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371	X	X			
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373	X	X			

1) Wegen höherer Zugfestigkeitswerte siehe EURONORM 151-2.
2) Höhere Werte bis zur Zugfestigkeitsstufe C1500 können vereinbart werden.

Tabelle 19: Durchzuführende Prüfungen, Prüfeinheiten und Prüfumfang bei spezifischen Prüfungen

Prüfmaßnahme	1)	Prüfeinheit	Erzeugnisform		Zahl der Proben je Probenabschnitt
			Band und aus Band geschnittenes Blech (C, H) in Walzbreiten	Walztafel (P)	
Chemische Analyse	m	Schmelze	Die Schmelzenanalyse wird vom Hersteller bekanntgegeben. ²⁾		
Zugversuch bei Raumtemperatur	m ³⁾	Dieselbe Schmelze, dieselbe Nennstärke $\pm 10\%$, derselbe Endbehandlungszustand (d.h. dieselbe Wärmebehandlung und/oder derselbe Kaltumformgrad)	Der Prüfumfang ist bei der Bestellung zu vereinbaren	1 Probenabschnitt von jeder Rolle	1
Härteprüfung an martensitischen Stählen ⁴⁾	m ⁵⁾⁶⁾		a) Unter identischen Bedingungen hergestellte Bleche können zu einem Los mit höchstens 30 000 kg Gesamtgewicht und höchstens 40 Blechen zusammengefaßt werden. Bei wärmebehandelten Blechen bis 15 m ist 1 Probenabschnitt je Los zu entnehmen. Bei wärmebehandelten Blechen über 15 m ist von beiden Enden des längsten Bleches im Los je 1 Probenabschnitt zu entnehmen. b) Soweit die Bleche nicht losweise geprüft werden, ist bei wärmebehandelten Blechen bis 15 m 1 Probenabschnitt von einem Ende und bei wärmebehandelten Blechen über 15 m je 1 Probenabschnitt von beiden Enden der Walztafel zu entnehmen.		1
Zugversuch bei erhöhter Temperatur	o		Bei der Bestellung zu vereinbaren (siehe Tabelle 8).		1
Kerbschlagbiegeversuch bei Raumtemperatur	o ⁷⁾		Bei der Bestellung zu vereinbaren (siehe Tabellen 12 und 16).		3
Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion	o ⁸⁾		Bei der Bestellung zu vereinbaren (siehe Tabellen 8, 10 und 11).		1
<p>Bei der Bestellung zu vereinbaren, falls die Gefahr interkristalliner Korrosion besteht (siehe Tabellen 7, 10 und 11).</p>					
<p>1) Die mit einem "m" (mandatory) gekennzeichneten Prüfungen sind in jedem Fall, die mit einem "o" (optional) gekennzeichneten Prüfungen nur nach Vereinbarung bei der Bestellung als spezifische Prüfungen durchzuführen.</p> <p>2) Bei der Bestellung kann eine Stückanalyse vereinbart werden; dabei ist auch der Prüfumfang festzulegen.</p> <p>3) Außer für martensitische Stähle im Wärmebehandlungszustand A (siehe jedoch Fußnote 5).</p> <p>4) Die Härteprüfung an geglühten martensitischen Stählen ist an der Erzeugnisoberfläche durchzuführen.</p> <p>5) Durchzuführen für den Wärmebehandlungszustand A. In Schiedsfällen oder nach Wahl des Herstellers ist jedoch der Zugversuch durchzuführen.</p> <p>6) Durchzuführen für Erzeugnisform C im Wärmebehandlungszustand QT.</p> <p>7) Bei austenitischen Stählen wird der Kerbschlagbiegeversuch üblicherweise nicht durchgeführt (siehe Anmerkung zu 8.5.1).</p> <p>8) Die Prüfung auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion wird üblicherweise nicht durchgeführt.</p>					

Tabelle 20: Kennzeichnung der Erzeugnisse

Kennzeichnung für	Erzeugnisse	
	mit spezifischer Prüfung ¹⁾	ohne spezifische Prüfung ¹⁾
Name des Herstellers, Warenzeichen oder Logo	+	+
Nummer dieser Europäischen Norm	(+)	(+)
Werkstoffnummer oder Kurzname	+	+
Ausführungsart	(+)	(+)
Schmelznummer	+	+
Identifizierungsnummer²⁾	+	+
Walzrichtung³⁾	(+)	(+)
Nennstärke	(+)	(+)
Andere Nennmaße außer Dicke	(+)	(+)
Zeichen des Abnahmebeauftragten	(+)	-
Bestellnummer des Kunden	(+)	(+)
<p>¹⁾ Die Symbole bedeuten: + = die Kennzeichnung ist anzubringen; (+) = die Kennzeichnung ist nach entsprechender Vereinbarung anzubringen oder bleibt dem Hersteller überlassen; - = keine Kennzeichnung erforderlich.</p> <p>²⁾ Falls spezifische Prüfungen durchzuführen sind, müssen die zur Identifizierung verwendeten Zahlen oder Buchstaben die Zuordnung der (des) Erzeugnisse(s) zum Abnahmeprüfzeugnis oder Abnahmeprüfprotokoll ermöglichen.</p> <p>³⁾ Die Walzrichtung ist normalerweise aus der Form des Erzeugnisses und der Lage der Kennzeichnung ersichtlich. Die Kennzeichnung kann entweder längs mit Rollenstempelung oder nahe dem Erzeugnisende quer zur Walzrichtung angebracht werden. Eine besondere Angabe der Hauptwalzrichtung ist normalerweise nicht erforderlich, kann aber vom Kunden verlangt werden.</p>		

Anhang A (informativ)

Hinweise für die weitere Behandlung (einschließlich Wärmebehandlung) bei der Herstellung

A.1 Die in den Tabellen A.1 bis A.5 enthaltenen Hinweise beziehen sich auf die Warmumformung und Wärmebehandlung.

A.2 Durch Brennschneiden können Randzonen nachteilig verändert werden; gegebenenfalls sind diese abzarbeiten.

A.3 Da die Korrosionsbeständigkeit der nichtrostenden Stähle nur bei metallisch sauberer Oberfläche gesichert ist, müssen Zunderschichten und Anlauffarben, die bei der Warmumformung, Wärmebehandlung oder Schweißung entstanden sind, soweit wie möglich vor dem Gebrauch entfernt werden. Fertigteile aus Stählen mit etwa 13 % Cr verlangen zur Erzielung ihrer höchsten Korrosionsbeständigkeit zusätzlich besten Oberflächenzustand (z. B. poliert).

**Tabelle A.1: Hinweise auf die Temperaturen für Warmumformung und Wärmebehandlung¹⁾
ferritischer nichtrostender Stähle**

Stahlbezeichnung		Warmumformung		Kurzzeichen für die Wärmebehandlung	Glühen	
Kurzname	Werkstoffnummer	Temperatur °C	Abkühlungsart		Temperatur ²⁾ °C	Abkühlungsart
Standardgüten						
X2CrNi12	1.4003	1 100 bis 800	Luft	A	700 bis 760	Luft, Wasser
X2CrTi12	1.4512				770 bis 830	
X6CrNiTi12	1.4516				790 bis 850	
X6Cr13	1.4000				750 bis 810	
X6CrAl13	1.4002				750 bis 810	
X6Cr17	1.4016				770 bis 830	
X3CrTi17	1.4510				770 bis 830	
X3CrNb17	1.4511				790 bis 850	
X6CrMo17-1	1.4113				790 bis 850	
X6CrMoTi18-2	1.4521				820 bis 880	
Sondergüten						
X2CrTi17	1.4520	1 100 bis 800	Luft	A	820 bis 880	Luft, Wasser
X2CrMoTi17-1	1.4513				820 bis 880	
X6CrNi17-1	1.4017				750 bis 810	
X6CrMoNb17-1	1.4526				800 bis 860	
X2CrNbZr17	1.4590				870 bis 930	
X6CrAlTi18-2	1.4605				870 bis 930	
X2CrTiNb18	1.4509				870 bis 930	
X2CrMoTi29-4	1.4592				900 bis 1000	

1) Für simulierend wärmezubehandelnde Proben sind die Temperaturen für das Glühen zu vereinbaren.
2) Falls die Wärmebehandlung in einem Durchlaufofen erfolgt, bevorzugt man üblicherweise den oberen Bereich der angegebenen Spanne oder überschreitet diese sogar.

Tabelle A.2: Hinweise auf die Temperaturen für Warmumformung und Wärmebehandlung¹⁾ martensitischer nichtrostender Stähle

Stahlbezeichnung		Warmumformung		Kurzscheine für die Wärmebehandlung		Glühen		Abschrecken		Anlassen
Kurzname	Werkstoffnummer	Temperatur °C	Abkühlungsart	Temperatur °C	Abkühlungsart	Temperatur ²⁾ °C	Abkühlungsart	Temperatur ²⁾ °C	Abkühlungsart	Temperatur °C
Standardgüten										
X12Cr13	1.4006	Luft	Luft	750 bis 810	-	-	-	-	-	-
										700 bis 780
										620 bis 700
X20Cr13	1.4021	1 100 bis 800	langsame Abkühlung	730 bis 790	-	-	-	950 bis 1050	Öl, Luft	200 bis 350
										700 bis 780
										620 bis 700
X30Cr13	1.4028	1 100 bis 800	langsame Abkühlung	730 bis 790	-	-	-	950 bis 1050	Öl, Luft	-
										200 bis 350
										650 bis 730
X39Cr13	1.4031	1 100 bis 800	langsame Abkühlung	730 bis 790	-	-	-	-	-	-
										200 bis 350
										650 bis 730
X46Cr13	1.4034	1 100 bis 800	langsame Abkühlung	730 bis 790	-	-	-	1000 bis 1100	Öl, Luft	200 bis 350
										200 bis 350
										650 bis 730
X50CrMoV15	1.4116	1 100 bis 800	langsame Abkühlung	770 bis 830	-	-	-	-	-	-
										200 bis 350
										650 bis 730
X39CrMo17-1	1.4122	1 100 bis 800	langsame Abkühlung	770 bis 830	-	-	-	-	-	-
										200 bis 350
										650 bis 730
X3CrNiMo13-4	1.4313	1 150 bis 900	Luft	-	-	-	-	950 bis 1050	Öl, Luft, Wasser	560 bis 640
										510 bis 590
										570 bis 650
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	1 150 bis 900	Luft	-	-	-	-	900 bis 1000	-	570 bis 650
										510 bis 590
										570 bis 650

1) Für simulierend wärmezubehandelnde Proben sind die Temperaturen für das Glühen, Abschrecken und Anlassen zu vereinbaren.
2) Falls die Wärmebehandlung in einem Durchlaufverfahren erfolgt, bevorzugt man üblicherweise den oberen Bereich der angegebenen Spanne oder überschreitet diese sogar.

Tabelle A.3: Hinweise auf die Temperaturen für Warmumformung und Wärmebehandlung¹⁾ ausscheidungshärtender nichtrostender Stähle

Stahlbezeichnung		Warmumformung		Kurzeichen für die Wärmebehandlung		Spannungsarmglühen		Lösungsglühen		Ausscheidungshärten		
Kurzname	Werkstoffnummer	Temperatur °C	Abkühlungsart	Temperatur °C	Wärmebehandlung	Temperatur °C	Abkühlungsart	Temperatur ²⁾ °C	Abkühlungsart	Temperatur °C	Abkühlungsart	
Sondergüten												
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	1150 bis 900	Luft	AT	—	—	—	1025 bis 1055	Luft	—	—	
				P1300	—	—	—	—	—	—	1 h (470 bis 490)	
				P1070	—	—	—	—	—	—	—	1 h (540 bis 560)
				P950	—	—	—	—	1025 bis 1055	Luft	—	1 h (580 bis 600)
				P900	—	—	—	—	—	—	—	1 h (590 bis 610)
				P850	—	—	—	—	—	—	—	4 h (610 bis 630)
X7CrNiAl17-7	1.4568	1150 bis 900	Luft	SR630	≥ 4 h (600 bis 660) ³⁾	—	—	—	—	—	—	
				AT	—	—	—	1030 bis 1050	Luft	—	—	
				P1450	—	—	—	10 min 945 bis 965	4)	—	1 h (500 bis 520)	
X8CrNiMoAl15-7-2	1.4532	1150 bis 900	Luft	AT	—	—	—	1025 bis 1055	Luft	—	—	
				P1550	—	—	—	10 min 945 bis 965	4)	—	1 h (500 bis 520)	

1) Für simulierend wärmebehandelnde Proben sind die Temperaturen für das Lösungsglühen zu vereinbaren.

2) Falls die Wärmebehandlung in einem Durchlaufofen erfolgt, bevorzugt man üblicherweise den oberen Bereich der angegebenen Spanne oder überschreitet diese sogar.

3) Nach martensitischer Umwandlung. Lösungsglühen bei 1025 bis 1055°C ist vor dem Ausscheidungshärten erforderlich.

4) Schnelles Abkühlen auf ≤ 20 °C; Abkühlung innerhalb 1 h auf - 70 °C; Haltezeit 8 h; Wiedererwärmen in Luft auf + 20 °C.

**Tabelle A.4: Hinweise auf die Temperaturen für Warmumformung und Wärmebehandlung¹⁾
austenitischer nichtrostender Stähle**

Stahlbezeichnung		Warmumformung		Kurzzeichen für die Wärmebehandlung	Lösungsglügen	
Kurzname	Werkstoffnummer	Temperatur °C	Abkühlungsart		Temperatur ²⁾³⁾⁴⁾ °C	Abkühlungsart
Standardgüten						
X10CrNi18-8	1.4310	1150 bis 850	Luft	AT	1010 bis 1090	Wasser, Luft ⁵⁾
X2CrNi18-7	1.4318				1020 bis 1100	
X2CrNi18-9	1.4307				1000 bis 1100	
X2CrNi19-11	1.4306				1000 bis 1100	
X2CrNi18-10	1.4311				1000 bis 1100	
X5CrNi18-10	1.4301				1000 bis 1100	
X8CrNi18-9	1.4305				1000 bis 1100	
X6CrNiTi18-10	1.4541				1000 bis 1100	
X4CrNi18-12	1.4303				1000 bis 1100	
X2CrNiMo17-12-2	1.4404				1030 bis 1110	
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406				1030 bis 1110	
X5CrNiMo17-12-2	1.4401				1030 bis 1110	
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571				1030 bis 1110	
X2CrNiMo17-12-3	1.4432				1030 bis 1110	
X2CrNiMo18-14-3	1.4435				1030 bis 1110	
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439				1060 bis 1140	
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	1010 bis 1090				
Sondergüten						
X1CrNi25-21	1.4335	1150 bis 850	Luft	AT	1030 bis 1110	Wasser, Luft ⁵⁾
X6CrNiNb18-10	1.4550				1020 bis 1120	
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466				1070 bis 1150	
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580				1030 bis 1110	
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429				1030 bis 1110	
X3CrNiMo17-13-3	1.4436				1030 bis 1110	
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434				1070 bis 1150	
X2CrNiMo18-15-4	1.4438				1070 bis 1150	
X1CrNiSi18-15-4	1.4361				1100 bis 1160	
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372				1000 bis 1100	
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371				1000 bis 1100	
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373				1000 bis 1100	
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563				1070 bis 1150	
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537				1120 bis 1180	
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547				1140 bis 1200	
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529				1120 bis 1180	

1) Für simulierend wärmezubehandelnde Proben sind die Temperaturen für das Lösungsglügen zu vereinbaren.
2) Das Lösungsglügen kann entfallen, falls die Bedingungen für das Warmumformen und anschließende Abkühlen so sind, daß die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften des Erzeugnisses und die in EU 114 definierte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion eingehalten werden.
3) Falls die Wärmebehandlung in einem Durchlaufofen erfolgt, bevorzugt man üblicherweise den oberen Bereich der angegebenen Spanne oder überschreitet diese sogar.
4) Bei einer Wärmebehandlung im Rahmen der Weiterverarbeitung ist der untere Bereich der für das Lösungsglügen angegebenen Spanne anzustreben, da andernfalls die mechanischen Eigenschaften beeinträchtigt werden könnten. Falls bei der Wärmeumformung die untere Grenze der Lösungsglühtemperatur nicht unterschritten wurde, reicht bei Wiederholungsglühungen bei den Mo-freien Stählen eine Temperatur von 980 °C, bei den Stählen mit bis zu 3 % Mo eine Temperatur von 1000 °C und bei den Stählen mit mehr als 3 % Mo eine Temperatur von 1020 °C als untere Grenze aus.
5) Abkühlung ausreichend schnell

**Tabelle A.5: Hinweise auf die Temperaturen für Warmumformung und Wärmebehandlung¹⁾
austenitisch-ferritischer nichtrostender Stähle**

Stahlbezeichnung		Warmumformung		Kurzzeichen für die Wärmebehandlung	Lösungsglühen	
Kurzname	Werkstoffnummer	Temperatur °C	Abkühlungsart		Temperatur ²⁾ °C	Abkühlungsart
Standardgüten						
X2CrNiN23-4	1.4362	1 150 bis 950	Luft	AT	950 bis 1 050	Wasser, Luft ³⁾
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462				1 020 bis 1 100	
Sondergüten						
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	1 150 bis 1 000	Luft	AT	1 040 bis 1 120	Wasser, Luft ³⁾
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410					
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501					
<p>1) Für simulierend wärmezubehandelnde Proben sind die Temperaturen für das Lösungsglühen zu vereinbaren.</p> <p>2) Falls die Wärmebehandlung in einem Durchlaufofen erfolgt, bevorzugt man üblicherweise den oberen Bereich der angegebenen Spanne oder überschreitet diese sogar.</p> <p>3) Abkühlung ausreichend schnell</p>						

Anhang B (informativ)

In Betracht kommende Maßnormen

EN 10029	Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an – Grenzabmaße, Formtoleranzen, zulässige Gewichtsabweichungen
EN 10048	Warmgewalzter Bandstahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen
EN 10051	Kontinuierlich warmgewalztes Blech und Band ohne Überzug aus unlegierten und legierten Stählen – Grenzabmaße und Formtoleranzen
prEN 10258 ¹⁾	Kaltband aus nichtrostendem Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen
prEN 10259 ¹⁾	Kaltbreitband und Blech aus nichtrostendem Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen

Anhang C (informativ)

Literaturhinweise

EN 10028-7 ¹⁾	Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen – Teil 7: Nichtrostende Stähle
EN 10088-1	Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
EN 10088-3	Nichtrostende Stähle – Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht und Profile für allgemeine Verwendung
EN 10213-4 ¹⁾	Technische Lieferbedingungen für Stahlguß für Druckbehälter – Teil 4: Austenitische und austenitisch-ferritische Stahlsorten
EN 10222-6 ¹⁾	Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter – Teil 6: Nichtrostende austenitische, martensitische und austenitisch-ferritische Stähle
EURONORM 95	Hitzebeständige Stähle – Technische Lieferbedingungen
EURONORM 119-5	Kaltstauch- und Kaltfließpreßstähle – Teil 5: Gütevorschriften für nichtrostende Stähle
EURONORM 144	Runder Walzdraht aus nichtrostendem und hitzebeständigem Stahl zur Herstellung von Schweißzusätzen – Technische Lieferbedingungen
EURONORM 151-1	Federdraht aus nichtrostenden Stählen – Technische Lieferbedingungen
EURONORM 151-2	Federband aus nichtrostenden Stählen – Technische Lieferbedingungen

¹⁾ Z. Z. Entwurf